



**MODEL *TASK ACTION LEARNING* SEBAGAI PENGUATAN  
KOMPETENSI CALON GURU FISIKA MERANCANG  
PEMBELAJARAN BERBASIS *SCIENCE TECHNOLOGY  
ENGINEERING AND MATHEMATICS***

**DISERTASI**

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Doktor Pendidikan**

**oleh**

**Dwi Yulianti**

**NIM : 0402616006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA**

**PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**TAHUN 2020**

## PERSETUJUAN PENGUJI DISERTASI TAHAP I

Disertasi yang berjudul : "Model *Task Action Learning* Sebagai Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics*", karya :

Nama : Dwi Yulianti  
NIM : 0402616006  
Program Studi : Pendidikan IPA, S3

Telah dipertahankan dalam ujian Disertasi Tahap I Pascasarjana Universitas Negeri Semarang pada hari Rabu, tanggal 2 Desember 2020 dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Disertasi Tahap II.

Semarang, 18 Januari 2021



Prof. Dr. Agus Nuryatin, M.Hum  
NIP.196008031989011001

Sekretaris/Penguji III

Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si  
NIP. 196412051990021001

Penguji II

Dr. Sugianto, M.Si  
NIP 196102191993031001

Penguji V

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd  
NIP196012191985032002

Penguji I

Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si  
NIP.196908171994031003

Penguji IV

Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si  
NIP 196501071989011001

Penguji VI

Prof. Dr. Wiyanto, M. Si  
NIP196310121988031001

## PERSETUJUAN PENGUJI DISERTASI TAHAP II

Disertasi yang berjudul : "Model *Task Action Learning* Sebagai Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics*", karya :

Nama : Dwi Yulianti  
NIM : 0402616006  
Program Studi : Pendidikan IPA, S3

telah dipertahankan dalam ujian Disertasi Tahap II Pascasarjana Universitas Negeri Semarang pada hari Selasa, tanggal 23 Februari 2021.

Semarang, 3 Maret 2021

Ketua



Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum  
NIP.196612101991031003

Penguji I



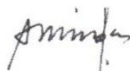
Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si  
NIP.196908171994031003

Penguji III



Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si  
NIP.196112051990021001

Penguji V



Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd  
NIP.196012191985032002

Sekretaris



Prof. Dr. Agus Nuryatin, M.Hum  
NIP.196008031989011001

Penguji II




Dr. Sugianto, M.Si  
NIP. 196102191993031001

Penguji IV



Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si  
NIP.196501071989011001

Penguji VI



Prof. Dr. Wiyanto, M. Si  
NIP.196310121988031001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

NAMA : DWI YULIANTI

NIM : 0402616006

Program Studi : Pendidikan IPA (S3)

Menyatakan bahwa yang tertulis pada disertasi yang berjudul : “*Model Task Action Learning* Sebagai Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics*”, ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam disertasi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 23 Februari 2021

Yang membuat pernyataan



Dwi Yulianti

## LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

1. ...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan ( QS Al-Mujadilah 11)
2. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dengan sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras untuk urusan lain. Hanya kepada Tuhanmu kamu berharap (QS. Al-Insyirah : 6-8 )
3. Pendidikam merupakan senjata paling ampuh yang bisa digunakan untuk merubah dunia ( Nelson Mandela)

### PERSEMBAHAN

Karya ini dipersembahkan untuk

Universitas Negeri Semarang.

## ABSTRAK

Yulianti, Dwi.2020. “ Model *Task Action Learning* Sebagai Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics*”. *Disertasi* . Program Studi Pendidikan IPA. Pascasarjana Universitas Negeri Semarang. Promotor Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. Kopromotor Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd. Anggota Promotor Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si.

Kata Kunci: *task action learning*, kompetensi calon guru fisika, merancang pembelajaran, *science technology engineering and mathematics*.

Dunia pendidikan abad ke-21, menuntut kondisi guru perlu disiapkan sebagai sumberdaya manusia yang dapat mengantarkan siswa mempunyai keterampilan belajar abad ke-21. Kompetensi yang dipersyaratkan di abad ke-21 yaitu *Communication, Collaboration, Critical thinking*, dan *Creativity*, yang disingkat “*the4C*”. Pengembangan keterampilan abad ke-21 dapat dilaksanakan melalui pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)*. Hal ini berarti pembelajaran fisika di sekolah menengah atas dan madrasah aliyah yang menggunakan Kurikulum 2013 dapat diaplikasikan pendekatan STEM. Pencapaian kompetensi yang diharapkan Kurikulum 2013 memerlukan inovasi model, pendekatan dan strategi pembelajaran, serta menuntut guru fisika dapat merancang pembelajaran yang dapat menghantarkan anak didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa diperlukan model yang dapat membekali calon guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar Abad ke-21. Tujuan dari penelitian ini menyediakan *Model Task Action Learning* yang dapat digunakan sebagai penguatan kompetensi mahasiswa calon guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*), terdiri atas sepuluh langkah yang terbagi menjadi empat tahap. Subjek penelitian adalah mahasiswa peserta matakuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, dan siswa sekolah menengah atas, di kota Semarang.

Model Pembelajaran *Task Action Learning* yang dikembangkan mempunyai karakteristik menekankan pada penguatan kompetensi mahasiswa melalui kegiatan membekali merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Model terdiri atas sintaks, sistem sosial, sistem pendukung, sistem reaksi, dampak instruksional dan dampak pengiring. Sintaks model terdiri atas lima fase yaitu *Introduction, Action, Task Action, Task Simulating*, dan *Peer Review*.

Model *Task Action Learning* yang dikembangkan layak digunakan karena mempunyai validitas yang tinggi ditinjau dari komponen model yaitu sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, dampak pengiring dan dampak instruksional. Penilaian pakar terhadap model menunjukkan kriteria yang sangat tinggi. Penilaian terhadap sintaks sistem sosial, sistem reaksi, dampak instruksional dan dampak pengiring

menunjukkan hasil rata-rata sangat baik. Model *Task Action Learning* praktis, artinya mudah digunakan untuk penguatan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran fisika berbasis STEM karena keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model yang dikembangkan, berada pada kategori sangat baik. Respons mahasiswa sangat baik terhadap model *Task Action Learning* yang digunakan pada perkuliahan Dasar dan Proses pembelajaran Fisika I, yang berarti mahasiswa berminat dan mendukung penerapan model untuk penguatan kompetensinya. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan pada penelitian ini dapat digunakan dan efektif untuk membekali mahasiswa calon guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Model yang dikembangkan efektif karena pemahaman konsep dan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran, berada pada kriteria baik. Keterlibatan mahasiswa yang tinggi mendukung keberhasilan model sebagai penguatan kompetensi mahasiswa. Model *Task Action Learning* mampu mengantarkan mahasiswa kompeten menerapkan perangkat pembelajaran di sekolah, ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran fisika berbasis STEM di lima sekolah kota Semarang, menunjukkan rata-rata sangat baik. Model *Task Action Learning* mampu mengantarkan mahasiswa memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21(4C) terdiri atas keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi, ditinjau dari pengembangan keterampilan 4C dari siswa yang rata-rata menunjukkan pengembangan sedang. Siswa sekolah menengah atas merespons baik terhadap penerapan perangkat pembelajaran berbasis STEM

## ABSTRACT

Yulianti, Dwi.2020. “ Task Action Learning Model as Strengthening of Pre-Service Physics Teacher Competence in Designing Teaching Learning Plan Based on Science Technology Engineering and Mathematics”. *Dissertation*. Science Study Program Postgraduate. Universitas Negeri Semarang. Promoter Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Co-promoter Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd.,Promoter Member Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si.

Keywords : task action learning, pre-service physics teacher competence, learning teaching plan, science technology engineering and mathematics.

Facing the 21st century, the world of education needs to prepare teachers as human resources who can deliver students to 21st century learning skills. Competencies required in the 21st century are Communication, Collaboration, Critical thinking, and Creativity, which is abbreviated as "the4C". 21st century skills development can be implemented through the Science Technology Engineering and Mathematic (STEM) approach. This means that physics learning in high schools and madrasah aliyah using the 2013 curriculum can be applied to the STEM approach. This means that physics learning in high schools and madrasah aliyah using the 2013 curriculum can be applied to the STEM approach. Achieving the competencies expected in the 2013 curriculum requires innovative models, approaches and learning strategies, and requires physics teachers to be able to design learning that can deliver students to achieve the expected competencies. This indicates that a model is needed that can equip prospective teachers to design STEM-based physics lessons that facilitate the development of 21st Century learning skills. The purpose of this study is to provide a Task Action Learning Model that can be used to strengthen the competence of student teacher candidates in designing STEM-based physics learning.

This study uses the Research and Development method, consisting of ten steps divided into four stages. The research subjects were students participating in the Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, and high school students, in Semarang city.

The Task Action Learning learning model that was developed has the characteristic of emphasizing strengthening student competence through equipping activities to design STEM-based physics learning that facilitates the development of 21st century learning skills. The model consists of syntax, social system, support system, reaction system, instructional impact and accompaniment impact. The syntax of the model consists of five phases, namely Introduction, Action, Task Action, Task Simulating, and Peer Review.



The Task Action Learning model developed is suitable for use because it has high validity, model components namely, syntax, social systems, reaction systems, accompanying impacts and instructional impacts. Expert assessment of the model shows very high criteria. Assessment of the social system syntax, reaction system, instructional impact and accompaniment impact showed very good average results. The Task Action Learning model is practical, that mean it is easy to use to strengthen student competencies in designing STEM-based physics learning because the implementation of lectures using the developed model is in the very good category. Student responses are very good, which means that students are interested and support the application of the model to strengthen their competence. The Task Action Learning model developed in this study can be used and effective to equip prospective teacher students to design STEM-based physics learning that facilitates the development of 21st century learning skills. The model developed is effective because the conceptual understanding and competence of students in designing learning are in good criteria. High student involvement supports the success of the model as strengthening student competence. The Task Action Learning model is able to deliver competent students to apply learning STEM-based physics learning in five schools in Semarang. The Task Action Learning model is able to lead students to facilitate the development of 21st century (4C) learning skills Senior high school students respond well to the application of STEM-based learning tools.

## PRAKATA

Disertasi yang berjudul “*Model Task Action Learning* Sebagai Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics*”, telah selesai disusun, oleh karena itu puji dan syukur kepada Allah swt, yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan menyelesaikan disertasi ini. Disertasi disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Doktor Kependidikan pada Program Studi IPA Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian disertasi ini dapat diselesaikan, karena bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi, saya sampaikan kepada Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., sebagai promotor, Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd., sebagai kopromotor dan Dr. Sunyoto Eko Nugroho. M.Si, sebagai anggota promotor, yang telah membimbing, mengarahkan, memotivasi dengan sabar, dari awal hingga akhir.

Ucapan terima kasih saya sampaikan pula kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi.

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang, atas kesempatan dan izin yang diberikan untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang
2. Prof. Dr. Agus Nuryatin, M.Pd., Direktur Pascasarjana UNNES atas dukungan dan motivasi selama menempuh studi
3. Prof. Dr. Zaenuri, SE. Akt. M.Si., dan Prof. Dr. Sudarmin, M.Si., Dekan FMIPA periode 2015-2019, yang telah memberi izin dan kesempatan studi serta memotivasi selama menempuh studi
4. Dr. Sugianto, M.Si., Dekan FMIPA periode 2019-2023, yang telah memberikan izin studi dan memotivasi selama studi
5. Koordinator Program Doktor Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, atas bantuan, dukungan dan motivasi selama menempuh studi

6. Semua dosen Program Doktor pendidikan IPA Pascasarjana yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat
7. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan, Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika serta Kepala Laboratorium Fisika, yang telah memberikan kesempatan untuk melanjutkan studi dan membantu kelancaraan dalam penyelesaian studi
8. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang, peserta mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I Rombel 5b sebagai subjek penelitian.
9. Bapak Dr. Joko Siswanto, M.Pd., Bpk Dr. Suharto Linuwih, M.Si., dan Ibu Dr. Sri Wardani, M.Si. yang telah bersedia memvalidasi model dan instrumen penelitian
10. Guru Fisika di SMA Negeri 11, SMA Negeri 15, SMA Negeri 6, SMA Negeri 9 dan SMA Don Bosko kota Semarang
11. Mahasiswa Program Doktor pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, khususnya angkatan tahun 2016, sebagai teman seperjuangan
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah bersedia membantu sejak awal sampai akhir studi.

Kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan disertasi ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan pendidikan.

Semarang, 2 Desember 2020

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PENGUJI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	11
1.3 Cakupan dan Batasan Masalah .....	12
1.4 Rumusan Masalah .....	15
1.5 Tujuan Penelitian .....	15
1.6 Manfaat Penelitian.....	16
1.6.1. Manfaat Teoretik .....	16
1.6.2. Manfaat Praktis .....	18
1.7. Spesifikasi .....	19
1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	19
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
2.1. Kajian Pustaka.....	21
2.1.1. Kajian <i>Action Learning</i> .....	21
2.1.2. Kajian <i>Task Based Learning</i> .....	25
2.1.3. Kajian Strategi <i>Gallery Walk</i> .....	28
2.1.4. Kajian Strategi <i>Gallery Project</i> .....	31

2.2.	Kerangka Teoretis.....	34
2.2.1.	Keterampilan Belajar Abad ke-21 .....	34
2.2.2.	<i>Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)</i> .....	36
2.2.3.	Pembelajaran Fisika berbasis STEM .....	38
2.2.4.	<i>Action Learning</i> .....	44
2.2.5.	<i>Model Task Based Learning</i> .....	49
2.2.6.	<i>Gallery Walk</i> .....	51
2.2.7.	<i>Gallery Project</i> .....	53
2.3.	Teori Belajar Model <i>Task Action Learning</i> .....	54
2.4.	Kerangka Berpikir .....	56
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Desain Penelitian .....	61
3.2.	Prosedur Penelitian .....	62
3.2.1.	Tahap I Studi Pendahuluan .....	63
3.2.2.	Tahap II Pengembangan .....	64
3.2.3.	Tahap III Ujicoba.....	65
3.2.4.	Tahap IV Uji Efektivitas .....	66
3.3.	Sumber Data dan Subjek Penelitian .....	67
3.4.	Teknik dan Instrumen Pengumpul Data .....	69
3.5.	Uji Keabsahan Data :Uji Validitas dan Reliabilitas .....	74
3.5.1	Validasi Draf Model <i>Task Action Learning</i> .....	75
3.5.2	Validasi Perangkat Model <i>Task Action Learning</i> .....	75
3.5.2.1.	Validasi penggalan rencana pembelajaran semester .....	75
3.5.2.2.	Validasi Bahan Ajar .....	76
3.5.2.3.	Validasi Lembar Kerja Mahasiswa .....	77
3.5.2.4.	Uji Validitas Tes Penguasaan Konsep .....	77
3.5.3	Validasi Instrumen Penelitian.....	78
3.5.3.1.	Uji validitas Instrumen Keterlaksanaan Perkuliahan .....	78
3.5.3.2.	Uji Validitas Instrumen Keterlibatan Mahasiswa .....	78
3.5.3.3.	Uji Validitas Instrumen Respon Mahasiswa .....	79
3.5.3.4.	Uji Validitas Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran .....	79

3.5.3.5.	Uji Validitas Instrumen Penilaian Penerapan Perangkat Pembelajaran di Sekolah .....	80
3.5.4.	Uji Validitas Instrumen Tes Penguasaan Konsep .....	80
3.5.4.1.	Taraf Kesukaran .....	80
3.5.4.2.	Daya Pembeda.....	81
3.5.4.3.	Menguji Reliabilitas Instrumen Tes Penguasaan Konsep .....	82
3.6	Analisis Data .....	83
3.6.1	Analisis kevalidan Model <i>Tas Action Learning</i> .....	83
3.6.2	Analisis uji kepraktisan Model <i>Task Action Learning</i> .....	84
3.6.3	Analisis uji keefektifan Model <i>Task Action Learning</i> .....	86
3.6.4	Analisis hasil penerapan perangkat pembelajaran di sekolah .....	87
3.6.5	Uji Gain.....	89
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Hasil Penelitian.....	92
4.1.1.	Hasil Pengembangan Model .....	92
4.1.2.	Deskripsi Karakteristik Model <i>Task Action Learning</i> .....	96
4.1.3.	Desain Model <i>Task Action Learning</i> .....	98
4.1.4.	Pembahasan Deskripsi Karakteristik Model <i>Task Action Learning</i> ..	104
4.1.5.	Hasil Penerapan Model .....	108
4.2.	Kevalidan Model <i>Task Action Learning</i> .....	109
4.2.1.	Hasil Uji Kevalidan Model <i>Task Action Learning</i> .....	109
4.2.2.	Pembahasan Hasil Uji Kevalidan Model .....	110
4.3.	Kepraktisan Model <i>Task Action Learning</i> .....	113
4.3.1.	Hasil Uji Kepraktisan Model .....	113
4.3.2.	Pembahasan Uji Kepraktisan .....	115
4.4.	Keefektifan model <i>Task Action Learning</i> .....	117
4.4.1.	Hasil Uji Keefektifan Model.....	117
4.4.2	Pembahasan Uji Eefektifan .....	120
4.5.	Penerapan Rancangan Perangkat Pembelajaran di Sekolah .....	124
4.5.1.	Hasil Analisis Penerapan Perangkat Pembelajaran.....	124
4.5.2.	Pembahasan Analisis Hasil Penerapan Perangkat Pembelajaran.....	125

4.5.3.	Hasil Pengembangan Keterampilan Belajar Abad Ke-21(4C) .....	129
4.5.3.1.	Hasil Pengembangan Keterampilan 4C di Sekolah.....	129
4.5.3.2.	Pembahasan Pengembangan Keterampilan 4C di Sekolah.....	130
4.5.3.2.1.	Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis .....	130
4.5.3.2.2.	Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif .....	132
4.5.3.2.3.	Pengembangan Keterampilan Komunikasi .....	134
4.5.3.2.4.	Pengembangan Keterampilan Kolaborasi .....	135
4.5.4.	Respons Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika Berbasis STEM .....	137
4.6.	Keunggulan dan Keterbatasan Implementasi Model.....	140
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1.	Simpulan.....	141
5.2.	Implikasi .....	143
5.3.	Saran .....	144
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>146</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>165</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Sumber Data dan Instrumen Penelitian .....	74
3.2 Hasil Validasi Penggalan RPS.....	76
3.3 Hasil Validasi Bahan Ajar .....	76
3.4 Hasil Validasi Lembar Kegiatan Mahasiswa.....	77
3.5 Hasil Validasi Tes Pemahaman Konsep .....	77
3.6 Hasil Validasi Instrumen Keterlaksanaan Perkuliahan.....	78
3.7 Hasil Validasi Instrumen Keterlibatan Mahasiswa.....	78
3.8 Hasil Validasi Instrumen Respons Mahasiswa.....	79
3.9 Hasil Validasi Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran di Sekolah .....	79
3.10 Hasil Validasi Instrumen Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran di Sekolah .....	80
3.11 Hasil Validasi Penilaian Tes Pemahaman .....	80
3.12 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal .....	81
3.13 Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal .....	81
3.14 Klasifikasi Daya Pembeda.....	82
3.15 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Soal.....	82
3.16 Hasil Uji Reliabilitas <i>Pretest-Posttest</i> .....	83
3.17 Kriteria Tingkat Kelayakan Unsur Model .....	84
3.18 Kriteria Tingkat Keterlaksanaan Perkuliahan.....	85
3.19 Kriteria Angket Respons Mahasiswa.....	86
3.20 Kriteria Keterlibatan Mahasiswa .....	87
3.21 Kriteria Tingkat kemampuan Mahasiswa Melaksanakan Pembelajaran.	88
3.22 Kriteria Keterampilan 4C .....	89
3.23 Kriteria Angket Respons Siswa .....	89
3.24 Klasifikasi <i>N gain</i> .....	90
3.25 Data dan Analisis Data .....	90
4.1 Sintaks Model <i>Task Action Learning</i> Uji Coba Kelompok Kecil .....	93
4.2 Sintaks Model <i>Task Action Learning</i> .....	99



4.3	Hasil Validasi Panduan Model .....	109
4.4	Hasil Analisis Keterlaksanaan Perkuliahaan .....	114
4.5	Hasil analisis Respons Mahasiswa .....	114
4.6	Kompetensi Mahasiswa Menyusun Perangkat Pembelajaran .....	118
4.7	Hasil Analisis Tes Pemahaman Konsep .....	118
4.8	Hasil Uji <i>Paired Sample T Test</i> .....	118
4.9	Hasil Analisis Keterlibatan Mahasiswa .....	120
4.10	Hasil Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran di Sekolah .....	124
4.11	Hasil Analisis Pengembangan Keterampilan 4C .....	129
4.12	Hasil Analisis Respons Siswa .....	137

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam .....	40
2.2 Kerangka Berpikir .....	60
3.1 Desain Uji Keefektifan model .....	67
3.2 Prosedur Penelitian .....	68
4.1 Sintaks Model <i>Task Action Learning</i> .....	93
4.2 Hasil Ujicoba Kelompok Kecil .....	95
4.3 Hasil Ujicoba Kelompok Sedang .....	96
4.4 Sintaks Model <i>Task Action Learning</i> .....	99
4.5 Prototip Model <i>Task Action Learning</i> (TAL).....	103
4.6 Hasil Penerapan Model.....	109

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rencana Pembelajaran Semester (RPS).....	166
2. Kisi-Kisi dan Soal Pemahaman Konsep .....	172
3. Instrumen Validasi Tes Pemahaman Konsep.....	182
4. Instrumen Validasi Penggalan Rancangan Pembelajaran Semester ....	184
5. Instrumen Validasi Bahan Ajar.....	188
6. Instrumen Validasi Kelayakan Lembar Kerja Mahasiswa.....	202
7. Lembar Validasi Instrumen Keterlaksanaan Perkuliahan Model <i>Task Action Learning</i> (TAL) .....	210
8. Instrumen Validasi Respon Mahasiswa Terhadap Model TAL.....	212
9. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran Untuk Pembelajaran Sekolah .....	214
10. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran Di Sekolah .....	216
11. Instrumen Validasi Ahli Model <i>Task Action Learning</i> .....	218
12. Instrumen Keterlibatan Mahasiswa Pada Model <i>Task Action Learning</i> .....	220
13. Respons Mahasiswa terhadap Pembelajaran <i>Task Action Learning</i> ....	225
14. Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan Belajar Abad ke-21.....	230
15. Instrumen Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Terintegrasi Keterampilan Belajar Abad ke-21.....	236
16. Skor dan Nilai Uji Coba Tes Pemahaman Konsep .....	243
17. Hasil Uji Validitas Soal Pemahaman Konsep .....	244
18. Hasil Uji Reliabilitas Soal Pemahaman Konsep .....	245
19. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Pemahaman Konsep.....	246
20. Hasil Uji Daya Pembeda Soal Pemahaman Konsep .....	247
21. Daftar Nama Mahasiswa .....	248
22. Skor Dan Nilai <i>Pretest</i> Mahasiswa .....	251
23. Skor Dan Nilai <i>Posttest</i> Mahasiswa.....	252
24. Hasil Uji Normalitas .....	253
25. Hasil Uji <i>N-Gain Pretest-Posttest</i> Mahasiswa.....	254

26. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Kelompok Kecil (Sebelum Implementasi).....	255
27. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Kelompok Kecil (Setelah Implementasi).....	256
28. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Uji Coba Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Kelompok Kecil .....	257
29. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Kelmpok Sedang (Sebelum Implementasi).....	258
30. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Kelmpok Sedang (Sebelum Implementasi).....	260
31. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Uji Coba Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Kelompok Sedang .....	262
32. Hasil Analisis Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika (Sebelum Implementasi) .....	263
33. Hasil Analisis Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika (Setelah Implementasi).....	266
34. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Penilaian Perangkat Pembelajaran Fisika Sebelum dan Setelah Implementasi .....	269
35. Hasil Uji Validitas Angket Respons .....	270
36. Hasil Uji Reliabilitas Angket .....	272
37. Hasil Analisis Angket Respons Mahasiswa.....	273
38. Keterlibatan Mahasiswa .....	277

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pada Kurikulum 2013, kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari Fisika di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah di antaranya adalah kemampuan menjalani kehidupan dengan sikap positif, daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk fisika, serta memahami dampak perkembangan fisika terhadap teknologi (Kemendikbud, 2016). Tujuan tersebut diadaptasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dari konsep pendidikan abad ke-21 yaitu *21st Century Skills* untuk mengembangkan Kurikulum 2013, Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA). *US-Based Partnership for 21st Century Skills* (P21) dan (Beers, 2011) mengidentifikasi kompetensi yang dipersyaratkan di abad ke-21 yaitu *Communication, Collaboration, Critical thinking, dan Creativity, yang disingkat "the4C"*. Pengembangan keterampilan abad ke-21 dapat dilaksanakan melalui pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) (Bybee, 2013; Elliott *et al.*, 2001; Gülhan & Şahin, 2016; Kennedy & Odell, 2014; Morrison, 2006; Olivarez, 2012; Roberts, 2012; Sahin *et al.*, 2014; Yamak *et al.*, 2014). Hal ini berarti pembelajaran fisika di sekolah menengah atas dan madrasah aliyah yang menggunakan Kurikulum 2013 dapat diaplikasikan pendekatan STEM. Hasil penelitian Pangesti *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis STEM dapat meningkatkan pema-

haman dan penguasaan konsep siswa. Pencapaian tujuan pembelajaran dan kompetensi yang diharapkan Kurikulum 2013 memerlukan inovasi model, pendekatan dan strategi pembelajaran, serta menuntut guru fisika dapat merancang pembelajaran yang dapat menghantarkan anak didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Hasil survei pada 149 mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, pada akhir semester genap 2018/2019, diperoleh 88 % tidak mengenal STEM, 82 % tidak mengenal keterampilan abad ke-21, 90% belum pernah merancang pembelajaran berbasis STEM, 95% belum pernah merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21. Menurut responden, salah satu penyebabnya adalah ketika kuliah belum memperoleh materi STEM dan keterampilan abad ke-21, khususnya keterampilan belajar abad ke-21, metode yang digunakan ceramah, tanya jawab dan tugas serta presentasi. Hasil survey pada 150 guru Fisika yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran Fisika (MGMP Fisika) kota Semarang Mei tahun 2018, menunjukkan bahwa 87 % guru fisika anggota MGMP belum mampu merancang pembelajaran berbasis STEM. Faktor penyebabnya adalah ketika kuliah, belum dibekali tentang pendekatan STEM (91%), belum ada pelatihan tentang model STEM (100%), belum mengintegrasikan keterampilan belajar abad ke-21 dalam pembelajaran (90%). Hal ini mengindikasikan bahwa diperlukan model yang dapat membekali calon guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar Abad ke-21.

Konsep STEM saat ini sedang berkembang di negara-negara maju. Tujuan utama pembelajaran berbasis STEM adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan berpikir analitis (Brophy *et al.*, 2008). STEM adalah pendekatan yang menyatukan beberapa disiplin ilmu, mengarahkan pada pembelajaran yang efektif dan berkualitas, mengaitkan dengan pengalaman kehidupan sehari-hari dan melibatkan pemikiran tingkat tinggi (Yıldırım & Altun, 2015). Menurut Akyildiz (2014), pendidikan berbasis STEM adalah pendekatan interdisipliner terintegrasi yang memberikan pengalaman belajar yang relevan dan praktis kepada siswa. Reformasi pendidikan di banyak negara telah memfokuskan pada STEM dan minat mengajar menggunakan STEM meningkat (Corlu *et al.*, 2014). Pembelajaran menggunakan STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Beers, 2011). Selain itu STEM digunakan untuk mengatasi situasi dunia nyata melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan (Williams, 2011).

Tujuan pembelajaran berbasis STEM, sejalan dengan tujuan pembelajaran fisika di sekolah menengah yang tercantum pada kurikulum 2013. Manfaat pendekatan STEM adalah membuat siswa mampu memecahkan masalah, menemukan, bekerja mandiri, berpikir logis, melek teknologi, berinovasi, mampu menghubungkan budaya dan sejarah dengan pendidikan, dan mampu menghubungkan pendekatan STEM dengan dunia kerja (Morrison, 2006). Berdasarkan pentingnya pendekatan STEM tersebut bagi siswa, STEM perlu

menjadi kerangka-rujukan bagi proses pembelajaran fisika di Indonesia, dan dapat dijadikan alternatif baru bagi inovasi pendidikan IPA termasuk fisika dalam era persaingan bebas. Kaitan dengan peningkatan mutu pendidikan di Indonesia seperti yang diharapkan pada Kurikulum 2013, STEM saat ini menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad ke-21 yang penuh tantangan (Permanasari, 2016:23). Alasan yang dapat dikemukakan adalah pendekatan STEM sebagian besar menggabungkan pemecahan masalah, analisis, kritis, berpikir kreatif, kerja sama tim, dan keterampilan komunikasi sebagai strategi pedagogis (Shahali *et al.* 2015). Penerapan pembelajaran berpendekatan STEM bertujuan agar anak didik mampu bersaing di abad ke-21, karena STEM merupakan isu penting dalam pendidikan saat ini (Becker & Park, 2011; Kuenzi, 2008).

Pada abad ke-21 ini, pendidik menjadi ujung tombak untuk menghantarkan peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*). Mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I berbobot 2 satuan kredit semester (sks), diberikan kepada mahasiswa pendidikan fisika semester lima. Capaian pembelajaran lulusan mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I adalah mampu merencanakan, pembelajaran fisika berbasis aktivitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berpikir sesuai dengan karakteristik materi fisika, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik siswa dengan memanfaatkan berbagai



sumber belajar berbasis ilmu pengetahuan, teknologi yang kontekstual dan lingkungan sekitar.

Capaian pembelajaran mata kuliah adalah memiliki bekal pengetahuan yang memadai terkait metode pembelajaran inovatif yang berorientasi kecakapan personal, sosial, dan akademik (*life skill*) pada pembelajaran fisika di sekolah menengah dan menerapkannya dalam bentuk rancangan program pembelajaran fisika di sekolah menengah. Pembelajaran yang dilaksanakan selama ini menggunakan metode ceramah, tanya jawab, diskusi dan tugas individual berupa produk perangkat pembelajaran. Pembelajaran di perguruan dituntut melaksanakan inovasi termasuk inovasi model pembelajaran. Oleh karena itu penelitian tentang model *Task Action Learning* sebagai penguatan kompetensi calon guru fisika merancang pembelajaran berbasis STEM perlu dilakukan. Agar dapat mengimplementasikan pendekatan STEM, maka calon guru harus dibekali supaya mempunyai pengetahuan pedagogis yang diperlukan terkait dengan perencanaan dan implementasi sesuai dengan pendekatan STEM, dan dilengkapi dengan sumber daya dan materi yang diperlukan (Altan *et al.*, 2016; Corlu *et al.*, 2014; Gonzalez & Kuenzi, 2012; Kennedy & Odell, 2014; Stohlmann *et al.*, 2012).

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dan utama dalam menunjang proses pembelajaran, untuk itu perlu dilakukan peningkatan dalam pendayagunaan dan pengelolaannya, agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Menurut (Joyce *et al.*, 2014) model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang

melukiskan prosedur yang sistematis, dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar. Model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman di kelas dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar. Salah satu model pembelajaran yang membuat siswa aktif, dan berperan aktif dalam proses belajar mengajar adalah *Action Learning*.

*Action Learning* adalah model alternatif untuk melengkapi model-model peningkatan sumber daya manusia yang menggunakan konsep baku di seluruh dunia melalui kurikulum klasikal. Revans, pencetus *Action Learning*, telah menemukan dan mengembangkan model ini di Inggris pada tahun 1940-an. *Action Learning* didasarkan pada pemahaman bahwa cara belajar terbaik adalah jika individu terlibat langsung dengan masalah kehidupan nyata, kemudian mencerminkan pada apa yang terjadi sebagai akibat dari tindakan mereka dan mengevaluasi apakah tindakan itu tepat atau tidak tepat. *Action learning* adalah belajar sambil berbuat, bertindak dan sesuai dengan kematangan dan perkembangan fisik dan psikologis siswa yang disajikan secara atraktif, kreatif dan aman. Menurut Zuber-Skeritt (2002), *Action Learning* secara singkat, adalah belajar dari pengalaman konkrit dan refleksi kritis atas pengalaman melalui diskusi kelompok, coba-coba, menemukan, dan belajar dari dan dengan satu sama lain. Ini adalah proses terdiri atas kelompok orang (baik manajer, akademisi, guru, siswa, atau

"pembelajar" umumnya) mengatasi masalah atau masalah tempat kerja yang sebenarnya, dalam situasi dan kondisi yang kompleks. Hal ini didasarkan pada premis bahwa tidak ada pembelajaran tanpa tindakan dan tidak ada tindakan yang sadar dan disengaja tanpa pembelajaran. Dick, seperti dikutip Rusilowati *et al.* (2015), mendefinisikan *Action Learning* sebagai proses dari sekelompok orang yang datang secara rutin, membantu satu sama lain untuk belajar dari pengalaman mereka. Pada *Action Learning* terdapat aksi dan refleksi. Refleksi merupakan tekanan untuk lebih mengefektifkan tindakan, dan belajar dari pengalaman agar dapat mengeratkan hubungan antara refleksi dan tindakan (Mc Gill & Anne, 2004). Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik tidak meminta untuk menghafal informasi saja, tetapi juga memberi mereka peluang untuk membangun pengetahuan dan pemahaman materi pelajaran. Mahasiswa dilibatkan dan diberi kesempatan mengambil peran lebih besar dalam perolehan pengetahuan (Lan, Hock, & Xioping, 2009). Model pembelajaran sangat menentukan pola pembelajaran itu, bisa mencerminkan pola pembelajaran yang berpusat pada dosen atau kepada mahasiswa. Untuk dapat menciptakan pembelajaran yang efektif dan mampu mengaktifkan mahasiswa baik fisik dan intelektualnya, rancangan atau desain pembelajaran perlu diadakan. Pada pembelajaran berbasis tugas (*Task Based Learning Model*), mahasiswa dapat belajar lebih efektif ketika pikiran mereka difokuskan pada tugas, bukan pada bahasa yang mereka gunakan (Buyukkarci, 2009). Aktivitas berbasis tugas sebagai alat untuk memfasilitasi belajar dan efektif untuk menciptakan pengalaman belajar bahasa yang lebih komunikatif (Martin, 2015). Zakime (2018) menguraikan bahwa pembelajaran berbasis tugas adalah

pendekatan pembelajaran berkisar pada penyelesaian tugas yang bermakna. Pembelajaran menjadi bermakna, bila tugas diorganisasi dengan baik untuk memfasilitasi agar mahasiswa mampu mengaitkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki dengan pengetahuan dan keterampilan yang dibelajarkan. Jadi pembekalan kompetensi pedagogik calon guru dimungkinkan menggunakan *Action Learning* dan *Task Based Learning*. Salah satu faktor keberhasilan pendidikan ditentukan oleh guru, bahkan dapat dikatakan guru sebagai tumpuan bagi negara dalam hal pendidikan. Guru yang profesional dan berkualitas akan mampu mencetak anak bangsa yang berkualitas pula. Pasal 10 Undang-Undang Guru dan Dosen tahun 2005, menyebutkan kompetensi guru adalah kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional serta kompetensi sosial. Kompetensi pedagogik menyangkut kemampuan merancang pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran serta evaluasi hasil belajar. Oleh karena itu sangatlah penting membekali calon guru sebagai penguatan kompetensi dalam merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.

Sumber daya manusia Indonesia agar berkualitas dan siap bersaing dalam menghadapi tantangan global, perlu adanya peningkatan kualitas pembelajaran melalui peningkatan kualitas pendidikan (Rusilowati, 2013). Kompetensi guru perlu dikuatkan, karena pengetahuan guru ditransfer ke murid mereka (Deemer, 2004). Jika seorang guru tidak menguasai pendekatan STEM, maka dia akan menghindari pembelajaran berbasis STEM, karena kepercayaan guru mengajar menggunakan STEM merupakan prediktor penting kemampuan untuk mengajarkan konten terkait STEM (Ford, 2007; Jarrett, 1999). Harlen & Holroyd (1997)

berpendapat bahwa rendahnya kepercayaan guru dapat berpengaruh negatif terhadap pembelajaran siswa. Kepercayaan seseorang dipengaruhi oleh pengalamannya, Jarrett (1999) melaporkan bahwa kepercayaan guru dipengaruhi oleh pengalaman pendidikan mereka, kurikulum persiapan guru, dan kesempatan belajar informal. Jarrett juga menegaskan bahwa ada perbedaan kontribusi pengalaman terhadap kepercayaan guru, dengan tingkat pengaruh pengalaman terkait STEM yang tinggi terjadi di tingkat SD dan terpapar konten STEM dalam kurikulum persiapan guru. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan/kursus tambahan tentang STEM, cenderung secara positif dan signifikan mempengaruhi keyakinan guru untuk mengajar menggunakan STEM (Bleicher, 2006).

Pengembangan profesional yang efektif dapat membantu guru memperoleh keterampilan pedagogis yang diperlukan untuk menerapkan STEM PBL (Corlu *et al.*, 2014). Pemahaman bagaimana menerapkan secara efektif pendekatan STEM memainkan peran utama dalam proses belajar mengajar seorang guru. Penelitian (Capraro *et al.*, 2014; Darling-Hammond, 2002; Darling-Hammond & Youngs, 2002; Goldhaber, 2002; Rice, 2003; Wayne & Youngs, 2003) telah menunjukkan bahwa siswa belajar lebih banyak dari guru yang terampil dan berpengalaman tentang pendekatan STEM.

Berdasar pada latar belakang, maka penelitian tentang Model *Task Action Learning* untuk Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics*, perlu dilakukan. Menghadapi abad ke-21 diperlukan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan global, mampu bersaing, bersanding dan bertahan di abad

yang penuh persaingan. Guru adalah ujung tombak pembangunan manusia, sehingga diperlukan penguatan kompetensi. Guru sebagai agen perubahan dalam bidang pendidikan, dituntut untuk selalu berinovasi dalam melaksanakan pembelajaran agar tujuan pendidikan dapat tercapai. Guru harus menjadi pembelajar abad ke-21 sendiri, belajar dari inkuiri, melalui pendekatan kolaboratif sehingga mampu membangun komunitas yang kuat dari pendidik profesional. Oleh karena itu calon guru perlu disiapkan agar dapat mengajarkan keterampilan belajar abad ke-21.

Abad ke-21 menuntut siswa mempunyai keterampilan yang mampu memecahkan masalah dunia nyata. *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)* saat ini menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad ke-21 yang penuh tantangan (Permanasari, 2016). STEM telah diterapkan di sejumlah negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Finlandia, Australia dan Singapura. Beberapa penelitian tentang pengembangan keterampilan abad ke-21 dapat dilaksanakan melalui pendekatan STEM (Bybee, 2010; Elliott, Oty, McArthur & Clark, 2001; Gülhan & Şahin, 2016; Kennedy & Odell, 2014; Morrison, 2006; Olivarez, 2012; Roberts, 2012; Sahin *et al.*, 2014; Yamak *et al.*, 2014).

Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Beers, 2011). Agar guru dapat menghantarkan anak didik dalam menghadapi abad ke-21, maka perlu dikuatkan kompetensinya untuk menghadapi dan menjalani abad ke-21 melalui penguasaan

pendekatan STEM dan keterampilan belajar abad ke-21. Keberhasilan penelitian pengembangan ini, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan menentukan kebijakan perubahan Kurikulum Prodi Pendidikan Fisika dalam menentukan besaran satuan kredit semester (sks) mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, khususnya upaya membekali mahasiswa calon guru tentang model inovatif untuk menghadapi abad ke-21. Jika model *Task Action Learning* yang dikembangkan efektif, maka alokasi anggaran untuk pembekalan yang berupa pelatihan atau sejenisnya kepada guru dapat diefisienkan, karena guru telah mendapatkan bekal ketika masih kuliah, sehingga menghemat anggaran belanja negara yang berarti efisiensi anggaran bidang pendidikan. Anggaran dapat dimanfaatkan untuk mendanai aspek lain, misalnya untuk pengadaan sarana prasarana pendidikan yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

1. Capaian Pembelajaran lulusan pada Mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I yang berbobot 2 sks, adalah mahasiswa memahami konsep-konsep dasar dan proses pembelajaran fisika agar dapat merancang pembelajaran fisika. Karena keterbatasan waktu, metode yang sering digunakan adalah, ceramah tanya jawab, diskusi, tugas, dan presentasi terbatas hanya sebagian mahasiswa. Hal ini mengindikasikan pembekalan materi tidak optimal terutama penguasaan model dan pendekatan inovatif.
2. Pembelajaran berbasis STEM telah dilaksanakan di berbagai negara dan memberikan hasil yang positif, dari hasil penelitian pendahuluan sebagian calon

guru fisika dan guru fisika di Semarang belum mengenal pendekatan STEM, diperlukan pembekalan dan cara membekali calon guru tentang pembelajaran berbasis STEM. Oleh karena itu, diperlukan model perkuliahan pada mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, sebagai sarana untuk membekali calon guru merancang pembelajaran berbasis STEM.

3. Masalah lain yang ditemui, akibat tidak mengenal pendekatan STEM, sebagian calon guru dan guru fisika di Semarang belum pernah merancang pembelajaran berbasis STEM, yang terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Bahan Ajar, Lembar Kegiatan Siswa, Instrumen Penilaian dan Alat Peraga/Media Pembelajaran.
4. Hasil penelitian pendahuluan sebagian calon guru dan guru fisika di Semarang belum memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21 pada rancangan dan proses pembelajaran yaitu berpikir kreatif, kritis, kreatif dan komunikatif, sehingga perlu membekalinya tentang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.

### **1.3. Cakupan dan Batasan Masalah**

Cakupan masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Model *Task Action Learning* pada Perkuliahan Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I yang dimaksud adalah desain perkuliahan yang dikerjakan dosen dari awal sampai akhir perkuliahan, disajikan secara khas oleh dosen, merupakan bingkai dari penerapan pendekatan, strategi, metode dan teknik perkuliahan. Model *Task Action Learning* terdiri atas Sintaks Dosen yang dilengkapi Bahan Ajar, Lembar Kegiatan Mahasiswa, serta Instrumen Penilaian, Sistem Sosial,



Sistem Reaksi, Sistem Pendukung, Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring.

2. Kompetensi Calon Guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 pada penelitian ini, adalah kemampuan mahasiswa peserta mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21, setelah diterapkan model *Task Action Learning*. Rancangan pembelajaran fisika merupakan perangkat pembelajaran yang disusun mahasiswa terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) atau Lembar Diskusi Siswa (LDS), Bahan Ajar, kisi-kisi dan Instrumen Penilaian, serta Media/Alat Peraga berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.
3. Keterampilan belajar abad ke-21 yang dimaksud pada penelitian ini adalah *Learning and innovation skills* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi (a) berpikir kritis/*Critical Thinking and Problem Solving*, (b) komunikasi dan kolaborasi/*Communication and Collaboration*, (c) kreativitas dan inovasi *Creativity and Innovation*, yang disebut *4C*.

Batasan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model perkuliahan yang dikembangkan dikatakan valid, jika skor rata-rata hasil penilaian model semuanya berada pada kategori sangat baik atau baik, keterlibatan mahasiswa minimal baik.

2. Model *Task Action Learning* dikatakan mempunyai nilai kepraktisan tinggi jika hasil penilaian keterlaksanaan perkuliahan berada pada kategori sangat baik atau baik, dan mahasiswa memberikan respons minimal baik.
3. Model yang dikembangkan dikatakan efektif jika pemahaman konsep dan kemampuan mahasiswa menyusun perangkat pembelajaran berpendekatan STEM, yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C, berada pada kategori sangat baik atau baik. Kemampuan mahasiswa menyusun perangkat pembelajaran yang dimaksud, meliputi :
  - (a) menyusun RPP,
  - (b) menyusun Bahan Ajar Fisika,
  - (c) menyusun Instrumen Penilaian,
  - (d) menyusun Lembar Kegiatan Siswa, dan
  - (e) merancang alat peraga/ media pembelajaran fisika.
4. Mahasiswa dikatakan kompeten menerapkan perangkat pembelajaran, jika rata-rata penilaian pelaksanaan pembelajaran di sekolah adalah sangat baik atau baik.
5. Mahasiswa dikatakan kompeten melaksanakan pembelajaran, jika pelaksanaan pembelajaran mampu mengembangkan keterampilan siswa dalam bidang 4C dan hasil respons siswa berada pada kategori minimal baik.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini adalah, bagaimana model perkuliahan *Task Action Learning* untuk membekali kompetensi calon guru merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21? Dalam rangka memecahkan masalah tersebut dikembangkan model perkuliahan *Task Action Learning* untuk membekali kompetensi calon guru merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Pertanyaan penelitian yang diajukan sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik model *Task Action Learning* hasil pengembangan?
2. Apakah model perkuliahan *Task Action Learning* yang dikembangkan valid?
3. Bagaimana kepraktisan model perkuliahan *Task Action Learning* yang dikembangkan?
4. Apakah model perkuliahan yang dikembangkan efektif untuk membekali calon guru merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21?
5. Bagaimana hasil penerapan rancangan perangkat pembelajaran yang disusun calon guru untuk meningkatkan kompetensi 4C siswa?

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menemukan model *Task Action Learning* pada mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I dalam rangka membekali kompetensi calon guru merancang pembelajaran berbasis STEM yang

memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21. Tujuan utama tersebut dijabarkan menjadi tujuan khusus yaitu menemukan ,

- (1) karakteristik model *Task Action Learning* yang dikembangkan. Model yang dikembangkan terdiri atas sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring;
- (2) kevalidan model perkuliahan yang dikembangkan, model perkuliahan yang dikembangkan dikatakan valid, jika skor rata-rata hasil penilaian model semuanya berada pada kategori minimal baik;
- (3) kepraktisan model *Task Action Learning* yang dikembangkan. Model *Task Action Learning* dikatakan mempunyai nilai kepraktisan tinggi jika hasil penilaian keterlaksanaan perkuliahan berada pada kategori sangat baik atau baik, dan mahasiswa memberikan respons minimal baik;
- (4) keefektifan model *Task Action Learning* yang dikembangkan untuk membekali calon guru. Model yang dikembangkan dikatakan efektif jika pemahaman konsep dan kemampuan mahasiswa menyusun perangkat pembelajaran berbasis STEM, yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C, berada pada kategori sangat baik atau baik; dan
- (5) hasil analisis penerapan rancangan perangkat pembelajaran yang disusun calon guru di sekolah.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

### **1.6.1. Manfaat Teoretik**

Hasil penelitian model *Task Action Learning* ini, memberi manfaat teoretik sebagai berikut.

1. Mendukung teori *Constructivisme* Piaget dan Vigotsky. Menurut Piaget, pengetahuan tidak dapat diperoleh secara pasif tetapi melalui *action* (tindakan). Tindakan menciptakan suatu makna dari apa yang dipelajari, teori ini lebih menekankan pada proses dari pada hasilnya. Pandangan Piaget terhadap perkembangan kognitif menyatakan kemampuan anak di dalam merekonstruksi pengetahuan bergantung pada kematangan intelektual anak. Vigotsky menyatakan bahwa belajar harus berlangsung dalam situasi sosial, sehingga ada peranan bahasa dalam belajar konstruktif. Peserta didik melaksanakan aktivitas belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sejawat yang mempunyai kemampuan lebih. Interaksi sosial ini memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual peserta didik.
2. Mendukung *Cooperative Learning*, pembelajaran kooperatif diharapkan saling menciptakan interaksi yang asah, asih, asuh sehingga tercipta masyarakat belajar (*learning community*). Siswa tidak hanya terpaku belajar pada guru, tetapi dengan sesama teman belajar juga. Model ini memungkinkan para siswa saling belajar mengenai sikap, keterampilan, informasi, perilaku sosial, dan pandangan-pandangan.
3. Menyediakan contoh model perkuliahan yang dapat membekali mahasiswa dalam upaya meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran di sekolah.

### 1.6.2. Manfaat Praktis

- a. Dampak dari penelitian ini, tersedianya perangkat perkuliahan pembelajaran fisika berbasis STEM yang berupa bahan ajar dan lembar kerja mahasiswa yang dapat digunakan pada proses perkuliahan. Penelitian ini memberikan masukan dalam rangka perbaikan sistem perkuliahan khususnya dalam membekali calon guru fisika. Bagi dosen, model perkuliahan ini dapat digunakan sebagai alternatif model perkuliahan yang dapat membekali calon guru fisika tentang pembelajaran berbasis STEM memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21.
- b. Produk lain yang dihasilkan penelitian ini adalah perangkat pembelajaran fisika berbasis STEM untuk sekolah menengah atas. Bagi calon guru dan guru fisika, produk penelitian ini memberikan masukan dalam hal inovasi pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.
- c. Bagi mahasiswa calon guru dan guru, model perkuliahan yang dikembangkan dapat menjadi contoh penguatan kompetensi yang menekankan kepada pengembangan keterampilan 4C.
- d. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif rujukan untuk mengembangkan model perkuliahan atau penelitian lain yang relevan.

### **1.7. Spesifikasi**

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk utama yaitu model perkuliahan yang dinamakan *Task Action Learning*. Komponen model terdiri atas sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional, dan dampak pengiring. Strategi pembelajaran dirancang sebagai *action* berupa tugas *workshop (task)* menggunakan *gallery walk* dan *gallery project*. Sintaks model terdiri atas lima fase yaitu *Introduction, Action, Task Action, Task Simulating dan Peer Review*. Unsur pendukung model adalah RPS, Bahan Ajar, LKM, Instrumen Evaluasi. Model yang dikembangkan ini, berhasil membekali calon guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM untuk sekolah menengah atas yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 atau keterampilan 4C.

### **1.8. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Model *Task Action Learning* yang dikembangkan efektif dimplementasikan, berdasar pada asumsi sebagai berikut.

1. Mahasiswa yang terlibat pada penelitian mempunyai motivasi yang tinggi, tingkat kecerdasan diatas rata-rata, sehingga mendukung penguasaan konsep dan mengaplikasikan pada penyelesaian tugas-tugas.
2. Tersedia sarana dan prasarana yang memadai di laboratorium pendidikan fisika.
3. Tersedia waktu yang cukup memadai untuk perencanaan, pelaksanaan sampai evaluasi.

4. Kualitas dosen dan mahasiswa yang memadai untuk dilaksanakan penelitian.

Model *Task Action Learning* yang dikembangkan mempunyai keterbatasan yaitu,

1. Implementasi terbatas pada kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian, karena terhambat adanya pandemi covid 19, sedangkan model yang dikembangkan ini pembelajarannya dirancang secara tatap muka. Model *Task Action Learning* perlu di ujicoba pada skala yang lebih luas, misalnya di perguruan tinggi lain.
2. Memerlukan pengamat yang memadai pada pelaksanaan model, sehingga pengampu perkuliahan harus dibuat tim *teaching*.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS KERANGKA BERPIKIR**

#### **2.1. Kajian Pustaka**

##### **2.1.1. Kajian *Action Learning***

*Action Learning* telah berkembang sebagai alat yang efisien untuk pembelajaran dan pengembangan kepemimpinan yang berfokus pada membawa perubahan melalui tindakan, sering digunakan untuk menjelaskan berbagai variasi kegiatan pelatihan interaktif. Strategi pada *Action Learning* dapat mengaktifkan siswa, yang memungkinkan kelompok kecil untuk bekerja secara tetap dan bersama dalam memecahkan masalah, mengambil tindakan, dan belajar secara individu dan tim pada saat bersamaan (Serrat, 2008). *Action Learning* dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan individu untuk mengidentifikasi permasalahan, mengembangkan kepercayaan diri, membantu teman, berkomunikasi dan berhubungan lebih efektif. Strategi model *Action Learning* adalah salah satu strategi pembelajaran aktif dengan mengembangkan kemampuan belajar mandiri siswa. *Action Learning* merupakan belajar dengan melakukan yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengalami dari dekat suatu kehidupan nyata, mempelajari topik dan isi atau mendiskusikan di kelas.

Beberapa hasil penelitian tentang *Action Learning* telah dilakukan di beberapa negara, hasilnya sebagai berikut.

1. Pengimplementasian *Action Learning* ditemukan oleh O'Hara (1996), pada individu dan organisasi, berguna untuk belajar untuk memahami, mengembangkan kapasitas peserta untuk menjadi pembelajar seumur hidup, memungkinkan mereka untuk beradaptasi dengan situasi dan keadaan baru.
2. Hasil penelitian Farooq (2012) *Action Learning* dapat diterapkan di pendidikan tinggi dan mendapatkan dukungan dari akademisi dan peneliti sebagai alat apresiasi untuk belajar dan pengembangan mahasiswa.
3. Hasil penelitian Zuber-Skerritt (2002), proses dalam program *Action Learning*, membantu untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia, dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan profesional peserta. Pembelajaran dengan *Action Learning* yang sukses juga berkontribusi pada pengembangan dan inovasi organisasi melalui mengatasi masalah bersama .
4. Hasil penelitian Rafael (1983), strategi *Action Learning* mengaktifkan kecerdikan, keingintahuan, spontanitas, kecerdasan, kemandirian, kepercayaan diri, dan martabat peserta yang terlibat di dalamnya.
5. Hasil dari penerapan program *Action Learning* oleh Jacinta & John (2015) menyebabkan adanya ikatan dan kebersamaan antar peserta,
6. Penggunaan *Action Learning* dapat meningkatkan pemahaman, partisipasi, berbagi, dan perolehan pengetahuan membentuk landasan untuk mengatasi perubahan cepat dalam arena pendidikan (Dick 2015; Brydon-Miller *et al.*, 2015).

7. Hasil penelitian (Yeadon-Lee 2015; Sankaran 2015), *Action Learning* dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman yang mendalam, inovasi, dan pemikiran kritis.
8. Penggunaan *Action Learning* pada pendidikan tinggi membentuk kembali lanskap pendidikan menjadi pembelajaran partisipatif dan tim dengan kolega dari latar belakang budaya yang berbeda (Schumacher 2015; Rigg 2015; Ajoku 2015).
9. Temuan penelitian tentang penerapan *Action Learning*, dapat mengubah pola pikir (Zuber-Skerritt, 2015), membangun kapasitas (Zuber-Skerritt *et al.*, 2015), melibatkan dengan kelompok yang lebih kecil (Kian, 2015), pemecahan masalah (Rigg, 2015), meningkatkan inovasi (Sankaran & Vera, 2015) dan membantu memecahkan tantangan keragaman (Stevens *et al.*, 2015).
10. Penelitian Chalard (2011), penggunaan *Action Learning* efektif untuk mendorong siswa untuk belajar, meningkatkan partisipasi dalam pembelajaran, kesadaran berpikir dan tanggung jawab, berbagi diantara peserta dan instruktur.
11. Hasil penelitian Surinder & Mark (2015), perangkat *Action Learning* memiliki dampak positif pada pengembangan pengetahuan dan keterampilan kepemimpinan pendidikan.
12. Leonard & Lang (2010) mempelajari penggunaan *Action Learning* pada program pengembangan kepemimpinan di departemen pemerintah Amerika Serikat (AS). Mereka menemukan bahwa *Action Learning*

efektif dalam mengembangkan dan mempertahankan keterampilan serta perilaku kepemimpinan, dan lebih efektif daripada metode lain yang digunakan untuk mengembangkan kompetensi kepemimpinan.

13. Christiansen *et al.* (2014) menyimpulkan dari penerapan *Action Learning* dapat mengembangkan peningkatan keselamatan, efikasi diri dan kepercayaan diri.

14. Proses *Action Learning* mendorong refleksi, pembinaan, dan kolaborasi, dan mampu meningkatkan praktik kerja. *Action learning* dapat mengubah perilaku, menanamkan keterampilan baru dan merevisi sikap dan keyakinan yang mendasari praktik kerja ( Halia, 2001).

Dari beberapa penelitian dapat disimpulkan, *Action Learning* dapat diterapkan di perguruan tinggi, dan dapat digunakan sebagai alat pengembangan mahasiswa. Penerapan *Action Learning* dapat meningkatkan pemahaman, inovasi dan pemikiran kritis, partisipasi, berbagi, dan perolehan pengetahuan serta mengembangkan kapasitas peserta didik untuk menjadi pembelajar seumur hidup, yang memungkinkan beradaptasi dengan situasi yang baru, partisipatif dengan tim serta kolega yang berbeda latar belakang. *Action Learning* membantu untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan profesional peserta. Dari segi pendidik sebagai pemimpin, *Action Learning* efektif dalam mengembangkan dan mempertahankan keterampilan serta perilaku kepemimpinan, lebih efektif daripada metode lain yang digunakan untuk mengembangkan kompetensi kepemimpinan. *Action Learning* mengaktifkan kecerdikan, keingintahuan, spontanitas, kecerdasan, kemandirian, kepercayaan diri,

dan martabat peserta yang terlibat di dalamnya. Penggunaan model *Action Learning* efektif untuk mendorong peserta didik untuk belajar, meningkatkan partisipasi dalam pembelajaran, kesadaran berpikir dan tanggung jawab, berbagi diantara peserta dan instruktur, serta meningkatkan efikasi diri dan kepercayaan diri dan mampu meningkatkan praktik kinerja.

### **2.1.2. Kajian *Task Based Learning***

Pembelajaran berbasis tugas pertama kali dikembangkan oleh N. Prabhu di Bangladore, India selatan. Prabhu percaya bahwa siswa dapat belajar lebih efektif ketika pikiran mereka terfokus pada tugas, daripada pada bahasa yang mereka gunakan (Prabhu, 1987; seperti dikutip dalam Littlewood, 2004). Pembelajaran berbasis tugas memberikan kepada pelajar peran aktif dalam berpartisipasi dan menciptakan kegiatan, dan akibatnya meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Pembelajaran berbasis tugas menawarkan lebih banyak kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan pemikiran mereka melalui berbagai tindakan. Penelitian tentang penerapan *Task Based Learning* adalah sebagai berikut.

1. *Task Based Learning* meningkatkan peran aktif berpartisipasi dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, serta meningkatkan motivasi untuk belajar. Pembelajaran berbasis tugas menawarkan lebih banyak kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan hasil pemikiran mereka melalui tindakan (Buyukkarci, 2009).

2. Hasil penelitian Danyan (2016) penerapan *Task Based Learning* meningkatkan motivasi dan minat mereka untuk belajar, partisipasi yang lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dan memperkuat otonomi belajar
3. Implementasi pendekatan *Task Based Learning* melalui pengembangan serangkaian tugas berhasil meningkatkan produktivitas siswa, secara lisan maupun tulis yang tercermin pada berbagai tugas yang dikumpulkan, serta partisipasi siswa (Ana, 2016).
4. Hasil penelitian Fauzi (2015), penerapan *Task Based Learning Teaching* (TBLT), dapat meningkatkan pemahaman pada kelompok eksperimen setelah diajarkan dengan TBLT, skor siswa menjadi meningkat secara signifikan. Selain itu, ada perbedaan yang signifikan dari penguasaan menulis antara kelompok eksperimen dan kontrol.
5. Hasil penelitian Atefeh (2013), penerapan pembelajaran berbasis tugas, membuat ruang kelas jauh lebih menyenangkan dan menarik; selain itu, mereka dapat menghasilkan suasana yang hidup di kelas yang menyebabkan pengajaran lebih banyak kreativitas. Temuan lain, pembelajaran berbasis *Task Based Language Teaching* juga memiliki hasil positif, diantaranya: mendorong kemajuan akademik pelajar, meningkatkan keterampilan interaksi peserta didik, mendorong motivasi yang melekat pada peserta didik, serta menciptakan pengalaman belajar kolaboratif.
6. Hasil penelitian Jamie *et al.*(2018) didapatkan kinerja siswa dalam menulis naratif melalui pembelajaran berbasis tugas menunjukkan peningkatan.

Semua siswa menyatakan bahwa mereka merasa percaya diri dan senang untuk menyelesaikan komposisi narasi. Pembelajaran berbasis tugas sebagai pendekatan yang dapat membantu mereka dalam keterampilan menulis naratif.

7. Nunan (2004), Willis & Willis (2007), dan Ellis (2009), pembelajaran berbasis tugas memenuhi beberapa karakteristik, yaitu, menempatkan siswa pada situasi dunia nyata, menawarkan kegiatan yang bermakna, merancang tugas-tugas untuk berkomunikasi, berfokus pada makna daripada bentuk, mengisi kesenjangan informasi, mencapai tujuan pembelajaran.
8. Penelitian Nguyen (2016), *Task Based Learning* memegang peranan penting dalam meningkatkan motivasi dan interaksi antar pelajar.
9. Penelitian Mehwish & Sehrish (2017), pembelajaran berbasis tugas melibatkan setiap individu dalam tugas menulis sehingga membantu membangun keterampilan dan kepercayaan pada siswa.

Dari beberapa penelitian tentang *Task Based Learning*, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis tugas meningkatkan peran aktif sehingga dapat meningkatkan pemahaman, motivasi dan kepercayaan diri, serta keterampilan. Penerapan *Task Based Learning*, menempatkan siswa pada situasi dunia nyata, menawarkan kegiatan yang bermakna, merancang tugas-tugas untuk berkomunikasi, berfokus pada makna daripada bentuk, mengisi kesenjangan informasi, mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu penerapan *Task Based Learning* memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengekspresikan hasil

pemikirannya. Konsep *Task Based Learning* ini cocok untuk diterapkan sebagai metode pembelajaran karena melalui konsep ini, peserta pendidikan/pelatihan melakukan beberapa *Task* yang terstruktur dan saling berkelanjutan, sehingga kesulitan akan terkontrol dan bisa memahami proses pembelajaran yang mereka lakukan sehingga memudahkan pemahaman konsep.

### **2.1.3. Kajian Strategi *Gallery Walk***

*Gallery Walk* adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mengutamakan partisipasi aktif, termasuk juga menulis dan berbicara di depan umum (Francek, 2006). Guru dapat menggunakan strategi ini bagi siswa untuk berbagi pekerjaan mereka dengan teman sekelas atau untuk memeriksa materi pembelajaran yang disiapkan oleh guru terlebih dahulu. Strategi ini bisa sangat menarik bagi pelajar, karena mereka dituntut untuk bergerak secara fisik di ruang kelas. Beberapa hasil penelitian tentang pemanfaatan strategi *Gallery Walk* pada pembelajaran menghasilkan hasil yang positif, diantaranya sebagai berikut.

1. Hasil penelitian penerapan strategi pembelajaran *Gallery Walk* dapat memungkinkan siswa untuk mentransfer keterampilan dan pengetahuan, dengan demikian memperoleh pemahaman yang lebih besar tentang konsep-konsep yang diajarkan (Richard & Lauren, 2010).
2. Penggunaan strategi pembelajaran *Gallery Walk* mendorong partisipasi aktif, kolaborasi, pemikiran kritis dan peningkatan kinerja akademik di kelas sains. Ini menyiratkan bahwa penggunaan strategi *Gallery Walk*



membantu siswa meningkatkan kinerja akademik mereka dan perolehan keterampilan proses sains (Nwanekezi, Walele&Eruchi, Samuel, 2018).

3. Teknik *Gallery Walk* ini memungkinkan siswa untuk melakukan diskusi kelompok kecil yang bermanfaat dalam proses pembelajaran, karena membantu siswa untuk berbagi dan bertukar ide mereka dengan lebih mudah. Teknik *Gallery Walk* mendukung siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan. Selain itu, teknik *Gallery Walk* menyebabkan keterampilan menulis lebih menarik dan menyenangkan (Khairunnisak & Rosa, 2018).
4. Proses *Gallery Walk* meningkatkan manajemen waktu, keterlibatan siswa, dan akuntabilitas siswa. Pendapat teman sebaya pada diskusi kelas juga meningkat. Diskusi kelas lebih bermakna selama *Gallery Walk* berlangsung. Siswa memberikan respons pada pekerjaan teman mereka (peta konsep dalam satu kasus) berdasarkan apa yang mereka pelajari selama mengikuti *Gallery Walk* (David, 2015).
5. *Gallery Walk* dapat digunakan untuk mendorong partisipasi luas dan pemikiran tingkat tinggi di antara mahasiswa sarjana ilmu politik (Rasmus, 2020).
6. *Gallery Walk* sebagai strategi yang memungkinkan siswa untuk berbagi pekerjaan dengan teman sebaya dan untuk memahami materi pembelajaran di kelas. *Gallery Walk* memberdayakan siswa untuk berbicara dan berkontribusi ide secara bebas dengan kontrol guru,

dan dapat membuka jalan bagi mereka untuk bertindak berdasarkan ide-ide mereka. ( Chee *et al.*, 2015).

7. Penerapan *Gallery Walk* efektif memberikan pengalaman dan banyak peluang bagi siswa untuk berinteraksi satu sama lain. Berdasarkan pertanyaan terbuka yang memerlukan pemikiran kritis, peserta didik dapat menilai sudut pandang satu sama lain dan membenarkan pemikiran satu sama lain tentang masalah tersebut. Selain itu, meningkatkan komunikasi aktif dan partisipasi siswa (Chee *et al.*, 2016).
8. Penggunaan teknik *Galeri Walk* meningkatkan prestasi siswa dalam menulis teks pengumuman, selain itu prestasi menulis teks pengumuman dari siswa yang pembelajarannya menggunakan teknik *Gallery Walk* lebih tinggi atau lebih baik daripada yang menggunakan metode konvensional ( Mulyani, 2014).
9. *Gallery Walk* sebagai teknik alternatif, efektif untuk meningkatkan prestasi siswa dalam berbicara. Peningkatan terjadi karena *Gallery Walk* sebagai teknik alternatif memotivasi siswa untuk berbicara menggunakan bahasa mereka sendiri, dan membantu mereka memperluas kosa kata melalui mengekspresikan ide dan pikiran dengan lebih percaya diri (Puspitasari, 2019).
10. Model pembelajaran *Problem Solving* berbasis *Gallery Walk* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan aktivitas yang ditimbulkan model

pembelajaran *Problem Solving* berbasis *Gallery Walk* mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 80% (Utami *et al.*,2014).

Strategi *Gallery Walk* memungkinkan siswa untuk mentransfer keterampilan dan pengetahuan, dengan demikian memperoleh pemahaman yang lebih besar tentang konsep-konsep yang diajarkan. *Gallery Walk* mendorong partisipasi aktif, sehingga meningkatkan kinerja akademik, disamping itu memberi kesempatan untuk berbagi ide, memberdayakan siswa untuk berbicara dan berkontribusi ide secara bebas tetapi terkontrol oleh guru, dan dapat membuka jalan bagi mereka untuk bertindak berdasarkan ide-ide mereka.

#### **2.1.4. Kajian Strategi *Gallery Project***

Strategi pembelajaran *Gallery Project* yang lebih berorientasi kepada penyelesaian dan penyajian berbagai tugas dalam bentuk *gallery* memerlukan sinergi pengetahuan, kompetensi, dan kreativitas yang dinamis melalui konsep, konfigurasi, kontradiksi, konfusi, dan diakhiri dengan menghasilkan suatu karya/projek akademik (Fogarty, 1997). Hasil penelitian tentang penerapan *Gallery Project*, diantaranya diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah menggunakan *Gallery Project* dapat membantu meningkatkan kemandirian dan partisipasi dalam belajar serta menyiapkan siswa untuk menyelesaikan setiap masalah yang akan mereka hadapi di dunia kerja (Sari & Mukadis, 2017).
2. Model pembelajaran terintegrasi *Shared* berbasis *Gallery Project* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar metodologi penelitian pada

mahasiswa kependidikan di LPTK. Model pembelajaran terintegrasi *Shared* berbasis *Gallery Project* lebih menarik daripada model pembelajaran yang selama ini dilakukan (berlangsung) pada mata kuliah metodologi penelitian bagi mahasiswa kependidikan di LPTK berdasarkan skor hasil angket kemenarikan pembelajaran. Kemenarikan model pembelajaran terintegrasi *Shared* berbasis *Gallery Project* terutama disebabkan oleh adanya kekuatan dari alternatif modus dan cara belajar yang menekankan prinsip bahwa “kelas adalah pusat belajar”, bukan “kelas adalah pusat mengajar” (Mukadis & Ulfatin, 2014).

3. Model *Shared* berbasis *Gallery Project* telah memenuhi aspek kelayakan, kesesuaian dan keterlaksanaan dan dapat memfasilitasi terbangunnya kompetensi mahasiswa dalam melakukan penelitian ilmiah berdasarkan kaidah-kaidah dalam berpikir ilmiah yang benar dalam upaya meningkatkan kualitas dan mempercepat penyelesaian studi mahasiswa kependidikan (Mukadis & Ulfatin, 2014).
4. Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan *Gallery Project* terdapat perbedaan signifikan antara siswa yang diajar menggunakan *Problem Based Learning* dibandingkan dengan yang diajarkan menggunakan Ekspositori (Sari & Mukhadis, 2017).

Dari kajian hasil-hasil penelitian tentang *Action Learning*, *Task Based Learning*, *Gallery Walk* dan *Gallery Project*, dimungkinkan untuk mengintegrasikan model dan kedua strategi tersebut menjadi sebuah model perkuliahan untuk membekali calon guru mempunyai kompetensi merancang

pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21, yang disebut dengan *Task Action Learning* (TAL).

Capaian pembelajaran lulusan (KK2), mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I adalah mampu merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran fisika berbasis aktivitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir sesuai dengan karakteristik materi fisika, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik siswa pada pembelajaran kurikuler, kokurikuler, dan ekstra kurikuler dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar berbasis ilmu pengetahuan, teknologi yang kontekstual dan lingkungan sekitar.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) adalah memiliki bekal pengetahuan yang memadai terkait metode pembelajaran inovatif yang berorientasi kecakapan personal, sosial, dan akademik (*life skill*) pada pembelajaran fisika di sekolah menengah dan menerapkannya dalam bentuk rancangan program pembelajaran fisika di sekolah menengah. STEM adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan di sekolah menengah. Tujuan CPMK tercapai diperlukan model yang dapat membekali mahasiswa merancang pembelajaran berbasis STEM. Hal ini dimungkinkan untuk mengintegrasikan *Action Learning* dan *Task Based Learning* serta menggunakan strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project*, untuk membekali mahasiswa merancang pembelajaran berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.

## **2.2. Kerangka Teoretis**

### **2.2.1. Keterampilan belajar Abad ke-21**

Keterampilan belajar abad ke-21 saat ini menjadi perbincangan di dunia pendidikan. Dunia pendidikan di Indonesia juga menanggapi hal tersebut melalui Kurikulum 2013 revisi tahun 2016, melalui cara telah memasukkan keterampilan belajar tersebut sebagai kompetensi peserta didik. Hal ini sesuai pendapat Zubaidah (2016), diperlukan pendekatan baru yang dapat mengakomodasi karakteristik siswa saat ini dalam pembelajaran di kelas, sejak mereka pada tahap awal pendidikan formal, tidak perlu menunggu sampai mereka di jenjang pendidikan tinggi. *US-Based Partnership for 21st Century Skills* (P21) dan (Beers, 2011) mengidentifikasi kompetensi yang dipersyaratkan di abad ke-21 yaitu *Critical Thinking, Creativity, Communication, and Collaboration*, yang disingkat “*the4C*” (berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi). Kompetensi-kompetensi tersebut penting dibelajarkan kepada peserta didik dalam menyongsong abad ke-21 melalui mata pelajaran inti, sehingga menjadi lebih baik. Peserta didik yang menimba ilmu pada suatu jenjang pendidikan merupakan generasi penerus bangsa yang diharapkan memiliki kualitas lebih baik dari generasi sebelumnya (Wiyanto *et al.*, 2014).

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan mendasar pada pembelajaran abad ke-21. Keterampilan berpikir kritis mencakup kemampuan mengakses, menganalisis, mensintesis, menginterpretasi dan mengevaluasi bukti informasi yang dapat dibelajarkan, dilatihkan dan dikuasai (P21, 2007a; Redecker *et al.* 2011; Trilling & Fadel, 2009). Pendapat lain tentang berpikir kritis adalah

keterampilan kognitif dan disposisi intelektual yang diperlukan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi kebenaran dari suatu argumen, sehingga diperoleh kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan (Bashaam *et al.*, 2011:1).

Keterampilan berpikir kreatif akan semakin berkembang jika siswa memiliki kesempatan untuk berpikir divergen. Siswa perlu diarahkan untuk berpikir di luar kebiasaan yang ada, melibatkan cara berpikir yang baru, memperoleh kesempatan untuk menyampaikan ide-ide dan solusi-solusi baru, mengajukan pertanyaan yang tidak lazim, dan mencoba mengajukan dugaan jawaban. Indikator lain adalah menguraikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengevaluasi gagasan mereka sendiri, memperbaiki dan memaksimalkan usaha kreatif. Kesuksesan individu akan didapatkan jika mempunyai keterampilan kreatif.

Dunia pendidikan hendaknya mengajarkan keterampilan berkomunikasi. Keterampilan komunikasi yang baik merupakan keterampilan yang sangat berharga di dunia persaingan bebas. Kemampuan komunikasi mencakup keterampilan komunikasi lisan dan tertulis dalam menyampaikan pemikiran dengan jelas dan persuasif, kemampuan menyampaikan opini dengan kalimat yang jelas, menyampaikan perintah dengan jelas, kemampuan mendengar dan berbicara menggunakan berbagai bahasa (P21, 2011).

Kolaborasi dan kerjasama tim dapat dikembangkan melalui pengalaman yang ada di dalam sekolah, antar sekolah, dan di luar sekolah (P21, 2007a). Siswa dapat bekerja bersama-sama secara kolaboratif pada tugas berbasis proyek yang autentik dan mengembangkan keterampilannya melalui pembelajaran berkelom-

pok atau tutor sebaya dalam kelompok. Keterampilan kolaborasi meliputi dapat bekerja sama dalam tim, bisa melakukan kompromi untuk tujuan kelompok, serta bertanggung jawab dalam kelompok.

### **2.2.2. *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)***

Kata STEM adalah akronim dari *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* diluncurkan oleh *National Science Foundation* AS pada tahun 1990 an sebagai tema gerakan reformasi pendidikan dalam keempat bidang disiplin tersebut, untuk menumbuhkan angkatan kerja bidang-bidang STEM, mengembangkan warga negara yang melek STEM, serta meningkatkan daya saing global AS dalam inovasi iptek (Hanover Research, 2011).

Sains sebagai komponen dari STEM, adalah kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah. Beberapa domain utama dari sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, yakni fisika, biologi, kimia, serta ilmu pengetahuan kebumihan dan antariksa. Teknologi adalah tentang inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih aman. Teknologi-teknologi membuat manusia dapat melakukan perjalanan secara cepat, berkomunikasi langsung dengan orang di tempat yang berjauhan, mendapatkan makanan yang sehat, serta alat-alat keselamatan. Teknik (*engineering*) adalah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan



mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Selanjutnya, matematika adalah ilmu tentang pola-pola dan hubungan-hubungan, serta menyediakan bahasa bagi teknologi, sains, dan teknik (David, 2014).

STEM tidak bermakna hanya penguatan praksis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, melainkan mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika, dengan memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan profesi (National STEM *Education Center*, 2014). Pendidikan berbasis STEM memberikan peluang bagi guru untuk memperlihatkan kepada peserta didik betapa konsep, prinsip dari sains, teknologi, teknik, dan matematika digunakan secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari mereka (Firman, 2016).

Kurikulum 2013 bertujuan untuk menyiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Rumusan tujuan dan pola pikir dalam pengembangan Kurikulum 2013 yang dikemukakan tersebut memberikan kesempatan bagi pengembangan dan implementasi pendidikan STEM dalam konteks implementasi Kurikulum 2013, yang mengutamakan integrasi S, T, E dan M secara multi dan transdisiplin serta pengembangan pemikiran kritis, kreativitas, inovasi, dan kemampuan memecahkan masalah.

### 2.2.3. Pembelajaran fisika berbasis STEM di sekolah menengah atas

Proses pembelajaran Kurikulum 2013 di sekolah menengah atas, mengamanatkan esensi pendekatan saintifik. Proses pembelajaran berpendekatan saintifik memuat aktivitas; mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasikan/mengolah informasi, dan mengomunikasikan. Pada Kurikulum 2013 disebutkan pula model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan pembelajaran saintifik antara lain: pembelajaran berbasis inkuiri, pembelajaran penemuan (*discovery learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), dan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*). Karakteristik pembelajaran berpendekatan saintifik, disamping berpusat pada siswa, juga melibatkan proses kognitif khususnya berpikir tingkat tinggi. Pendekatan STEM dapat merupakan wahana dalam mensukseskan penerapan pendekatan saintifik. Salah satu karakteristik pendekatan STEM adalah mengintegrasikan sains (termasuk fisika), teknologi, teknik, dan matematika dalam memecahkan masalah. Namun demikian, terdapat beragam cara digunakan dalam praktik untuk mengintegrasikan disiplin-disiplin STEM, dan pola dan derajat keterpaduannya bergantung pada banyak faktor (Roberts, 2012). Cara yang lebih komprehensif adalah melebur keempat disiplin STEM dan mengajarkannya sebagai mata pelajaran terintegrasi, misalnya konten teknologi, teknik (enjiniring) dan matematika dalam sains, sehingga guru sains mengintegrasikan T, E, dan M ke dalam S. Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah umum di banyak negara, termasuk Indonesia, hanya mata-mata pelajaran sains dan matematika yang menjadi bagian dari kurikulum konvensional, sementara mata pelajaran teknologi dan teknik hanya bagian

minor atau bahkan tidak ada dalam kurikulum (Firman, 2016). Oleh sebab itu STEM lebih tertumpu pada sains dan matematika.

Pendekatan STEM terwujud dalam situasi tertentu ketika pembelajaran sains (termasuk fisika) atau matematika melibatkan aktivitas pemecahan masalah otentik dalam konteks sosial, kultural, dan fungsional (Roberts, 2012). Sains (termasuk fisika) dan matematika dipandang tepat untuk mengaplikasikan pendekatan STEM, sebab kedua mata pelajaran ini merupakan mata pelajaran pokok dalam pendidikan dasar dan menengah, dan menjadi landasan bagi peserta didik untuk memasuki karir dalam disiplin-disiplin STEM, yang dipandang fundamental bagi inovasi teknologi dan produktivitas ekonomi. Eroglu & Bektas (2016), calon guru sains telah mengaitkan aktivitas berbasis STEM dengan topik dalam fisika. Demikian pula, penelitian Yıldırım & Selvi (2016), menunjukkan bahwa pendekatan STEM cocok untuk pelajaran fisika. Agar guru dapat membelajarkan fisika berbasis STEM, pembekalannya dilaksanakan melalui *active learning*. Salah satu model pembelajaran yang tergolong *active learning* adalah *Action Learning*.

Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis dan bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta maupun konsep-konsep saja akan tetapi, merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas, 2003). IPA atau sains dipandang sebagai faktor yang dapat mengubah sikap dan pandangan manusia terhadap alam semesta dari sudut pandang mitologi menjadi sudut pandang ilmiah. Lawson seperti dikutip (Dahar, 2011: 174) berpendapat bahwa pembelajaran sains mempunyai dua tujuan yaitu: menolong siswa mengembangkan keterampilan dalam menggunakan pola-pola penalaran umum yang terlibat dalam

penyusunan hipotesis-hipotesis dan pengujiannya, serta menolong siswa memperoleh konsepsi-konsepsi yang khusus domainnya dan secara ilmiah berlaku. Fisika merupakan salah satu cabang IPA atau sains. Fisika didefinisikan sebagai ilmu sistematis tentang gejala-gejala kebendaan yang terutama didasarkan pada pengamatan induksi dan dirumuskan. Salah satu kunci untuk pembelajaran fisika adalah pembelajaran harus melibatkan siswa secara aktif berinteraksi dengan objek konkret. Kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari Fisika di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah adalah menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk fisika. Pengembangan Kurikulum Fisika SMA/MA dilakukan dalam rangka mencapai dimensi kompetensi pengetahuan, kerja ilmiah, serta sikap ilmiah sebagai perilaku sehari-hari dalam berinteraksi dengan masyarakat, lingkungan dan pemanfaatan teknologi, seperti yang tergambar pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam (Kemendikbud, 2016)

Gambar 2.1., menunjukkan bahwa peserta didik mampu menerapkan kompetensi Ilmu Pengetahuan Alam yang dipelajari di sekolah menjadi perilaku dalam

kehidupan masyarakat dan memanfaatkan masyarakat dan lingkungan sebagai sumber belajar.

Bybee (2013) mengkonseptualisasi suatu kontinum keterpaduan STEM yang terdiri atas sembilan pola keterpaduan, mulai dari disiplin S-T-E-M sebagai “silo” (mata pelajaran berdiri sendiri) hingga STEM sebagai mata pelajaran transdisiplin. Pengintegrasian yang lebih mendalam ke dalam bentuk mata pelajaran transdisiplin memerlukan restrukturisasi kurikulum secara menyeluruh, sehingga relatif sukar dilaksanakan dalam konteks struktur kurikulum konvensional di Indonesia. Salah satu pola integrasi yang mungkin dilaksanakan tanpa merestrukturisasi kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia, adalah menginkorporasikan konten engineering, teknologi, dan matematika dalam pembelajaran sains (termasuk fisika) berbasis pendidikan STEM, bentuk “*embedded STEM*” lebih tepat dilakukan pada jenjang sekolah menengah.

Kehidupan abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai seseorang, sistem pendidikan dapat menyiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan tersebut agar menjadi pribadi yang sukses dalam hidup. Keterampilan-keterampilan penting di abad ke-21 adalah berpikir kritis dan pemecah masalah, kreatif dan inovatif, komunikatif, kolaboratif. Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013 revisi 2016, jenjang Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, menyebutkan kurikulum 2013 bertujuan untuk menyiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan

peradaban dunia. Oleh karena itu perlu diterapkan model/pendekatan pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa (*active learning*) yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 dan keterampilan belajar abad ke-21. Kaitan dengan peningkatan mutu pendidikan di Indonesia seperti yang diharapkan pada Kurikulum 2013, STEM dapat menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad ke-21 yang penuh tantangan. STEM merupakan inisiatif dari *National Science Foundation*. Tujuan dari penerapan STEM di Amerika Serikat adalah untuk menjadikan keempat bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* menjadi pilihan karir utama bagi peserta didik.

Hasil-hasil penelitian tentang pembelajaran berbasis STEM menunjukkan STEM digunakan untuk mengatasi situasi dunia nyata melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan. Tujuan utama pembelajaran berbasis STEM adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan berpikir analitis. Pendekatan STEM dapat diintegrasikan dalam berbagai model pembelajaran, seperti model proyek, masalah (Todd & Knowles, 2016; Michele *et al.* 2011). Aplikasi penerapan pendekatan STEM dapat didukung oleh berbagai metode pembelajaran. STEM yang bersifat integratif, sehingga memungkinkan digunakan berbagai metode dan model pembelajaran, seperti pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah juga dapat meningkatkan kerjasama dan komunikasi (Alan, 2012; Oktaviani & Nugroho, 2015). Setiap program STEM yang sukses terdiri atas kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi siswa mengajukan pertanyaan,

merancang eksperimen, membuat produk, dan mengevaluasi kesimpulan (Elliot,2012). Tujuan integrasi STEM ini tersebut sejalan dengan tujuan pembelajaran sains termasuk fisika. Pembelajaran berbasis STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21. Selain itu STEM digunakan untuk mengatasi situasi dunia nyata melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan. Integrasi STEM adalah cara inovatif untuk berpikir tentang pengajaran matematika dan sains yang berpotensi mempengaruhi pendidikan dengan cara yang positif (Hui-Hui *et al.*, 2011). Hasil penelitian Patcharee *et al.* (2016) menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran STEM yang didasarkan pada pembelajaran berbasis masalah berhasil mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan sikap terhadap pembelajaran sains. Sehingga, para siswa menyadari pentingnya teori dan mampu mengintegrasikan pengetahuan mereka yang diperoleh dari berbagai bidang ilmu untuk memecahkan masalah dan menciptakan inovasi-inovasi baru. Integrasi pendekatan STEM pada semua area konten di semua tingkatan kelas dapat memberikan siswa kemampuan memecahkan masalah secara kreatif (Kristy, 2011; Anila *et al.*, 2012). Disamping itu pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan hasil prestasi belajar akademik dan non akademik (Gijbels *et al.*, 2005; Lam *et al.*, 2008).

Upaya mewujudkan generasi yang mampu bersaing di abad 21 diperlukan guru yang siap untuk menghadapi tantangan masa depan khususnya memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 dalam pembelajaran. Peran guru

sangat penting pada pelaksanaan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 dalam mewujudkan masa depan anak bangsa yang lebih baik dan sukses. Pembelajaran berbasis STEM yang efektif harus menempatkan guru untuk menciptakan skenario pemecahan masalah yang harus dihadapi oleh siswa menggunakan keterampilan kreatif dan kolaboratif yang mencakup berbagai disiplin ilmu (Cassie *et al.*, 2016). Oleh karena itu sangatlah perlu membekali calon guru dalam merancang pembelajaran yang dapat membawa siswa mempunyai keterampilan abad ke-21 yaitu pendekatan STEM. Pendekatan STEM dapat diintegrasikan dalam berbagai model pembelajaran, seperti model proyek, atau masalah. Mata Kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika merupakan media dalam membekali calon guru dalam merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21.

#### **2.2.4. Action learning**

Model *Action learning* pertama kali dikenalkan oleh Reginald Revans pada tahun 1940, ia adalah seorang fisikawan yang bekerja di Cavendish Laboratory dan profesor dalam bidang manajemen industri. Program *Action Learning* pertama kali dilaksanakan di British Coal Board Nasional pada tahun 1952, untuk melatih penambang batubara. Ide di balik model *Action Learning* adalah bahwa pembelajar dapat mengumpulkan pengetahuan melalui bekerja dengan rekan lain, berkegiatan secara kelompok, untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan tidak hanya dari mereka sendiri, tetapi juga dari kelompok atau organisasi. Zuber-Skerritt (2002) mendefinisikan *Action learning*



sebagai belajar dari pengalaman konkrit dan refleksi kritis atas pengalaman melalui diskusi kelompok, coba-coba, menemukan, dan belajar dari dan dengan satu sama lain untuk mengatasi masalah atau masalah tempat dalam situasi dan kondisi yang kompleks. Manfaat dari *Action Learning* sangat besar karena para peserta berpartisipasi menerima bahwa mereka benar-benar memiliki masalah dan menyelesaikannya sendiri. Pada *Action Learning*, peserta didik itu berkembang sendiri sebagai ahli dalam masalah atau tugas belajar dan bagaimana memecahkan atau melaksanakannya. Selain itu, *Action Learning* merupakan suatu proses transformasi kolaboratif, setiap anggota dalam sistem sosial mengubah diri mereka melalui refleksi dalam aksi yang partisipatif (Passfield, 1996).

Revans (2011) memberi perhatian besar pada proses desain, perbedaan krusial antara *Action Learning* dan semua pengajaran tradisional adalah seseorang harus mengetahui tidak hanya apa yang baik, tetapi bagaimana melakukannya. Ia menyebutkan enam fase berurutan termasuk analisis, pengembangan, pengadaan, konstruksi atau perakitan, aplikasi, dan peninjauan. Secara khusus, menciptakan kondisi yang tepat untuk pembelajaran tindakan adalah tugas utama dari pembimbing yang ditetapkan sebagai fasilitator (Pedler & Abbott, 2013) yang di awal proses landasannya menentukan keberhasilan program *Action Learning*. Selain perbedaan tersebut, pada pembelajaran tradisional di pendidikan tinggi masih umum ditemukan kegiatan ceramah dan tutorial yang cenderung bersifat didaktik, hierarkis, pembelajaran dikendalikan oleh dosen dan keterlibatan mahasiswa yang kurang aktif (McGill & Beaty, 2002). *Action Learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sehingga kegiatan pembelajarannya

juga memperhitungkan berbagai tingkat pengetahuan, keterampilan, motivasi dan pengalaman daripada pendekatan tradisional yang berpusat pada guru (Stappenbelt, 2017). *Action Learning* dalam arti sebenarnya sebagai teknik pembelajaran berbasis kelompok yang dapat diterapkan untuk menekankan pada tindakan, refleksi dan pengalaman.

Istilah *Action Learning* sering digunakan untuk menjelaskan berbagai variasi kegiatan pelatihan yang bersifat interaktif. Dasar dari model *Action learning* adalah asumsi bahwa "pengetahuan dapat diperoleh dari pengalaman atau tindakan nyata melalui observasi, dan refleksi" untuk membuat generalisasi (Zuber-Skerritt, 2002). Model *Action Learning* yang dikembangkan oleh Zuber-Skerritt (2002), ada delapan fase, berikut ini adalah deskripsi singkat masing-masing dari delapan fase utama: definisi masalah dan analisis kebutuhan; lokakarya awal; pekerjaan proyek; lokakarya tengah untuk mendapatkan hasil; melanjutkan pekerjaan proyek; lokakarya penutup; mempersiapkan presentasi dan publikasi; presentasi.

*Action Learning* berbeda dengan *Action Research*. *Action Research* berfokus pada pembelajaran dan tindakan tidak memerlukan perluasan pengetahuan baru dalam pengertian teoretis. Pada *Action Learning*, para peserta menyelesaikan beberapa masalah, mengintegrasikan teori dan praktek, menganalisisnya, mengambil beberapa tindakan dan merefleksikan tindakan itu (Fleming & Ferkins, 2010 ; Ferkins & Fleming, 2007). *Action Learning* juga bersifat kolaboratif, yang konsisten dengan tujuan pendidikan kooperatif. Melalui pendekatan kolaboratif, peserta menyelesaikan masalah, memeriksanya, membuat rencana, mengambil tindakan dan merefleksikan tindakan itu (Coghlan & Brannick, 2001: 11). Program *Action*

*Learning* yang sukses banyak menawarkan program tempat kerja karena program ini bersifat fleksibel, kreatif, dan menginspirasi. Pada pembelajaran *Action Learning* untuk pendidikan formal terdapat struktur memfasilitasi pembelajaran yang berdasar pada pengalaman. Hal ini memungkinkan peserta maupun pelajar yang terlibat di dalamnya untuk bekerja melalui pengalaman, refleksi, dan generalisasi seperti yang dijelaskan oleh siklus belajar pengalaman Kolb (McGill & Beaty, 2002; Kolb & Kolb, 2005) yang secara terstruktur didukung oleh pengalaman, pertanyaan, dan wawasan orang lain (Stappenbelt, 2017). Beberapa manfaat dari implementasi *Action Learning* ditemukan oleh O'Hara (1996), bermanfaat bagi individu dan organisasi, yaitu yang pertama peserta belajar untuk memahami dalam mengembangkan kapasitas untuk menjadi pembelajar seumur hidup, mereka dapat beradaptasi dengan situasi dan keadaan baru. Manfaat kedua adalah adanya manajemen pembelajaran mandiri, tanggung jawab peserta didik untuk menilai pekerjaan mereka sendiri dan satu sama lain memberi peluang lebih lanjut untuk pengelolaan diri, ketiga yaitu kesadaran diri, dan yang keempat yaitu belajar dengan dan melalui orang lain. O'Hara (1996) juga menyatakan *Action Learning* yaitu sebagai tempat untuk belajar, manajemen pembelajaran mandiri, kesadaran diri, dan belajar melalui orang lain. Pada kesempatan ini peserta dapat mengembangkan kapasitas untuk menjadi pembelajar seumur hidup, sehingga memungkinkan untuk dapat beradaptasi dengan situasi baru. Pada *Action Learning*, terdapat manajemen pembelajaran mandiri, kemandirian yang diciptakan oleh pengembangan pendekatan otonom untuk belajar memastikan bahwa pembelajaran dapat berlanjut setelah program berakhir. Program ini dirancang untuk

mengembangkan kemampuan peserta untuk mengelola pembelajaran mereka sendiri. Tujuan ini didukung oleh peserta yang memiliki tingkat kontrol yang tinggi atas apa dan bagaimana mereka belajar selama program pembelajaran berlangsung. Sifat pembelajaran dan penilaian berbasis proyek mengharuskan peserta dapat memajemen diri mereka sendiri karena proyek atau masalah masing-masing orang adalah individu. Tanggung jawab peserta didik untuk menilai sendiri dan pekerjaan satu sama lain memberi peluang lebih lanjut untuk mengelola diri. Kesadaran diri, merupakan keterampilan manajemen yang penting dan sangat ditekankan pada program *Action Learning*. Kesadaran diri didapatkan oleh peserta ketika berada dalam kelompok kecil dan adanya penekanan untuk proses refleksi selama pertemuan tersebut berlangsung. Belajar melalui orang lain, belajar sebagai suatu proses sosial adalah hal utama pada program *Action Learning*. Revans melihat komunitas belajar sebagai kebutuhan untuk pembelajaran yang sebenarnya. Jika tujuan di bidang ini direalisasikan, pembelajar harus belajar secara signifikan dengan dan melalui orang lain. Strategi pengajaran dan pembelajaran program yang dijelaskan sebelumnya memperkuat aspek-aspek sosial pembelajaran. Hasil penelitian Chalard (2011) faktor kesuksesan dalam implementasi *Action Learning* adalah: 1) partisipasi dalam praktik kinerja, 2) kesadaran, perasaan, berpikir, sikap yang baik, tanggung jawab dalam pembelajaran, mempelajari baik kinerja individu dan kinerja kelompok, 3) ketekunan dalam bertindak untuk mencapai kesepakatan bersama, 4) iklim belajar, fasilitator yang mendorong untuk belajar, 5) evaluasi dan kesimpulan, 6) berbagi di antara siswa, instruktur, dan jaringan pembelajaran.

### **2.2.5. Model Task Based Learning (TBL)**

*Task Based Learning* merupakan pembelajaran yang memusatkan siswa untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Tugas ini pada dasarnya didefinisikan sebagai kegiatan kelas yang berorientasi pada tujuan (Ellis, 2003; Nunan, 2006; Oxford, 2006; Willis, 1998). *Task Based Learning* membantu peserta didik untuk termotivasi di kelas karena tiga alasan utama. Pertama, yaitu membawa peserta didik ke dunia kehidupan nyata. Menurut Voke (2002) bahwa orang cenderung untuk mengambil bagian dalam tugas yang memiliki keaslian, makna pribadi dan relevansi dengan pekerjaan mereka. Kedua, *Task Based Learning* memberi peserta didik kesempatan untuk meningkatkan kinerja mereka. Ketiga, peserta didik menciptakan kesempatan untuk bekerja sama dengan teman mereka dalam *Task Based Learning* atau menunjukkan kemitraan dan kolaborasi (Richards & Rodgers, 2001: 229). Studi penelitian menyatakan bahwa kerja kelompok mendorong peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dan terlebih lagi, meningkatkan pengambilan keputusan, berpikir kritis dan keterampilan komunikasi (Son, 2016). Ganta (2015) menunjukkan bahwa dalam pembelajaran berbasis tugas, peserta didik menciptakan kesempatan bekerja sama dengan orang lain dalam kelompok sehingga hubungan di antara mereka akan terjalin. Ikatan inilah yang mendorong mereka untuk terlibat aktif dalam pembelajaran karena mereka benar-benar bekerja dengan teman sebaya mereka sebagaimana dinyatakan oleh Shehadeh & Coombe (2010) bahwa kerja berpasangan atau kerja kelompok dalam pembelajaran berbasis tugas tidak hanya membuat mereka bertanggung jawab dalam pekerjaan, tetapi juga melibatkan mereka lebih banyak dalam proses pembelajaran.

*Task Based Learning* mempunyai keuntungan bagi siswa agar lebih fokus pada tujuan dan menggunakan kemampuannya pada level tertentu. Keuntungan pertama yaitu TBL bermanfaat untuk mengganti proses pembelajaran yang semula berpusat pada guru (*teacher's center*) menjadi berpusat pada pembelajar (*student's center*). Kedua, siswa mendapatkan cara yang berbeda untuk memahami materi pelajaran. Ketiga, mengaplikasikan pengetahuan yang abstrak ke arah penerapan yang riil. Keempat, kesempatan penyelesaian tugas mampu menyatukan kebutuhan siswa/pembelajar untuk menciptakan kelas-kelas yang menarik sesuai kebutuhan. Pada pembelajaran *TBL*, yang perlu dicermati adalah keefektifan dari pembelajaran ini sangatlah ditentukan oleh beragamnya tahapan yang secara berkelanjutan digunakan untuk membantu peserta pelatihan, tidak hanya bisa menguasai materi pembelajaran, akan tetapi juga membantu peserta pelatihan untuk bisa menyadari *learning process* yang sudah mereka lakukan (Sanchez, 2004). Zakime (2018) menguraikan bahwa pembelajaran berbasis tugas adalah pendekatan pembelajaran berkisar pada penyelesaian tugas yang bermakna, tugas yang diberikan harus menantang, yakni mendorong mahasiswa belajar aktif baik secara individu maupun kolaboratif. Belajar aktif yang dimaksud adalah aktif berpikir (*mind-on*) dan aktif melakukan (*hand-on*). Tugas diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Pada implementasi *Task Based Learning*, Willis (1996) membaginya dalam tiga runtutan yaitu *pre-task phase*, *task cycle*, dan *language focus*. Fase pertama yaitu *pre-task phase* di dalamnya merupakan proses mengenalkan topik dan tugas-tugas. Dalam fase ini guru menjelaskan topik yang akan digunakan di kelas,

menekankan beberapa kata dan frasa yang penting, juga membantu siswa untuk memahami instruksi-instruksi dalam tugas dan kemudian menyiapkannya.

Fase kedua yaitu *task cycle* yang memiliki tiga macam kegiatan yaitu *task*, *planing*, dan *report*. Kegiatan pertama yaitu siswa melakukan tugasnya berpasangan atau membentuk kelompok kecil. Guru melakukan pengamatan dari jauh, melakukan komunikasi namun bukan mengoreksi. Kegiatan kedua yaitu *planning*, siswa melaporkan ke seluruh kelas baik secara lisan maupun tulisan tentang bagaimana mereka melakukan tugasnya ataupun apa yang mereka temukan dalam tugas tersebut. Kegiatan selanjutnya yaitu *report*, beberapa kelompok siswa mempresentasikan laporan mereka di depan kelas atau melakukan pertukaran laporan dan membandingkan hasilnya. Di tahap ini guru bertugas sebagai fasilitator dan mengomentari isi dari laporan tersebut.

Fase ketiga yaitu *language focus* yang memiliki dua kegiatan yaitu *analysis* dan *practice*. *Analysis* merupakan tahapan siswa melakukan pengujian dan kemudian mendiskusikan fitur spesifik dari tugas.

#### **2.2.6. Gallery Walk**

Strategy *Gallery Walk* yang digunakan pada penelitian ini, menggunakan prosedur yang diadopsi dari Silberman (2014:274) yang dimodifikasi. *Gallery walk* merupakan suatu strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk menemukan pengetahuan baru melalui melihat secara langsung. Proses menemukan sendiri, serta melihat secara langsung akan mempermudah daya ingat. *Gallery walk* dapat memotivasi keaktifan mahasiswa mengikuti proses

pembelajaran. Jika sesuatu yang ditemukan tersebut berbeda antara satu dengan yang lain, maka dapat saling mengoreksi antara sesama mahasiswa anggota kelompok atau antar kelompok.

Pada *Gallery Walk* peserta diminta untuk belajar bersama teman sekelompok dalam membahas materi atau menyelesaikan masalah tertentu. *Gallery Walk* bertujuan membangun kerjasama kelompok dan saling memberi apresiasi dan koreksi dalam belajar, agar masing-masing anggota kelompok mendapat kesempatan untuk memberikan pendapat mereka. Tujuan lain *Gallery Walk* adalah disamping mahasiswa mendapatkan ilmu pengetahuan tentang materi, juga dilatih untuk membagi informasi dan saling berkolaborasi serta berinteraksi dengan mahasiswa lainnya, serta melatih mahasiswa untuk memberikan pendapat dan menghargai pendapat orang lain. Diskusi dapat mempromosikan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui kemungkinan mahasiswa menghadirkan pertanyaan terbuka (Johnson & Mighen 2005; Wilen 2004). *Gallery walk* memberikan kesempatan seperti itu melalui mendorong diskusi antara peserta didik ketika mereka bergerak dari satu kelompok ke kelompok lain. *Gallery walk* berpusat pada mahasiswa yang menunjukkan partisipasi aktif dalam sintesis konsep penting, menulis dan berbicara di depan umum (Francek, 2006). Strategi *Gallery Walk* dapat diciptakan kembali bersama dengan pendekatan konstruktivis, pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, pembelajaran kooperatif dan kolaboratif dan berbagai strategi pembelajaran serta pengaturan pembelajaran untuk memperkenalkan pembelajaran yang efektif untuk pendidikan serta pembangunan berkelanjutan (Chee *et al.*, 2015). *Gallery walk* merupakan suatu strategi pembelajaran yang



mampu meningkatkan kemampuan siswa untuk menemukan pengetahuan baru dan dapat mempermudah daya ingat, karena sesuatu yang ditemukan tersebut dilihat secara langsung. *Gallery walk* dapat memotivasi keaktifan siswa dalam proses belajar, karena jika sesuatu yang ditemukan tersebut berbeda antara satu dengan yang lain, maka dapat saling mengoreksi antar sesama siswa, baik kelompok maupun antar siswa itu sendiri.

### **2.2.7. Gallery Project**

*Gallery Project*, secara umum bertujuan untuk (1) meningkatkan pemahaman dan penghayatan mahasiswa terhadap isi pembelajaran pada tingkatan bermakna (*meaningful*); (2) meningkatkan keterampilan mengidentifikasi, mencari, mengemas dan melaporkan hasil informasi yang relevan sebagai orientasi pembelajaran; (3) mengembangkan sikap positif mahasiswa terhadap prakarsa dan tindak belajar, sikap mandiri, kreatif, dan produktif; (4) memfasilitasi pengembangan potensi mahasiswa secara holistik, baik potensi kognitif, skills, maupun afektif; (5) membangun daya enduransi dan kemampuan kerja tim; (6) memaksimalkan pemanfaatan sumber belajar, baik sumber belajar *by design* maupun *by utilizations*; dan (7) meningkatkan pembelajaran aktif, kreatif, inovatif, menyenangkan, dan menantang ( Mukhadis & N Ulfatin, 2014).

Menurut Forgaty (1997), strategi pembelajaran *Gallery Project* lebih berorientasi kepada penyelesaian dan penyajian berbagai tugas dalam bentuk *gallery*, memerlukan sinergi pengetahuan, kompetensi, dan kreativitas yang

dinamis melalui konsep, konfigurasi, kontradiksi, konfusi, dan diakhiri dengan menghasilkan suatu karya/proyek akademik.

### **2.3. Teori Belajar Model *Task Action Learning***

Teori belajar yang mendasari model *Task Action Learning* adalah teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Jean Piaget, pengetahuan tidak dapat diperoleh secara pasif tetapi melalui *action* (tindakan). Pandangan Piaget terhadap perkembangan kognitif menyatakan kemampuan anak di dalam merekonstruksi pengetahuan bergantung pada kematangan intelektual anak. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan intelektual anak adalah pengalaman fisik, pengalaman logika matematika, pengaturan sendiri dan transmisi sosial (Schunk, 2012; Hergenhann & Olson, 2008). Piaget (O’Laughlin, 1995) menyatakan bahwa setiap anak didik membawa pengertian dan pengetahuan awal yang sudah dipunyai ke dalam setiap proses belajar, yang selanjutnya harus ditambahkan, diperbarui, dimodifikasi, dan diubah oleh informasi baru yang ditemui pada proses belajar.

Pada model yang dikembangkan diaplikasikan metode tugas/proyek. Metode proyek berasal dari gagasan John Dewey (1856-1952) yaitu konsep *Learning by Doing* yang berarti hasil belajar diperoleh melalui suatu proses mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai tujuan. Menurut Dewey, pengalaman adalah dasar pendidikan, atau dalam terminologi Dewey sendiri “pengalaman” sebagai “sarana dan tujuan pendidikan” (John Dewey, 2004). Pendapat lain John Dewey menyatakan, pendidikan pada hakekatnya merupakan suatu proses penggalan dan pengolahan pengalaman yang berlangsung secara terus-menerus. Selanjutnya

dikatakan inti pendidikan adalah usaha untuk terus menerus menyusun kembali (*reconstruction*) dan menata ulang (*reorganization*) pengalaman peserta didik. Menurut John Dewey rumusan teknis tentang pendidikan, adalah menyusun kembali dan menata ulang pengalaman serta menambahkan arti pada pengalaman tersebut, serta menambah kemampuan untuk mengarahkan jalan bagi pengalaman selanjutnya. Pendidikan haruslah memampukan peserta didik untuk menafsirkan dan memaknai rangkaian pengalaman sedemikian rupa, sehingga terus bertumbuh dan diperkaya oleh pengalaman selanjutnya. Inti atau fokus pembelajaran melibatkan peserta dalam pemecahan masalah melalui kegiatan tugas yang bermakna, memberi kesempatan kepada siswa bekerja secara otonom, mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000). Kesuksesan suatu proyek ditentukan oleh pembelajaran bermakna, tugas dan produk, hasil temuan siswa dan kontekstual atau aplikasi pada dunia nyata (Hallermann *et al.*,2011). Menurut Fox (2013) kontekstualisasi merupakan ide dasar teori belajar konstruktivistik. Asumsi konstruktivis adalah belajar sangat bergantung pada konteks sosial dan budaya (Vygotsky,1978: Tiberghien, 2008).

Teori lain yang mendukung model *Task Action Learning* adalah Teori Konstruktivisme sosial yang dikembangkan Vigotsky, menyatakan bahwa belajar bagi anak dilakukan melalui interaksi dengan lingkungan sosial maupun fisik. Prinsip dasar dari teori konstruktivisme adalah kondisi belajar memungkinkan terjadinya penciptaan makna secara kontekstual. Pandangan konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan berkembang melalui pengalaman, yang berarti

bahwa pembelajaran yang bersifat konstruktivistik berfokus pada kegiatan aktif siswa dalam memperoleh pengalaman langsung dari pada menerima pengetahuan. Selanjutnya dapat dikatakan inti konstruktivisme Vigotsky adalah interaksi antara aspek internal dan eksternal yang ditekankan pada lingkungan sosial dalam belajar. Belajar, disamping sebagai proses interaksi dengan lingkungan fisik, juga merupakan proses interaksi sosial. Vigotsky menyatakan bahwa belajar harus berlangsung dalam situasi sosial, sehingga ada peranan bahasa dalam belajar konstruktif (Dahar, 2011:153). Menurut Vigotsky pengetahuan tidak terpisahkan dari aktivitas pengetahuan tersebut dikonstruksikan, makna diciptakan, didesiminasikan dan diterapkan. Beberapa pandangan dari pakar, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang mengacu kepada teori belajar konstruktivisme lebih menfokuskan pada keberhasilan pebelajar dalam mengorganisasikan pengalaman mereka. Dengan kata lain, siswa lebih diutamakan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka melalui asimilasi dan akomodasi. Hal ini terjadi pada model *Task Action Learning*, keberhasilan mahasiswa diutamakan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan tentang merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Konstruksi pengetahuan melalui tindakan dan pengalaman.

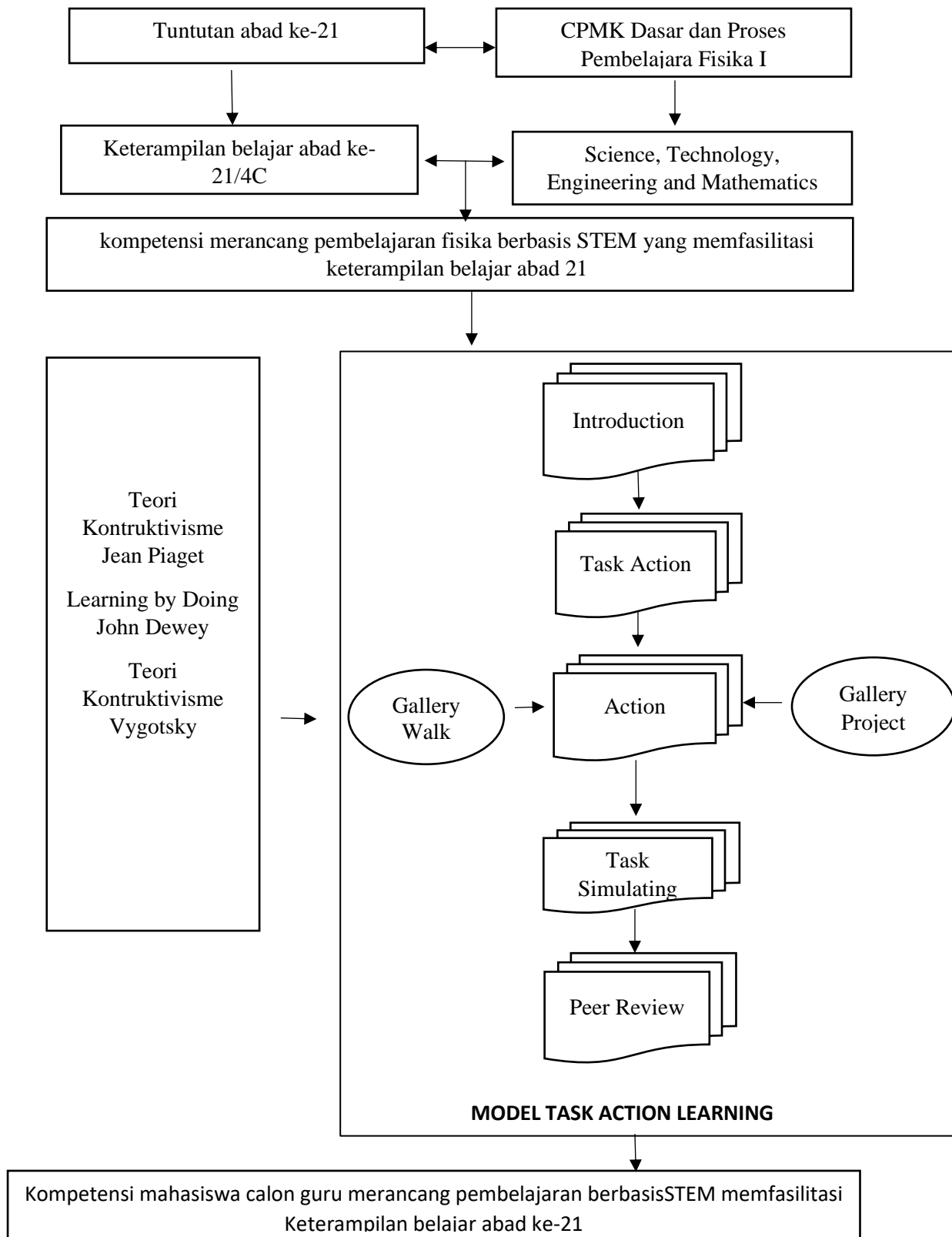
#### **2.4. Kerangka Berpikir**

Hal yang melandasi pentingnya dikembangkan model *Task Action Learning* pada mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I adalah tuntutan abad ke-21 diantaranya adalah keterampilan belajar abad ke-21. Hasil penelitian tentang penerapan pendekatan

STEM pada pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan belajar abad ke-21. Merujuk pada CPMK mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, maka mahasiswa perlu dikuatkan kompetensinya dalam merancang pembelajaran berpendekatan STEM yang memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21. Model *Task Action Learning* merupakan kombinasi dari *Action Learning*, *Task Based Learning*, strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project*. Teori belajar yang mendasari model *Task Action Learning* adalah teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Jean Piaget, pengetahuan tidak dapat diperoleh secara pasif tetapi melalui *action* (tindakan). Pandangan Piaget terhadap perkembangan kognitif menyatakan kemampuan anak di dalam merekonstruksi pengetahuan bergantung pada kematangan intelektual anak. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan intelektual anak adalah pengalaman fisik, pengalaman logika matematika, pengaturan sendiri dan tranmisi sosial ( Schunk, 2012; Hergenhann&Olson, 2008). Model *Task Action Learning* yang dikembangkan adalah belajar sambil berbuat melalui tugas-tugas (*Task*), bertindak dan sesuai dengan kematangan dan perkembangan fisik dan psikologis pebelajar yang disajikan secara atraktif, kreatif dan aman. Pada *Task Action Learning* terdapat aksi dan refleksi. Refleksi merupakan tekanan untuk lebih mengefektifkan tindakan, dan belajar dari pengalaman agar dapat mengeratkan hubungan antara refleksi dan tindakan. *Task* pada model ini berupa tugas-tugas yang dikerjakan secara individual atau berkelompok, sehingga antar mahasiswa bisa berbagi pengalaman di dalam melaksanakan pemecahan masalah yang dihadapi. Pada model yang dikembangkan diaplikasikan metode proyek dan tugas. Metode proyek berasal dari gagasan John

Dewey (1856-1952) yaitu konsep *Learning by Doing* yang berarti hasil belajar diperoleh melalui suatu proses mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai tujuan. Inti atau fokus pembelajaran melibatkan siswa dalam pemecahan masalah melalui kegiatan tugas yang bermakna, memberi kesempatan kepada siswa bekerja secara otonom, mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000). Kesuksesan suatu proyek ditentukan oleh pembelajaran bermakna, tugas dan produk, hasil temuan siswa dan kontekstual atau aplikasi pada dunia nyata (Hallermann *et al.*, 2011). Fase-fase yang ada dalam model yang dikembangkan memungkinkan mahasiswa mempunyai kompetensi yang utuh tentang perangkat pembelajaran. Pada Model yang dikembangkan ini terdapat sistem sosial yaitu pembentukan dan diskusi kelompok serta strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project*. Pada sistem sosial yang diadakan pada model ini memungkinkan terjadi interaksi antara sesama mahasiswa pada satu kelompok atau antar kelompok, mahasiswa dengan dosen sebagai fasilitator mahasiswa. Fenomena interaksi yang terjadi pada penerapan model ini menurut Abduhzen, (2013); Adimihardja, (2000); dan Soewardi, (2000), dapat meningkatkan dan gairah berekspresi dan berkreasi mahasiswa. Teori Konstruktivisme sosial yang dikembangkan Vigotsky menyatakan bahwa belajar bagi anak dilakukan dalam interaksi dengan lingkungan sosial maupun fisik. Selanjutnya dapat dikatakan inti konstruktivis Vigotsky adalah interaksi antara aspek internal dan eksternal yang ditekankan pada lingkungan sosial dalam belajar. Belajar, disamping sebagai proses interaksi dengan lingkungan fisik, juga merupakan proses interaksi sosial. Vigotsky menyatakan bahwa belajar harus berlangsung dalam situasi sosial,

sehingga ada peranan bahasa dalam belajar konstruktif (Dahar, 2011: 153). Pada Model yang dikembangkan ini peran dan fungsi dosen pada kegiatan pembelajaran berfungsi sebagai fasilitator dan narasumber, mengarahkan pembelajaran pada penciptaan suasana yang mendorong terciptanya iklim bekerja secara aktif, efektif dan menyenangkan. Peran dosen diharapkan mampu mendukung dan memfasilitasi kearah terciptannya kondisi yang mendorong terjadinya interaksi mahasiswa dengan berbagai sumber belajar melalui cara belajar yang mengarah pada peningkatan komunikasi yang efektif dan terjadinya pembelajaran bermakna. Peran dosen sebagai fasilitator dan nara sumber diharapkan berpotensi dapat menciptakan suasana yang mendorong tumbuh kembangnya keterampilan dan kemandirian belajar mahasiswa, mengarah pada tumbuhnya sifat terbiasa dan mampu belajar. Hal ini sebagai upaya menciptakan budaya belajar (*learning culture*). Mahasiswa program studi kependidikan dalam menjalankan profesinya dituntut sebagai pebelajar terlebih dahulu, karena mempunyai tugas utama membelajarkan orang lain (siswa). Penerapan model *Task Action Learning* memungkinkan kompetensi mahasiswa dalam merancang pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21 menguat, sehingga membantu dalam pencapaian tujuan kurikulum 2013. Kerangka berpikir disajikan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2. Kerangka Berpikir**



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) menurut (Gall, Borg, & Gall, 2003). Adapun langkah pengembangan ini terdiri atas: 1) *Research and information*, pada langkah ini dilakukan dengan merumuskan masalah yang diteliti, yaitu dengan melaksanakan analisis kebutuhan, berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan kemudian dilakukan pemetaan. 2) *Planning*, tahap kedua adalah dengan melaksanakan perencanaan dengan mendesain model pembelajaran. 3) *Develop preliminary*. Menyusun bentuk awal model dan kebutuhan perangkat yang diperlukan dalam pengembangan model. Pada tahap ini akan melakukan proses validasi terhadap rancangan model beserta instrumen yang dibutuhkan. Validasi dilakukan oleh beberapa pakar yang ahli pada bidangnya. 4) *Preliminary field testing*. Uji terbatas model pembelajaran, pada tahap ini tindakan yang dilakukan adalah memvalidasi konstruk sintaks model pembelajaran yang dikembangkan melalui tahapan validasi. Tahapan validasi dilakukan melalui diskusi atau wawancara langsung dengan pakar, revisi, dan validasi akhir. 5) *Main product revision*. Merevisi model pembelajaran hasil temuan pada uji terbatas. 6) *Main field testing*. Uji lapangan skala besar. Revisi yang telah dilaksanakan pada proses sebelumnya, selanjutnya dilakukan uji lapangan dalam skala besar untuk mengetahui praktikalitas dari model yang telah dikembangkan dan diujicoba.

7) *Operational product revision*. Revisi model pembelajaran setelah proses pengujian. 8) *Operational field testing*. Melakukan ujicoba lapangan yang dilakukan terhadap calon pengguna produk, dengan skope lebih luas untuk mengetahui efektivitas dari model pembelajaran yang dikembangkan. 9) *Final product revision*. Melakukan revisi akhir terhadap model pembelajaran. 10) *Dessimination and implementation*. Melaporkan hasil temuan dalam bentuk presentasi, seminar dan publikasi jurnal ilmiah. Langkah ini merupakan tahapan terakhir, yang dilakukan pada pengembangan model pembelajaran, dengan melaporkan hasil penelitian melalui forum ilmiah dengan seminar atau publikasi jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional. Prosedur penelitian yang terdiri atas sepuluh langkah-langkah tersebut diatas, dibagi menjadi empat tahapan penelitian.

### **3.2. Prosedur Penelitian**

Penelitian dibagi menjadi empat tahap. Tahap I studi pendahuluan, Tahap II pengembangan, Tahap III ujicoba kelompok kecil dan sedang, Tahap IV Uji efektifitas model. Tahap I sampai dengan III dilaksanakan di Prodi pendidikan Fisika FMIPA UNNES, Tahap IV dilaksanakan di lima SMA yang berlokasi di kota Semarang. Pengambilan lokasi penelitian di sekolah menengah secara random sampling, hasil yang diperoleh yaitu kecamatan Semarang Timur diwakili SMAN 11; Semarang Utara SMAN 15; Semarang Barat SMAN 06; Semarang Selatan SMAN 09; dan sekolah swasta diwakili SMA Don Bosko. Prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.1.

### 3.2.1. Tahap I studi pendahuluan

Tahap ini, mencakup langkah kesatu dan kedua, berupa analisis kebutuhan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan pengembangan model *Task Action Learning*. Pada tahap ini dilakukan studi pustaka, dan studi lapangan yang selanjutnya digunakan untuk merancang model.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap studi pustaka adalah:

1. menganalisis teori-teori dan temuan penelitian yang berkaitan dengan model yang akan dikembangkan, pembelajaran berbasis STEM, dan keterampilan belajar abad ke-21,
2. menganalisis silabus mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, mengidentifikasi konsep-konsep esensial yang berkaitan dengan pengembangan model.

Kegiatan yang dilakukan pada studi lapangan bertujuan mengumpulkan data awal melalui cara sebagai berikut.

1. Survei lapangan untuk melakukan analisis kebutuhan di lapangan, menggunakan angket pada calon guru yang berjumlah 150 mahasiswa, dan guru fisika yang tergabung pada Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Fisika di kota Semarang yang berjumlah 150 orang. Hasil dari tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang akan digunakan untuk mengembangkan model *Task Action Learning* pada perkuliahan Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I.
2. Mengidentifikasi model pembelajaran yang biasa dilakukan pada mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I.

3. Hasil yang diperoleh dari analisis kebutuhan digunakan untuk merancang model *Task Action Learning*.

### **3.2.2. Tahap II pengembangan**

Penelitian tahap II merupakan pengembangan model *Task Action Learning* terdiri atas langkah ketiga dan keempat , melalui kegiatan sebagai berikut.

1. Menyusun draf sintaks model *Task Action Learning*. Model ini memadukan antara pembelajaran berbasis tugas (*Task*) dan *Action Learning*. Tahap penyusunan rancangan model yang dikembangkan diawali dengan merumuskan tujuan, menyusun komponen rancangan pembelajaran dari model yang dikembangkan dan perangkat pembelajaran yang meliputi RPS (Rencana Pembelajaran Semester); Bahan Ajar; Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM); Instrumen Penilaian, serta strategi langkah-langkah perkuliahan untuk meningkatkan kualitas perkuliahan dalam membekali calon guru yang mempunyai kompetensi merancang pembelajaran berbasis STEM serta memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 khususnya keterampilan berpikir kreatif, kritis, kolaboratif dan komunikatif.
2. Penyusunan instrumen pengambilan data penelitian, yang terdiri atas , soal pemahaman konsep, keterlaksanaan perkuliahan, penilaian perangkat pembelajaran di sekolah yang disusun mahasiswa, penilaian pembelajaran di sekolah, angket respons mahasiswa terhadap model yang diterapkan, dan keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan.

3. Penyusunan lembar validasi perangkat pembelajaran, RPS, Buku Ajar, LKM, soal pemahaman konsep, keterlaksanaan perkuliahan, penilaian perangkat pembelajaran di sekolah yang disusun mahasiswa, penilaian pembelajaran di sekolah, angket respons mahasiswa terhadap model yang diterapkan, serta keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan.

Pada tahap ini merupakan tahap validasi, pada tahap ini dilakukan uji kevalidan perangkat model yang dikembangkan, perangkat perkuliahan yang dihasilkan dan instrumen pengambilan data penelitian dengan menggunakan *expert judgement* melalui *Focus Group Discussion* yang diikuti oleh Promotor, *co* promotor, anggota promotor dan satu orang dosen dasar dan proses pembelajaran fisika UNNES, satu orang dosen dari luar UNNES dan satu orang dosen diluar prodi pendidikan Fisika UNNES yang serumpun. Langkah selanjutnya pada tahap ini adalah merevisi perangkat perkuliahan sesuai masukan dari peserta *Focus Grup Discussion*(FGD). Setelah revisi, dilakukan validasi ulang sehingga diperoleh draf model *Task Action Learning* yang siap diujicobakan.

### **3.2.3. Tahap III ujicoba**

Kegiatan tahap III terdiri atas langkah kelima, enam dan ketujuh, yang dilaksanakan pada tahap ini, adalah sebagai berikut.

1. Melaksanakan revisi hasil pelaksanaan FGD dan penilaian model serta instrumen.
2. Ujicoba model *Task Action Learning* yang dikembangkan sehingga diperoleh desain final. Ujicoba model dilaksanakan dalam dua tahap

yaitu uji coba skala kecil dan sedang. Model perkuliahan yang telah direncanakan, diujicobakan kelompok kecil (10 mahasiswa) dan kelompok sedang (18 mahasiswa) menggunakan desain *pretest posttest one grup design*. Uji kelompok kecil, dilakukan untuk mengetahui hambatan yang terjadi pada waktu penerapan model yang dikembangkan, sehingga akan dapat dicari solusi dengan segera. Setelah mendapat masukan dan penyempurnaan berdasarkan hasil evaluasi dari pembimbing, ahli materi, ahli media, selanjutnya dilaksanakan pada ujicoba kelompok sedang. Setelah dilakukan analisis pada uji coba kelompok sedang, diperoleh model *Task Action Learning* perkuliahan Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I yang teruji.

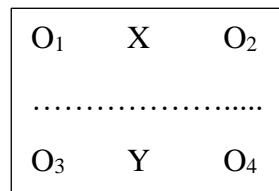
#### **3.2.4. Tahap IV: uji kompetensi mahasiswa**

Tahap IV terdiri atas langkah kedelapan dan sembilan, merupakan uji kepraktisan dan keefektifan, merupakan implementasi model pada kelas dan uji kompetensi mahasiswa menyusun dan menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dihasilkan ketika kuliah menggunakan model TAL. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 11, SMA Negeri 15, SMA Negeri 6, SMA Negeri 9 dan SMA Don Bosko, yang berlokasi di kota Semarang.

##### **3.2.4.1. Penerapan perangkat pembelajaran di sekolah**

Untuk menguji kompetensi mahasiswa menerapkan perangkat pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 yang disusun oleh mahasiswa calon guru, menggunakan *Quasi Experimental*

*Design* berbentuk *Nonequivalent Control Group Design*, yang disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Desain uji keefektivan

Keterangan:

O<sub>1</sub> : *pretest* (tes awal) pada kelas eksperimen

O<sub>3</sub> : *pretest* (tes awal) pada kelas kontrol

O<sub>2</sub> : *posttest* (tes akhir) pada kelas eksperimen

O<sub>4</sub> : *posttest* (tes akhir) pada kelas kontrol

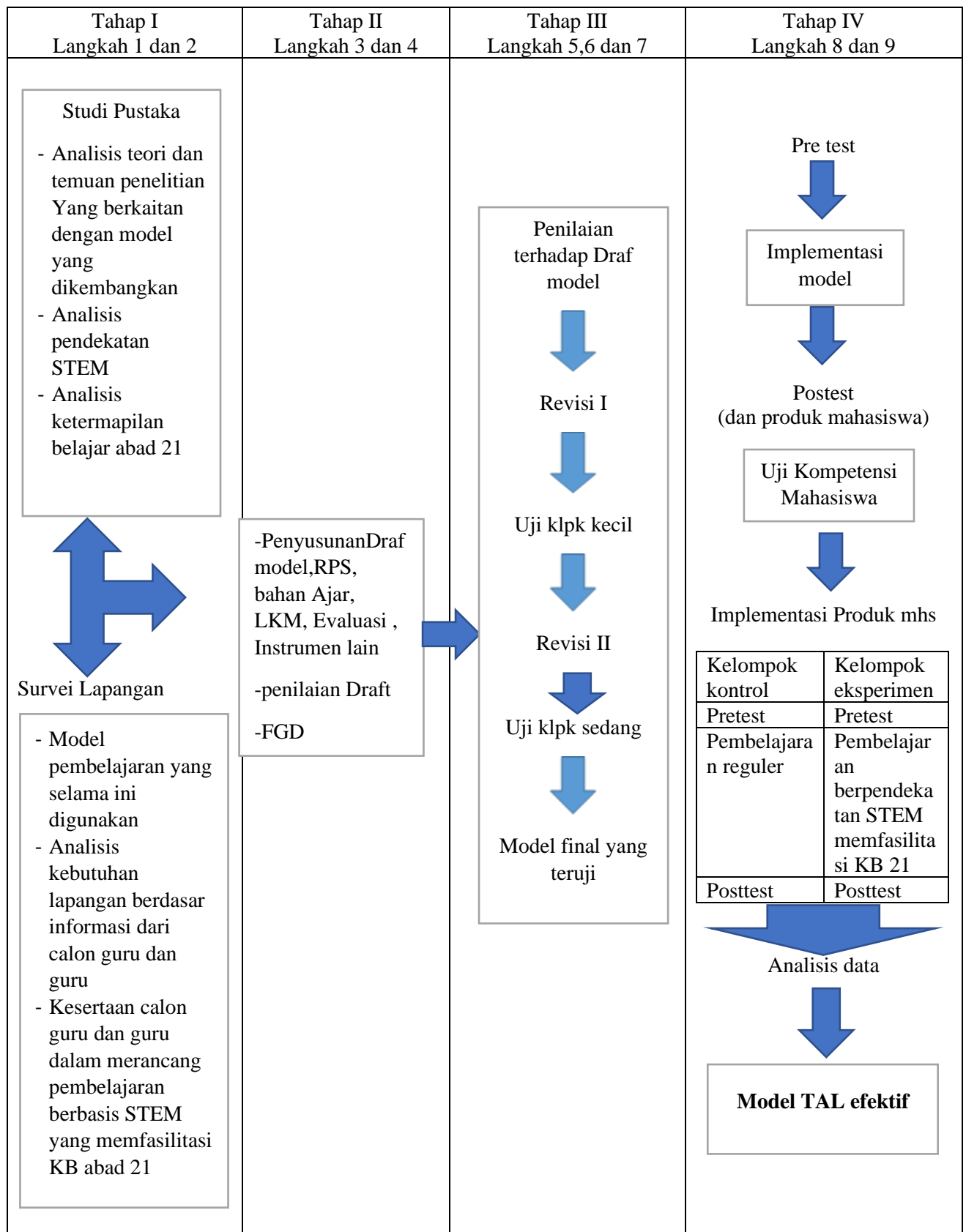
X : perlakuan dengan pembelajaran berbasis STEM

Y : perlakuan dengan pendekatan pembelajaran yang selama ini digunakan

### 3.3. Sumber data dan subyek penelitian

Sumber data penelitian ini adalah mahasiswa peserta mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I dan siswa SMA di kota Semarang. Subjek penelitian adalah mahasiswa peserta mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, rombel 1, dan siswa kelas XI IPA, lima Sekolah Menengah Atas di kota Semarang.

Tahapan dan langkah penelitian disajikan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. Prosedur Penelitian



### **3.4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

#### **3.4.1. Teknik pengambilan data**

Teknik yang digunakan untuk untuk mengumpulkan data terdiri atas:

1. teknik tes digunakan untuk mengambil data berupa nilai pemahaman konsep.  
Tes tulis berbentuk *essay*;
2. teknik observasi digunakan untuk mengamati keterlibatan mahasiswa dan keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model TAL;
3. teknik penilaian produk, untuk mendapatkan data tentang kompetensi mahasiswa dalam merancang pembelajaran fisika berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21
4. teknik angket berbentuk skala digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respons mahasiswa terhadap implementasi model yang dikembangkan.

#### **3.4.2. Instrumen Pengumpulan Data**

##### **3.4.2.1. Instrumen Validasi**

Instrumen ini digunakan untuk memvalidasi instrumen yang akan digunakan untuk pengambilan data penelitian, bertujuan mendapatkan informasi terkait dengan kualitas instrumen yang digunakan. Validasi dilakukan oleh pakar dengan mencermati aspek-aspek yang diukur. Instrumen Penelitian yang divalidasi ada tujuh instrumen.

1. Lembar validasi penggalan RPS

Lembar validasi penggalan Rencana Pembelajaran Semester, mempunyai skala penilaian skor rentang 1-5. Angka 1 atau 2 menyatakan tidak sesuai/ tidak valid

dan angka 3-5 menyatakan kecenderungan sesuai/valid. Instrumen mengungkap komponen format RPS, isi, bahasa dan tulisan serta manfaat, terdiri atas enam belas sub komponen.

## 2. Lembar validasi Bahan Ajar

Lembar validasi bahan ajar yang disusun terdiri atas 7 komponen yaitu kelayakan isi, penyajian materi, keterampilan 4C, STEM, pembelajaran fisika berbasis STEM, kelengkapan penyajian dan kebahasaan. Jumlah item ada 29, rentang skor yang digunakan 1-4. Skor 4 menunjukkan skor validitas tertinggi dan skor 1, terendah.

## 3. Lembar validasi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Lembar validasi lembar kerja mahasiswa terdiri atas 11 sub komponen, yang terbagi menjadi 3 komponen yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan kebahasaan. Rentang skor yang digunakan 1-4, skor 4 menunjukkan kriteria tertinggi dan skor 1 menunjukkan skor terendah.

## 4. Lembar validasi instrumen keterlaksanaan perkuliahan

Lembar validasi instrumen keterlaksanaan perkuliahan yang disusun mempunyai skala penilaian rentang skor 1-5. Skor 1-2 menunjukkan kecenderungan tidak valid sedangkan skor 3-5 menunjukkan kecenderungan valid sampai sangat valid. Komponen yang diungkap adalah kelengkapan isi, penyajian model TAL dan bahasa. Total sub komponen pada instrumen ini ada 15.

## 5. Lembar validasi instrumen respons mahasiswa

Lembar validasi instrumen angket respons mahasiswa yang disusun untuk memvalidasi komponen materi angket, bahasa dan penyajian. Skala penilaian berada pada rentang skor 1-5. Skor 5 menunjukkan kriteria tertinggi, skor 1 menunjukkan kriteria paling rendah. Jumlah sub komponen yang dinilai ada 14.

6. Lembar validasi instrumen penilaian perangkat pembelajaran

Lembar validasi ini, digunakan untuk memvalidasi instrumen penilaian perangkat pembelajaran fisika SMA yang dihasilkan mahasiswa. Komponen yang divalidasi adalah isi instrumen, bahasa dan keterkaitan pendekatan STEM dengan 4C. Skala penilaian berada pada rentang skor 1 sampai 5. Skor 5 menunjukkan kriteria tertinggi, skor 1 menunjukkan kriteria paling rendah. Jumlah sub komponen yang dinilai ada 18.

7. Lembar validasi instrumen penilaian pelaksanaan pembelajaran fisika SMA

Lembar validasi instrumen penilaian pelaksanaan pembelajaran fisika SMA di sekolah untuk memvalidasi komponen kelengkapan isi instrumen, penyajian dan bahasa. Skala penilaian berada pada rentang skor 1 sampai 5. Skor 5 menunjukkan kriteria tertinggi, skor 1 menunjukkan kriteria paling rendah. Jumlah sub komponen yang dinilai ada 15.

### **3.3.2.2. Instrumen penelitian**

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lembar Validasi Model digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan model yang dikembangkan. Aspek yang diungkap pada lembar validasi ini meliputi: teori pendukung; sintaks model; sistem sosial; sistem reaksi; sistem pendukung;

dampak instruksional; dampak pengiring; skenario pembelajaran dan instrumen penilaian. Lembar validasi model mempunyai kriteria penilaian rentang skor 1-4. Skor 4 menggambarkan aspek kriteria tertinggi, sedangkan yang skor terendah satu. Instrumen ini digunakan untuk memperoleh penilaian validator tentang kevalidan aspek-aspek model pembelajaran seperti konstruk, isi/materi, penyajian serta bahasa.

#### 2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Perkuliahan

Lembar observasi keterlaksanaan perkuliahan digunakan untuk mengamati perkuliahan, sehingga memperoleh gambaran tentang kesesuaian perkuliahan dengan model yang dikembangkan. Instrumen ini mempunyai rentang skor 1-5. Komponen yang diamati menggunakan lembar ini, terdiri atas kegiatan pendahuluan ada 4 sub komponen, kegiatan inti ada 12 sub komponen dan kegiatan penutup terdapat 2 sub komponen.

#### 3. Lembar Observasi Keterlibatan Mahasiswa Pada Perkuliahan

Digunakan untuk mengamati keterlibatan mahasiswa selama perkuliahan menggunakan model *Task Action Learning*.

#### 4. Angket Respons Mahasiswa terhadap Model TAL

Angket berbentuk skala digunakan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap implementasi model yang dikembangkan. Aspek yang diungkap meliputi kognitif (12 item), sikap/perasaan dan minat (8 item), perilaku ada 3 item dan kebaruan terdapat 2 item. Kriteria penilaian meliputi pernyataan Sangat Setuju (SS) mempunyai skor empat, Setuju (S) mempunyai skor tiga,

Tidak Setuju (TS) mempunyai skor dua, dan Sangat Tidak Setuju (STS) mempunyai skor satu.

#### 5. Lembar Penilaian Perangkat Pembelajaran di Sekolah

Lembar penilaian digunakan untuk menilai perangkat pembelajaran yang dihasilkan mahasiswa, yang terdiri atas RPP, Bahan Ajar, LKS, Instrumen Penilaian, Media/Alat Peraga. Rentang skor yang digunakan pada lembar penilaian ini adalah 1-5. Skor 5 menggambarkan kriteria tertinggi dan skor 1 terendah. Unsur RPP terdapat 8 item, bahan ajar terdapat 5 item, lembar kerja siswa terdapat 3 item, media pembelajaran terdiri atas 2 item, dan evaluasi terdiri atas 4 item.

#### 6. Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran di Sekolah

Instrumen ini digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran, dan perkembangan kemampuan mahasiswa, pada waktu menerapkan perangkat pembelajaran yang dilaksanakan pada pembelajaran di sekolah. Aspek yang dinilai terdiri atas 19 item meliputi membuka pelajaran 5 item; kegiatan inti 12 item dan kegiatan menutup pelajaran 2 item.

Tujuan penelitian, sumber data dan instrumen penelitian disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Sumber Data dan Instrumen Penelitian

No	Tujuan Penelitian	Sumber Data	Instrumen Penelitian
1.	Mendesripsikan karakteristik Model	Hasil uji coba Unsur pendukung model: - penggalan RPS - bahan ajar - LKM	Lembar validasi ahli

2.	Menganalisis kevalidan model	Pendapat ahli terhadap unsur model yang terdiri atas: -teori pendukung model -sintaks model -sistem sosial -sistem reaksi -sistem pendukung -dampak instruksional -dampak pengiring -skenario pembelajaran -instrumen penilaian	Lembar validasi ahli
3.	Menganalisis kepraktisan model	-keterlaksanaan perkuliahan  -respons mahasiswa	Lembar pengamatan  Angket skala
4.	Menganalisis keefektifan model	-mahasiswa dalam menyusun perangkat  -keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan	Lembar penilaian perangkat pembelajaran  Lembar observasi
5.	Penerapan perangkat pembelajaran di sekolah	-mahasiswa  -siswa SMA	Lembar pengamatan  Lembar pengamatan  Tes

### 3.5. Uji keabsahan data , Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas teoretik yang digunakan melalui validitas isi, yaitu diestimasi melalui pengujian terhadap kelayakan dan relevansi instrumen yang dianalisis oleh pakar yang kompeten atau melalui pendapat ahli (*experts judgement*), instrumen dikonstruksi berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur, selanjutnya dikonsultasikan dan disetujui oleh pakar.

### **3.5.1. Validasi Draf Model *Task Action Learning***

Kegiatan yang dilakukan adalah meminta pertimbangan validator tentang kelayakan draf model *Task Action Learning* yang dikembangkan, setelah diadakan *Focus Grup Discussion* (FGD). Peserta FGD untuk mendapatkan masukan terhadap draf model *Task Action Learning* adalah promotor, co promotor, anggota promotor dan dua orang dosen Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I dari UNNES dan UPGRIS, satu orang dosen dari prodi Pendidikan Kimia. Setelah direvisi berdasar pada masukan pada kegiatan FGD tersebut kemudian dimintakan validasi akhir. Kegiatan yang lain adalah melaksanakan analisis terhadap hasil validasi.

### **3.5.2. Validasi Perangkat Model *Task Action Learning***

Perangkat pembelajaran pada model TAL terdiri atas RPS, bahan ajar, LKM dan instrumen evaluasi. Komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah mendapatkan saran dari ahli melalui kegiatan FGD, setelah direvisi sesuai saran-saran para ahli, selanjutnya diuji ulang kevalidannya oleh ahli.

#### **3.5.2.1. Validasi Penggalan Rencana Pembelajaran Semester**

Hasil uji validitas oleh ahli, setiap aspek disajikan pada Tabel 3.2. Hasil validasi terhadap penggalan Rencana Pembelajaran Semester oleh ahli, meliputi format RPS, isi, bahasa dan tulisan, serta manfaat. Setiap aspek menunjukkan hasil sangat valid, begitu juga untuk rata-rata dari semua aspek diperoleh rerata skor 4,77 yang menunjukkan kriteria sangat valid.

Tabel 3.2. Hasil Validasi Penggalan RPS

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	Rata-rata	nilai	Kriteria
1	Format RPS	4,50	5,00	5,00	4,83	96,6	Sangat valid
2	Isi	4,85	4,85	4,25	4,65	93,0	Sangat valid
3	Bhs&tulisan	5,00	5,00	4,50	4,83	96,6	Sangat valid
4	Manfaat	5,00	5,00	4,50	4,83	96,6	Sangat valid
Rata-rata		4,83	4,96	4,56	4,77	95,4	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

### 3.5.2.2. Validasi Bahan Ajar Pembelajaran Fisika Berpendekatan STEM yang Memfasilitas Pengembangan Keterampilan Belajar Abad ke-21

Tabel 3.3. merupakan hasil uji validitas bahan ajar pembelajaran fisika berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.

Tabel 3.3. Hasil Validasi Bahan Ajar

No	Aspek	V -01	V-02	V-03	Rata-rata	nilai	Kriteria
1	Kelayakan isi	3,80	3,64	3,00	3,48	87,0	Sangat valid
2	Penyajian	3,80	3,60	3,00	3,46	86,5	Sangat valid
3	Komponen 4C	4,00	4,00	4,00	4,00	100	Sangat valid
4	Komp. STEM	4,00	3,48	4,00	3,82	95,5	Sangat valid
5	Pemb. STEM	3,48	4,00	3,00	3,49	87,3	Sangat valid
6	Kelengkapan	3,80	4,00	4,00	3,93	98,3	Sangat valid
7	Kebahasaan	3,84	3,84	3,28	3,65	91,3	Sangat valid
Rata-rata		3,81	3,79	3,46	3,68	92,0	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

Penilaian validator setiap aspek yaitu kelayakan isi, penyajian, komponen 4C ( kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi), komponen pembelajaran berbasis STEM, kelengkapan penyajian dan kebahasaan semuanya menunjukkan sangat



valid, hasil skornya adalah 3,68 yang berarti menunjukkan bahwa Bahan Ajar yang dikembangkan sangat valid.

### 3.5.2.3. Validasi Lembar Kerja Mahasiswa

Hasil uji validitas Lembar Kerja Mahasiswa setelah direvisi hasil FGD disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil Validasi Lembar Kegiatan Mahasiswa

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	Rata-rata	Nilai	Kriteria
1	Kelayakan isi	3,80	4,00	3,40	3,73	93,3	Sangat valid
2	Penyajian	3,32	3,64	2,64	3,20	80,0	valid
3	Kebahasaan	4,00	4,00	3,32	3,77	94,3	Sangat valid
Rata-rata		3,70	3,88	3,12	3,56	89,0	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Valid	Sangat valid	Sangat valid	

### 3.5.2.4. Uji validitas tes pemahaman konsep.

Hasil validasi Soal Tes Pemahaman oleh validator, disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Hasil Validasi Tes Pemahaman Konsep

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	nilai	Kriteria
1	Isi materi	3,80	3,72	4,00	3,84	96,0	Sangat valid
2	Bahasa	3,74	4,00	3,00	3,58	89,5	Sangat valid
3	Konstruk	3,80	4,00	4,00	3,93	98,3	Sangat valid
Rata-rata		3,78	3,90	3,66	3,78	94,5	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid		

Semua aspek berada pada kriteria sangat valid, sehingga disimpulkan tes pemahaman konsep sangat valid, bisa digunakan untuk mengukur pemahaman konsep.

### 3.5.3. Validitas Instrumen Penelitian

Uji validitas instrumen penelitian ini merupakan validasi hasil revisi setelah *Focus Group Discussion*

#### 3.5.3.1. Uji validitas instrumen keterlaksanaan perkuliahan

Hasil validitas instrumen keterlaksanaan perkuliahan disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Hasil Validasi Instrumen Keterlaksanaan Perkuliahan

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	Nilai	Kriteria
1	Kelengkapan isi	5,00	5,00	5,00	5,00	100	Sangat valid
2	Penyajian model	4,80	5,00	5,00	4,93	98,6	Sangat valid
3	Bahasa	5,00	4,80	4,30	4,70	94,0	Sangat valid
Rata-rata pervalidator		4,93	4,93	4,76	4,87	97,4	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid		Sangat valid

#### 3.5.3.2. Uji validitas instrumen keterlibatan mahasiswa pada pembelajaran

Hasil uji validitas instrumen keterlibatan disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Hasil Validasi Instrumen Keterlibatan Mahasiswa

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	nilai	Kriteria
1	Isi	3,88	3,68	3,68	3,74	93,5	Sangat valid
2	Bahasa	3,72	3,72	3,48	3,64	91,0	Sangat valid
3	Penyajian	4,00	4,00	4,00	4,00	100	Sangat valid
Rata-rata		3,86	3,80	3,72	3,79	94,8	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

Instrumen keterlibatan mahasiswa berada pada kriteria sangat valid, yang berarti layak digunakan untuk mengukur keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan model *Task Action Learning*.

### 3.5.3.3. Uji validitas terhadap instrumen respons mahasiswa

Hasil uji validitas instrumen respons mahasiswa disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Hasil Validasi Instrumen Respons Mahasiswa

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	nilai	Kriteria
1	Materi angket	4,70	4,85	4,55	4,70	94,0	Sangat valid
2	Bahasa	5,00	5,00	4,65	4,88	97,6	Sangat valid
3	Penyajian	4,50	5,00	4,00	4,50	90,0	Sangat valid
Rata-rata pervalidator		4,73	4,95	4,40	4,67	93,4	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

### 3.5.3.4. Uji validitas terhadap instrumen penilaian perangkat pembelajaran

Hasil uji validitas instrumen penilaian perangkat pembelajaran yang disusun mahasiswa, divalidasi oleh tiga orang validator, hasilnya disajikan pada Tabel 3.9.

Instrumen penilaian perangkat pembelajaran yang disusun mahasiswa berada pada kriteria sangat valid, yang berarti dapat digunakan untuk menilai perangkat pembelajaran.

Tabel 3.9. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran di Sekolah

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	nilai	Kriteria
1	Isi instrumen	4,75	5,00	4,85	4,86	97,2	Sangat valid
2	Bahasa	5,00	4,75	4,50	4,75	95,0	Sangat valid
3	STEM& 4C	4,80	5,00	5,00	4,93	98,6	Sangat valid
Rata-rata		4,85	4,91	4,78	4,84	96,8	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

### 3.5.3.5. Uji validitas terhadap instrumen penerapan perangkat pembelajaran di sekolah

Tabel 3.10. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran di Sekolah

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	nilai	Kriteria
1	Kelengkapan isi	5,00	5,00	5,00	5,00	100	Sangat valid
2	Pembelajaran	4,65	4,65	4,3	4,53	90,6	Sangat valid
3	Bahasa	4,80	4,65	4,30	4,58	91,6	Sangat valid
Rata-rata		4,81	4,76	4,53	4,70	94,0	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

### 3.5.4. Uji validitas instrumen tes pemahaman konsep

Tes pemahaman konsep pada model yang dikembangkan, telah divalidasi oleh tiga pakar, hasilnya disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Hasil Validasi Tes Pemahaman Konsep

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	rerata	nilai	Kriteria
1	Isi materi	3,80	3,72	4,00	3,84	96,0	Sangat valid
2	Bahasa	3,74	4,00	3,00	3,58	89,5	Sangat valid
3	Konstruk	3,80	4,00	4,00	3,93	98,3	Sangat valid
Rata-rata		3,78	3,90	3,66	3,78	94,5	
Kriteria		Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	Sangat valid	

#### 3.5.4.1 Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran soal digunakan untuk menunjukkan kategori soal termasuk kategori sukar, sedang, atau mudah. Menurut Sundayana (2018) cara menghitung tingkat kesukaran untuk soal bentuk uraian adalah menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tingkat Kesukaran (TK)} = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok bawah

IA = jumlah skor ideal kelompok atas

IB = jumlah skor ideal kelompok bawah

Klasifikasi tingkat kesukaran soal disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Kriteria</b>
$TK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK < 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran soal disajikan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

<b>Analisis</b>	<b>Nomor Soal</b>
Sedang	1, 4, 9, 11, 12, 14, 15
Mudah	6, 10, 13

#### 3.5.4.2. Daya Pembeda

Daya pembeda soal uraian ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Sundayana, 2018)

$$\text{Daya Pembeda (DP)} = \frac{SA - SB}{IA}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

SA = jumlah skor kelompok atas

SB = jumlah skor kelompok bawah

IA = jumlah skor ideal kelompok atas

Klasifikasi daya pembeda menurut Sundayana (2018), disajikan seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Klasifikasi Daya Pembeda

Harga DP	Klasifikasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0$	Sangat Jelek

Hasil analisis uji daya pembeda soal disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15. Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda Soal

Analisis	Nomor Soal
Sangat Baik	6, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Baik	1, 15
Cukup	4

### 3.5.4.3 Uji Reliabilitas Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Pengujian reliabilitas tes pada penelitian ini menggunakan analisis *Cronbach Alpha* pada program *IBM Statistics SPSS 22.0*, melalui menu *Analyze – Scale – Reliability Analysis*. Suatu tes dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach Alpha*  $> 0,7$

(Ghozali, 2016). Uji reliabilitas dilakukan pada soal yang telah valid menurut pakar.

Hasil uji reliabilitas soal uji coba yang telah valid disajikan pada Tabel 3.16

Tabel 3.16. Hasil Uji Reliabilitas *Pretest-Posttest*

Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	N
0,789	10

Berdasarkan hasil uji reliabilitas soal dengan analisis *Cronbach Alpha* didapatkan nilai *Cronbach Alpha* > 0,70 seperti yang disajikan pada Tabel 3.17. sehingga tes dan butir soal tersebut dikatakan reliabel.

### 3.6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Analisis deskriptif dilaksanakan untuk mendeskripsikan data dari hasil pengamatan, angket, dalam bentuk deskripsi yang bersifat kuantitatif berupa persentase dan rerata *N-gain*.

#### 3.6.1. Analisis Kevalidan Model *Task Action Learning*

Model perkuliahan *Task Action Learning* yang dikembangkan, terdiri atas sintaks, sistem pendukung, sistem reaksi, sistem sosial, dampak instruksional dan dampak pengiring, yang dilengkapi dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), buku ajar pembelajaran fisika berbasis STEM memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21(4C), LKM, tes pemahaman konsep. Validasi dilakukan oleh ahli evaluasi dan ahli pembelajaran (*expert judgment*). Model perkuliahan *Task Action Learning* yang dikembangkan dikatakan valid, jika skor rata-rata hasil penilaian semua aspek model, berada pada kategori sangat baik atau baik. Data kelayakan RPS, bahan ajar, LKM, instrumen

penguasaan konsep, dihitung dengan mencari persentase perolehan skor lembar penilaian kelayakan, menggunakan persamaan berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad \text{Sudijono (2008: 43)}$$

Keterangan:

$P$  = persentase kevalidan

$f$  = skor yang diperoleh dari penilaian

$N$  = skor keseluruhan

Sesuai dengan kriteria tingkat kelayakan bahan ajar yang dikemukakan Akbar (2016: 41), kriteria tingkat kelayakan bahan ajar disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17. Kriteria Tingkat Kevalidan Unsur Model

Presentase Kevalidan	Kategori
$01,00 \% < P \leq 50,00 \%$	Tidak Valid
$50,00 \% < P \leq 70,00 \%$	Cukup Valid
$70,00 \% < P \leq 85,00 \%$	Valid
$85,00 \% < P \leq 100,00 \%$	Sangat Valid

### 3.6.2. Analisis Uji Kepraktisan Model *Task Action Learning*

Model *Task Action Learning* dikatakan mempunyai nilai kepraktisan tinggi jika hasil penilaian keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model TAL, berada pada kategori sangat baik atau baik, dan mahasiswa memberikan respons minimal baik. Data keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model yang dikembangkan diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan perkuliahan yang diterapkan. Data respons mahasiswa diperoleh dari angket respons mahasiswa terhadap model yang



dikembangkan. Data keterlaksanaan perkuliahan dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad \text{Sudijono (2008: 43)}$$

Keterangan:

$P$  = persentase keterlaksanaan

$f$  = jumlah aspek yang terlaksana

$N$  = jumlah semua aspek pembelajaran

Kriteria tingkat keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model *Task Action*

*Learning* disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18. Kriteria Tingkat Keterlaksanaan Perkuliahan

<b>Presentase Kelayakan</b>	<b>Kategori</b>
$01,00 \% < P \leq 50,00 \%$	Kurang sesuai
$50,00 \% < P \leq 70,00 \%$	cukup sesuai
$70,00 \% < P \leq 85,00 \%$	sesuai
$85,00 \% < P \leq 100,00 \%$	Sangat sesuai

Data respons mahasiswa dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad \text{Sudijono (2008: 43)}$$

Keterangan:

$P$  = persentase respons

$f$  = jumlah skor respons mahasiswa

$N$  = jumlah total skor

Tabel 3.19 Kriteria Angket Skala Respons Mahasiswa

Skor (%)	Kriteria
$81,25 < \text{Skor} \leq 100,00$	Sangat tinggi/baik
$62,50 < \text{Skor} \leq 81,25$	Tinggi/baik
$43,75 < \text{Skor} \leq 62,50$	Kurang tinggi/baik
$25,00 < \text{Skor} \leq 43,75$	Rendah

### 3.6.3. Analisis Uji Keefektifan Model *Task Action Learning*

Data uji keefektifan model *Task Action Learning* yang dikembangkan untuk membekali calon guru, diperoleh dari lembar penilaian produk perangkat pembelajaran yang dihasilkan mahasiswa calon guru, dan data keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan. Model yang dikembangkan dikatakan efektif jika kompetensi mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran berada pada kategori sangat baik atau baik, dan keterlibatan mahasiswa berada pada kategori sangat tinggi atau tinggi.

Data kompetensi mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran, dan data keterlibatan mahasiswa dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad \text{Sudijono (2008: 43)}$$

Keterangan:

$P$  = persentase keterlibatan mahasiswa

$f$  = jumlah skor yang diperoleh

$N$  = jumlah total skor

Kriteria keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan yang menggunakan model TAL disajikan pada Tabel 3.20

Tabel 3.20. Kriteria Keterlibatan Mahasiswa

N (%)	Kriteria
$84 < \text{Skor} \leq 100$	Sangat tinggi/baik
$68 < \text{Skor} \leq 84$	Tinggi/baik
$52 < \text{Skor} \leq 68$	Sedang/cukup baik
$36 < \text{Skor} \leq 52$	Rendah/kurang baik
$20 < \text{Skor} \leq 36$	Sangat rendah/ tidak baik

Uji perbedaaan rata-rata kompetensi mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran menggunakan nilai *pretest* dan *posttest*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan program SPSS melalui menu *Analyze – Compare Means – Paired – Sample T test*. Adapun hipotesisnya sebagai berikut :

Ho : tidak ada perbedaan signifikan, sebelum diberikan *treatment* dengan setelah diberikan *treatment*.

Ha : ada perbedaan signifikan sebelum diberikan *treatment* dengan setelah diberikan *treatment*.

Pengambilan keputusan berdasarkan signifikansi menurut Priyatno (2010) yaitu apabila signifikansi (*2-tailed*)  $> 0,05$  maka Ho diterima, sedangkan jika signifikansi (*2-tailed*)  $\leq 0,05$  maka Ho ditolak dan Ha diterima.

### **3.6.4. Analisis Hasil Penerapan Rancangan Perangkat Pembelajaran Calon Guru di Sekolah**

#### **3.6.4.1. Analisis Kemampuan Mahasiswa dalam Melaksanakan Pembelajaran Berbasis Pendekatan STEM.**

Data diperoleh dari lembar pengamatan pelaksanaan pembelajaran mahasiswa. Mahasiswa dikatakan kompeten dalam menerapkan perangkat pembelajaran, jika

rata-rata penilaian pelaksanaan pembelajaran adalah sangat baik atau baik. Data dianalisis secara deskriptif, menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad \text{Sudijono (2008: 43)}$$

Keterangan:

$P$  = persentase keterlaksanaan

$f$  = jumlah skor aspek yang terlaksana

$N$  = jumlah total aspek pembelajaran

Kriteria tingkat kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran berbasis STEM disajikan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21. Kriteria Tingkat Kemampuan Mahasiswa Melaksanakan Pembelajaran Berbasis STEM

<b>Presentase</b>	<b>Kategori</b>
01,00 % < P ≤ 50,00 %	Kurang baik
50,00 % < P ≤ 70,00 %	cukup baik
70,00 % < P ≤ 85,00 %	baik
85,00 % < P ≤ 100,00 %	Sangat baik

#### **3.6.4.2. Analisis pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 dari siswa.**

Data diperoleh dari lembar observasi dan tes hasil belajar pengetahuan keterampilan 4C siswa. Mahasiswa dikatakan kompeten dalam melaksanakan pembelajaran, jika pelaksanaan pembelajaran mampu mengembangkan keterampilan siswa dalam bidang 4C, dan hasil respon siswa yang berupa tanggapan terhadap proses pembelajaran fisika berbasis STEM yang dilaksanakan oleh calon guru, berada pada kategori minimal baik.

Analisis keterampilan 4C dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3.22. Kriteria Keterampilan 4C

Skor (%)	Kriteria
$81,25 < \text{Skor} \leq 100,00$	Sangat tinggi
$62,50 < \text{Skor} \leq 81,25$	Tinggi
$43,75 < \text{Skor} \leq 62,50$	Kurang tinggi
$25,00 < \text{Skor} \leq 43,75$	Rendah

### 3.6.4.3. Analisis respons siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis STEM

Analisis angket diukur menggunakan teknik skala *Likert* berbentuk *checklist*. Skala *Likert* yang digunakan pada angket respons peserta didik adalah skala *likert* yang telah dimodifikasi dengan 4 alternatif pilihan( Azwar ,2015, ) dapat dilihat pada Tabel 3.22.

Tabel 3.23. Kriteria Angket Respons Siswa

Skor (%)	Kriteria
$81,25 < \text{skor} \leq 100$	Sangat baik
$62,50 < \text{skor} \leq 81,25$	Baik
$43,75 < \text{skor} \leq 62,5$	Cukup baik
$25,00 < \text{skor} \leq 43,75$	Kurang baik

### 3.6.5 Uji Gain

Signifikansi peningkatan hasil belajar dan keterampilan belajar abad 21, siswa dapat dianalisis menggunakan rumus *gain* rata-rata ternormalisasi. Menurut Hake, (2008) rumus *gain* rata-rata ternormalisasi adalah sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan

$\langle S_{post} \rangle$  = nilai rata-rata test akhir (%)

$\langle S_{pre} \rangle$  = nilai rata-rata test awal (%)

Tabel 3.24. Klasifikasi N gain

$\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Secara ringkas Data dan Analisa Data disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25. Data dan Analisis Data

No	Tujuan Penelitian	Data	Analisis Data
1.	Tujuan 1: mendeskripsikan karakteristik model <i>Task Action Learning</i>	-hasil ujicoba -implementasi	Deskriptif persentase
2.	Tujuan 2: menganalisis kevalidan model <i>Task Action Learning</i>	-teori pendukung -sintaks -sistem sosial -sistem reaksi -sistem pendukung -dampak instruksional -dampak pengiring -skenario pembelajaran -instrumen penilaian	Deskriptif persentase
3.	Tujuan 3:menganalisis kepraktisan model <i>Task Action Learning</i>	-keterlaksanaan perkuliahan -respons mahasiswa	Deskriptif persentase

4.	Tujuan 4: menganalisis keefektifan model <i>Task Action Learning</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penguasaan konsep</li> <li>- Kemampuan mahasiswa menyusun perangkat</li> <li>- Keterlibatan mahasiswa</li> </ul>	Reliabilitas, Validitas, Persentase, Pair T test, SPSS 22.0  Deskriptif persentase, N gain  Deskriptif persentase, N gain
5.	Tujuan 5: menganalisis hasil penerapan rancangan perangkat pembelajaran yang disusun caoln guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelaksanaan pembelajaran di sekolah</li> <li>- Pengembangan keterampilan 4C siswa di sekolah</li> <li>- Respons siswa</li> </ul>	Deskriptif persentase

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

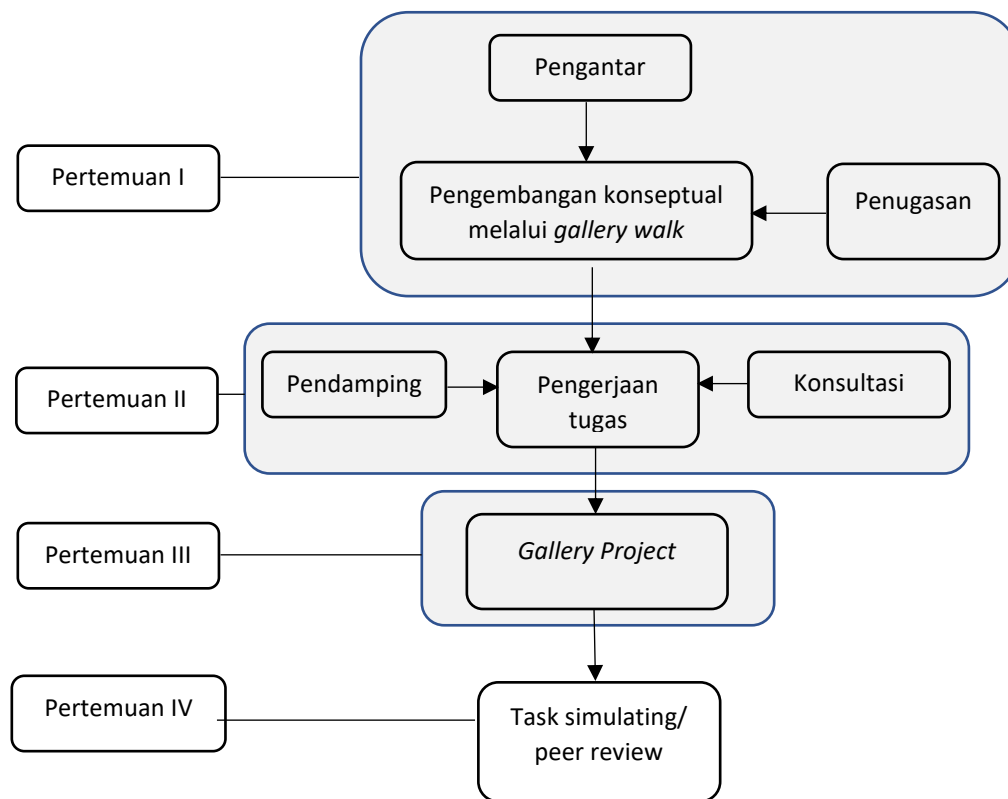
##### **4.1.1. Pengembangan Model *Task Action Learning* dan Karakteristiknya**

Pengembangan Model *Task Action Learning* sebagai penguatan kompetensi calon guru fisika merancang pembelajaran berbasis STEM, diawali dengan merancang karakteristik model yang dikembangkan, mengembangkan perangkat pembelajarannya, validasi ahli, dan ujicoba model yang terdiri atas ujicoba kelompok kecil dan sedang.

##### **4.1.1.1. Hasil Pengembangan Model**

Pengembangan model *Task Action Learning* diawali kegiatan FGD (*Focus Group Discussion*) untuk mendapatkan saran tentang perangkat model, draf awal model TAL, instrumen validasi serta instrumen penelitian. Saran untuk perangkat model yang terdiri atas RPS, Bahan Ajar, LKM, serta instrumen penilaian, adaah ketiga perangkat ada ciri *Task Action Learning*. Sintaks model TAL lebih dimunculkan, RPS mencerminkan model TAL. LKM mendukung setiap tahapan model, Bahan Ajar mendapat saran perlu penambahan contoh bagaimana bentuk atau cara integrasi STEM serta memfasilitasi keterampilan belajar abad ke-21. Saran untk draf model ditambahkan rasional dan tujuan pengembangan. Setelah direvisi, divalidasi lagi oleh pakar, setelah itu dilakukan ujicoba kelompok kecil. Sintaks Model TAL untuk ujicoba kelompok kecil disajikan pada Gambar 4.1. dan diperjelas oleh Tabel 4.1. sebagai berikut.





Gambar 4.1. Sintaks Model *Task Action Learning* Ujicoba Kelompok Kecil

Penjelasan sintaks ujicoba kelompok kecil, dijelaskan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1. Sintaks Model *Task Action Learning* Ujicoba Kelompok Kecil**

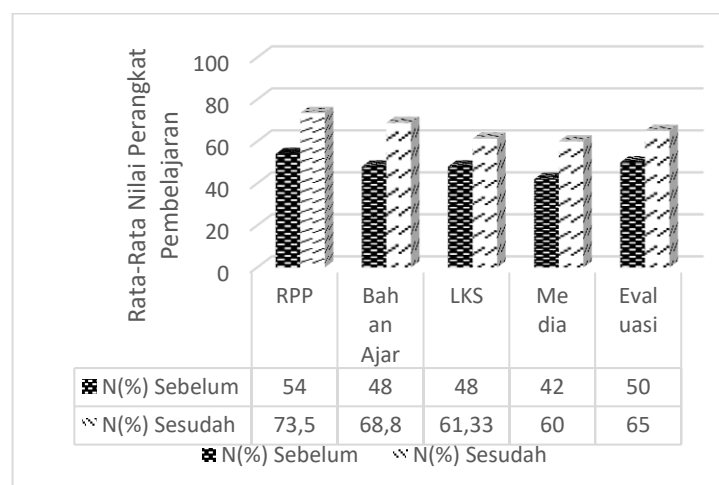
FASE PERKULIAHAN	KEGIATAN DOSEN/MAHASISWA
<b>PERTEMUAN ke 1</b>	
Fase I <i>Intoduction</i>	
	<i>Pre Test</i> dilanjutkan dosen memberikan pengantar tentang kegiatan Model <i>Task Action Learning</i> , menyampaikan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah, Capaian Pembelajaran Lulusan, memotivasi menjadi guru profesional, membentuk kelompok yang terdiri atas maksimum 5 mahasiswa

Fase II <i>Action</i>	
	merupakan lokakarya awal yaitu pengembangan konseptual. Pada fase ini mahasiswa mengkaji materi tentang pembelajaran fisika berbasis STEM terintegrasi keterampilan belajar abad 21, melalui strategi <i>gallery walk</i> , pengenalan serta penugasan proyek.
<b>PERTEMUAN ke 2 dan 3</b>	
Fase III <i>Task Action</i>	
Langkah 1	Pada fase ini mahasiswa mengerjakan tugas proyek yang dibebankan melalui kerja mandiri, yaitu tugas menyusun RPP, bahan ajar, LKS, instrumen penilaian, dan alat peraga. Pada langkah fase ini topik tugas telah disepakati antara masiswa yang satu dengan lainnya berbeda. Mahasiswa diberi kesempatan berkonsultasi diluar jam kuliah melalui tatap muka, email, ataupun telegram .
Langkah 2	Pada fase ini adalah <i>gallery project</i> pada kelompok, berbagi pengetahuan dan pengalaman dalam mengerjakan tugas proyek melalui diskusi dan presentasi, pembahasan lokakarya tergantung pada topik tugas yang dibebankan. Pada fase ini, kegiatan kelompok, kegiatan mengamati dan refleksi mulai diterapkan. Mahasiswa mendapat masukan dari teman sekelompok atau antar kelompok, atau dosen pengampu melalui <i>gallery walk</i> .
<b>PERTEMUAN ke 4</b>	
Fase IV <i>Task Simulating</i>	kegiatan <i>peer teaching</i> , menggunakan perangkat pembelajaran yang dihasilkan pada lokakarya,

	setiap kelompok diwakili oleh satu orang anggota kelompok terpilih
Fase V <i>Peer Review</i>	Merupakan evaluasi produk dan keterlaksanaan serta refleksi, untuk perbaikan produk.

#### 4.1.1.2. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil

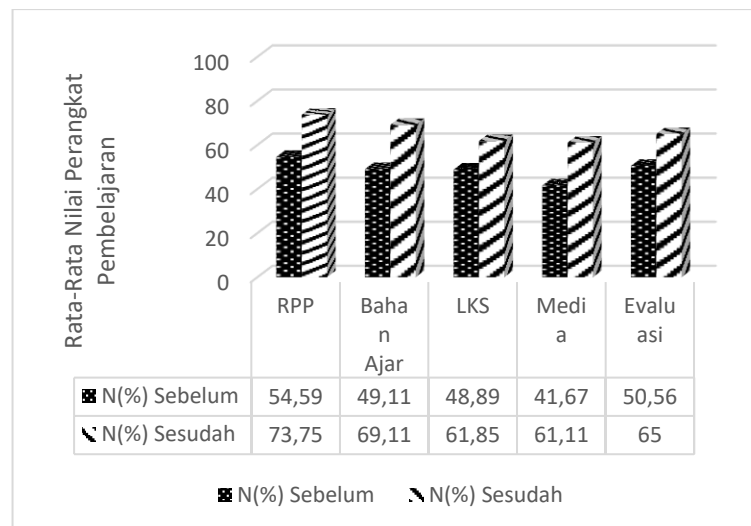
Responden penelitian untuk ujicoba kelompok kecil adalah sepuluh mahasiswa peserta mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika angkatan tahun 2015. Hasil uji coba model pada kelompok kecil disajikan pada Gambar 4.2. Hasil ujicoba pada kelompok kecil, sebelum dan sesudah diterapkan model TAL, menunjukkan peningkatan kompetensi menyusun perangkat pembelajaran pada kategori sedang. Beberapa masalah yang ditemui selama ujicoba kelompok kecil, adalah semula model diimplementasikan pada empat kali pertemuan, namun hal ini kurang memberikan waktu yang cukup terutama pada kegiatan *Gallery Walk* dan *Gallery Project* serta *Peer Review*. Hasil ujicoba ini digunakan untuk merevisi model yang akan diujicobakan pada kelompok sedang.



Gambar 4.2. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil

#### 4.1.1.3 Hasil Ujicoba Kelompok sedang

Hasil uji coba model pada kelompok sedang disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Hasil Ujicoba Kelompok Sedang

Pelaksanaan ujicoba kelompok sedang (18 mahasiswa), berlangsung selama lima kali pertemuan. Hasil yang diperoleh, sebelum dan sesudah diterapkan model TAL, menunjukkan peningkatan kompetensi menyusun perangkat pembelajaran pada kategori sedang. Beberapa masalah yang ditemui selama ujicoba kelompok kecil, diatasi agar tidak terulang pada ujicoba kelompok sedang. Proses pembelajaran terdapat waktu yang cukup terutama pada kegiatan *Gallery Walk* dan *Gallery Project* serta *Peer Review*. Hasil ujicoba kelompok sedang ini, sebagai model final yang akan diimplementasikan pada kelas yang digunakan sebagai subjek penelitian.

#### 4.1.2. Deskripsi Karakteristik Model *Task Action Learning*

Model *Task Action Learning* (TAL) yang dikembangkan berasal dari model *Action Learning* yang diintegrasikan *Task* pada setiap langkah. Jadi merupakan perpaduan

antara Model *Action Learning* dan *Task Based Learning*. Karakteristik Model TAL adalah tugas individu dan kelompok yang diberikan pada setiap fase dari sintaks model yang dikembangkan. Karakteristik yang lain adalah adanya tugas diskusi kelompok menggunakan strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project*. Sintaks model terdiri atas lima fase, diselenggarakan dalam lima kali pertemuan tatap muka. Pertemuan kesatu sampai kelima mahasiswa dibuat aktif melalui berbagai fase tindakan yaitu *Introduction, Action, Task Action, Task Simulating dan Peer Review*. Fase-fase yang ada pada model yang dikembangkan memungkinkan mahasiswa mempunyai kompetensi yang utuh tentang perangkat pembelajaran. Pada fase *Action* merupakan pengembangan konseptual, dosen memfasilitasi pengembangan konseptual melalui diskusi kelompok menggunakan strategi *Gallery Walk*. Langkah fase *Action* sebagai berikut: dosen mengenalkan kelompok yang telah disusun mahasiswa. Setiap kelompok mendiskusikan masalah yang sudah ada pada bahan ajar. Kemudian hasil diskusi dibuat pada sebuah kertas. Kertas hasil kerja yang telah dibuat ditempelkan pada dinding/papan tulis. Setiap kelompok berjalan melewati tiap kertas kerja, setiap mahasiswa ditugaskan untuk memberikan tanda centang di kertas hasil kerja yang dikunjungi, dan membuat catatan hasil kunjungannya. Mahasiswa membuat simpulan hasil *Gallery Walk* untuk dipresentasikan di depan kelas secara berkelompok. Kegiatan *Task Action* merupakan fase yang ketiga, terdiri atas dua pertemuan. Pertemuan pertama pada fase ketiga, mahasiswa menyusun tugas individual secara mandiri, diluar jam perkuliahan. Dosen memberikan kesempatan bimbingan diluar jam perkuliahan atau lewat *email*, yang diberi nama pendampingan. Kegiatan pada fase ini adalah

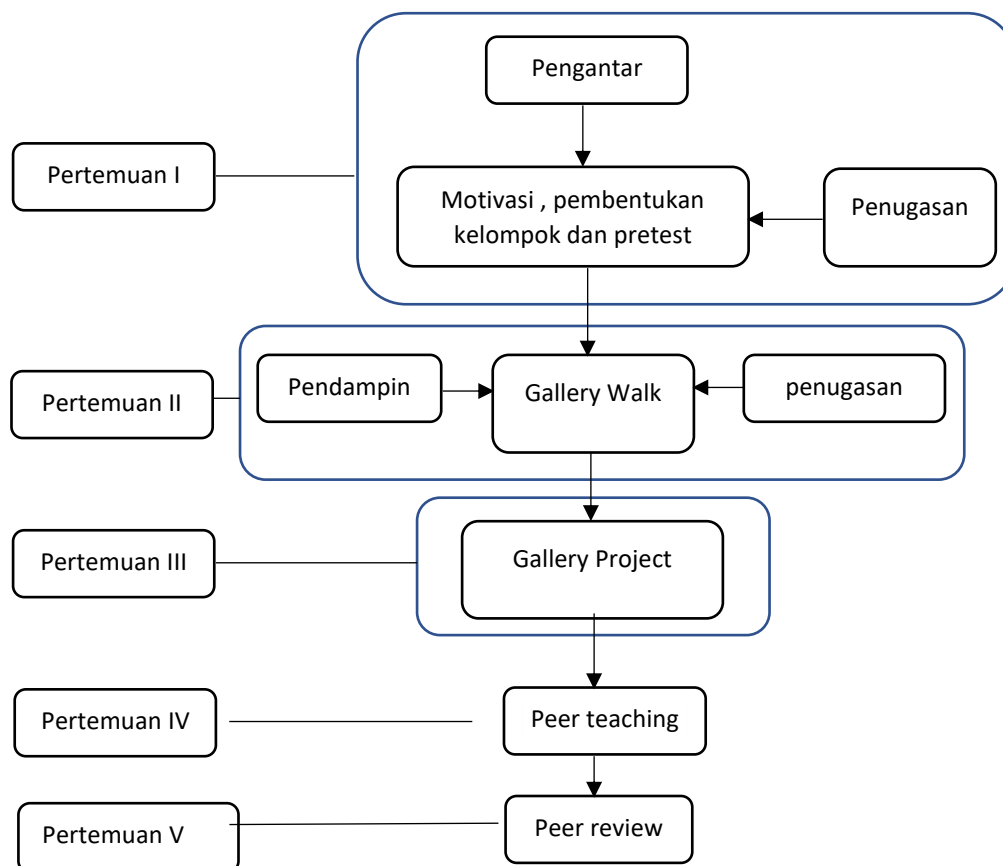
persiapan menggelar *Gallery Project*. Fase ini, mahasiswa menggelar *Gallery Project* sesuai dengan materi yang telah dibagikan. *Gallery Project* mengikuti skenario penyajian *gallery* yang telah disepakati. Pada pertemuan ini, setiap kelompok menggelar *Gallery Project* di meja kelompok. Setiap kelompok berjalan mengunjungi kelompok lain mencermati hasil kelompok yang dikunjungi, dan memberi tanda centhang serta saran pada kelompok yang dikunjungi. Pertemuan diakhiri dengan identifikasi hasil *Gallery Project* untuk didiskusikan pada kelompok kecil, dilanjutkan dengan penguatan dari dosen. Penguatan dari dosen sebagai fasilitator ini, dimaksudkan untuk memfasilitasi agar pemahaman topik kajian pada *Gallery Project* menjadi bermakna (*meaningful learning*). Antara pertemuan ketiga dengan keempat, dosen memilih produk mahasiswa yang akan digunakan *peer teaching*, berdasarkan penilaian perangkat pembelajaran. Pertemuan keempat dinamakan *Task Simulating*, merupakan kegiatan *peer teaching* perangkat pembelajaran terpilih dari setiap kelompok. Waktu yang disediakan setiap mahasiswa untuk *peer teaching* adalah 20 menit. Pertemuan kelima *Peer Review* memberi kesempatan kepada setiap kelompok mahasiswa untuk menyajikan hasil refleksi dengan menjelaskan berbagai hal dari hasil kerja proyek dan presentasi. Selain itu terdapat penguatan dari dosen di akhir pertemuan, hal ini dimaksudkan untuk memfasilitasi agar pemahaman atas topik kajian menjadi bermakna (*meaningful learning*).

#### **4.1.3. Desain Model *Task Action Learning***

Model *Task Action Learning* yang dikembangkan mengacu pada capaian pembelajaran mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika 1. Model yang

dikembangkan terdiri atas, sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring. Desain final Model *Task Action Learning* disajikan pada Gambar 4.4.

### 1. Sintaks.



Gambar 4.4. Sintaks Model *Task Action Learning*

Secara keseluruhan sintaks Model *Task Action Learning*, dijelaskan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Sintaks Model *Task Action Learning***

FASE PERKULIAHAN	KEGIATAN DOSEN dan MAHASISWA
<b>PERTEMUAN ke 1</b>	
Fase I <i>Intoduction</i>	

	Dosen memberikan pengantar tentang kegiatan Model <i>Task Action Learning</i> , menyampaikan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah, Capaian Pembelajaran Lulusan, memotivasi menjadi guru profesional, membentuk kelompok yang terdiri atas maksimum 5 mahasiswa, dan <i>pretest</i>
<b>PERTEMUAN ke 2</b>	
<i>Fase II Action</i>	
Langkah 1	merupakan lokakarya awal yaitu pengembangan konseptual. Pada fase ini mahasiswa mengkaji materi tentang pembelajaran fisika berbasis STEM memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21, melalui strategi <i>Gallery Walk</i> , pengenalan serta penugasan, serta pembagian Lembar Kerja Mahasiswa.
Langkah 2	Pada fase ini mahasiswa diberi tugas merancang pembelajaran fisika berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21(4C). Tugas yang dibebankan melalui kerja mandiri, yaitu menyusun RPP, bahan ajar, LKS, instrumen penilaian, dan media/ alat peraga. Pada langkah fase ini topik tugas telah disepakati antara mahasiswa yang satu dengan lainnya berbeda. Mahasiswa diberi kesempatan berkonsultasi diluar jam kuliah melalui tatap muka, <i>email</i> , ataupun telegram .
<b>PERTEMUAN ke 3</b>	
<i>Fase III Task Action</i>	
	Pada langkah ini adalah <i>Gallery Project</i> pada kelompok, kesempatan berbagi pengetahuan dan pengalaman dalam mengerjakan tugas proyek melalui diskusi dan presentasi, pembahasan lokakarya tergantung pada topik tugas yang dibebankan. Pada fase ini, kegiatan mengamati dan refleksi mulai diterapkan. Mahasiswa mendapat masukan dari teman sekelompok atau antar kelompok, atau dosen pengampu melalui <i>Gallery Project</i>
<b>PERTEMUAN ke 4</b>	



Fase IV <i>Task Simulating</i>	kegiatan <i>peerteaching</i> , menggunakan perangkat pembelajaran yang dihasilkan pada lokakarya, setiap kelompok diwakili oleh satu orang anggota kelompok terpilih .
<b>PERTEMUAN ke 5</b>	
Fase V <i>Peer Review</i>	evaluasi produk perangkat dan keterlaksanaan serta refleksi, untuk perbaikan produk, serta <i>posttest</i> .

## 2. Sistem Sosial

Sistem sosial, merupakan peranan dosen dan mahasiswa, proses interaksi antara dosen dengan mahasiswa, antara mahasiswa dengan mahasiswa, antara mahasiswa anggota suatu kelompok dengan kelompok lain. Pada Model *Task Action Learning* ini sistem sosial dibentuk melalui kegiatan berkelompok, melalui menerapkan diskusi yang berstrategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project*.

## 3. Sistem Reaksi

Sistem reaksi, merupakan reaksi dosen tentang cara memandang atau merespons kegiatan perkuliahan model *Task Action Learning*. Sistem reaksi dapat dilihat dari perencanaan, pelaksanaan, penilaian dan tindak lanjut. Perencanaan mengacu pada sintaks dan materi yang akan disampaikan. Pelaksanaan berdasar pada sintakmatik dan skenario perkuliahan yang telah dibuat, termasuk pendampingan. Penilaian terdiri atas pemahaman konsep, dan produk penugasan berupa perangkat pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21.

#### **4. Sistem Pendukung**

Sistem pendukung, yaitu kondisi yang diperlukan oleh model *Task Action Learning*, sistem pendukung diperoleh dari penggunaan media dan sumber belajar. Pada Model ini tersedia Rencana Pembelajaran Semester, Bahan Ajar, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan instrumen penilaian. Kemampuan mahasiswa yang memadai, minat dan motivasi, dan kesungguhan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan mendukung keberhasilan model TAL.

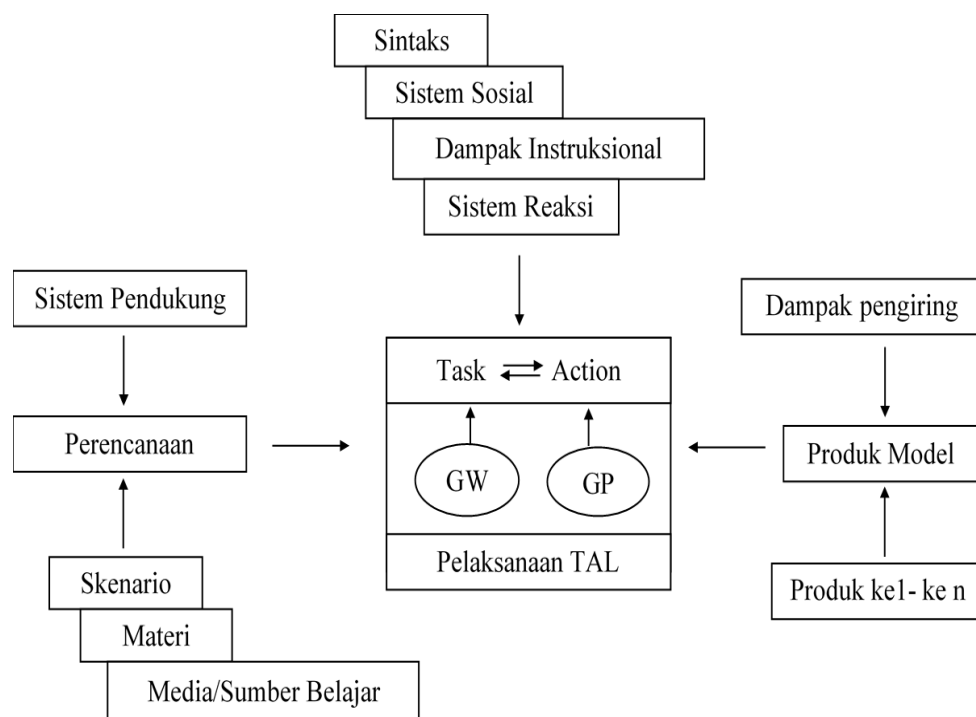
#### **5. Dampak Instruksional**

Dampak instruksional, adalah perolehan hasil yang dicapai mahasiswa. Hasil yang diperoleh dari penerapan model *Task Action Learning*, adalah pemahaman konsep dan produk mahasiswa yaitu perangkat pembelajaran, yang terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Bahan Ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), Instrumen Penilaian, Media, serta berlatih *peer teaching* menggunakan perangkat yang telah disusun dan menerapkannya di sekolah. Dampak yang lain adalah hasil belajar yang dicapai langsung melalui cara mengarahkan mahasiswa pada tujuan yang diharapkan. Hasil belajar yang dicapai adalah pemahaman konsep dan kompetensi menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri atas RPP, bahan ajar, LKS, instrumen penilaian dan media pembelajaran secara mandiri, serta menerapkan rancangan perangkat pembelajaran di sekolah.

#### **6. Dampak Pengiring**

Dampak pengiring yaitu hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran dan tanpa pengarahan dari dosen. Pada penelitian ini terjadi kerja

sama antara dosen dengan mahasiswa dan antara mahasiswa dengan mahasiswa lainnya, sehingga meningkatkan hubungan dan kepercayaan pada pembelajaran. Mahasiswa berani mengungkapkan pendapat atas kinerja temannya, juga berpendapat dimuka umum/kelas, selain itu belajar menerima pendapat orang lain. Dampak lain adalah membiasakan mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan melalui kegiatan kerjasama/ kolaboratif. Prototip Model *Task Action Learning* yang dihasilkan mengadopsi dari prototip Model *Action Learning* Berbasis Fasilitasi yang dikembangkan Rusilowati (2015), disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Prototip Model *Task Action Learning* (TAL)

Pelaksanaan Model *Task Action Learning* diawali dengan menyusun perencanaan yang terdiri atas sistem pendukung yang merupakan bagian dari model, yang disertai skenario pembelajaran, materi yang diterapkan serta menyiapkan media

serta sumber belajar. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan terdiri atas sintaks, sistem sosial, dampak instruksioanal serta sistem reaksi, dan dilengkapi dengan instrumen penilaian. Pelaksanaan Model TAL pada penelitian ini menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran di sekolah menengah atas, yang terdiri atas produk ke 1-5, yaitu RPP, bahan ajar, LKS/LDS, instrumen penilaian, serta media pembelajaran. Keberhasilan produk didukung oleh dampak pengiring dari model.

#### **4.1.4. Pembahasan Deskripsi Karakteristik Model**

Model *Task Action Learning* yang dikembangkan adalah belajar sambil berbuat melalui tugas-tugas (*Task*), bertindak dan sesuai dengan kematangan dan perkembangan fisik serta psikologis pebelajar yang disajikan secara atraktif, kreatif dan aman. Tindakan atau tugas yang berulang ulang memungkinkan pebelajar mempunyai pengalaman yang memadai, dapat mengatur diri sendiri didalam mengerjakan tugas. Model TAL yang dikembangkan sesuai teori belajar konstruktivisme yang dikembangkan oleh Jean Piaget, yaitu pengetahuan tidak dapat diperoleh secara pasif tetapi melalui *action* (tindakan). Pandangan Piaget terhadap perkembangan kognitif menyatakan kemampuan anak didik di dalam merekonstruksi pengetahuan bergantung pada kematangan intelektual anak. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan intelektual anak adalah pengalaman fisik, pengalaman logika matematika, pengaturan sendiri dan tranmisi sosial ( Schunk, 2012; Hergenhann & Olson, 2008).

*Task* pada model ini berupa tugas-tugas pada setiap fase, yang dikerjakan secara individual atau berkelompok, sehingga antar mahasiswa bisa berdiskusi dan

berbagi pengalaman ketika melaksanakan pemecahan masalah yang dihadapi. Hasil penelitian Nurhayati, *et al.* (2019) pembelajaran secara kelompok memberikan keuntungan pada siswa untuk mampu menemukan solusi suatu permasalahan. Selain itu siswa mampu mengingat dengan baik materi yang diperoleh dari hasil belajar kelompok daripada belajar sendiri. Pada model yang dikembangkan diaplikasikan metode tugas. Sesuai gagasan berasal dari John Dewey (1856-1952) yaitu konsep *Learning by Doing* yang berarti hasil belajar diperoleh melalui suatu proses mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai tujuan. Inti atau fokus pembelajaran melibatkan siswa dalam pemecahan masalah melalui kegiatan tugas yang bermakna, memberi kesempatan kepada siswa bekerja secara otonom, mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000).

Pada model *Task Action Learning* yang dikembangkan diterapkan berbagai strategi yaitu *Gallery Walk*, *Gallery Project*, dan Pendampingan. *Gallery Walk* memberikan banyak peluang bagi peserta didik untuk berinteraksi satu sama lain, mencari informasi baru, mengorganisasikannya melalui cara yang bermakna, dan mempunyai kesempatan untuk menjelaskannya kepada orang lain sesuai Allen & Tanner (2005). Bentuk pembelajaran seperti ini menekankan interaksi antara teman sebaya dan menggeser pembelajaran yang hanya menjalankan perintah dari dosen apalagi bergantung pada dosen. Peserta didik berdiskusi berdasarkan jawaban dari pertanyaan pemikiran temannya, selain itu dapat menilai sudut pandang satu sama lain dan membenarkan pemikiran satu sama lain tentang masalah yang dikaji tersebut. Interaksi yang dikembangkan dalam suatu kegiatan seperti diskusi,

ternyata dapat secara konstruktif menunjang proses berkembangnya pengetahuan pada diri seseorang (Wiyanto *et al.*, 2014). Penerapan metode diskusi dilakukan secara berkelompok, menurut (Coghlan & Branni; 2001) *Action Learning* bersifat kolaboratif, konsisten dengan tujuan pendidikan kooperatif, melalui pendekatan kolaboratif, peserta mengidentifikasi masalah, memecahkannya, membuat rencana, tindakan dan refleksi.

Model *Task Action Learning* mengarahkan mahasiswa mempunyai pengalaman melalui tugas-tugas. Sesuai pendapat Farooq (2012) *Action Learning* adalah model pembelajaran berdasarkan pengalaman yang ditujukan untuk pengembangan pribadi, pengembangan kelompok dan tim serta pengembangan kepemimpinan dan *Action Learning* di pendidikan tinggi mendapatkan dukungan dari akademisi dan peneliti sebagai alat apresiasi untuk belajar dan pengembangan peserta didik. Untuk mencapai kualitas yang telah ditetapkan, maka pembelajaran perlu memperhatikan prinsip memberikan pengalaman belajar yang berapam melalui berbagai strategi, metode yang menyenangkan, kontekstual, efisien, afektif dan bermakna (Wiyanto&Arif, 2016). Komunikasi aktif juga terjadi dalam partisipasi peserta didik selama melaksanakan *Gallery Walk*, sehingga peserta didik mempunyai pengalaman. Pengalaman sangat penting dalam pembelajaran untuk mendapatkan pengetahuan. Pemahaman dan transformasi pengalaman dalam belajar menghasilkan pengetahuan. Pengalaman, termasuk kognisi, faktor lingkungan, dan emosi, mempengaruhi proses pembelajaran (Cherry, 2017). Pemberian pengalaman selama mengerjakan tugas yang bermakna, mendorong peserta didik menjadi aktif belajar. Agar tugas dapat dikerjakan sesuai dengan

tujuan, maka tugas yang diberikan harus relevan, bermakna, jelas, sesuai dengan kemampuan peserta didik dan waktu yang disediakan (Burden & Byrd, 1999). Pada *Gallery Walk* peserta didik berdiskusi, sesuai pendapat (Johnson & Mighten 2005; Wilen 2004), diskusi dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi karena memungkinkan siswa menghadapi pertanyaan terbuka. *Gallery Walk* memberikan kesempatan diskusi antar peserta didik ketika mereka bergerak dari satu kelompok ke yang lain untuk menyelesaikan tugas di setiap kelompok. *Gallery Walk* adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang menuntut partisipasi aktif dalam pemahaman konsep, mengerjakan tugas dan berbicara di depan umum (Francek, 2006). Penerapan strategi *Gallery Project* pada model *Task Action Learning*, dapat meningkatkan pemahaman, mempresentasikan karyanya secara tertulis, dan meningkatkan pembelajaran aktif, hal ini sesuai Sari & Mukhadis (2017) seorang dosen dapat meminta mahasiswa untuk mempresentasikan laporan lisan di akhir kegiatan galeri atau dapat dilakukan sebagai tugas tertulis. Selain itu beberapa penelitian telah membuktikan bahwa pendekatan pembelajaran aktif dapat meningkatkan sikap siswa (Preszler *et al.*, 2007; Prince, 2004) serta hasil belajar (Freeman & Herron, 2007; Knight & Wood, 2005).

Kegiatan pada Fase *Task Simulating*, merupakan tugas yang memberi kesempatan peserta didik berlatih menerapkan rancangan pembelajaran di depan kelas, sebagai persiapan menerapkan di sekolah dalam bentuk *peer teaching*. *Peer teaching* merupakan sebuah wahana untuk melatih kesiapan atau mengasah keterampilan mengajar mahasiswa sebagai calon guru, diharapkan mahasiswa akan menjadi calon guru yang siap untuk mengajar dan akan menciptakan pembelajaran

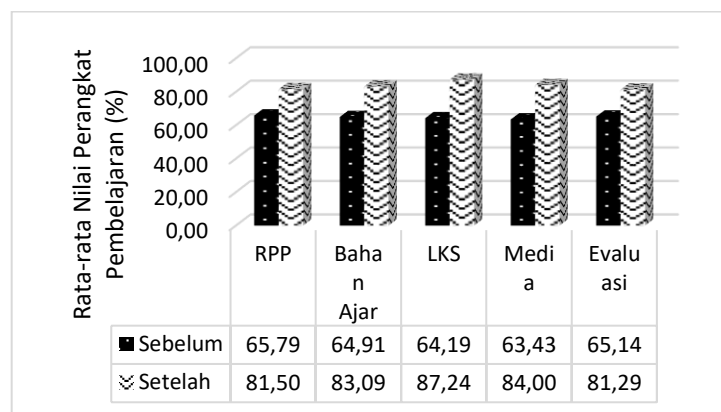
yang efektif pada praktek dilapangan, khususnya membelajarkan fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Pada fase ini memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menunjukkan kompetensi pedagogis yang dikuasai. Pembelajaran yang sukses sejalan dengan pengalaman kompetensinya dan pengetahuan pedagogis sebagai salah satu faktor paling berpengaruh yang berkontribusi terhadap suksesnya pembelajaran dan prestasi siswa (Melanie *et al.*, 2017).

Kegiatan *Peer Review* merupakan kegiatan evaluasi dan revisi produk perangkat pembelajaran yang dihasilkan mahasiswa serta umpan balik. Pada periode ini, evaluasi diri yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru dan masukan dosen serta teman memainkan peran penting. Seperti yang dikatakan Collette & Chiappetta (1989), umpan balik kepada penyaji adalah elemen utama dalam proses pelatihan, hal ini sangat penting dan harus diberikan segera, setelah presentasi selesai.

#### **4.1.5. Hasil Penerapan Model**

Hasil penerapan model TAL pada subjek penelitian, dilaksanakan selama lima kali pertemuan. Hasil penilaian perangkat pembelajaran yang dihasilkan mahasiswa, disajikan pada Gambar 4.6.





Gambar 4.6. Hasil Penerapan Model

## 4.2. Kevalidan model

### 4.2.1. Hasil uji kevalidan model *Task Action Learning*

Model perkuliahan yang dikembangkan terdiri atas sintaks, sitem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring. Model yang dikembangkan dikatakan valid, jika skor rata-rata hasil penilaian semua unsur model berada pada kategori sangat baik atau baik. Berdasarkan hasil validasi dari pakar, rata-rata unsur model berada pada kategori sangat baik, yang ditunjukkan Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Validasi Panduan Model TAL

No	Aspek	V-01	V-02	V-03	Rata rata	nilai	Kriteria
1	Teori pendukung	3,64	3,32	3,32	3,42	85,5	Sangat Valid
2	Sintaks model	4,00	4,00	4,00	4,00	100	Sangat Valid
3	Sistem sosial	4,00	3,48	3,00	3,49	87,2	Sangat Valid
4	Sistem reaksi	3,48	3,48	2,48	3,14	78,5	Valid
5	Sistem pendukung	4,00	3,64	3,32	3,65	91,3	Sangat Valid
6	Dampak instruksional	3,48	4,00	3,00	3,49	87,2	Sangat Valid
7	Dampak pengiring	4,00	4,00	4,00	4,00	100	Sangat Valid
8	Skenario pembelajaran	4,00	4,00	4,00	4,00	100	Sangat Valid
9	Instrumen penilaian	4,00	3,64	3,32	3,65	91,3	Valid
Rata-rata pervalidator		3,84	3,72	3,38	3,64	91,0	
Kriteria		Sangat Valid	Sangat Valid	Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	

#### 4.2.2. Pembahasan hasil uji kevalidan model.

Teori pendukung, sistem sosial, dampak instruksional, sistem pendukung, dampak instruksional, dampak pengiring serta instrumen penilaian berada pada kriteria sangat valid. Sedangkan sistem reaksi dan instrumen penilaian berada pada kriteria valid. Teori pendukung disajikan pada rasionalisasi dikembangkan model *Task Action Learning* sehingga memberikan gambaran kemanfaatan bagi pengguna.

Hasil validasi sintaks model menunjukkan hasil sangat valid, sintaks model mencerminkan langkah model *Task Action Learning* yang dikembangkan secara urut, menggambarkan model yang digunakan. Kompetensi yang diharapkan setelah diterapkan model TAL adalah mahasiswa terampil merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Oleh karenanya, metode dan strategi pembelajaran yang digunakan beragam, yaitu ada tugas, diskusi, presentasi, terdapat pula strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project* serta dilengkapi pedoman penilaian. Sesuai dengan penelitian Hidayat, Basri & Arif (2017) bahwa pembelajaran menggunakan kegiatan diskusi memberikan pengaruh positif pada siswa dan meningkatkan motivasi belajar. Sistem sosial yang terjadi pada model TAL, dosen berperan sebagai fasilitator karena pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*).

Dosen sebagai fasilitator menyediakan sumber belajar, mendorong mahasiswa dan memfasilitasi untuk belajar melalui pelibatan indra dan intelektualnya, memfasilitasi agar dapat mengkonstruksi pengetahuan secara maksimal, serta memberikan umpan balik. Dosen juga memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk memberikan pendapat, berargumentasi dan bekerja sama melalui

diskusi kelompok, *Gallery Walk*, *Gallery Project*. Kemampuan kebebasan menyampaikan argumentasi, kepedulian, dan kemampuan untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja belajar diri sendiri dan kinerja belajar kelompok tercermin dalam sistem sosial ini. Sistem Reaksi yang terlihat, tugas dosen sebagai fasilitator mengamati dan mengikuti semua proses yang terjadi selama pembelajaran, membimbing dan memberikan bantuan selama kegiatan *Gallery Walk*, *Gallery Project* dan pendampingan. Mahasiswa sangat antusias mengikuti kegiatan tersebut. Pendampingan dilakukan diluar jam perkuliahan, atau bisa melalui *email* ataupun telegram. Sistem Pendukung yang ada pada model TAL, adalah Rencana Pembelajaran Semester, Bahan Ajar, Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan instrumen penilaian. RPS yang dikembangkan, format telah mengikuti format yang ditetapkan ISO 9001, di dalamnya mencerminkan langkah model *Task Action Learning* yang dikembangkan secara urut, menggambarkan model yang digunakan, terdapat pula panduan mengikuti *Gallery Walk* dan *Gallery Project* dan dilengkapi pedoman penilaian. Pada Bahan Ajar, terdapat contoh bagaimana membelajarkan Fisika Berbasis STEM, serta memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 khususnya keterampilan 4C (kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi). Pada contoh disajikan penggalan bahan ajar untuk siswa SMA yang telah diuji kelayakan dan keterbacaannya, siswa diajak berdiskusi, membuat proyek, pemecahan masalah. Menurut penelitian Yuliati *et al.* (2011), beberapa kegiatan seperti berdiskusi dan pembuatan proyek dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Roberts (2012), yang mengungkapkan pembelajaran berbasis STEM dapat menambah pengalaman

belajar melalui kegiatan praktek dan mengaplikasikan prinsip-prinsip umum dari materi yang sedang dipelajari, sehingga tumbuh kreativitas, rasa ingin tahu dan mendorong kerjasama antar siswa. Aspek komponen STEM terdiri atas urgensi pendekatan STEM dan keberadaan unsur STEM juga terdapat dalam bahan ajar. Hal ini penting keberadaannya dalam bahan ajar karena sesuai Reeve (2013), STEM sebagai pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, mengarahkan peserta didik menggunakan sains, teknologi, enjiniring, dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang mengantarkan peserta didik mampu bersaing pada era yang berbasis pengetahuan.

Dampak instruksional yang terjadi, mahasiswa kompeten menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Bahan Ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), Instrumen Penilaian, Media Pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Aspek komponen keterampilan 4C terdiri atas urgensi keterampilan 4C dan aspek 4C. Hal ini perlu dibekalkan kepada calon guru karena peran guru pada abad ke-21 harus bergeser dari berpola “penanam pengetahuan”, menuju peran sebagai pembimbing, pengarah diskusi dan pengukur kemajuan belajar siswa (Hampson *et al.*, 2011).

Dampak instruksional yang lain adalah kemampuan mahasiswa menerapkan perangkat yang disusun di sekolah. Keberhasilan program pendidikan guru tergantung pada pengembangan keterampilan untuk mengidentifikasi tujuan pengajaran, sikap dan pola perilaku mengajar di kalangan mahasiswa, yang telah

bersiap untuk memasuki profesi guru (Singh, 2014). Pembelajaran fisika berbasis STEM menggunakan pembelajaran berbasis tugas proyek, penelitian Luthvitasari (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis tugas proyek dapat meningkatkan aspek keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan kemahiran generik siswa. Hasil penelitian Duran & Sendag (2012), pembelajaran yang dikaitkan dengan aspek-aspek STEM dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Kemampuan berpikir kritis berkembang karena di dukung oleh adanya permasalahan yang disajikan pada bahan ajar, meliputi pertanyaan dan diskusi. Permasalahan yang disajikan disesuaikan dengan aspek-aspek STEM dan memfasilitasi siswa berdiskusi untuk menemukan solusi dari setiap permasalahan. Hasil penelitian DeJarnette (2012), desain pembelajaran yang mengkolaborasikan permasalahan dan aspek-aspek STEM dapat menarik minat dan melatih kemampuan berpikir kritis. Dampak Pengiring merupakan timbulnya rasa senang dan antusias pada pembelajaran, terjadi kerja sama antara dosen dengan mahasiswa dan antara mahasiswa dengan mahasiswa lainnya sehingga meningkatkan hubungan dan kepercayaan dalam pembelajaran. Dampak lain mahasiswa berani mengungkapkan pendapat dimuka umum, dan belajar menerima pendapat orang lain, serta membiasakan mengkonstruksi pengetahuan melalui kegiatan kerjasama/ kolaboratif.

### **4.3. Kepraktisan model *Task Action Learning***

#### **4.3.1. Hasil uji kepraktisan model**

Model *Task Action Learning* dikatakan mempunyai nilai kepraktisan tinggi jika hasil penilaian keterlaksanaan perkuliahan berada pada kategori sangat baik atau

baik, dan mahasiswa memberikan respons minimal baik. Pengamat keterlaksanaan perkuliahan terdiri atas dosen strategi pembelajaran atau dasar dan proses pembelajaran di FMIPA yang serumpun dengan IPA yaitu berasal dari jurusan fisika, dan kimia. Pengamat yang lain adalah tiga orang alumni tahun 2017, yang tema skripsinya tentang pembelajaran STEM. Hasil analisis keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model *Task Action Learning* disajikan pada Tabel 4.4. Hasil pengamatan keterlaksanaan perkuliahan diperoleh hasil perkuliahan menggunakan Model *Task Action Learning* menunjukkan hasil yang sangat baik yang berarti sudah sesuai dengan model yang dikembangkan.

Tabel 4.4. Hasil Analisis Keterlaksanaan Perkuliahan Model *Task Action Learning*

No	Pengamat	Skor	Nilai	Kriteria
1	Pengamat P-01	4,10	82,00	Sesuai
2	Pengamat P-02	4,73	94,60	Sangat sesuai
3	Pengamat P-03	4,83	96,60	Sangat sesuai
4	Pengamat P-04	4,67	93,40	Sangat sesuai
5	Pengamat P-05	4,87	97,40	Sangat sesuai
6	Pengamat P-06	4,76	95,20	Sangat sesuai
Rata-rata		4,66	93,20	Sangat sesuai

Pada akhir perkuliahan, mahasiswa memberikan respons melalui angket. Hasil respons mahasiswa disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Analisis Respons Mahasiswa Terhadap Model *Task Action Learning*

No	Aspek	Rata-rata skor	Nilai %	Kriteria
1	Kognitif	3,46	86,5	Baik
2	Sikap/ Perasaan	3,61	90,25	Sangat baik
3	Perilaku	3,54	88,5	Sangat baik
4	Kebaruan	3,71	92,75	Sangat baik
Rata-rata		3,58	89,5	Sangat baik

Hasil respons mahasiswa menunjukkan hasil yang sangat baik berarti mahasiswa meyakini secara sangat baik terhadap model *Task Action Learning* yang diterapkan pada perkuliahan Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I.

#### **4.3.2. Pembahasan kepraktisan model**

Kesesuaian perkuliahan dengan model *Task Action Learning* ditunjang oleh sikap dan motivasi mahasiswa serta dosen dalam memandang inovasi model pembelajaran yang diterapkan. Jika dilihat dari hasil respons mahasiswa terhadap kebaruan model dan sikap/minat menunjukkan hasil yang sangat tinggi. Hasil penelitian Frenzel *et al.* (2009), pengaruh motivasi guru terhadap minat mahasiswa dimediasi oleh perilaku mengajar yang antusias seperti yang dirasakan oleh peserta mata kuliah/ peserta didik. Pada strategi yang diterapkan dosen tidak hanya berperan sebagai fasilitator tetapi sebagai pendamping, melaksanakan pendampingan dan selalu memberikan penguatan. Para mahasiswa didorong untuk mengambil peran setiap menjalankan tugas dan dosen lebih banyak berperan sebagai pembimbing. Mereka diberi kesempatan untuk membuat keputusan sendiri dalam menyelesaikan beberapa masalah pada setiap fase melalui diskusi, kesalahan yang terjadi merupakan bagian dari proses pembelajaran. Para mahasiswa juga memperoleh wawasan tentang peran dan subjektivitas mereka sendiri dalam proses *GalleryWalk* dan *Gallery Project* dan hal ini dapat berdampak pada keterlaksanaan perkuliahan. Rathi (2015) menyatakan bahwa tidak ada masyarakat yang bisa lebih dinamis daripada sistem pendidikannya dan tidak ada sistem pendidikan yang lebih dinamis daripada gurunya, kualitas sistem pendidikan tergantung pada kualitas guru. Pernyataan ini menunjukkan bahwa guru memainkan peran kunci pada

keberhasilan program pendidikan. Setiap fase mahasiswa melaksanakan tugas, sesuai Kingsley (2016) tugas-tugas membuat peserta didik menerapkan pengetahuan mereka, menguji hasil belajar mereka, menanggapi masalah yang muncul dan menjadi sadar akan kesenjangan dalam pengetahuan mereka. Setiap aspek respons mahasiswa memberikan hasil yang sangat baik, yang berarti respons mahasiswa sangat positif, terbukti dari respons pada aspek sikap, mereka senang pada setiap proses perkuliahan, mempunyai motivasi yang tinggi. Demikian pula, pendapat Yildirim & Selvi (2016), bahwa pendidikan STEM menyenangkan, memungkinkan untuk suasana belajar lebih hidup dan melakukan setiap kegiatan dengan antusias, termotivasi mengembangkan imajinasi, produktivitas dan keterampilan psikomotorik. Pada perkuliahan dosen juga berusaha menimbulkan rasa senang dan tidak membosankan, membangkitkan motivasi agar setiap sintaks model perkuliahan menyenangkan.

Strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project* yang diterapkan, memungkinkan mahasiswa tidak duduk manis saja, tetapi bergerak ke kelompok lain, berinteraksi dengan teman lain selain anggota kelompoknya. Hasil respons rata – rata menunjukkan hasil yang sangat baik, hal ini karena mahasiswa menyukai kegiatan perkuliahan yang dilaksanakan menggunakan model *Task Action Learning*, dan merupakan kegiatan perkuliahan yang baru. Hal ini berarti penerapan model *Task Action Learning* dapat memenuhi salah satu kebutuhan dasar manusia, yaitu rasa senang, sesuai pendapat Zuber-Skerritt (2002), proses dalam program *Action Learning* membantu untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan profesional peserta. Sebagian besar



mahasiswa berpendapat bahwa kegiatan perkuliahan menimbulkan rasa senang sehingga membangkitkan motivasi, dan wawasan pengetahuan menjadi bertambah apalagi adanya *Gallery Walk* dan *Gallery Project*. Hasil respons angket belajar siswa menunjukkan respons positif, siswa merasa senang, antusias melaksanakan kegiatan pembelajaran, menyusun perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan STEM, mereka berpendapat bahwa kegiatan pembelajaran membangun kemampuan untuk bekerja sama, berani berpendapat dan mengemukakan gagasan, merupakan pengalaman baru yang belum pernah mereka alami sebelumnya.

#### **4.4. Keefektifan model *Task Action Learning***

##### **4.4.1. Hasil analisis keefektifan model**

Keefektifan model *Task Action Learning* yang dikembangkan pada penelitian ini ditinjau dari kompetensi mahasiswa calon guru, pemahaman konsep dan keterlibatan mahasiswa pada perkuliahan. Kompetensi Calon Guru yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan calon guru merancang pembelajaran fisika berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21, setelah diterapkan model *Task Action Learning*, yang merupakan kompetensi pedagogi. Hasil Analisis kompetensi calon guru dalam merancang pembelajaran fisika berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 disajikan pada Tabel 4.6. Kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran fisika berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21, menunjukkan peningkatan sedang.

Tabel 4.6. Kompetensi Mahasiswa Merancang Pembelajaran

No	Unsur Perangkat	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	<i>N-gain</i>	Kategori
1	RPP	65,79	81,50	0,5	Sedang
2	Bahan Ajar	64,91	83,09	0,5	Sedang
3	LKS	64,19	87,24	0,6	Sedang
4	Media	63,43	84,00	0,6	Sedang
5	Evaluasi	65,14	81,29	0,5	Sedang
Rata -rata		64,69	83,42	0,5	Sedang
Kategori		Cukup	Baik		

Sebelum diimplementasikan model *Task Action Learning* menunjukkan hasil cukup baik, setelah implementasi menunjukkan hasil yang baik. Faktor lain untuk menentukan keefektifan model adalah pemahaman konsep, hasil analisis pemahaman konsep disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Analisis Pemahaman Konsep

Rata2 nilai		N Gain	Kriteria
Sebelum Implementasi	Setelah implementasi		
61	79	0,5	Sedang

Hasil pemahaman konsep sebelum dan sesudah implementasi menunjukkan hasil peningkatan pada kriteria sedang. Uji beda rata-rata peningkatan penguasaan konsep menggunakan uji t yaitu uji *paired sample t-test* dengan bantuan program *SPSS 20.0*. Hasil analisis penguasaan konsep disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil uji *Paired Sample T Test*

<b>n</b>	<b>df</b>	<b>t<sub>hitung</sub></b>	<b>Sig. (2-tailed)</b>
35	34	-14.09	0,000

Hipotesis yang digunakan untuk uji rata-rata peningkatan pemahaman konsep adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : tidak ada perbedaan pemahaman konsep sebelum dan sesudah implementasi

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : ada perbedaan pemahaman konsep sebelum dan sesudah implementasi

Pengambilan keputusan ada tidaknya perbedaan rata-rata dapat dilihat pada tabel *Paired Samples Test*. Jika probabilitas (nilai signifikansi 2-tailed)  $> 0,05$  maka  $H_0$  tidak dapat ditolak atau  $H_0$  diterima, jika probabilitas (nilai signifikansi 2-tailed)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak (Ghozali, 2016, h.66-67). Selain itu, pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai  $t$  hitung pada tabel *Paired Samples Test*. Jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, dan jika  $-t_{hitung} < -t_{tabel}$  atau  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak (Priyatno, 2010, h.41). Berdasarkan hasil uji *paired samples t-test* didapatkan nilai  $t_{hitung}$  seperti dapat dilihat dalam tabel di atas, sedangkan harga  $t_{tabel}$  dengan signifikansi 5% (*two tail*) adalah 2,0322 atau  $-t_{tabel} = -2,0322$ . Sehingga  $-t_{hitung} < -t_{tabel}$  ( $-14,093 < -2,0322$ ) dan nilai Sig. (2-tailed)  $< 0,05$  ( $0,000 < 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah implementasi. Keefektifan Model *Task Action Learning* juga ditinjau dari keterlibatan mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil analisis keterlibatan mahasiswa disajikan Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Analisis Keterlibatan Mahasiswa Terhadap Model *Task Action Learning*

No	Aspek	Rata-rata	Nilai	Kriteria
1	Sikap/ Perasaan	4,400	88,00	Baik
2	Kognitif	4,335	86,70	Baik
3	Perilaku	4,325	86,50	Baik
	Rata-rata	4,353	86,96	Baik

Keterlibatan mahasiswa pada penerapan model *Task Action Learning* menunjukkan hasil yang baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Task Action Learning* yang dikembangkan efektif digunakan untuk perkuliahan Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I.

#### 4.4.2. Pembahasan keefektifan model

Berdasarkan hasil analisis dapat dikatakan bahwa model *Task Action Learning* yang diterapkan efektif digunakan pada perkuliahan Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I. Hal ini ditinjau dari kompetensi mahasiswa calon guru menyusun perangkat pembelajaran dan pemahaman konsep setelah diimplementasikan model yang dikembangkan, rata-rata berada pada kategori baik. Hasil yang diperoleh karena mahasiswa telah memperoleh bekal dasar bagaimana merancang pembelajaran fisika pada pertemuan sebelumnya, sehingga mereka sudah bisa memilih strategi, metode, dan model yang sesuai dengan pembelajaran fisika, namun mahasiswa belum pernah menggunakan STEM dan memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Sesuai hasil penelitian Rusilowati *et al.*(2012) pada saat merancang pembelajaran, seorang guru (dan calon guru) telah

mampu memilih model pembelajaran yang tepat sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik dan tujuan yang akan dicapai. Model yang dikembangkan dikatakan efektif jika kompetensi mahasiswa dalam menyusun perangkat pembelajaran berpendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C, berada pada kategori sangat baik atau baik. Kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang dimaksud, meliputi : menyusun RPP, Bahan Ajar Fisika, Instrumen Penilaian 4C, Lembar Kegiatan Siswa, merancang Alat Peraga/ Media pembelajaran fisika. Kompetensi adalah kemampuan seseorang untuk melakukan pekerjaan atau tugas yang didasarkan pada keterampilan, pengetahuan dan sikap yang didukung oleh pekerjaan sesuai dengan tuntutan pekerjaan. Menurut Spencer (1993), kompetensi merupakan karakteristik mendasar seseorang yang berkaitan dengan efektivitas kinerja individu pada pekerjaan atau karakteristik dasar individu yang memiliki hubungan sebab akibat atau sebab dan akibat dengan kriteria yang dirujuk, serta efektif. Kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran merupakan kompetensi pedagogi. Hasil penelitian Adnan (2015) menunjukkan bahwa, kompetensi pedagogis berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kinerja pembelajaran. Kualitas kompetensi pedagogi memegang peranan penting dalam menentukan kualitas proses pembelajaran, dan juga menunjukkan tingkat profesionalisme guru berkontribusi pada peningkatan kinerja pembelajaran. Kaitan dengan pengetahuan konten pedagogi guru, penelitian tentang matematika dan mata pelajaran sains menunjukkan pengetahuan pedagogis pengetahuan guru sebagai salah satu faktor paling berpengaruh, yang berkontribusi terhadap pembelajaran dan prestasi siswa

(Gess-Newsome, 2013). Dalam lansekap pengetahuan guru Shulman (Shulman, 1986, 1987), pengetahuan konten pedagogis mengambil peran penting karena menghubungkan pengetahuan materi pelajaran dan pemahaman guru tentang bagaimana mengajarkan konten kepada siswa. Hal ini juga telah dilaporkan bahwa keberhasilan pengajaran di perguruan tinggi tidak hanya bergantung pada pengetahuan materi pelajaran pendidik tetapi juga pada pemahaman pribadi mereka tentang pengetahuan dan kesulitan peserta didik sebelumnya (Grossman, 1990; Lederman, Gess-Newsome & Latz, 1994 ). Selain itu, faktor keberhasilan lainnya termasuk metode dan strategi pengajaran, pengetahuan kurikulum, situasi pendidikan, tujuan dan nilai (Shulman, 1987).

Hasil pemahaman konsep setelah diterapkan model *Task Action Learning*, menunjukkan hasil yang baik. *Action Learning* menstimulasi pemahaman yang mendalam, inovasi, dan pemikiran kritis (Yeadon-Lee 2015; Sankaran 2015). Hasil penelitian (Dick 2015; Brydon-Miller *et al.*, 2015), penggunaan *Action Learning* untuk meningkatkan pemahaman, partisipasi, berbagi, dan perolehan pengetahuan membentuk landasan untuk mengatasi perubahan cepat dalam arena pendidikan. Tugas-tugas yang diberikan secara individu maupun kelompok, selama proses pembelajaran mendukung pemahaman konsep. Hal ini sesuai pernyataan dari Kingsley (2016), pembelajaran berbasis tugas melibatkan peserta didik menerapkan pengetahuan mereka, menguji pembelajaran, menanggapi masalah yang muncul sehingga menjadi sadar akan kesenjangan dalam pengetahuan mereka dan berusaha mencapai hasil yang diharapkan. Tugas secara kelompok melalui strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project* juga mendukung pemahaman konsep. Hasil penelitian

Rasmus (2020) didapatkan bahwa melalui bekerja bersama dalam kelompok dan para siswa harus memodulasi konsepsi mereka yang berbeda dan secara kolektif memahami apa yang telah mereka pelajari. *Gallery Walk* memberikan kesempatan diskusi antara peserta didik ketika mereka bergerak dari satu kelompok ke yang lain untuk menyelesaikan tugas di setiap kelompok.

Hasil keterlibatan mahasiswa menunjukkan hasil yang baik. Ketiga aspek yang diungkap pada penelitian ini juga memberikan hasil yang baik. Keterlibatan mengacu pada sejauh mana keterlibatan aktif peserta didik pada kegiatan pembelajaran (Skinner *et al.*, 2008) atau di sekolah secara lebih umum (Appleton *et al.*, 2008; Fredricks *et al.*, 2004). Sesuai hasil penelitian beberapa pakar, keterlibatan peserta didik dimensi perilaku, emosional, dan kognitif adalah variabel umum yang ada pada penelitian tentang keterlibatan dan telah ditemukan berhubungan dengan berbagai hasil akademik dan perilaku yang diinginkan (Finn & Rock, 1997; Fredricks *et al.*, 2004; Marks, 2000; Sinclair, Christenson *et al.*, 1998). Skor Keterlibatan mahasiswa yang terendah adalah aspek keterlibatan pada *Gallery Walk* namun masih berada pada kategori baik, hal ini karena mahasiswa baru mengalami pertama kali model TAL selama perkuliahan. Mahasiswa harus berjalan mengunjungi kelompok lain untuk mencermati setiap jawaban pertanyaan, memberi masukan dan mempunyai kesempatan lebih untuk belajar, tampaknya pada strategi ini mahasiswa melakukan lebih banyak menyampaikan pendapat. Hal ini sesuai pendapat Mark (2006) strategi ini adalah cara yang baik untuk memberikan kesempatan untuk menyampaikan pendapatnya daripada hanya mendengarkan kuliah. Aspek pendalaman materi melalui *Gallery*

*Walk* merupakan keterlibatan yang tinggi selain keterlibatan dalam pembukaan perkuliahan, hal ini menunjukkan bahwa penerapan strategi ini meningkatkan pemahaman, hal ini sesuai penelitian Nwanekezi *et al.* (2018) penggunaan strategi pembelajaran *Gallery Walk* membantu peserta didik meningkatkan kinerja akademik mereka dan perolehan keterampilan proses sains. Sesuai dengan penelitian Rahayu *et al.*,(2011) pembelajaran yang disertai dengan kegiatan percobaan melibatkan siswa secara langsung dengan pembawaan sikap kerja sama dan menghargai pendapat orang lain, akan membawa perubahan sikap ke arah yang lebih baik.

#### **4.5. Penerapan rancangan perangkat pembelajaran di sekolah**

##### **4.5.1. Hasil analisis penerapan perangkat pembelajaran di sekolah**

Mahasiswa dikatakan kompeten dalam menerapkan perangkat pembelajaran, jika rata-rata penilaian pelaksanaan pembelajaran di sekolah adalah sangat baik atau baik. Hasil penilaian pelaksanaan pembelajaran di sekolah disajikan Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran Di Sekolah

No	Kode Sekolah	Nilai (%)	Kategori
1	SLA – 01	84,21	Baik
2	SLA – 02	90,53	Sangat baik
3	SLA – 03	95,79	Sangat baik
4	SLA – 04	82,11	Baik
5	SLA – 05	84,21	Baik
Rata-rata		87,37	Sangat baik

Hasil penerapan perangkat pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 pada lima sekolah



menunjukkan hasil yang sangat baik. Hal ini menandakan bahwa mahasiswa kompeten melaksanakan pembelajaran menggunakan perangkat yang telah dihasilkan.

#### **4.5.2. Pembahasan analisis hasil penerapan perangkat pembelajaran di sekolah**

Praktik pembelajaran fisika menggunakan pendekatan STEM pada penelitian ini dilakukan berdasarkan prinsip dasar STEM yang mencakup sembilan kategori menurut Thibaut *et al.* (2018), yaitu: (1) integrasi konten STEM, (2) fokus pada masalah, (3) penyelidikan, (4) desain, (5) pembelajaran kooperatif, (6) berpusat pada siswa, (7) *hands-on*, (8) penilaian, dan (9) keterampilan abad 21<sup>st</sup>. Pendekatan STEM dinilai sebagai pendekatan yang sesuai diterapkan dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian Yildirim (2016) pendekatan STEM memberikan dampak positif terhadap kegiatan maupun hasil pembelajaran di sekolah, meliputi keberhasilan akademik, minat dan motivasi siswa, keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, sikap terhadap pelajaran, dan juga keterampilan proses ilmiah. Selaras dengan pendapat Yildirim, pendekatan STEM tidak hanya berfokus pada integrasi lintas disiplin dari Sains, Teknologi, Enjiniiring, dan Matematika, tetapi juga berfokus pada pemikiran sistematis, keterbukaan terhadap komunikasi, nilai-nilai etika, penelitian, produksi, kreativitas, masalah, persimpangan pengetahuan dan keterampilan dalam sains, teknologi, teknik, dan matematika (Çengel *et al.*, 2019). Pada penelitian ini melalui pembelajaran fisika berpendekatan STEM, siswa difasilitasi untuk mengembangkan keterampilan belajar abad ke-21 meliputi *critical thinking*, *communication*, *collaboration*, dan *creativity*.

Kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa. Siswa diarahkan untuk melakukan kegiatan diskusi, melakukan percobaan sederhana, dan menyampaikan hasil kerja di depan kelas. Hasil penelitian Bevan *et al.* (2017), suatu pembelajaran, penting untuk menjadikan siswa sebagai pemeran utama sedangkan pendidik hanyalah sebagai fasilitator. Thibaut *et al.* (2018) juga menjelaskan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa harus termuat dalam penerapan pendekatan STEM sehingga siswa dapat memiliki kesempatan yang sama untuk mengembangkan keterampilan mereka. Hasil penerapan perangkat pembelajaran yang disusun mahasiswa di sekolah, rata-rata menunjukkan hasil sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa kompeten menerapkan perangkat pembelajaran berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 yang telah disusun. Pembelajaran didukung oleh perangkat pembelajaran berpendekatan STEM yang terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), Lembar Diskusi Siswa (LDS), dan soal evaluasi. Sesuai pendapat Srikoom *et al.* (2017), pada penerapan pendekatan STEM, guru harus merencanakan secara baik pembelajaran STEM, mampu membuat perangkat penunjang pembelajaran, serta mengembangkan literasi STEM sehubungan dengan kesadaran dan keterampilan siswa. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, *Discovery Learning*, yang diselingi dengan diskusi tentang materi beserta aplikasinya pada kehidupan sehari – hari. Hal ini sesuai hasil penelitian Sari *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa pendekatan STEM berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam proses pembelajaran dan membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan

abad ke-21, menciptakan suasana kelas yang lebih menyenangkan, meningkatkan minat siswa pada profesi *engineering*, dan membantu siswa memilih karier masa depan mereka. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yulianti *et al.*(2012), dan Liliawati (2011), bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Penyampaian materi kaitannya dengan sains, diawali dengan penyajian masalah, kemudian siswa diberikan motivasi untuk mencari informasi dan menggali rasa ingin tahu mereka. Selama pembelajaran berlangsung siswa bekerja secara berkelompok. Setiap kelompok terdiri atas lima sampai enam siswa. Setelah disajikan suatu permasalahan, siswa diarahkan untuk melakukan diskusi pada kelompok mereka. Kerja kelompok dan diskusi membantu siswa untuk menemukan solusi permasalahan dan memahami materi berdasarkan hasil eksplorasi mereka sendiri. Sesuai dengan penelitian Kopp *et al.* (2012) saling berinteraksi satu sama lain dan melakukan koordinasi dalam tim diperlukan untuk kegiatan pemecahan masalah.

Keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi selama proses pembelajaran berlangsung, diamati dan dinilai oleh para *observer* menggunakan acuan indikator tertentu. Untuk memahami materi, siswa melakukan kegiatan diskusi yang dilanjutkan dengan penyampaian pendapat dari setiap kelompok dan menyimpulkan hasil diskusi secara bersama. Diskusi tentang aplikasi materi pada bidang teknologi dan teknik mendapatkan antusiasme tinggi. Siswa saling bertukar pendapat, menyampaikan rasa ingin tahu mereka, dan berani bertanya kepada guru. Aspek matematika dalam STEM diterapkan ketika siswa belajar menemukan persamaan matematis, menyelesaikan kasus soal berdasarkan analisis grafik, dan

mengerjakan soal yang terdapat unsur matematika. Kegiatan pembelajaran yang lain adalah melakukan eksperimen secara berkelompok, kegiatan menemukan data selama eksperimen, disesuaikan dengan kreativitas yang dimiliki setiap kelompok. Selain dengan proses mengamati langsung, ada juga kelompok yang merekam kegiatan eksperimen mereka agar jelas dalam memperoleh data. Eksperimen yang dilakukan oleh siswa dibantu dengan panduan yang ada pada LKS berbasis STEM. Pada proses pembelajaran setiap siswa diberikan tanggungjawab menuliskan laporan hasil eksperimen. Kegiatan pembelajaran juga mendorong siswa untuk mampu memanfaatkan teknologi. Siswa diminta untuk mampu menyajikan hasil kerja mereka pada suatu media, untuk dipresentasikan di depan kelas. Sesuai hasil penelitian Yang & Baldwin (2020) bahwa penggunaan teknologi di lingkungan belajar STEM dapat memperluas pembelajaran efektif, berbeda dengan hasil pembelajaran konvensional. Siswa mempresentasikan laporan eksperimen sederhana dan menjawab beberapa pertanyaan yang ada di LKS sesuai dengan hasil yang diperoleh. Pembelajaran berakhir dengan memberikan kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dan dilanjutkan dengan mengerjakan soal *posttest*. Penerapan pembelajaran fisika berbasis STEM di kelas eksperimen dikatakan berjalan dengan baik dan efektif. Sesuai dengan penelitian Sagala *et al.*(2019) mengungkapkan bahwa pembelajaran STEM efektif untuk diterapkan, bahkan lebih efektif daripada pembelajaran konvensional.

Keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis STEM juga ditunjang latihan sebelum dipaktekkan di sekolah. Pada Model TAL yang diterapkan, terdapat kegiatan *peerteaching* sebagai latihan sebelum menerapkan perangkat

pembelajaran yang telah disusun. Hasil penelitian pengalaman mengajar melalui *peerteaching* berkontribusi positif terhadap keterampilan mengajar calon guru (Ahmet, 2010) dengan bantuan latihan *peer teaching*, keterampilan mengajar calon guru menampilkan perubahan yang signifikan secara statistik.

### 4.5.3. Pengembangan keterampilan belajar abad 21 di sekolah

#### 4.5.3.1. Hasil pengembangan 4C di sekolah

Pengambilan data pengembangan keterampilan 4C ( kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi bersamaan dengan penerapan perangkat pembelajaran di sekolah, Hasil pengembangan keterampilan 4C disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Analisis Pengembangan Keterampilan Belajar Abad ke-21

Sekolah	Kritis		Kreatif		Komunikasi		Kolaborasi	
	<i>N-gain</i>		<i>N-gain</i>		<i>N-gain</i>		<i>N-gain</i>	
	Ekspe- rimen	Kon- trol	Ekspe- rimen	Kon- trol	Ekspe- rimen	Kon- trol	Ekspe- rimen	Kon- trol
SLA 01	0,50	0,24	0,49	0,08	0,76	0,13	0,87	0,11
SLA 02	0,40	0,13	0,33	0,10	0,35	0,03	0,37	0,06
SLA 03	0,40	0,16	0,48	0,19	0,38	0,15	0,87	0,08
SLA 04	0,64	0,53	0,66	0,53	0,69	0,16	0,69	0,17
SLA 05	0,42	0,25	0,52	0,23	0,43	0,14	0,53	0,21
Rata- rata <i>N- gain</i>	0,47	0,26	0,50	0,22	0,52	0,12	0,67	0,13
Kriteria	Sedang	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang	Rendah

Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap kelas eksperimen pada sekolah yang digunakan penelitian, menunjukkan terdapat pengembangan keterampilan belajar abad ke-21 walaupun menunjukkan hasil yang sedang. Keterampilan belajar abad

ke-21 yang dikembangkan pada penelitian ini adalah berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi.

#### **4.5.3.2. Pembahasan hasil pengembangan 4C di sekolah**

Mahasiswa dikatakan kompeten dalam melaksanakan pembelajaran, jika pelaksanaan pembelajaran mampu mengembangkan keterampilan siswa dalam bidang 4C, dan hasil respons siswa berada pada kategori minimal baik. Hasil analisis keterampilan belajar abad ke-21 (4C) pada kelima sekolah menengah atas di kota Semarang, menunjukkan terjadi peningkatan atau pengembangan keterampilan 4C, walaupun berada pada kategori sedang.

##### **4.5.3.2.1. Pengembangan keterampilan berpikir kritis**

Pembelajaran fisika berbasis STEM dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Sutiyatmini & Maryanto (2018) menemukan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan belajar abad ke-21 salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Hal ini sesuai juga dengan hasil penelitian Yildirim (2016), bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan STEM memberikan dampak positif dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran fisika berbasis STEM, tidak hanya menggunakan pendekatan STEM tetapi perangkat pembelajarannya juga berbasis STEM, selain menggunakan pendekatan lain, serta menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Hasil penelitian Yulianti, *et al.*(2020) kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pemberian masalah yang disajikan pada materi, termasuk pertanyaan yang diajukan guru kepada peserta didik serta kegiatan diskusi selama proses

pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM sesuai hasil penelitian Sarican & Akgunduz (2018) dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, dan secara langsung berpengaruh pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dan prestasi akademik. Penelitian Lestari *et al.*(2018), implementasi pendekatan STEM pada perangkat pembelajaran mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Aspek-aspek STEM yang difasilitasi pada proses pembelajaran mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Duren & Sendag (2012), bahwa pembelajaran yang dikaitkan dengan aspek-aspek STEM mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Hasil penelitian lain tentang pembelajaran berbasis STEM, yang juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Lai (2018), dan Mutakinati *et al.* (2018), Khoiriyah *et al.* (2018). Proses pembelajaran yang digunakan berpusat pada siswa, guru berfungsi sebagai fasilitator. Pembelajaran yang berpusat pada siswa secara langsung akan mendorong keaktifan siswa pada pembelajaran. Hal tersebut selaras hasil penelitian Caparo & Slouge (2013), bahwa keaktifan siswa pada proses pembelajaran dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini dikembangkan melalui kegiatan penyelidikan yang mengeksplorasi bukti atau fakta untuk memecahkan suatu permasalahan yang dikaitkan dengan aspek-aspek STEM pada kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Demeter *et al.* (2013), bahwa siswa dapat menunjukkan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan penyelidikan, mengeksplorasi bukti dan fakta-fakta untuk

mengembangkan solusi inovatif, sebagai hasil keputusan dan evaluasi berdasarkan informasi yang diperoleh. Dwijananti & Yulianti (2010) menyatakan bahwa orang yang berpikir kritis akan mengevaluasi dan kemudian menyimpulkan suatu hal berdasarkan fakta untuk membuat keputusan. Selain itu, pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa dilakukan melalui kegiatan berkelompok sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan rasa percaya diri dan tingkat keyakinan siswa.

#### **4.5.3.2.2. Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif.**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada lima sekolah menengah atas di Kota Semarang, hasil rata-rata nilai *pretest-posttest* siswa setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis STEM, terjadi pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif terjadi setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis STEM, berada pada kriteria sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan hasil temuan Lou *et al.*(2016), bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan STEM menunjukkan pengaruh positif terhadap pengembangan kreativitas siswa. Pembelajaran berbasis STEM pada penelitian ini dilakukan melalui cara siswa sebagai pusat pembelajaran, sehingga siswa dituntut aktif dalam segala jenis kegiatan pembelajaran yang dilakukan untuk menciptakan ide-ide baru sebagai solusi pemecahan masalah. Hal ini sesuai hasil penelitian Abykanova *et al.*(2016), melalui kegiatan menciptakan ide-ide baru yang melibatkan pengalaman seseorang mencari solusi permasalahan, merupakan proses kreatif pada suatu pembelajaran. Hasil temuan Caparo & Slouge (2013), keterampilan berpikir kreatif dapat ditumbuhkan



melalui kegiatan yang melibatkan keaktifan siswa selama proses pembelajaran. Pengembangan keterampilan berpikir kreatif melalui pembelajaran berpendekatan STEM dinilai efektif karena pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dapat menanamkan teknik pemecahan masalah yang kreatif sehingga menimbulkan kreativitas pada siswa (Roberts, 2012; Siswanto, 2018 ). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa melalui kegiatan pemecahan masalah, pembelajaran berpendekatan STEM mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal ini juga selaras dengan temuan Yulianti (2017); Ismayani (2016) bahwa melalui pembelajaran berbasis masalah mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Bahan ajar dan LKS yang disusun mencerminkan pendekatan STEM, hasil penelitian Irfana *et al.* (2018) dapat disimpulkan bahwa LKS menggunakan pendekatan STEM telah efektif dalam melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini dikembangkan melalui pembelajaran berbasis STEM yang secara aktif melibatkan siswa pada kerja pemecahan masalah melalui kegiatan diskusi dan percobaan / praktikum. Hasil penelitian Rowais (2019), kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk bersaing, mengusulkan, memperbaiki, dan mendiskusikan solusi sebelum menunjukkan hasil kerja kepada guru, akan membantu siswa untuk memiliki keterampilan berpikir kreatif dan mencapai hasil pembelajaran yang tepat. Pertiwi *et al.* (2017) dan Irfana *et al.* (2019) bahwa dengan pembelajaran berbasis STEM yang berfokus pada kerja siswa melalui diskusi dan praktikum, keterampilan berpikir kreatif dapat berkembang.

Penelitian Fikri *et al.*(2019), melalui pembelajaran berbasis STEM dengan membuat suatu karya fisika dapat meningkatkan kreativitas siswa.

#### **AFTAR ISI4.5.3.2.3. Pengembangan Keterampilan Komunikasi**

Hasil uji *N-gain* keterampilan komunikasi berdasarkan hasil penelitian pada lima sekolah menengah atas di Kota Semarang menunjukkan hasil pengembangan kriteria sedang. Pembelajaran fisika berbasis STEM yang berpusat pada siswa dan didukung dengan perangkat pembelajaran berbasis STEM memfasilitasi siswa untuk aktif ini sesuai dengan hasil penelitian Kanadh (2019) yang menyatakan bahwa pendekatan STEM memfasilitasi pembelajaran berpusat pada siswa, membuat siswa menjadi lebih aktif dan senang dalam proses belajar mengajar sehingga dapat mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Keterampilan komunikasi lisan berkembang karena siswa mengikuti proses pembelajaran yang aktif melalui kegiatan diskusi, kerja kelompok, dan mempresentasikan hasil kerja. Hal ini sesuai hasil penelitian hasil penelitian Haryanti & Suwarma (2018), menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM mampu mengembangkan keterampilan komunikasi lisan sampai kategori sesuai standar dan dapat meningkat jika pembelajaran berpendekatan STEM dilaksanakan secara berkesinambungan dan berkelanjutan. Pengembangan keterampilan komunikasi pada penelitian ini didukung kegiatan diskusi, hasil penelitian Oktaviani & Nugroho (2015), bahwa melalui kegiatan diskusi dan praktikum serta pemecahan masalah yang dipresentasikan di depan kelas dapat meningkatkan keterampilan komunikasi. Temuan yang sama, hasil penelitian McLaren (2019) kegiatan dalam

tim dan menyampaikan hasil kerja melalui presentasi, dapat mengembangkan keterampilan komunikasi lisan. Keterampilan komunikasi, khususnya komunikasi lisan sangat penting untuk kesuksesan pribadi dan profesional siswa di masa depan (Morreale *et al.*, 2017). Keterampilan komunikasi tulis siswa juga berkembang melalui kegiatan mengerjakan LDS, LKS, dan membuat laporan sederhana. Chung (2016) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi tulis dapat merangsang penalaran siswa. Kemampuan penalaran diperlukan agar dapat menyusun ide dengan baik dan mengkomunikasikannya. Lunenburg (2010) menyatakan bahwa seseorang yang mampu berkomunikasi dengan baik maka akan menyampaikan ide-idenya kepada orang lain dengan baik. Pembelajaran fisika berbasis STEM pada penelitian ini menggunakan model pemecahan masalah, siswa melaporkan hasil diskusi kelompok secara tertulis. Hasil penelitian Asmana (2018), Shinta *et al.* (2015), dan Nurhayati *et al.* (2019) bahwa melalui pembelajaran berbasis masalah keterampilan komunikasi tulis dapat berkembang.

#### **4.5.3.2.4. Pengembangan Keterampilan Kolaborasi**

Hasil uji *N-gain* keterampilan kolaborasi berdasarkan hasil penelitian pada lima Sekolah menunjukkan hasil pada kriteria sedang. Keterampilan kolaborasi siswa berkembang pada kriteria sedang, hal ini karena pembelajaran fisika berbasis STEM memfasilitasi adanya kegiatan kolaborasi yang dilakukan oleh siswa untuk mengembangkan kompetensi akademik dan kemampuan individu. Castillo *et al.* (2017) menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi dan kemampuan akademik saling terkait, memungkinkan adanya interaksi kegiatan kerjasama dan partisipasi pada pembelajaran. Keterampilan kolaborasi berkembang melalui kegiatan diskusi,

kerja kelompok, praktikum, pembuatan proyek, dan presentasi. Kegiatan kolaborasi akan melibatkan pembagian tugas, menghargai pendapat satu sama lain, dan sikap tanggungjawab menemukan solusi untuk tujuan bersama. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Van *et al.*(2015) yang menyatakan bahwa melalui kolaborasi atau kerja kelompok menyelesaikan tugas, siswa terfasilitasi dalam bertukar ide atau gagasan dan terlibat dalam diskusi. Kegiatan praktikum secara kelompok, memfasilitasi pengembangan keterampilan kolaborasi yang memungkinkan siswa untuk berkontribusi dalam kelompok, bertanggungjawab, dan saling menghargai pendapat untuk mencapai kesepakatan sehingga materi pelajaran lebih mudah dipahami. Sesuai dengan hasil penelitian Thibaut *et al.* (2018) bahwa pengetahuan secara aktif dibangun oleh siswa dan pembelajaran didasarkan pada pengalaman secara bersama, bukan individu.

Pembelajaran fisika berbasis STEM memfasilitasi pengembangan keterampilan kolaborasi melalui cara melibatkan setiap siswa saling aktif berinteraksi dengan teman sebaya mereka sehingga penyelesaian tugas lebih mudah dan suasana belajar terasa nyaman. Hasil ini sesuai dengan penelitian Azis *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran kolaborasi yang diterapkan telah berhasil meningkatkan aktivitas belajar peserta didik. Selain itu, hal ini juga selaras dengan hasil penelitian Yulianti *et al.* (2019), bahwa pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan STEM mampu mengembangkan keterampilan kolaborasi atau kerja sama karena kegiatan pembelajaran dilakukan berkelompok, untuk membina sikap kerja sama di antara peserta didik dalam memecahkan masalah. Hasil penelitian Jensen *et al.* (2012) melalui kegiatan kolaborasi bersama

rekan kerja yang saling mengenal, membuat siswa lebih mudah untuk menyelesaikan penugasan. Yuhaniz (2018) juga mengungkapkan bahwa berkerjasama dengan teman sebaya membuat siswa lebih mudah beradaptasi dan merasa nyaman untuk belajar dalam proses pembelajaran menjadi lebih aktif. Sebagian besar siswa menyelesaikan kegiatan tepat waktu sesuai harapan guru. Kegiatan kolaborasi pada proses pembelajaran mengakibatkan siswa dapat bekerja strategis dan tepat waktu dalam menyelesaikan tugas (Castillo *et al.*,2017).

#### 4.5.4. Hasil respons siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis STEM

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, sebagian besar siswa memberikan respons yang baik terhadap penerapan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Siswa merasa tertarik dan berkenan menerima dengan baik, cara pembelajaran yang berbeda dari sebelumnya. Pembelajaran yang diterapkan termasuk pengalaman baru bagi mereka selama mengikuti kegiatan belajar di sekolah. Hasil ini sesuai dengan penelitian Scott (2012) yang menunjukkan bahwa siswa merasa sangat tertarik dengan pembelajaran berbasis STEM. Hasilnya disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Hasil Analisis Respons Siswa

Aspek	Skor					rerata	Kriteria
	S-01	S-02	S-03	S-04	S-05		
Kognitif	76,84	75,46	75,28	81,44	75,71	76,82	Baik
Sikap/minat	78,09	75,00	75,95	85,04	69,35	76,68	Baik
Perilaku	76,75	77,42	76,89	85,42	68,75	77,04	Baik
Rata-rata	77,33	75,96	76,04	84,75	71,27	76,84	Baik

Respons yang telah diperoleh dari siswa, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika berbasis STEM layak untuk diterapkan. Respons baik yang diberikan oleh siswa juga menunjukkan adanya pembelajaran fisika berbasis STEM dapat memotivasi mereka untuk belajar secara aktif di kelas. Indikator sikap peserta didik terhadap pembelajaran fisika berbasis STEM menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis STEM yang telah dilakukan membuat peserta didik lebih tertarik untuk belajar fisika, menambah keaktifan dan memotivasi peserta didik dalam belajar fisika. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kanadh (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM cocok diterapkan dalam mata pelajaran fisika. Penelitian Eroglu & Bektas (2016), pada calon guru sains telah mengaitkan aktivitas berbasis STEM dengan topik dalam fisika memberikan hasil yang baik. Demikian pula, dalam penelitian Yıldırım & Selvi (2016), STEM cocok untuk pelajaran fisika. Hasil respon siswa sangat baik, yang berarti memberikan efek positif. Kegiatan pembelajaran berbasis STEM mempunyai efek positif pada siswa yaitu meningkatkan motivasi dan minat dalam keterampilan proses sains, pengembangan kreativitas (Strong, 2013; Yamaga, *et al.*, 2014).

Hasil penelitian Afriana (2016) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat menumbuhkan motivasi dan minat belajar dari peserta didik serta memberikan pengalaman belajar yang sangat berkesan. Hal ini karena proses pembelajaran berbasis STEM dapat membantu peserta didik untuk mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Sesuai hasil penelitian Roberts (2012), yang menjelaskan mengenai pembelajaran STEM dapat menambah

pengalaman belajar melalui praktek serta aplikasi terhadap prinsip-prinsip umum dari materi yang sedang dipelajari, sehingga menumbuhkan kreativitas, rasa ingin tahu dan mendorong kerjasama antar peserta didik. Sebagian besar siswa setuju bahwa pembelajaran ini telah memfasilitasi mereka dalam mengembangkan keterampilan belajar dan abad ke-21 (4C) yang meliputi keterampilan komunikasi, keterampilan kolaborasi, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan berpikir kreatif. Hal ini didukung oleh kriteria rata-rata persentase angket yang menunjukkan kriteria baik. Sejalan dengan itu, Permanasari (2016) mengatakan bahwa STEM merupakan salah satu pembelajaran alternatif yang potensial digunakan untuk membangun keterampilan abad ke-21, yang membangun penguasaan konsep harus dilakukan melalui proses memberikan keterampilan (*skills*), yang dilandasi dengan sikap, karakter, dan kebiasaan yang baik.

#### **4.6. Keunggulan dan Keterbatasan Implementasi Model *Task Action Learning***

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model *Task Action Learning* (TAL) dapat digunakan sebagai sarana penguatan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran fisika berbasis STEM. Keunggulan model ini dapat dilihat dari tugas-tugas yang diberikan pada setiap fase dan peran dosen sebagai fasilitator. Kualitas model *Task Action Learning*, pada peranan dosen sebagai fasilitator sangat terlihat selama proses perkuliahan. Segi proses pembelajaran, model *Task Action Learning* yang diterapkan dikatakan berhasil. Sebagian besar mahasiswa terlibat secara aktif dari mental, sosial dan fisik pada proses pembelajaran serta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama mengikuti pembelajaran. Segi hasil pembelajaran

model *Task Action Learning*, dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep, sebagai sarana penguatan kompetensi mahasiswa, dan terdapat signifikansi peningkatan kompetensi mahasiswa dari sebelum maupun sesudah diterapkan model yang dikembangkan. Respons yang baik dari mahasiswa, bisa dikatakan sebagai unggulan dari model *Task Action Learning*, mahasiswa merasa senang, mendapatkan pemahaman yang lebih, mampu bekerjasama, berani mengemukakan pendapat, dan merupakan model terbaru selama perkuliahan. Hal ini mudah dipahami karena pembelajaran berpusat pada mahasiswa. Mahasiswa dituntut aktif selama proses pembelajaran. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan selain mempunyai keunggulan, selama proses penelitian terdapat keterbatasan dari model ini. Keterbatasan model *Task Action Learning*, yang dapat dicatat selama pelaksanaan penelitian adalah:

1. memerlukan waktu yang lebih panjang untuk pembelajaran, jika dibandingkan model yang tradisional. Selain itu dosen harus menyediakan waktu pendampingan untuk kesempurnaan perangkat pembelajaran hasil karya mahasiswa
2. pelaksanaan model *Task Action Learning* memerlukan perencanaan yang matang terutama dalam mengelola kelas, agar mahasiswa termotivasi mengikuti *Gallery Walk* dan *Gallery Project* selama proses pembelajaran
3. efektivitas penerapan model *Task Action Learning* tergantung kepada kreasi dosen ketika menyusun perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran.



4. hasil penelitian hanya berlaku pada kelas yang digunakan untuk penelitian, karena terhalang pandemi, implementasi pada perguruan tinggi lain menjadi terhambat.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasar pada analisis data yang diperoleh melalui kegiatan penelitian, dibuatlah simpulan yang mengacu pada tujuan penelitian yang telah dirumuskan. Simpulan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Model Pembelajaran *Task Action Learning* yang dikembangkan mempunyai karakteristik menekankan pada penguatan kompetensi mahasiswa melalui kegiatan membekali mahasiswa merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Model terdiri atas sintaks, sistem sosial, sistem pendukung, sistem reaksi, dampak instruksional dan dampak pengiring. Sintaks model terdiri atas lima fase yaitu *Introduction, Action, Task Action, Task Simulating, dan Peer Review*.
2. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan sangat valid, sehingga layak digunakan untuk penguatan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21, karena mempunyai validitas yang tinggi ditinjau dari komponen model yaitu sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, dampak pengiring dan dampak instruksional. Penilaian pakar terhadap model menunjukkan kriteria yang sangat tinggi. Penilaian terhadap sintaks sistem sosial, sistem reaksi, dampak instruksional dan dampak pengiring menunjukkan hasil rata-rata sangat baik.

3. Model *Task Action Learning* praktis, artinya mudah digunakan untuk penguatan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran fisika berbasis STEM karena keterlaksanaan perkuliahan menggunakan model yang dikembangkan, berada pada kategori sangat baik. Respons mahasiswa sangat baik terhadap model *Task Action Learning* yang digunakan pada perkuliahan Dasar dan Proses pembelajaran Fisika I, yang berarti mahasiswa berminat dan mendukung penerapan model untuk penguatan kompetensinya.
4. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan pada penelitian ini dapat digunakan dan efektif untuk membekali mahasiswa calon guru merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Model yang dikembangkan efektif karena pemahaman konsep dan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran, berada pada kriteria baik. Keterlibatan mahasiswa yang tinggi mendukung keberhasilan model sebagai penguatan kompetensi mahasiswa.
5. Model *Task Action Learning* mampu mengantarkan mahasiswa kompeten menerapkan perangkat pembelajaran di sekolah, ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran fisika berbasis STEM pada lima sekolah yang berlokasi di kota Semarang, menunjukkan rata-rata sangat baik. Model *Task Action Learning* mampu mengantarkan mahasiswa memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21(4C) terdiri atas keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi, ditinjau dari pengembangan keterampilan 4C dari siswa yang rata-rata menunjukkan pengembangan sedang. Siswa sekolah

menengah atas merespons baik terhadap penerapan perangkat pembelajaran berbasis STEM.

## 5.2. Implikasi

Temuan-temuan pada penelitian ini, yang telah dirumuskan pada simpulan memberikan implikasi berupa prinsip-prinsip sebagai berikut

1. Model *Task Action Learning*, bisa diterapkan pada mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I, dalam rangka membelajarkan merancang pembelajaran fisika berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Hal ini selaras dengan capaian pembelajaran lulusan yaitu mampu merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran fisika berbasis aktivitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir sesuai dengan karakteristik materi fisika, dan sikap ilmiah yang sesuai dengan karakteristik siswa.
2. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan melalui berbagai tugas (*Task*), *Action* (tindakan) dan strategi, yang berarti model yang diterapkan melatih mahasiswa aktif secara fisik, mental dan motorik. Melalui berbagai tugas dan tindakan mahasiswa mempunyai kompetensi merancang pembelajaran fisika berbasis STEM berbentuk RPP, bahan ajar, LKS atau LDS, instrumen penilaian 4C, dan media. Mahasiswa menjadi berani mengkritisi dan memberikan pendapatnya pada hasil karya orang lain yaitu perangkat pembelajaran fisika yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21, hal ini sebagai bekal jika menjadi guru yang mampu menjadi fasilitator dalam kelas sehingga dapat memberikan

umpan balik saat siswa merefleksikan kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

3. Jika mahasiswa calon guru mempunyai kompetensi merancang pembelajaran fisika berbasis STEM, yang memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21 maka sebagian bekal sebagai guru abad ke-21 telah dimilikinya, sehingga kedepan mahasiswa dapat mengembangkan sendiri. Guru mempunyai peran yang strategis dalam pendidikan, sehingga menyiapkan calon guru untuk bisa memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21, sangatlah penting. Hal ini juga bisa diartikan menghemat anggaran negara untuk kegiatan pelatihan guru dalam bidang pembelajaran abad ke-21.

### **5.3. Saran**

1. Model *Task Action Learning* yang dikembangkan terbukti dapat sebagai sarana penguatan kompetensi mahasiswa merancang pembelajaran berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)*, yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad ke-21. Dosen pendidikan fisika dapat menerapkan model ini dengan memperhatikan pengelolaan kelas dan pengamatan pada fase yang menggunakan strategi *Gallery Walk* dan *Gallery Project*, sebab pada fase ini, jika tidak disiapkan dengan baik tujuannya tidak akan berhasil, karena mahasiswa bisa hanya mengunjungi sepintas pada kelompok lain. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah kegiatan pendampingan, ketika mahasiswa menyusun produk perkuliahan.

2. Penelitian lanjutan menggunakan subjek penelitian yang lebih luas , diperlukan untuk menguji keefektifan dan kepraktisan model *Task Action Learning*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduhzen. M. (2013). *Urgensi Kurikulum 2013*. <https://www.kompas.com/> (diunduh 21 Februari 2019).
- Abell, S. K. (2007). *Research on Science Teacher Knowledge*. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Hand Book of Research on Science Education* (pp. 1105-1149). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Abykanova, B., Bilyalova, Z., Makhatova, V., Idrissov, S., & Nugumanova, S. (2016). Psychological and Pedagogic Conditions of Activating Creative Activity in Students for Successful Learning. *International Journal of Environmental & Science Education* 11(10) : 3333 – 3343.
- Adimihardja, K. (2000). Filsafat Ilmu: Penelitian dan Kebebasan Berpikir dan berkarya, Makalah Pelatihan Metodologi Penelitian Sosial Keagamaan Jakarta: DP2M Ditjen Dikti, 4–8 September.
- Adnan, H. (2015). Contribution of Competence Teacher (Pedagogical, Personality, Professional Competence and Social) On the Performance of Learning. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*, 4(2): 01-12.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2): 202-212
- Ahmet, İ, Ş. (2010). Effects of Peer Teaching and Microteaching on Teaching Skills of Pre-Service Physics Teachers. *Education and Science*, 35(155).
- Ajoku, P. (2015). Incorporating a Transformational Learning Perspective in Action Learning Sets. *Action Learning: Research and Practice*, 12(1): 3-21.
- Akyıldız, P. (2014). Fetemm eğitime dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı. In G. E. Editor (Ed.), *Etkinlik örnekleriyle güncel öğrenme-öğretme yaklaşımları-I* (pp. 978-605). Ankara: Pegem Akademi, 566 p.
- Al Rowais, A. S. (2019). Effectiveness of Marzano's Dimensions of Learning Model in The Development of Creative Thinking Skills Among Saudi Foundation Year Students. *World Journal of Education*, 9(4): 50 – 64.
- Alan, Z. (2012). Learning for STEM Literacy; STEM Literacy for Learning. *School Science and Mathematics*. 112 Issue 1.
- Allen, D., & Tanner, K. (2005). Infusing Active Learning into the Large-Enrollment Biology Class: Seven Strategies, From the Simple to Complex. *Cell Biology Education*, 4: 262–268.
- Ana, C.B.C., (2016). Improving 10th Graders' English Communicative Competence Through the Implementation of the Task-Based Learning Approach. *Profile*, 18(2), July-December 2016.

- Anila, A., Roni, E., Eric, R., Francine, J., Glenda, M, P. (2012). Supporting STEM Education in Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 6 (2).
- Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student Engagement with School: Critical Conceptual and Methodological Issues of the Construct. *Psychology in the Schools*, 45 : 369-386.
- Asmana, A. T. (2018). Profil Komunikasi Matematika Tertulis dalam Pemecahan Masalah Matematika di SMP Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Inspiramatika: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 4(1): 1-12.
- Atefeh, H.(2013). Perceptions of Task-based Language Teaching: A Study of Iranian EFL Learners. *English Language Teaching* , 6(1).
- Azis, A. A., Adnan, Abd Muis, Musawwir, & Faisal. (2013). Penerapan Pembelajaran Kolaboratif untuk Meningkatkan Aktifitas Belajar Siswa Kelas XI IPA 3 Melalui *Lesson Study* Berbasis Sekolah di SMA Negeri 8 Makasar. *Jurnal Bionature*. 14 (1).
- Bassham, G., Irwin, W., Nardone, H., & Wallace, J. M. (2011). *Critical Thinking*. New York : McGraw-Hil. Diunduh dari <https://pdfs.semanticscholar.org> [diakses 25/1/2019 (13:15)].
- Becker, K. & Park, K., (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5&6): 23-37.
- Beers, S. Z. (2011). *21<sup>st</sup> Century Skills: Preparing Students for Their Future*. Orono: The University of Maine. Tersedia di <http://cosee.umaine.edu> [diunduh 26-12-2018].
- Bevan, B., Ryoo, J. & Shea, M. (2017). Building Creatives Culture for STEM Making and Learning. *Afterschool Matters*, 25.
- Brophy, S., S. Klein, M. Portsmore, & C. Rogers. (2008). Advancing Engineering Education in P-12 Classrooms. *Journal of Engineering Education*. 97(3): 369-367
- Bryan, R. R., Glynn, S. M., & Kittleson, J. M. (2011). Motivation, Achievement, and Advanced Placement Intent of High School Students Learning Science. *Science Education*, 95(6): 1049–1065.
- Brydon-Miller M, Coughlan D (2015). Mirror, mirror: Action research takes a hard look at higher education in lifelong learning. In: J Kearney, M Todhunter (Eds.): *Lifelong Action Learning and Research a Tribute to the Life and Pioneering Work of Ortrun Zuber-Skerritt*. Rotterdam: Sense Publishers, pp. 1120.



- Burden, P.R. & Byrd, D.M. (1999). *Methods for Effective Teaching*. Boston: Allyn & Bacon.
- Buyukkarci, K. (2009). A Critical Analysis of Task-based Learning. *Kostamonu Educational Journal*, 17(1): 313-320.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities NSTA press. Tersedia online di <https://books.google.co.id/> [diakses pada 2 Januari 2018]
- Capraro, R. M., & Slough, W. S. (2013). *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Cassie, F., Quigley, Faiza, M.,J, & Dani . (2016). Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. *School Science and Mathematics*. 117 (1-2).
- Castillo, M., Heredia, Y., & Gallardo, K. (2017). Collaborative Work Competency in Online Postgraduate Students and Its Prevalence on Academic Achievement. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(3): 168 – 179.
- Çengel, M., Alkan, A., & Yildiz, E. P. (2019). Evaluate the Attitudes of the Pre-Service Teachers Towards STEM and STEM's Sub Dimensions. *International Journal of Higher Education*, 8(3): 257-267.
- Chalard, C.(2011). Developing Learner Centered Action Learning Model *Journal of Social Sciences*, 7 (4): 635-642.
- Cherry, K. (2017). *Experiential Learning Theory of David Kolb*. <https://www.verywellmind.com> (diunduh 9 Mei 2019).
- Chin, C. K., Khor, K. H., & Teh, T. K. (2015). “Is Gallery Walk an Effective Teaching and Learning Strategy for Biology?”. *Makalah*. 25th Biennial Asian Association for Biology Education Conference di Universitas Malaya. Kuala Lumpur, 13th – 16th Oktober 2014.
- Chin, C., K., Teh, T., K. Jesse, B.,K. (2016). “Peer-Assessed Gallery Walk as a Teaching Strategy: A Professional Development Experience for 21<sup>st</sup> Century Education. Conference Paper. <https://www.researchgate.net/publication/311984269>. Diunduh 30 Desember 2017.
- Christiansen, A., Prescott, T., Ball, J. (2012). Learning in Action: Developing Safety Improvement Capabilities Through Action Learning. *Nurse Educ. Today* 34 (2), 234-247.
- Chung, Y., Jungsook Y., Sung-Won Kim, Hyunju L., & Dana L. Z. (2016). Enhancing Students Communication Skills in the Science Classroom

- Through Socioscientific Issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1): 1–27.
- Coghlan, D. & Branni, Ck , T. (2001) *Doing Action Research In Your Own Organisation*, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1989). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Columbus: Merrill.
- Cook, M. (2008). Students' Comprehension of Science Concepts Depicted in Textbook Illustrations. *Electronic Journal of Science Education*. 12(1): 39-54.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M., (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Dahar, R.W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga
- Danyan,H., (2016). A Study on the Application of Task-based Language Teaching Method in a Comprehensive English Class in China. *Journal of Language Teaching and Research*, 7(1): 118-127.
- Darling-Hammond, L. (2000). How Teacher Education Matters. *Journal of Teacher Education*, 51(3):166-173.
- Darling-Hammond, L., & Youngs, P. (2002). Defining “highly qualified teachers”: What does “scientifically-based research” actually tell us? *American Educational Research Journal*, 31(9): 13-25.
- David, W., R.(2015). Maximize a team-based learning gallery walk experience: herding cats is easier than you think. *Advanced in Physiology Education* 39: 411–413.
- Deemer, S. (2004). Classroom goal orientation in high school classrooms: revealing links between teacher beliefs and classroom environments. *Educational Research*, 46: 73–90
- DeJarnette, N. (2012). America's Children: Providing Early Exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Math) Initiatives. *Education*. 133(1): 77-84.
- Demeter, E., Robinson, C., & Frederick, J. G. (2013). Holistically Assessing Critical Thinking and Written Communication Learning Outcomes with Direct and Indirect Measures. *Research and Practice in Assesment*, 14: 41 - 51.
- Dick, B.(2015). Action Learning and Action Research for a Turbulent Future. In: J Kearney, M Todhunter (Eds.): *Lifelong Action Learning and Research a Tribute to the Life and Pioneering Work of Ortrun Zuber-Skerritt*. Rotterdam: Sense Publishers, pp. 133-146.

- Duran, M., & S. Sendag. (2012). A Preliminary Investigation into Critical Thinking Skills of Urban High School Students: Role of an IT/STEM Program. *Creative Education*. 3(02): 241-250.
- Dwijananti, P., & Yulianti, D. (2010). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6(2) : 108 – 144.
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J., & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811–816.
- Ellis, R. (2003). *Task-Based Language Learning and Teaching*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (2009). Task-Based Language Teaching: Sorting out the Misunderstandings. *International Journal of Applied Linguistics*, 19(3): 221-246.
- Eroglu, S., & Bektas, O. (2016). Ideas of Science Teachers Took STEM Education about STEM Based Activities. *Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3): 43-67.
- Farooq, M. (2012). Action Learning In Higher Education: Towards A Conceptual-Compatibility Framework. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 1(1): 320-330.
- Fauzi, A.R., (2015). Task Based Learning and Teaching in Teaching Writing. *Journal of English Education*, 1 (1).
- Ferkins, L. & Fleming J. (2007) Action learning in sport cooperative education, *Journal of Cooperative Education and Internship*, 41(2): 45-51.
- Fikri, M. R., Muslim, Purwana, U., & Karyawan. (2019). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa dalam Membuat Karya Fisika Melalui Model Pembelajaran Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 4(1): 73-76.
- Finn, J. D., & Rock, D. A. (1997). Academic Success Among Students at Risk for School Failure. *Journal of Applied Psychology*, 82: 221–234.
- Firman, H. (2016). Pendidikan STEM Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa dalam Masyarakat Ekonomi Asean. Prosiding Seminar Nasional Kimia dalam Pembelajarannya. Jurusan Kimia Universitas Negeri Surabaya ,17 September 2016.

- Fogarty, R. (1997). *Problem-Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intelligences Classroom*. Arlington Heights: Skylight Publishing, Inc.
- Ford, B. A. (2007). Teaching and learning: Novice teachers' descriptions of their confidence to teach science content (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No.AAT 3272874).
- Fox, T. (2013). *Project Based Learning in Primary Grade*. Master of Arts in Education: Northern Michigan University.
- Francek, M. (2006). Promoting Discussion in the Science Classroom Using Gallery Walks *Journal of College Science Teaching*, 36(1): 27-31.
- Freahat, N. M. (2014). A Comparison of Reading Levels of High School and Freshmen University Students in Jordan. *Theory and Practice in Language Studies*, 4 (10): 2042-2050
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1): 59-109.
- Freeman, S., & Herron, J. C. (2007). *Evolutionary analysis*. Boston: Pearson-Benjamin Cummings.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Sutton, R. E. (2009). Emotional Transmission in the Classroom: Exploring the Relationship Between Teacher and Student Enjoyment. *Journal of Educational Psychology*, 101(3): 705–716.
- Ganta, T. G. (2015). The Strengths and Weaknesses of Task-Based Learning (TBL). *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, 3(16): 2760-2771.
- Gess-Newsome, J. (2013). *Pedagogical Content Knowledge*. In J. Hattie, & E. M. Anderman (Eds.). *International Guide to Student Achievement* (pp.257–259). New York: Routledge.
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N.G. (1993). Preservice Biological Teachers' Knowledge Structures As A Function of Professional Teacher Education: A Year-Long Assessment. *Science Teacher Education*, 77(1): 25-43.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gijbels, D., Dochy, F., Bossche, P. V. & Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. *Review of Educational Research*, 75 (1): 27-61.
- Goldhaber, D. (2002). The mystery of good teaching. *Education Next*, 2(1), 50-55.

- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress
- Graves, M. F & Graves, B. B. (2003). *Scaffolding Reading Experiences: Designs for Student Success*. Norwood, MA: Christopher-Gordon.
- Grossman, P. L. (1990). *The Making of A Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perceptions and attitudes towards these areas Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Halia, S. (2001). Action Learning: A Strategy for Change. *International Education Journal*. 2 (2): 79.
- Hallermann, S., Larmer, J., & Mergendoller, J. (2011). *PBL in the elementary grades step-by-step guidance, tools, and tips for standard focused K5 project*. Novato: Buck Institute for Education.
- Hampson, M., Patton, A. and Shanks, L. (2011). *Ten Ideas for 21st Century Education*. London, Innovation Unit.
- Harlen, W., & Holroyd, C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Teaching*, 19, 93–105.
- Haryanti, A., & Suwarma, I. R. (2018). Profil Keterampilan Komunikasi Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA Berbasis STEM. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1): 49-54.
- Hergenhann, B.R., & Olson, M. H. (2008). *Theories of Learning*. (Teori Belajar) (7th ed.). Jakarta: Kencana.
- Hetze, P. (2011). Nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-Absolventen [Universities' Sustainable Strategies for Obtaining More STEM-graduates]. Retrieved from: <https://www.stifterverband.org/nachhaltige-hochschulstrategien-fuer-mehr-mint-absolventen>.
- Hidayat, W. N., Basri, M., Arif, S. (2017). Pengaruh Metode Diskusi Kelompok Terhadap Motivasi Belajar Sejarah Siswa. *Jurnal Universitas Negeri Lampung*, 5(5).
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement, *American Educational Research Journal*, 42(2): 371–406.

- Ilman A., Seij, Y., Masashi U. (2015). Implementation of Authentic Learning and Assessment through STEM Education Approach to Improve Students' Metacognitive Skills. *K-12 STEM Education*. 1(3), :123-136.
- Irfana, S., Yulianti, D., & Wiyanto, W. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Unnes Physics Education Journal*, 8(1): 83-89.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4).
- Jacinta, B. & John C. M. (2015). Action learning, the tool for problem-solving in universities; Uganda Martyrs Nkozi, Makerere and Nkumba universities. *Action Learning: Research and Practice*, 12(1): 54-64.
- Jamie, A.P., Charanjit K.S.S., Tarsame S., M., S., Nor, A.M., Hasimah, J., Maria, S.U., Noraini, Z., & Farah, N.M.K. (2018). *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 7(2), 48–59.
- Jarrett, O. S. (1999). Science interest and confidence among preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11, 47–57.
- Jensen, M., Mattheis, A., & Johnson, B. (2012). Using Student Learning and Development Outcomes to Evaluate a First-Year Undergraduate Group Video Project. *CBE-Life Sciences Education*, 11(1): 68-80.
- Johnson, J.P., & A. Mighten. (2005). Research briefs—a comparison of teaching strategies: Lecture notes combined with structured group discussion versus lecture only. *The Journal of Nursing Education*, 44 (7): 319–22.
- Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (2014). *Models of Teaching* (9 edition). Boston: Pearson.
- Kanadli, S. (2019). A Meta-Summary of Qualitative Findings about STEM Education. *International Journal of Instruction*, 12(1): 959-976.
- Keller, M. M., Goetz, T., Becker, E., Morger, V., & Hensley, L. (2014). Feeling and Showing: A New Conceptualization of Dispositional Teacher Enthusiasm And Its Relation To Students' Interest. *Learning and Instruction*, 33(1): 29–38.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Khairunnisak, Rosa, R., N., (2018). Using A Gallery Walk Technique In Teaching Writing Announcement Texts To Junior High School Students. *Journal of English Language Teaching JELT*, 7 (4).
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, & Wahyudi, I. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

- SMA pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2): 53-62.
- Kian R (2015). Use of Team Based Learning in Ionic Equilibrium Chemistry at Meridian Junior College Singapore. *Paper presented at ALARA World Congress 2015*. Collaborative and Sustainable Learning for a Fairer World: Rhetoric or Reality, 4-7 November, Pretoria, South Africa.
- Kingsley, P. (2016). Task-Based Learning Approaches for Supporting the Development of Social Science Researchers' Critical Data Skills. *International Journal of Social Research Methodology*, 19(2): 257-267.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 64(1): 90–106.
- Knight, J. K., & Wood, W. B. (2005). Teaching more by lecturing less. *Cell Biology Education*, 4: 298–310.
- Koehler, M.J., Mishra, P., & Cain, W. (2011). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Education*, 193 (3): 13-19.
- Kopp, B., Mandl, H., & Hasenbein, M. (2012). Case-Based Learning in Virtual Groups Collaborative Problem Solving Activities and Learning Outcomes in A Virtual Professional Training Course. *Interactive Learning Environments*, 20(4): 1-22.
- Kristy,M.Meyrick. (2011). How STEM Education Improves Student Learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*. 14 (1).
- Kuenzi, J.J., (2008). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, federal policy, and legislative action* .CRS Reports for Congress (RL33434).
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional Competence of Teachers: Effects on instructional Quality and Student Development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3): 805–820.
- Lai, C. (2018). Using Inquiry-Based Strategies for Enhancing Students' STEM Education Learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(1): 110-117.
- Lam, P., Doverspike, D., Zhao, J., Zhe, J. & Menzemer, C. (2008). An evaluation of a STEM program for middle school students on learning disability related IEPs. *Journal of STEM Education*, 9 (1&2): 21-29.
- Leonard,H.S.,& Lang,F.(2010). Leadership Development via Action Learning. *Adv.Dev.Hum. Resour*, 12(2): 225-240.

- Lestari, D, A, B., Astuti, B., & Darsono, T.(2018). Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(2): 202-207.
- Liliawati, W. (2011). Pembekalan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 16(2): 93-98.
- Lou, S.J., Chung, C.C. , Dzuan, W.Y. , & Shih, R.C. (2012). Construction of a Creative Instruction Design Model Using Blended, Project-Based Learning for College Students. *Creative Education*, 3(7): 1281-1290.
- Lundeberg, & Jacobson, V. (2016). *Pedagogical Implementation 21st Century Skills*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1094407.pdf> (diunduh 1 Oktober 2019).
- Luthvitasari, N., N. Made D. P., & S. Linuwih. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 1(2): 92-97.
- Marks, H. M. (2000). Student Engagement in Instructional Activity: Patterns in the Elementary, Middle, and High School Years. *American Educational Research Journal*, 37: 153–184.
- Martin, S. (2015). Task-Based Learning in the L2 Classroom. <https://www.usma.edu> (diunduh 11 Mei 2018).
- McGill,I & Anne,B. (2004). *The Action Learning Handbook. Powerfull techniques for education, profesional development training*.NY: Routledge Falmer.
- Mehwish Naudhani & Sehrish Naudhani.(2017). The Impact Of The Task Based Learning On The Teaching Of Writing Skills Of Efl Learners I Pakistan. *Elk Asia Pacific Journal Of Social Science*, 3(2).
- Melanie M. K., Knut, N., & Hans E. F. (2017). The Impact of Physics Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Motivation on Students' Achievement and Interest. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(5): 586–614.
- Michele. D., James A. DeLaura., Judith D., Nicholas M. Massa, &Fenna H. (2011). Increasing the STEM Pipeline through Problem-Based Learning. *Proceeding of The 2011 IAJC-ASEE International Conference*.
- Morreale, S. P., Valenzano, J. M., Bauer, J. N. (2017). Why Communication Education Is Important: A Third Study on the Centrality of the Discipline's Content and Pedagogy. *Journal Communication Education*, 66(4) : 402 - 422.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM Education Monograph Series: Attributes of STEM Education*. Baltimore, MD: TIES.



- Mukhadis, A. & Ulfatin, N. (2014). Keefektifan dan Kemenarikan Pembelajaran Terintegrasi Model Shared Berbasis Gallery Project. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 20(2).
- Mukhadis, A. & Ulfatin, N. (2014). Prototipe Pembelajaran Terintegrasi Model Shared Berbasis Gallery Project. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21 (2).
- Mulyani, A.,R.(2014). Teaching Written Announcement Through Gallery Walk Technique. *Journal of English Language Teaching. ELT FORUM* .3 (1).
- Mutakinati, L., I. Anwari., & K. Yoshisuke. (2018). Analysis of Students Critical Thinking Skill of Middle School Through STEM Education Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 7(1): 54-65.
- Nguyễn, V., S. (2016). Task- Based Learning: Arguments and Concerns. *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*, 2(10) : 63-66.
- Nunan, D. (2006). Task-Based Language Teaching in the Asia Context: Defining 'task'. *Asian EFL Journal*, 8(3): 12-18.
- Nurhayati, D. I., Yulianti, D., Mindyarto, B. N. (2019). Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gerak Lurus untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa. *Unnes Physics Education Journal* 8 (3) : 209 – 218.
- Nwanekezi, A. U, Chimene, W., & Kinikanwo, Samuel, E. (2018). Effects of Gallery Walk Teaching Strategy On the Academic Performance of Students in Basic Science Concepts in Rivers State. *International Journal of Applied Research*, 4(12): 253–257.
- O'Hara, S., Webber, T., & Reeve, S,. (1996). Action Learning dalam Pendidikan Manajemen. *Education Training*, 38(8), 16-21.
- O'Loughlin, M. (1995). Daring the Imagination: Unlocking voices of dissent and possibility in teaching. *Theory into Practice*, 24(2), 107-116
- Oktaviani, A. N., & Nugroho, S. E. (2015). Penerapan Model *Creative Problem Solving* pada Pembelajaran Kalor untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Komunikasi. *Unnes Physics Education Journal*, 4(1): 26-31.
- Olivarez, N., (2012). *The Impact of a STEM Program on Academic Achievement of Eighth Grade Students in a South Texas Middle School*. Doctoral Thesis, Texas A & M University, Texas.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes Towards Science: A Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9):1049–1079.
- Oxford, R. L. (2006). Task-based Language Teaching and Learning: An Overview. *Asian TEFL Journal*, 8(3): 94-121.

- P21. (2007a). *The Intellectual and Policy Foundations of the 21st Century Skills Framework*. Washington DC, Partnership for 21st Century Skills.
- P21. (2011). *Framework for 21st Century Learning*. Washington DC, Partnership for 21st Century Skills.
- Pangesti, K.I., Yulianti, D., Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3): 53-58.
- Passfield, R. (1996). "Action Learning for Profesional and Organisational Development : An action research. Case Study and Higher Education". *Disertasi*. Brisbane: Griffit University.
- Patcharee, C., Boonnak, S., Chatree, F. (2016). Development of Analytical Thinking Ability and Attitudes towards Science Learning of Grade-11 Students through Science Technology Engineering and Mathematics (STEM Education) in The Study of Stoichiometry. *Chemistry Education Research and Practice*. 4(2):30-34.
- Pedler, M., & C. Abbott. (2013). *Facilitating Action Learning: A Practitioner's Guide*. Berkshire: Open University Press.
- Permanasari, A. (2016). "STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains". *Makalah*. Seminar Nasional Pendidikan Sains di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta, 22 Oktober 2016.
- Pertiwi, R. S., Abdurrahman, & Rosidin, U. (2017). Efektivitas LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2): 11-19.
- Pickens, M., & Eick, C. J. (2009). Studying Motivational Strategies Used by Two Teachers in Differently Tracked Science Courses. *The Journal of Educational Research*, 102(5): 349–362.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, Motivation and Attitude Towards Science and Technology at K-12 Levels: A Systematic Review of 12 Years of Educational Research. *Studies in Science Education*, 50(1): 85–129.
- Preszler, R. W., Dawe, A., Shuster, C. B., & Shuster, M. (2007). Assessment of the effects of student response systems on student learning and attitudes over a broad range of biology courses. *CBE Life Sciences Education*, 6 : 29–41.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93 , 223–231.
- Puspitasari, I. (2019). The Effect Of Using Gallery Walk As An Alternative Technique To Students' Achievement In Speaking. *3<sup>rd</sup> English Language and Literature International Conference (ELLiC) Proceedings – (ELLiC Proceedings Vol. 3, 2019)*.

- Rafael, R. (1983). Action Learning: A Strategic Approach for Organizations Facing Turbulent Conditions. *Human Relations*, 36(8):725-742
- Rahayu, E., Susanto, H., Yulianti, D.(2011). Pembelajaran Sains Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7(2011) : 106 – 110.
- Rasmus, K. (2020). Gallery Walk Seminar: Visualizing the Future of Political Ideologies. *Journal Of Political Science Education*.16, Issue 1.
- Rathi, R. (2015) A Study of Attitudes of Prospective Teachers towards Teaching in Relation to Their Gender, Subject, Stream, Locality and Self-Esteem. *Upstream Research International Journal*, 3(4).
- Reeve, E., M. (2013). *Implementing science, Technology, Mathematics and Engineering (STEM) Education in Thailand and in ASEAN*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).
- Revans, R. (2011). *ABC of Action Learning*. Surrey: Gower.
- Rice, J. K. (2003). *Teacher quality: Understanding the effectiveness of teacher attributes*. Washington, DC: Economic Policy Institute.
- Richard, H. & Lauren, K. (2010). Cross-Curricular Gallery Learning: A Phenomenological Case Study. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 27–36.
- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2001). *Approaches and Methods in Language Teaching (2nd ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rigg, C. (2015). Problem Solving or Learning- which is priority? *Action Learning: Research and Practice*, 12(1): 1-2.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, 74(8): 1-5.
- Rowais, A. S. (2019). Effectiveness of Marzano's Dimensions of Learning Model in The Development of Creative Thinking Skills Among Saudi Foundation Year Students. *World Journal of Education*, 9(4): 50 – 64.
- Rusilowati, A. (2013). Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pengembangan Instrumen Penilaian. Pidato Pengukuhan Profesor Universitas Negeri Semarang.
- Rusilowati, A., Hartono., & Supriyadi. (2012) Pembelajaran Better Teaching and Learning and Berkarakter untuk Membekali Kompetensi Pedagogi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 29(2): 83-92.
- Rusilowati,A. Supriyadi, Widyatmoko,A. (2015). Model Pelatihan KKG Berpendekatan *Action Learning* Berbasis Fasilitasi . Tidak dipublikasikan

- Sadler, P. M., Sonnert, G., Coyle, H. P., Cook-Smit, N., & Miller, J. L. (2013). The Influence of Teachers Knowledge on Student Learning in Middle School Physical Science Classrooms. *American Educational Research Journal*, 50: 1020–1049.
- Sagala, R., Umam, R., & Thahir, A. (2019). The Effectiveness of STEM-Based on Gender Differences: The Impact of Physics Concept Understanding. *European Journal of Educational Research*, 8(3): 753 – 761.
- Sahin, A. Ayar, M.C. & Adiguzel, T., (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences. Theory & Practice*, 14(1), 309-322.
- Sanchez, A. (2004). The Task-Based Approach in Language Teaching. *International Journal of English Studies*, 4(1): 39 – 71.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4).20-26.
- Sankaran, S.(2015). *Why Action Learning Needs to Innovate to be of Value to Organisations*. Paper presented at ALARA World Conference, 4-7 November 2015, Pretoria.
- Sari, U., Alici, M., & Şen, Ö. F. (2017). The Effect of STEM Instruction on Attitude, Career Perception and Career Interest in a Problem-based Learning Environment and Student Opinions. *Electronic Journal of Science Education*, 22(1): 1-20.
- Sari, V.,P.,E., & Mukhadis,A. (2017). The Effect of Problem Based Learning with gallery Project and Locus of Control on Learning Achievement. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan*, 23(4).
- Sarican, G., & Akgunduz, D. (2018). The Impact of Integrated STEM Education on Academic Achievement, Reflective Thinking Skills Towards Problem Solving and Permanence in Learning in Science Education. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 13(1): 94-113.
- Schiefele, U., & Schaffner, E. (2015). Teacher Interests, Mastery Goals, and Self-Efficacy as Predictors of Instructional Practices and Student Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 42: 159–171.
- Schumacher, T. (2015). Linking Action Learning and Inter Organisational Learning: The Learning Journey Approach. *Action Learning: Research and Practice*, 12(3): 293-313.
- Schunk, D. H.(2012). *Learning Theories: an educational perspective ( Teori-teori pembelajaran: Perspective Pendidikan) ( 6th ed.)*. Yogyakarta; Pustaka Pelajar.
- Şen, A. İ. (2010). Effects of Peer Teaching and Microteaching on Teaching Skills of Pre-Service Physics Teachers. *Education and Science*, 35(155): 78-88.

- Shahali E. H. M., Halim L., Rasul S., Osman K., Ikhsan Z. and Rahim F., (2015). Bitara-STEMTM training of trainers' programme: impact on trainers' knowledge, beliefs, attitudes and efficacy towards integrated stem teaching. *J. Baltic Sci. Edu.*, 14(1), 85-95.
- Shehadeh, A., & Coombe, C. (2010). *Introduction: From Theory to Practice in Task-based learning*. In A. Shehadeh, & C. Coombe, *Applications of Task-based learning in TESOL* (pp. 1-7). Virginia: Teaching English for speakers of other languages.
- Shinta, Z. E., Marpaung, R. R. T., & Yolida, B. (2015). Pengaruh Penerapan Model PBL terhadap Kreativitas dan Keterampilan Berkomunikasi Tertulis Siswa. *Jurnal Bioterdik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(9): 60-72.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2): 4–14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57: 1–22.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15: 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1): 1-22.
- Siew, N. M., Amir, N. ve Chong, C. L. (2015). The Perceptions of Pre-Service and In-Service Teachers Regarding A Project-Based STEM Approach to Teaching Science. *SpringerPlus*, 4(8), 1-20.
- Silberman, M. L. (2006). *Active Learning 101 Cara Belajar Siswa Aktif*. Bandung: Nuansa.
- Sinclair, M. F., Christenson, S. L., Evelo, D. L., & Hurley, C. M. (1998). Drop out Prevention for Youth With Disabilities: Efficacy of a Sustained School Engagement Procedure. *Exceptional Children*, 65: 7–24.
- Singh, S. (2014). Effective Teaching Competency with Micro Teaching. *International Journal of Education and Science. Research Review*.1, Issue-6.
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 9(2).
- Skinner, E. A., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). Engagement and Disaffection in the Classroom: Part of A Larger Motivational Dynamic. *Journal of Educational Psychology*, 100: 765-781
- Soewardi, H. (2000). Landasan Penelitian Sosial dan Keagamaan. *Makalah .Pelatihan Metodologi Penelitian Sosial Keagamaan*, Jakarta: DP2M Ditjen Dikti, 4–8 September.

- Son, N. V. (2016). Task-Based Learning: Arguments and Concerns. *International Journal of New Technology and Research*, 2(10): 63-66.
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at Work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons. New York .
- Srikoom, W., Hanuscin, D. L., & Faikhamta, C. (2017). Perceptions of in-service teachers toward teaching STEM in Thailand. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(2).
- Stappenbelt, B. (2017). Action Learning in Undergraduate Engineering Thesis Supervision. *Journal of Technology and Science Education*, 7(1): 5-25.
- Stevens, G., de Vera M. (2015). Action learning: Cultural differences. *Action Learning: Research and Practice*, 12(2): 215- 223.
- Stohlmann, M., Moore, T.J. & Roehring, H.G., (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 2(1), 28–34.
- Strong, M. G. (2013). “Developing Elementary Math and Science Process Skills Through Engineering Design Instruction”. *Tesis*. Hempstead: Hofstra University.
- Sudijono, A., (2008). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Sundayana, H., R. (2018). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Surinder, W., Marks, M., (2014). Leadership Development Through Action Learning sets: An evaluation study. *Nurse Education in Practice*. 14 (2)
- Suryadi, A. (2007). Tingkat Keterbacaan Wacana Sains dengan Teknik Klos. *Jurnal Sosioteknologi*, 10(6): 196-200.
- Sutiyatmini, E., & Maryanto, A.,M. (2018). Pengaruh Pembelajaran STEM Berbasis *Issues* Terhadap Sikap Rasa Ingin Tahu dan Keterampilan Berpikir Kritis. *E-Jurnal Pendidikan IPA*. 7 (5).
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P. and Depaepe, F. (2018) Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1): 1 – 12.
- Thomas, J. (2000). A Review of Research on Project based Learning. *International Journal of Research*, 1 (1), 1-46.
- Todd R. Kelley & J. Geoff Knowles. (2016). A conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*. 3:11.




- Trilling, Bernie & Fadel, Charles. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, John Wiley & Sons.
- Utami,W.,N., Waluyo,S.,B., Mashuri. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran Problem Solving Berbasis Gallery Walk Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education(UJME)*, 3 (2).
- Van, L., A., Janssen, J., Erkens, G., & Brekelmans, M. (2015). Teacher Regulation of Cognitive Activities During Student Collaboration: Effects of Learning Analytics. *Science Direct*, 90: 80-94.
- Veronica, O. (2017). Preparing the Teacher to Meet the Challenges of a Changing World. *Journal of Education and Practice*. 8(5): 81-86.
- Voke, H. (2002). *Motivating Students to Learn*. <http://www.ascd.org/publications/newsletters/policy-priorities/feb02/num28/Motivating-Students-Learn.aspx>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge,MA: Harvard University Press.
- Wang, H. (2012). "A New Era of Science Education: Science Teachers' Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration". *Disertasi*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Wayne, A. J., & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains. *Review of Educational Research*, 73(1), 89-122.
- Wilén, W. (2004). Refuting Misconceptions About Classroom Discussion. *The Social Studies*, 95 (1): 33–40.
- Williams, J. (2011). *STEM Education: Proceed with caution. Design and Technology Education: An International Journal*.
- Willis, D. & Willis, J. (2007). *Doing Task Based Teaching*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Willis, J. (1998). Task-based Learning: What Kind of Adventure?. *The Language Teacher*, 22(7).
- Wiyanto & Arif.Widiyatmoko, (2016). Preparation Model of Student Teacher Candidate in Developing Integrative Science Learning, *Journal of Education and Human Development*, 5(2):169-177 .
- Wiyanto, E. Cahyono, E. Suwarsi, Parmin. (2014). Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kurikulum Berbasis Kompetensi dan Konsrvasi melalui Lesson Study untuk Penguatan Layangan Perkuliahan Bagi Dosen Muda di FMIPA UNNES. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2): 160-167.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2): 249-265.

- Yeadon, Lee, A. (2015). Leading with questions: How leaders find the right solutions by knowing what to ask. *Action Learning: Research and Practice*, 12(1): 115- 117.
- Yıldırım, B. & Altun, Y., (2015). Investigating the Effect of STEM Education and Engineering Applications on Science Laboratory Lectures. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 2(2); 28-40.
- Yıldırım, B. (2016). An Analyses and Meta-Synthesis of Research on STEM Education. *Journal of Education and Practice*, 7(34): 23-33.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2016). Examination of the Effects of STEM Education Integrated As A Part Of Science, Technology, Society and Environment Courses. *Journal of Human Sciences*, 13(3): 3684-3695.
- Yuhaniz, M., Samsudin, N. S., Ismail, I., & Zaki, M. Z. M. (2018). Student Engagement, Collaboration and Critical Thinking through a Board Game Module in an Architecture History Class. *Ideology*, 3(2): 215-223.
- Yulianti, D., Wiyanto, Rusilowati, A., Nugroho, S. E., K. I., Pangesti (2019) Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) based learning of physics to develop senior high school student's critical thinking. *Journal of Physics: Conference Series* 1321 (2019) 022029.
- Yulianti, D., Wiyanto, Rusilowati, A., Nugroho, S. E., Supardi, K. I. (2017). Problem Based Learning Models Based on Science Technology Engineering and Mathematics for Developing Student Character. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 824 (2017) 012009.
- Yulianti, D., Wiyanto, Rusilowati, A., Nugroho, S.E., (2020). Development of Physics Learning Teaching Materials Based on Science Technology Engineering and Mathematics to Develop 21<sup>st</sup> Century Learning Skills. *Periodico Tche Quimica Journal* 17(34): 711-717.
- Yulianti, D., Wiyanto, Rusilowati, A., Nugroho, S.E., (2020). Student worksheets based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) to facilitate the development of critical and creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series* 1567 (2020) 022068.
- Yuliati, D.I., D. Yulianti, & S. Khanafiyah. (2011). Pembelajaran Fisika Berbasis Hands on Activities untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7: 23-27.
- Zakime, A. (2018). *What is Task Based Learning?*. <https://www.whatiselt.com> (diunduh 29 Mei 2018).
- Zamanian, M., & Heydari, P. (2012). Readability of Texts: State of the Art. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(1): 43-53.



- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan STKIP Persada Khatulistiwa Sintang*. Desember 2016. Tersedia di <https://www.researchgate.net/> [diakses 4/12/2018 (21 : 36)].
- Zuber-Skeritt.,O.(2002). A Model for Designing Action Learning and Action Research Programs. *The Learning Organization*, 9(4): 143-149.
- Zuber-Skeritt.,O.(2002). The Concept of Action Learning. *The Learning Organization*, 9(3): 114-124.
- Zuber-Skeritt.,O.(2015). Participatory Action Learning and Action Research (PALAR) for community engagement: A theoretical framework. *Educational Research for Social Change (ERSC)*, 4(1): 5-25.
- Zuber-Skeritt O, Kearney J, Fletcher M. (2015). *Professional Learning in Higher Education and Communities: A New Vision for Action Research*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.

## **LAMPIRAN**

	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)</b> Kantor: Rektorat UNNES, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 <b>Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website:</b> <a href="http://www.unnes.ac.id">www.unnes.ac.id</a> - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		  <small>UNNES is a member of Registrar of Standards (Holding) Ltd.</small>
	<b>FORMULIR</b> <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b>		
<b>No. Dokumen</b> FM-01-AKD-05	<b>No. Revisi</b> 03	<b>Hal</b> 1 dari 2	<b>Tanggal Terbit</b> 17 Februari 2017

Matakuliah : Dasar Proses Pembelajaran Fisika I	Semester: gasal	5 pertemuan	Kode MK: KFI 017
Program Studi : Pendidikan Fisika	Dosen Pengampu/Penanggungjawab : Dwi Yulianti		
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	<p>S2. Memiliki moral, etika, etos kerja, kedisiplinan, dan tanggung jawab yang tinggi terhadap tugas serta bangga menjadi calon guru fisika.</p> <p>P3. Memiliki bekal yang mencukupi untuk melakukan pembelajaran fisika di sekolah menengah</p> <p>KU3. Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai religius dan humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni.</p> <p>KK2. mampu merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran fisika berbasis aktivitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir sesuai dengan karakteristik materi fisika, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik siswa pada pembelajaran kurikuler, kokurikuler, dan ekstra kurikuler dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar berbasis ilmu pengetahuan, teknologi yang kontekstual dan lingkungan sekitar.</p>		

Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)		Memiliki bekal pengetahuan yang memadai terkait metode pembelajaran inovatif yang berorientasi kecakapan personal, sosial, dan akademik ( <i>life skill</i> ) pada pembelajaran fisika di sekolah menengah dan menerapkannya dalam bentuk rancangan program pembelajaran fisika di sekolah menengah.					
Deskripsi Matakuliah		Mata kuliah ini melatih mahasiswa untuk menyusun perangkat pembelajaran berdasarkan kurikulum fisika di tingkat sekolah menengah dengan pendekatan <i>Pedagogical Content Knowledge (PCK)</i> yaitu memiliki pengetahuan pendekatan pembelajaran, model-model pembelajaran, strategi pembelajaran, dan menerapkannya ke dalam perangkat pembelajaran beserta instrumen hasil belajar yang sesuai dengan karakteristik materi fisika yang diajarkan, karakteristik siswa, dan tujuan pembelajaran.					
Minggu ke -	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi Pembelajaran	Model/Metode Pembelajaran	Waktu	Penilaian	Kriteria/ Indikator	Bobot
1	-Memahami pendekatan STEM  - Memahami keterampilan abad ke-21 khususnya <i>learning Inovation skill</i> (keterampilan 4C)	Pendahuluan Motivasi penggunaan Pendekatan STEM dan Keterampilan belajar Abad ke-21, khususnya <i>learning Inovation skill</i> (keterampilan 4C)	<i>Task Action Learning</i> , ceramah, diskusi	2x50'	a. pretest	a.mahasiswa termotivasi menggunakan pendekatan baru khususnya STEM dalam merancang pembelajaran  b.mahasiswa termotivasi memfasilitasi siswa tentang pengembangan keterampilan 4c	<b>10%</b>

2	<p>Memahami pendekatan STEM</p> <p>- Memahami keterampilan abad ke-21 khususnya <i>learning Inovation skill</i> (keterampilan 4C)</p>	<p>Pendekatan STEM dan Keterampilan belajar Abad ke-21, khususnya <i>learning Inovation skill</i> (keterampilan 4C)</p>	<p><i>Task Action Learning,</i> ceramah, diskusi melalui Gallery walk, tugas diskusi</p>	2x50'	-keterlibatan mahasiswa mahasiswa	<p>a.Mahasiswa dapat mendeskripsikan aspek-aspek STEM</p> <p>b.mahasiswa dapat memberikan contoh penerapan pendekatan STEM</p> <p>c. mahasiswa dapat menerapkan pendekatan STEM pada perancangan pembelajaran</p> <p>d.Mahasiswa dapat mendeskripsikan aspek-aspek keterampilan belajar abad ke-21 (4C)</p> <p>e.mahasiswa dapat menentukan indikator keterampilan 4C sesuai materi pembelajaran</p> <p>f.mahasiswa dapat memberikan contoh memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C dalam pembelajaran</p>	<b>10%</b>
3	Menyusun Perangkat pembelajaran Fisika		<p><i>Task Action Learning,</i> diskusi melalui</p>	2x50'	-unjuk kerja -tugas	a.dapat menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang	60%

	berbasis STEM terintegrasi keterampilan 4C		<i>Gallery project</i> , tugas diskusi			<p>memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C</p> <p>b.mahasiswa dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C di dalam menyusun bahan ajar</p> <p>c.mahasiswa dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C di dalam Lembar Kerja Siswa</p> <p>d.mahasiswa dapat menyusun instrumen penilaian keterampilan 4C</p> <p>e.Minimal dapat menyusun satu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-RPP</li> <li>-bahan ajar</li> <li>-LKS atau LDS</li> <li>-instrumen penilaian 4C</li> <li>-media pembelajaran</li> </ul> <p>Berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C</p>	
4	Menerapkan Perangkat pembelajaran Fisika		Praktek <i>peer teaching</i>	2x50'	-unjuk kerja -tugas	Dapat menerapkan perangkat pembelajaran Berbasis STEM	20%

	berbasis STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C					memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C, dalam bentuk <i>peer teaching</i>	
5	Merefleksi hasil project melalui <i>gallery walk</i> dan <i>gallery project</i> dan <i>peer teaching</i>		-presentasi	2x50'	-unjuk kerja -tugas	-merevisi dari hasil refleksi <i>gallery walk</i> dan project dan <i>peer teaching posttest</i>	10%

#### Daftar Referensi:

1. Bybee, R. 2013. The case of STEM education: Challenges and opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
2. Trilling, Bernie and Fadel, Charles 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, John Wiley & Sons, 978-0-47-055362-6.
3. Dwi Yulianti . 2018. Pembelajaran Fisika Berpendekatan STEM Terintegrasi Keterampilan Abad 21. Bahan Ajar belum diterbitkan.
4. The Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. 2009. P21 Framework Definition. Diakses 21 April 2017 dari [http:// p21.org/storage/documents/P21\\_framework\\_definition.pdf](http://p21.org/storage/documents/P21_framework_definition.pdf).

#### Tugas mahasiswa dan penilaiannya

##### 1. Tugas

Minggu ke	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Tugas		Waktu	Penilaian	Indikator	Bobot
1	STEM dan Keterampilan 4C	Mandiri	Menganalisis contoh dan membuat contoh	100'	UH		1
		Terstruktur	Latihan di rumah	300'			
2-3	STEM dan Keterampilan 4C	MANDIRI	Menyusun perangkat	300'	Unjuk kerja		6
4	Pembelajaran berbasis STEM	Peer Teaching	Unjuk kerja	100'	Unjuk Kerja		2

5	STEM dan Keterampilan 4C	Mandiri	Revisi perangkat	50'		
		Terstruktur	Presentasi	50'	Unjuk kerja	1

2. Penilaian

a) Aspek Penilaian

- (1) Sikap : lembar observasi  
(2) Pengetahuan : tes tertulis dan tugas  
(3) Keterampilan : lembar observasi

b) Bobot Penilaian

- (1) Bobot Nilai Harian (NH) : 1  
(2) Bobot Nilai Ujian Tengah Semester (UTS): 2  
(3) Bobot Nilai Ujian Akhir Semester (UAS) : 3  
(4) Nilai Akhir :  $\frac{1NH + 2 UTS + 3 UAS}{6}$

6

Semarang, 10 Januari 2019

Mengetahui  
Ketua Program Studi

Dosen Pengampu/  
Penanggungjawab MK



**KISI-KISI DAN SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP , KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENILAIAN**



**Disusun oleh : Dwi Yulianti**

**NIM : 0402616006**

**PROGRAM PASCASARJANA S3 IPA**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2019**

### Kisi-Kisi Soal

No	Sub CPMK	Indikator	Ranah	Soal	Soal No
1.	Menguasai pendekatan STEM dan mengaplikasikan dalam menyusun perangkat pembelajaran	a. mahasiswa dapat mendeskripsikan aspek-aspek STEM	C4	Deskripsikan setiap aspek STEM dengan menggunakan kalimat saudara sendiri, dan apa manfaat pendekatan STEM ?	1
		b. mahasiswa dapat menjelaskan pentingnya pendekatan STEM	C3	Berikan contoh penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran Fisika dengan cara menuliskan pada bagian/penggalan RPP !	3
		c. mahasiswa dapat memberikan contoh penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran fisika		Berikan contoh penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran Fisika dengan cara menuliskan pada penggalan bahan ajar !	5
		d. mahasiswa dapat menerapkan pendekatan STEM di dalam merancang pembelajaran dalam bentuk RPP	C3		
		e. mahasiswa dapat menerapkan pendekatan STEM di dalam menyusun bahan ajar			

		f. mahasiswa dapat menerapkan pendekatan STEM di dalam menyusun LKS		Berikan contoh penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran Fisika dengan cara menuliskan pada penggalan LKS !	8
2.	Menguasai keterampilan abad ke 21 khususnya <i>learning Inovation skill</i> (keterampilan 4C)	<p>a. mahasiswa dapat menjelaskan pentingnya keterampilan belajar abad 21 kaitannya dengan kurikulum 2013</p> <p>b. mahasiswa dapat menentukan indikator keterampilan 4C sesuai materi pembelajaran</p> <p>c. mahasiswa dapat memberikan contoh mengintegrasikan keterampilan 4C dalam pembelajaran</p> <p>d. mahasiswa dapat mengintegrasikan keterampilan 4C di dalam menyusun RPP</p>	<p>C4</p> <p>C4</p>	<p>Apa hubungan antara keterampilan belajar abad 21 dengan kurikulum 2013?. Berikan contoh indikator keterampilan 4C</p> <p>Berikan contoh memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad 21. pada pembelajaran Fisika, dengan cara memperlihatkan pada penggalan RPP !</p>	<p>2</p> <p>4</p>

		e. mahasiswa dapat mengintegrasikan keterampilan 4C di dalam menyusun bahan ajar	C3	Berikan contoh memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad 21, pada bahan ajar Fisika materi gerak melingkar , dengan cara memperlihatkan pada penggalan bahan ajar!	6
		f. mahasiswa dapat mengintegrasikan keterampilan 4C di dalam Lembar Kerja Siswa	C3	Berikan contoh memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad 21 pada lembar kerja siswa, materi gerak melingkar , dengan cara menuliskan pada penggalan LKS!	7
		g. mahasiswa dapat menyusun instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis dan kreatif	C6	Susunlah instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dan kritis serta rubriknya	9
		h. mahasiswa dapat menyusun instrumen penilaian keterampilan komunikatif dan kolaboratif	C6	Susunlah instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif dan kritis serta rubriknya	10

## KUNCI JAWABAN

Soal no	KUNCI JAWABAN
1.	<p>STEM, aspek sains adalah kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah. Terdapat beberapa domain utama dari sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah, yakni fisika, biologi, kimia, serta ilmu pengetahuan kebumih dan antariksa. Teknologi adalah tentang inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih aman. Teknologi-teknologi membuat manusia dapat melakukan perjalanan secara cepat, berkomunikasi langsung dengan orang di tempat yang berjauhan, mendapati makanan yang sehat, serta alat-alat keselamatan. Enjiniring (<i>engineering</i>) adalah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan. Selanjutnya, matematika adalah ilmu tentang pola-pola dan hubungan-hubungan, dan menyediakan bahasa bagi teknologi, sains, dan enjiniring. Manfaat pendekatan STEM adalah membuat siswa menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, mandiri, pemikir yang logis, melek teknologi ,</p>
2.	<p>Terdapat kaitan antara tujuan pembelajaran fisika dengan tuntutan keterampilan abad 21. Kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari Fisika di Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah diantaranya adalah menjalani kehidupan dengan sikap positif dengan daya pikir kritis, kreatif, inovatif, dan kolaboratif, disertai kejujuran dan keterbukaan, berdasarkan potensi proses dan produk fisika, serta memahami dampak perkembangan fisika terhadap teknologi (Kemendikbud, 2016). Agar dapat berperan dalam dunia global, setiap negara wajib untuk menyiapkan generasi yang memiliki <i>21<sup>st</sup> Century skills</i>. Menurut National Education Association /NEA (2002), ada 18 macam <i>21<sup>st</sup> Century Skills</i> yang perlu dibekalkan pada peserta didik, yang terbagi</p>

	<p>dalam beberapa aspek. Salah satu aspek yang terpenting adalah aspek <i>Learning and Innovation Skills-4C</i>, yaitu <i>critical thinking</i> (berpikir kritis), <i>communication</i> (komunikasi), <i>collaboration</i> (kolaborasi/kerjasama), dan <i>creativity</i> (kreativitas).</p> <p>Catatan : Mahasiswa dapat menjelaskan aspek berpikir kritis dan mengatasi masalah, kreativitas dan inovasi, komunikatif dan kolaboratif menggunakan kalimat sendiri. Untuk indikator setiap aspek mahasiswa minimal dapat menyebutkan empat indikator</p>
3.	Mahasiswa dapat menunjukkan hasil menyusun penggalan RPP materi Fisika, dan terlihat jelas pendekatan STEM pada kegiatan inti seperti keberadaan aspek sains, teknologi, teknik dan matematika
4.	<p>Fasilitas pengembangan keterampilan 4 C dapat diterapkan pada bagian pendahuluan dan inti dari kegiatan pembelajaran .</p> <p>Mahasiswa dapat menunjukkan hasil menyusun penggalan RPP materi fisika dan terlihat jelas fasilitas dalam mengembangkan keterampilan 4C</p>
5.	Mahasiswa dapat menunjukkan hasil menyusun penggalan bahan ajar materi Fisika, dan terlihat jelas pendekatan STEM pada bahan ajar seperti keberadaan aspek sains, teknologi, teknik dan matematika
6.	Mahasiswa dapat menunjukkan hasil menyusun penggalan bahan ajar materi fisika dan terlihat jelas fasilitas dalam mengembangkan keterampilan 4C
7.	Mahasiswa dapat menunjukkan hasil menyusun penggalan LKS materi gerak melingkar dan terlihat jelas fasilitas dalam mengembangkan keterampilan 4C
8.	Mahasiswa dapat menunjukkan hasil menyusun penggalan LKS materi Fisika yang dipilih , dan terlihat jelas pendekatan STEM pada kegiatan inti seperti keberadaan aspek sains, teknologi, teknik dan matematika
9.	Mahasiswa dapat membuat instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif dengan memperhatikan indikator yang sesuai dan rubriknya
10	Mahasiswa dapat membuat instrumen untuk mengukur keterampilan komunikatif dan kolaboratif dengan memperhatikan indikator yang sesuai dan rubriknya

**RUBRIK PENILAIAN TES PEMAHAMAN KONSEP**

Soal no	Indikator jawaban	skor	SKOR
1	a. Dapat menjelaskan arti aspek sains dengan menggunakan kalimat sendiri b. Dapat menjelaskan arti aspek teknologi dengan menggunakan kalimat sendiri c. Dapat menjelaskan arti aspek engineering dengan menggunakan kalimat sendiri d. menjelaskan arti aspek matematika dengan menggunakan kalimat sendiri e. menyebutkan manfaat STEM	4 3 2 1	jika dapat menyebutkan 4 aspek STEM dan manfaat jika dapat menyebutkan 3 aspek STEM jika dapat menyebutkan 2 aspek STEM jika dapat menyebutkan 1 aspek STEM
2	Dapat menjelaskan kaitan keterampilan belajar abad ke-21 dengan kurikulum 2013 dan membuat analisis keterkaitannya, berikan contoh indikator 4C	4 3 2 1	jika dapat menjelaskan tujuan pembelajaran fisika pada K2013 dan keterampilan belajar abad ke-21, dan contoh indikator 4C jika dapat menjelaskan tujuan pembelajaran fisika pada K2013 dan keterampilan belajar abad ke-21, dan contoh hanya 3C jika kurang dapat menjelaskan tujuan pembelajaran fisika pada K2013 dan keterampilan belajar abad ke-21, hanya 2C jika tidak dapat menjelaskan tujuan pembelajaran fisika pada K2013 dan keterampilan belajar abad ke-21, tak memberikan contoh

3.	menyusun RPP , terlihat jelas penerapan pendekatan STEM	4 3 2 1	jika penggalan RPP terlihat penerapan 4 aspek STEM jika penggalan RPP terlihat penerapan 3 aspek STEM jika penggalan RPP terlihat penerapan 2 aspek STEM jika penggalan RPP terlihat penerapan 1 aspek STEM
4.	Dapat fasilitasi pengembangan keterampilan 4C terlihat pada RPP hasil karya mahasiswa	4 3 2 1	jika dapat memfasilitasi pengembangan semua komponen 4 C pada bagian RPP hasil karya mahasiswa jika dapat memfasilitasi pengembangan 3 komponen 4 C pada bagian RPP hasil karya mahasiswa jika dapat memfasilitasi pengembangan 2 komponen 4 C pada bagian RPP hasil karya mahasiswa jika dapat memfasilitasi pengembangan satu komponen 4 C pada bagian RPP hasil karya mahasiswa
5.	dapat menerapkan pendekatan STEM pada bahan ajar	4 3 2 1	jika dapat menunjukkan penerapan semua aspek STEM pada penggalan bahan ajar jika dapat menunjukkan penerapan 3 aspek STEM pada bahan penggalan ajar jika dapat menunjukkan penerapan 2 aspek STEM pada penggalan bahan ajar jika hanya dapat menunjukkan penerapan 1 aspek STEM pada penggalan bahan ajar
6.	dapat memfasilitasi pengembangan 4C melalui bahan ajar	4 3 2	jika dapat menunjukkan cara memfasilitasi semua pengembangan komponen 4C pada penggalan bahan ajar jika hanya dapat menunjukkan 3 komponen 4C pada penggalan bahan ajar jika dapat menunjukkan pe 2 komponen 4C dan pada penggalan bahan ajar



		1	jika tak dapat menunjukkan 4C pada penggalan bahan ajar
7.	dapat memfasilitasi pengembangan 4C melalui LKS	4 3 2 1	jika dapat menunjukkan contoh memfasilitasi semua komponen 4C pada bagian LKS jika dapat menunjukkan contoh memfasilitasi 3 komponen 4C pada bagian LKS jika dapat menunjukkan 2 komponen 4C pada bagian LKS jika dapat menunjukkan 1 komponen 4C pada bagian LKS
8.	dapat menerapkan pendekatan STEM pada LKS	4 3 2 1	jika dapat menunjukkan penerapan semua aspek STEM pada LKS jika hanya dapat menunjukkan penerapan 3 aspek STEM pada LKS jika dapat menunjukkan penerapan 2 aspek STEM pada LKS jika hanya dapat menunjukkan penerapan 1 aspek STEM pada LKS
9.	Dapat menyusun instrumen penilaian keterampilan kritis dan kreatif	4 3 2 1	jika instrumen yang disusun memuat minimal 2 indikator kritis dan 2 indikator kreatif beserta rubrik jika instrumen yang disusun memuat minimal 2 indikator kritis dan 1 indikator kreatif atau sebaliknya beserta rubriknya jika instrumen yang disusun memuat minimal 1 indikator kritis dan 1 indikator kreatif beserta rubrik jika instrumen yang disusun tanpa rubrik
10.	Dapat menyusun instrumen penilaian keterampilan komunikatif dan kolaboratif	4	jika instrumen yang disusun memuat minimal 2 indikator komunikatif dan 2 indikator kolaboratif beserta rubrik

		3	jika instrumen yang disusun memuat minimal 2 indikator komunikatif dan 1 indikator kolaboratif atau sebaliknya beserta rubrik
		2	jika instrumen yang disusun memuat minimal 1 indikator komunikatif dan 1 indikator kolaboratif beserta rubrik
		1	jika instrumen yang disusun tanpa rubrik

### Lampiran 3

## LEMBAR VALIDASI TES PEMAHAMAN KONSEP

### Petunjuk Pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait dengan kualitas Instrumen Penilaian TES
2. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan kualitas instrumen penilaian .
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, dan 4.
4. Skala penilaian:  
4 = sangat valid  
  
3 = valid  
  
2 = cukup valid  
  
1 = tidak valid
5. Setelah mengisi semua item penilaian, Bapak/Ibu dimohon memberikan catatan untuk perbaikan instrumen.
6. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap instrumen ini.
7. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi instrumen ini, saya mengucapkan terimakasih.

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Isi Materi				
	a. Kesesuaian CPMK dengan indikator pencapaian kompetensi				
	b. Kesesuaian dengan proses pembelajaran berpendekatan STEM				
	c. Kesesuaian dengan hasil yang diharapkan dari penggunaan pendekatan STEM				
	d. Kata kerja operasional yang digunakan merupakan indikator 4C, dan dapat diamati dan diukur				
2.	Bahasa				
	a. Bahasa yang digunakan komunikatif				
	b. Menggunakan bahasa indonesia yang baku				
	c. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda				
3.	Konstruk				
	a. Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian				
	b. ada kisi-kisi				
	c. ada pedoman penskoran				
	d. ada kunci jawabn				
	Jumlah skor				
	Skor total				
	Skor akhir				

Kriteria :

Mengetahui tingkat kevalidan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Semarang,

Validator

.....

**INSTRUMEN VALIDASI**

**PENGGALAN RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER**

Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan pendapat Bapak/Ibu tentang kualitas penggalan RPS sebagai panduan dalam perkuliahan menggunakan model *Task Action Learning*
2. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas RPS ini.
3. Bapak/Ibu dimohon memberikan lingkaran pada satu angka yang sesuai
4. Skala penilaian : 5, 4, 3, 2, 1. Angka 1 atau 2 menyatakan kecenderungan tidak valid/ tidak sesuai  
Angka 3, 4 atau 5 menyatakan kecenderungan valid /sesuai
5. Mohon memberikan simpulan secara umum dari penilaian terhadap RPS ini.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.

**A Format RPS**

- 1 . Sesuai standar yang ditetapkan oleh ISO 9001

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Valid	Tidak valid
Format memenuhi standar ISO 9001, dan lengkap	Kurang memenuhi standar ISO 9001

2. Format jelas dan mudah dipahami

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Format memudahkan memahami isi dari RPS	Tidak membantu memahami

**B. ISI**

3. Identitas Mata Kuliah

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Identitas terdiri atas : mata kuliah , semester , kode mata kuliah , dosen pengampu, dan program studi	Identitas mata kuliah tidak lengkap

#### 4. Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Mencerminkan kompetensi yang diharapkan mahasiswa setelah lulus yang meliputi sikap, pengetahuan dan keterampilan	Tanpa pemusatan perhatian peserta didik secara fisik dan mental, hanya mengucapkan salam, langsung mengajar.

#### 5. Perumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Mencerminkan kompetensi yang diharapkan setelah lulus mata kuliah Dasar dan Proses pembelajaran Fisika I	Tidak Mencerminkan kompetensi yang diharapkan setelah lulus mata kuliah Dasar dan Proses pembelajaran Fisika I

#### 6. Perumusan Indikator

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Indikator yang disusun jelas dan menggunakan kata kerja operasional	Indikator yang disusun kurang jelas dan tidak menggunakan kata kerja operasional

#### 6. Perumusan Deskripsi Mata Kuliah

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Mencerminkan materi yang akan disampaikan pada perkuliahan	Mencerminkan materi yang akan disampaikan pada perkuliahan

#### 9. Menunjukkan penerapan sintaks Model *Task Action Learning*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Menggambarkan langkah-langkah model yang diterapkan	Tidak menggambarkan langkah-langkah model yang diterapkan

10. Menunjukkan penerapan strategi *Gallery Walk*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Penerapan strategy Gallery Walk jelas pada pertemuan tertentu	Penerapan strategy Gallery Walk tidak jelas pada pertemuan tertentu

11. Menunjukkan penerapan *Gallery Project*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Penerapan strategy Gallery Project jelas pada pertemuan tertentu	Penerapan strategy Gallery Project tidak jelas pada pertemuan tertentu

12. Menunjukkan adanya *peer teaching*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Menunjukkan dengan jelas adanya peer teaching pada pertemuan tertentu	Tidak menunjukkan dengan jelas adanya peer teaching pada pertemuan tertentu

### C. Bahasa dan Tulisan

13. Menggunakan bahasa sesuai kaidah

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Tulisan menggunakan kaidah sesuai KUBI	Tulisan tidak sesuai kaidah KUBI

14. Mudah dipahami

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Secara keseluruhan RPS mudah dipahami	Secara keseluruhan RPS sulit untuk dipahami

### D. Manfaat

15. Panduan perkuliahan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Dapat digunakan sebagai panduan perkuliahan	Tidak dapat digunakan sebagai panduan perkuliahan

16. Penilaian

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

valid	Tidak valid
Terdapat pedoman penilaian dan unsur yang dinilai	Tidak terdapat pedoman penilaian dan unsur penilaian

Jumlah Skor	
Rata-rata	
Kriteria	

Kriteria tingkat kelayakan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Simpulan dan saran

.....

.....

.....

Validator

.....



**INSTRUMEN VALIDASI**

**BAHAN AJAR PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND  
MAHEMATICS*) MEMFASILITASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD KE21 (4C)**



**Disusun oleh : Dwi Yulianti**

**NIM : 0402616006**

**PROGRAM PASCASARJANA S3 IPA  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2019**

## **INSTRUMEN VALIDASI**

### **BAHAN AJAR PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*) TERINTEGRASI KETERAMPILAN ABAD 21 (4C)**

#### **Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait dengan kualitas Bahan Ajar Pembelajaran Fisika Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Terintegrasi Keterampilan Abad 21(4C)
2. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan kualitas Bahan Ajar ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, dan 4.
4. Skala penilaian:
  - 4 = sangat valid
  - 3 = valid
  - 2 = kurang valid
  - 2 = tidak valid
5. Setelah mengisi semua item penilaian, Bapak/Ibu dimohon memberikan catatan untuk perbaikan bahan ajar.
6. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap Bahan Ajar ini.
7. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya mengucapkan terimakasih.

**Nama Validator :**

**NIP :**

**Instansi :**

No	Komponen dan Sub Komponen	Skor			
		1	2	3	4
<b>A.</b>	<b>Kelayakan Isi</b>				
1.	Kelengkapan materi				
2.	Kedalaman materi				
3.	Keakuratan fakta dan konsep				
4.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu				
5.	Kontekstual				
<b>B.</b>	<b>Penyajian materi</b>				
6.	Keruntutan konsep				
7.	Kekonsistenan sistematika				
8.	Berpusat pada pengguna				
9.	Koherensi				
10.	Memotivasi				
<b>C.</b>	<b>Komponen Keterampilan 4C</b>				
11.	Urgensi keterampilan 4C				
12.	Aspek 4 C				
<b>D.</b>	<b>Komponen STEM</b>				
13.	Urgensi STEM				
14.	Keberadaan unsur STEM				
<b>E.</b>	<b>Komponen Pembelajaran Fisika berbasis STEM</b>				
15.	Pembelajaran fisika berbasis STEM				
16.	Contoh perangkat pembelajaran fisika berbasis STEM				
<b>F.</b>	<b>Kelengkapan Penyajian</b>				

17.	Cover				
18.	Daftar Isi				
19.	Pertanyaan/evaluasi				
20.	Daftar pustaka				
21.	Glosarium				
22.	Indeks				
<b>F</b>	<b>Kebahasaan</b>				
23.	Ketepatan Struktur Kalimat				
24.	Kebakuan istilah				
25.	Keutuhan makna dalam bab/sub bab dan alinea				
26.	Ketertautan antar bab/subbab dan alinea				
27.	Ketepatan tata bahasa				
28.	Ketepatan ejaan				
29.	Konsistensi penggunaan istilah				
	Jumlah total				
<b>Komentar dan saran perbaikan:</b>					

Mengetahui tingkat kelayakan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	Valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

**Kesimpulan:**

Bahan Ajar Pembelajaran Fisika Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) terintegrasi keterampilan Abad 21:

1. Valid, bisa digunakan tanpa revisi.
2. Valid, bisa digunakan dengan revisi.
3. Tidak valid sehingga belum bisa digunakan

Keterangan:

\*) pilih salah satu

....., ..... 2019

Validator

.....

### RUBRIK VALIDASI BAHAN AJAR

No	Komponen / Sub Komponen	Indikator	Skor	Kriteria
<b>A,</b>	<b>KELAYAKAN ISI</b>			
1.	Kelengkapan materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. mencakup materi STEM</li> <li>b. mencakup materi keterampilan abad 21(4C)</li> <li>c. mencakup materi pembelajaran berbasis STEM</li> <li>d. mencakup model pembelajaran yang berorientasi STEM</li> <li>e. terdapat contoh perangkat pembelajaran berbasis STEM</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika 3-4 indikator terpenuhi</p> <p>Jika 3 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 1-2 indikator terpenuhi</p>
2.	Kedalaman materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. sesuai ranah kognitif pengguna</li> <li>b. terdapat interaksi konsep STEM dan 4C</li> <li>c. tingkat kesulitan sesuai perkembangan kognitif pengguna</li> <li>d. tingkat kerumitan sesuai perkembangan kognitif pengguna</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika 3 indikator terpenuhi</p> <p>Jika 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 1 indikator terpenuhi</p>
3.	Keakuratan fakta dan konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. materi yang disajikan sesuai fakta</li> <li>b. materi yang disajikan sesuai konsep</li> <li>c. tidak menimbulkan multitafsir</li> <li>d. sesuai definisi secara umum</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika 3 indikator terpenuhi</p> <p>Jika 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 1 indikator terpenuhi</p>

4.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. materi yang disajikan <i>up to date</i></li> <li>b. sesuai perkembangan ilmu pembelajaran fisika terkini</li> <li>c. sesuai inovasi pembelajaran fisika</li> <li>d. materi yang disajikan mendukung kurikulum 2013 khususnya berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 3 indikator terpenuhi
			2	Jika 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
5.	Kontekstual	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. uraian yang disajikan relevan</li> <li>b. contoh yang disajikan kontekstual,</li> <li>c. mencerminkan suatu peristiwa,</li> <li>d. mencerminkan kejadian atau kondisi terkini</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika 3 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya satu indikator yang memenuhi
<b>B.</b>	<b>KELAYAKAN PENYAJIAN MATERI</b>			
6.	Keruntutan konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. penyajian materi dimulai dari konsep yang merupakan dasar dari konsep selanjutnya</li> <li>b. materi yang disajikan sesuai capaian pembelajaran mata kuliah</li> <li>c. materi yang disajikan sesuai tujuan pembelajaran</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
7.	Kekonsistenan sistematika setiap bab	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. memuat tujuan</li> <li>b. memuat isi,</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi

		c. memuat evaluasi.	3 2 1	Jika 2 indikator terpenuhi Jika hanya satu indikator terpenuhi Tak ada indikator yang memenuhi
8.	Berpusat pada pengguna Bahan Ajar	a. penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif b. mendorong pengguna untuk belajar mandiri melalui pertanyaan c. mendorong pengguna untuk belajar mandiri melalui contoh d. mendorong pengguna untuk belajar mandiri melalui kalimat ajakan	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika 3 indikator terpenuhi Jika 2 indikator terpenuhi Jika hanya 1 indikator terpenuhi
9.	Koherensi	a. setiap bab ada keterkaitan b. setiap sub bab ada keterkaitan c. setiap bab saling mendukung d. setiap sub bab saling mendukung	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika 3 indikator terpenuhi Jika 2 indikator terpenuhi Jika hanya 1 indikator terpenuhi
10.	Memotivasi	a. penyajian materi bersifat mendorong calon guru untuk berpikir, b. mendorong pengguna mencari bahan ajar atau proyek untuk dikembangkan dan diaplikasikan c. mendorong pengguna menjadi pendidik abad 21	4 3	Jika semua indikator terpenuhi Jika 2 indikator terpenuhi



			2	Jika hanya satu indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
<b>C</b>	<b>KOMPONEN KETERAMPILAN 4C</b>			
11.	Urgensi keterampilan 4C	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. memuat latar belakang munculnya 4C</li> <li>b. mencakup pentingnya Keterampilan 4C</li> <li>c. memuat indikator keterampilan 4C</li> <li>d. memuat contoh integrasi 4C dalam pembelajaran fisika</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 3 indikator terpenuhi
			2	Jika 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
12.	Aspek 4C	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. terdapat indikator kritis</li> <li>b. terdapat indikator kreatif</li> <li>c. terdapat indikator kolaboratif</li> <li>d. terdapat indikator komunikatif</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 3 indikator terpenuhi
			2	Jika 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
<b>D.</b>	<b>KOMPONEN STEM</b>			
13.	Urgensi STEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. mencakup pentingnya STEM</li> <li>b. memuat definisi dan pengertian STEM</li> <li>c. memuat cara menggunakan pendekatan STEM</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya satu indikator terpenuhi

			1	Tak ada indikator yang memenuhi
14.	Keberadaan unsur STEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. materi yang disajikan memuat unsur-unsur STEM</li> <li>b. ada keterkaitan antara unsur STEM</li> <li>c. contoh-contoh menunjukkan keberadaan unsur STEM</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
<b>E.</b>	<b>KOMPONEN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI PENGEMBANGAN 4C</b>			
15.	Pembelajaran fisika berbasis STEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. materi yang disajikan mendorong pemahaman pembelajaran fisika berbasis STEM</li> <li>b. model pembelajaran berorientasi STEM</li> <li>c. STEM tercermin dalam sintak model pembelajaran</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
16.	Contoh perangkat pembelajaran berbasis STEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. memuat contoh RPP</li> <li>b. memuat contoh Bahan ajar</li> <li>c. memuat contoh LKS</li> <li>d. memuat contoh instrumen evaluasi 4C</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 3 indikator terpenuhi
			2	Jika 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator terpenuhi

<b>F.</b>	<b>KELENGKAPAN PENYAJIAN</b>			
17.	<i>Cover</i>	a. <i>cover</i> sesuai dengan topik materi bahan ajar. b. terdapat tulisan judul buku c. judul sesuai materi yang disajikan d. warna judul bahan ajar kontras dengan warna latar belakang e. terdapat nama penulis	4     3    2    1	Jika semua indikator terpenuhi     Jika 3-4 indikator terpenuhi    Jika 2 indikator terpenuhi    Jika hanya 1 indikator terpenuhi
18.	Daftar isi	a. daftar isi menggambarkan isi buku b. berisi urutan bagian-bagian penting buku, c. terdapat bab, d. dan sub bab beserta nomor halamannya.	4     3    2    1	Jika semua indikator terpenuhi     Jika 3 indikator terpenuhi    Jika 2 indikator terpenuhi    Jika hanya 1 indikator terpenuhi
19.	Pertanyaan/Evaluasi	a. setiap bab terdapat pertanyaan / evaluasi b. pertanyaan atau evaluasi sesuai tujuan c. meliputi soal-soal yang memungkinkan pengguna mengevaluasi kemampuannya.	4     3    2    1	Jika semua indikator terpenuhi     Jika 2 indikator terpenuhi    Jika satu indikator terpenuhi    Tak ada indikator yang memenuhi
20.	Daftar Pustaka	a. merupakan daftar buku yang menjadi bahan rujukan. b. merupakan daftar artikel yang menjadi bahan rujukan	4    3	Jika semua indikator terpenuhi    Jika 2 indikator terpenuhi

		c. ditulis dengan konsistensi mengikuti tata cara penulisan pustaka yang lazim.	2	Jika hanya satu indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
21	Glosarium	a. berupa daftar istilah penting dalam teks b. tersusun secara alfabetis c. terdapat penjelasan istilah d. tersusun rapi	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
22	Indeks	a. berupa daftar kata penting yang ada dalam buku b. memberi informasi nomor halaman c. tersusun secara alfabetis d. tersusun rapi	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
<b>G.</b>	<b>KELAYAKAN BAHASA</b>			
23.	Ketepatan Struktur Kalimat	a. kalimat yang dipakai mewakili isi pesan b. kalimat yang dipakai mewakili informasi yang ingin disampaikan dengan tetap c. kalimat yang dipakai memperhatikan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi

			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
24.	Kebakuan istilah	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia</li> <li>b. istilah yang digunakan sesuai teknis ilmu pengetahuan yang disepakati</li> <li>c. istilah yang digunakan konsisten</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
25.	Keutuhan makna dalam bab/sub bab dan alinea	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab mencerminkan kesatuan tema,</li> <li>b. pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan subtema dalam subbab,</li> <li>c. pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
26.	Ketertautan antar bab/subbab dan alinea	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain mencerminkan keruntutan dan</li> <li>b. penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain mencerminkan keterkaitan isi</li> <li>c. penyampaian pesan antara bab dengan subbab ,menceminkan keruntutan dan</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika 3 indikator terpenuhi
			2	Jika 2 indikator terpenuhi

		d. penyampaian pesan antarsubbab dan antarkalimat dalam satu alinea yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi	1	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
27.	Ketepatan tata bahasa	a. tata penulisan kalimat mengacu pada kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. b. semua tata kalimat mengacu pada tata kalimat yang baku c. semua kalimat mengacu pada tata kalimat	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika 3 indikator terpenuhi Jika 2 indikator terpenuhi Jika hanya 1 indikator terpenuhi
28.	Ketepatan ejaan	a. ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	4 3 2 1	Jika semua bab sesuai EBI Jika 3-4 bab yang sesuai EBI Jika 2 bab sesuai EBI Jika hanya 1 bab sesuai EBI
29.	Konsistensi penggunaan istilah	a. Penggunaan istilah menggambarkan suatu konsep, konsisten antar bagian dalam buku b. Penggunaan istilah menggambarkan suatu prinsip, konsisten anatarbagaian dalam buku c. Penggunaan istilah menggambarkan asas, atau sejenisnya konsisten antarbagian dalam buku	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika 2 indikator terpenuhi Jika hanya 1 indikator terpenuhi Tak ada indikator yang memenuhi

**INSTRUMEN VALIDASI KELAYAKAN LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM)**



**Disusun oleh : Dwi Yulianti**

**NIM : 0402616006**

**PROGRAM PASCASARJANA S3 IPA**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2019**

## INSTRUMEN VALIDASI KELAYAKAN LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM)

### Petunjuk pengisian

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian dan pendapat Bapak/Ibu tentang kualitas LKM sebagai panduan dalam menyusun perangkat pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematic* yang memfasilitasi pengembangan Keterampilan Belajar Abad ke 21(4C) yang akan disusun , sebagai tugas pada Mata Kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek kelayakan identitas LKM, syarat didaktik (isi), syarat kontruksi (kebahasaan), syarat teknik (tampilan), dan karakteristik pembelajaran Fisika berbasis *Science Technology Engineering and Mathematic* yang memfasilitasi pengembangan keterampilan abad ke-21 (4C)
3. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKM ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dan pendapatnya pada setiap kriteria dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian.
5. Skala penilaian : 4, 3, 2, 1, sesuai rubrik yang telah disediakan.
6. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon untuk memberikan tanda pada LKM dan memberikan saran perbaikan.
7. Mohon memberikan simpulan secara umum dari penilaian terhadap LKM ini.
8. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya mengucapkan terimakasih.



No	Komponen dan Sub Komponen	SKOR			
		4	3	2	1
<b>A.</b>	<b>KELAYAKAN ISI</b>				
1.	Kesesuaian materi				
2.	Kesesuaian dengan tujuan mata kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I				
3.	Kelengkapan materi				
4.	Kejelasan prosedur kegiatan setiap pertemuan				
5.	Kejelasan setiap tahapan model TAL				
6.	Penugasan berbasis STEM				
7.	Penugasan bekarakteristik 4C				
<b>B.</b>	<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>				
8.	Teknik penyajian				
9.	Penyajian dalam LKM				
10.	Kelengkapan penyajian				
11.	Kelengkapan tugas yang sesuai model TAL				
<b>C</b>	<b>KELAYAKAN KEBAHASAAAN</b>				
12.	Lugas				
13.	Kesesuaian dengan pengguna				
14.	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia				
	<b>Jumlah skor</b>				
	<b>Jumlah skor total</b>				
	<b>Komentar</b>				

Analisis kelayakan Lembar Kerja Siswa menggunakan persamaan berikut :  $P = \frac{f}{N} \times 100\%$

Sudijono (2008: 43)

Keterangan:  $P$  : persentase penilaian

$f$  : skor yang diperoleh

$N$  : skor total

Kriteria kelayakan :

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

### Simpulan :

LKM Pembelajaran Fisika Berpendekatan STEM untuk mengembangkan 4C

1. Valid, bisa digunakan dalam perkuliahan tanpa revisi.
2. Valid, bisa digunakan dalam perkuliahan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak valid sehingga tidak layak produksi maupun digunakan dalam perkuliahan .

\*) pilih salah satu

Semarang, ..... 2019

Validator

### RUBRIK VALIDASI KELAYAKAN LKM

No	Komponen	Indikator	skor	Indikator
<b>A.</b>	<b>KELAYAKAN ISI</b>			
1.	Kesesuaian materi	a. sesuai materi pada mataa kuliah Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika I b. mencerminkan jabaran CPM c. mencerminkan jabaran tujuan d. materi sesuai ranah kognitif e. memberikan tuntutan tugas	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika hanya 3 indikator terpenuhi Jika hanya 2 indikator terpenuhi Jika hanya satu indikator yang memenuhi
2.	Kelengkapan materi	a. kontekstual b. sesuai fakta konsep c. mengarahkan memberikan contoh d. mengarahkan pada perkembangan ilmu	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika hanya 3 indikator terpenuhi Jika hanya 2 indikator terpenuhi Jika hanya satu indikator yang memenuhi
3.	Kejelasan prosedur kegiatan	a. prosedur kegiatan yang disajikan urut b. prosedur kegiatan yang disajikan jelas c. mengarahkan pada tugas	4 3 2 1	Jika semua indikator terpenuhi Jika hanya 2 indikator terpenuhi Jika hanya 1 indikator terpenuhi Tak ada indikator yang memenuhi
4.	Kejelasan setiap tahapan model TAL	a. prosedur tahapan yang disajikan urut sesuai model TAL	4 3	Jika semua indikator terpenuhi Jika hanya 2 indikator terpenuhi

		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. strategi pada model ( <i>gallery walk</i> dan <i>gallery project</i>) disampaikan dengan jelas</li> <li>c. prosedur kegiatan yang disajikan jelas</li> <li>d. mengarahkan pada tugas</li> </ul>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika hanya 1 indikator terpenuhi</p> <p>Tak ada indikator yang memenuhi</p>
5.	Penugasan Pembelajaran Fisika berpendekatan STEM	Menyusun : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. RPP berpendekatan STEM</li> <li>b. Bahan Ajar berpendekatan STEM</li> <li>c. LKS berpendekatan STEM</li> <li>d. Instrumen penilaian</li> <li>e. Media pembelajaran</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 3 sampai 4 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya satu indikator yang memenuhi</p>
6.	Penugasan berkarakteristik 4C	Menyusun : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. RPP untuk mengembangkan keterampilan 4C</li> <li>b. Bahan ajar unyuk mengembangkan keterampilan 4 C</li> <li>c. LKS untuk mengembangkan keterampilan 4C</li> <li>d. Instrumen penilaian 4 C</li> <li>e. Media pembelajaran yang mengembangkan keterampilan 4 C</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 3 sampai 4 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya satu indikator yang memenuhi</p>
<b>B.</b>	<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>			
7.	Teknik penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tugas yang mendasari tugas selanjutnya disampaikan lebih dulu</li> <li>b. Penyajian materi sesuai sisematika</li> <li>c. Konsep tugas yang diberikan disusun secara urut</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 1 indikator terpenuhi</p>

			1	Jika tidak ada indikator yang memenuhi
8.	Penyajian dalam LKM	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Berpusat pada pengguna</li> <li>b. Mengarahkan dalam pembuatan tugas</li> <li>c. Mengarahkan dalam penyelesaian tugas</li> <li>d. Mengarahkan kesempurnaan tugas</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya 3 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya satu indikator yang memenuhi
9.	Kelengkapan penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Terdapat Cover dan judul</li> <li>b. Terdapat CPL</li> <li>c. Terdapat CPM</li> <li>d. Terdapat tujuan pembelajaran</li> <li>e. Terdapat arahan tugas</li> <li>f. Terdapat informasi singkat</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya 3 sampai 5 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya satu indikator yang memenuhi
10.	Kelengkapan Tugas Model TAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tugas yang disajikan beragam</li> <li>b. Tugas yang disajikan ada pada setiap fase model</li> <li>c. Penjelasan tugas setiap fase jelas</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya 2 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 1 indikator terpenuhi
			1	Tak ada indikator yang memenuhi
<b>C</b>	<b>KELAYAKAN KEBAHASAAN</b>			
11.	Lugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kalimat yang dipakai sesuai pesan yang ingin disampaikan</li> <li>b. Kalimat sederhana dan langsung sasaran</li> <li>c. Kalimat efektif menyampaikan informasi</li> </ul>	4	Jika semua indikator terpenuhi
			3	Jika hanya 3 indikator terpenuhi
			2	Jika hanya 2 indikator terpenuhi
			1	Jika hanya satu indikator yang memenuhi

		d. Istilah yang digunakan familier, sesuai Kamus Besar Bahasa Indonesia		
12.	Kesesuaian dengan pengguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sesuai tingkat perkembangan intelektual pengguna</li> <li>b. Materi sesuai dengan tingkat perkembangan pengguna</li> <li>c. Bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan pengguna</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 1 indikator terpenuhi</p> <p>Tak ada indikator yang memenuhi</p>
13.	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Struktur kalimat mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia</li> <li>b. Tata kalimat mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia</li> <li>c. Ejaan yang digunakan mengacu pada kaidah EBI</li> <li>d. Kebakuan istilah sesuai Kamus Besar Bahasa Indonesia</li> </ul>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Jika semua indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 3 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya 2 indikator terpenuhi</p> <p>Jika hanya satu indikator yang memenuhi</p>

## Lampiran 7

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PERKULIAHAN

#### *Model Task Action Learning (TAL)*

#### **Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait dengan kualitas Instrumen Keterlaksanaan Perkuliahan menggunakan Model *Task Action Learning*
2. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan instrumen keterlaksanaan perkuliahan.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, 4, dan 5
4. Skala penilaian:  
5 = sangat valid  
4 = valid  
  
3 = kurang valid  
  
2 = tidak valid  
  
1 = sangat tidak valid
5. Setelah mengisi semua item penilaian, Bapak/Ibu dimohon memberikan catatan untuk perbaikan instrumen ini.
6. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap instrumen ini.
7. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi instrumen ini, saya mengucapkan terimakasih.

No	Komponen dan Sub Komponen	SKOR				
		1	2	3	4	5
A.	Kelengkapan Isi					
1.	Unsur pendahuluan perkuliahan					
2.	Unsur Inti perkuliahan					
3.	Unsur Penutup					
B.	Penyajian Model <i>Task Action Learning</i>					
4.	Mencakup Unsur tugas -tugas (Task )					
5.	Mencakup penilaian <i>Strategy Gallery Walk</i>					
6.	Mencakup unsur <i>Action</i>					
7.	Mencakup penilaian Pembimbingan					
8.	Mencakup penilaian <i>Strategy Gallery Project</i>					
9.	Mencakup pengelolaan <i>peer teaching</i>					
C.	Bahasa					
10.	Kalimatnya komunikatif					
11.	Istilah yang digunakan baku					
12.	Keutuhan makna dalam setiap aspek					
13.	Ketepatan tata bahasa					
14.	Ketepatan ejaan					
15.	Konsistensi penggunaan istilah					

tingkat kevalidan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Catatan:

.....  
.....  
.....

Validator

.....



## Lampiran 8

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN RESPONS MAHASISWA TERHADAP MODEL TAL

#### **Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait dengan kualitas Instrumen Respons Mahasiswa
2. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan kualitas instrumen penilaian .
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, dan 4.
4. Skala penilaian:
  - 5 = sangat valid
  - 4 = valid
  - 3 = cukup valid
  - 2 = kurang valid
  - 1 = tidak valid
5. Setelah mengisi semua item penilaian, Bapak/Ibu dimohon memberikan catatan untuk perbaikan instrumen.
6. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap instrumen ini.
7. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi instrumen ini, saya mengucapkan terimakasih.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	<b>Materi angket</b>					
	- Mengungkap pemahaman mahasiswa terhadap materi STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan belajar abad 21, setelah diterapkan model Task Action Learning (TAL)					
	- Mengungkap pemahaman mahasiswa terhadap penyusunan perangkat pembelajaran fisika berbasis STEM memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21					
	- Mengungkap tindak lanjut pelaksanaan pembelajaran di sekolah					
	- Mengungkap perasaan mahasiswa terhadap model TAL					
	- Mengungkap motivasi mahasiswa terhadap model TAL					
	- Mengungkap wawasan mahasiswa setelah diterapkan model TAL					
	- Mengungkap perilaku kerjasama mahasiswa setelah diterapkan model TAL					
	- Mengungkap perilaku mahasiswa dalam mengemukakan pendapat					
	- Mengungkap pendapat mahasiswa tentang kebaruan model					
2	<b>Bahasa</b>					
	- Lugas					
	- Sesuai kaidah bahasa Indonesia					
	- Mudah dipahami					
3	<b>Penyajian</b>					
	- Sesuai kisi-kisi					
	- Lengkap					
	<b>Jumlah</b>					

tingkat kevalidan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Catatan:

.....

**Validator**

.....

## Lampiran 9

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN

#### PERANGKAT PEMBELAJARAN UNTUK PEMBELAJARAN SEKOLAH

##### **Petunjuk Pengisian:**

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait dengan kualitas Instrumen Penilaian Perangkat Pembelajaran di Sekolah
2. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan kualitas instrumen penilaian .
3. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, 4 dan 5
4. Skala penilaian:  
5 = sangat valid; 4 = valid; 3 = cukup valid; 2 = kurang valid dan 1 = tidak valid
5. Setelah mengisi semua item penilaian, Bapak/Ibu dimohon memberikan catatan untuk perbaikan instrumen.
6. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap instrumen ini.
7. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi instrumen ini, saya mengucapkan terimakasih.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Isi instrumen Penilaian					
	e. Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah					
	f. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					
	g. Unsur penilaian RPP					
	h. Unsur penilaian Bahan Ajar					
	i. Unsur penilaian Lembar Kerja Siswa					
	j. Unsur penilaian Media Pembelajaran					
	k. Unsur penilaian Evaluasi					
	l. Memuat komponen proses pembelajaran					
2.	Bahasa					
	d. Bahasa yang digunakan komunikatif					
	e. Kalimat mudah dipahami					
	f. Menggunakan bahasa indonesia yang baku					
	g. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda					
3.	Keterkaitan pendekatan STEM dan 4C					
	e. Mencakup penilaian kesesuaian tujuan dengan proses pembelajaran berpendekatan STEM					
	f. Mencakup penilaian kesesuaian metode, pendekatan, metode, sintaks dan <i>active learning</i>					
	g. Mencakup penilaian bahan ajar memfasilitasi pengembangan 4C, dan dapat diamati dan diukur					
	h. Mencakup penilaian kesesuaian LKS/LDS dengan pendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C					
	i. Mencakup penilaian kesesuaian media pembelajaran dengan pendekatan STEM yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C					
	j. Mencakup penilaian kesesuaian komponen penilaian, tujuan/indikator ,pengembangan keterampilan 4C					
	Jumlah skor					
	Skor total					

tingkat kevalidan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Catatan : .....

.....

Validator

## Lampiran 10

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH

#### Petunjuk Pengisian:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait dengan kualitas Instrumen Penilaian Pelaksanaan Pembelajaran di Sekolah
1. Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan instrumen keterlaksanaan perkuliahan.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom di bawah skala 1, 2, 3, 4, dan 5
3. Skala penilaian:  
5 = sangat valid  
4 = valid  
  
3 = kurang valid  
  
2 = tidak valid  
  
1 = sangat tidak valid
4. Setelah mengisi semua item penilaian, Bapak/Ibu dimohon memberikan catatan untuk perbaikan instrumen ini.
5. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap instrumen ini.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memvalidasi instrumen ini, saya mengucapkan terimakasih.

No	Komponen dan Sub Komponen	SKOR				
		1	2	3	4	5
A.	Kelengkapan Isi					
1.	Unsur Membuka pelajaran					
2.	Unsur Inti pembelajaran					
3.	Unsur Penutup					
B.	Penyajian Pembelajaran					
4.	Mencakup 4 kompetensi guru					
5.	Mencakup unsur STEM					
6.	Memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir Kritis					
7.	Memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir Kreatif					
8.	Memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir Komunikasi					
9.	Memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir Kolaborasi					
C.	Bahasa					
10.	Kalimatnya komunikatif					
11.	Istilah yang digunakan baku					
12.	Keutuhan makna dalam setiap aspek					
13.	Ketepatan tata bahasa					
14.	Ketepatan ejaan					
15.	Konsistensi penggunaan istilah					

tingkat kevalidan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Catatan:

.....  
.....  
.....

Validator

.....

## Lampiran 11

### Instrumen Validasi

#### Model *Task Action Learning* Sebagai Penguatan Kompetensi Calon Guru Fisika Merancang Pembelajaran Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics.*”

#### Petunjuk Pengisian :

1. Bapak /Ibu dimohon memberikan penilaian /validasi terhadap model yang dikembangkan berupa panduan model
2. Penilaian dilaksanakan dengan memberikan tanda ( $\surd$ ) pada angka yang sebaris dengan pernyataan . Angka tersebut menyatakan  
1 = tidak valid ; 2 = cukup valid ; 3 = valid ; 4 = sangat valid
3. Pada bagian akhir penilaian ini Bapak/Ibu dimohon memberikan saran untuk perbaikan model
4. Terima kasih Bapak / Ibu telah berkenan memberikan penilaian.

Nama Penilai :

Jabatan :

Institusi/Univ :

No	Aspek yang dinilai	SKOR			
		1	2	3	4
	<b>Teori Pendukung</b>				
1.	Teori belajar yang mendukung penyusunan/ pengembangan model				
2.	Teori belajar yang mendukung metode yang digunakan dalam model yang dikembangkan				
3.	Teori belajar yang mendukung strategi yang digunakan dalam model yang dikembangkan				
	<b>Sintaks Model</b>				
4.	Sintakmatik pembelajaran diuraikan dengan jelas dan mudah dipahami				
5.	Sintakmatik sesuai dengan model Task Action Learning				
	<b>Sistem Sosial</b>				
6.	Sistem sosial yang diharapkan diuraikan dngan jelas				
7.	Strategi perolehan sistem sosial diuraikan dengan jelas				
	<b>Sistem Reaksi</b>				
7.	Perencanaan diuraikan dengan jelas				

8.	Pelaksanaan dan pendampingan diuraikan dengan jelas				
	<b>Sistem Pendukung</b>				
9.	Tersedia Bahan Ajar				
10.	Tersedia Lembar Kerja Mahasiswa				
11.	Tersedia media ppt				
	<b>Dampak Instruksional</b>				
12.	Mengarahkan pada tujuan dan hasil mahasiswa				
13.	Melatih mahasiswa				
	<b>Dampak Pengiring</b>				
14.	Perolehan hasil yang dicapai mahasiswa diuraikan dengan jelas				
15.	Produk yang harus dikerjakan mahasiswa diuraikan dengan jelas				
	<b>Skenario Pembelajaran</b>				
16.	Skenario perkuliahan setiap pertemuan diuraikan dengan jelas,				
	<b>Instrumen Penilaian</b>				
17.	Tersedia instrumen penilaian produk mahasiswa				
18.	Tersedia instrumen penilaian <i>peer teaching</i>				
19.	Tersedia instrumen penilaian pelaksanaan di sekolah				
	JUMLAH SKOR				
	RATA-RATA				

tingkat kevalidan :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Persentase (%)	Keterangan,
$87,5 \leq x \leq 100$	Sangat valid
$62,5 \leq x \leq 87,5$	valid
$37,5 \leq x \leq 62,5$	Kurang valid
$25 \leq x < 37,5$	Tidak valid

Catatan:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Validator

.....



## Lampiran 12

### KISI- KISI INSTRUMEN KETERLIBATAN MAHASISWA pada *MODEL TASK ACTION LEARNING*

No	Aspek	Indikator	No pernyataan
A	Kognitif	Pemahaman terhadap materi kuliah melalui bahan ajar, diskusi, <i>Gallery Walk dan Project</i>	6,7,8,9
B	Sikap(perasaan)	Perhatian	1,2,3,4,5,
		Motivasi	
C	Perilaku	Pelaksanaan tugas mandiri dan kelompok	10,11,12,13, 14, 15
		<i>Gallery walk</i>	
		<i>Gallery project</i>	
		<i>Peer Teaching</i>	
		Refleksi	

**LEMBAR OBSERVASI KETERLIBATAN MAHASISWA PADA PERKULIAHAN MODEL TASK ACTION LEARNING**

Nama Mahasiswa :

NIM :

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Bapak/Ibu dimohon memberi lingkaran pada satu angka, sesuai penilaian
2. Angka 1 atau 2 menyatakan ketidak sesuaian
3. Angka 3, 4 atau 5 menyatakan kecenderungan sesuai pada kondisi keterlibatan saudara
4. Terima kasih atas bantuan Bapak/Ibu

1. Keterlibatan mahasiswa ketika Dosen membuka perkuliahan, menyampaikan CPMK dan Tujuan Perkuliahan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
mahasiswa memperhatikan dosen membuka perkuliahan dan memperhatikan dosen menyampaikan CPMK dan tujuan perkuliahan	Mahasiswa sibuk dengan urusan sendiri tidak memperhatikan ketika dosen menyampaikan CPMK dan tujuan perkuliahan

2. Keterlibatan mahasiswa ketika Dosen memotivasi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa memperhatikan dan antusias ketika Dosen memotivasi menjadi guru profesional, yang mampu mengantarkan anak didik menghadapi abad 21	Mahasiswa tidak memperhatikan dan tidak antusias ketika Dosen memotivasi menjadi guru profesional

3. Keterlibatan mahasiswa ketika dosen menggali pengetahuan awal tentang STEM

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa tertarik dan memperhatikan dosen menggali pengetahuan awal tentang STEM dengan contoh2 dan merespon pertanyaannya	Mahasiswa tidak tertarik dan memperhatikan dosen menggali pengetahuan awal tentang STEM dengan contoh2 dan tidak merespon pertanyaannya

4. Keterlibatan mahasiswa ketika dosen menggali pengetahuan awal tentang keterampilan belajar abad 21

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
------	------------

Mahasiswa tertarik dan memperhatikan dosen menggali pengetahuan awal tentang keterampilan belajar abad 21 dan merespon pertanyaannya	Mahasiswa tidak tertarik dan memperhatikan dosen menggali pengetahuan awal tentang keterampilan belajar abad 21 dan merespon pertanyaann
--	--

5. Keterlibatan mahasiswa dalam pembentukan kelompok dan arahan tugas

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa terlibat dalam pembentukan kelompok dan memperhatikan dosen ketika menjelaskan rencana kegiatan perkuliahan dan tugas2, prosedur model Task Action Learning, <i>Gallery Walk</i> , <i>Gallery Project</i> dan kegiatan pendampingan	mahasiswa tidak melibatkan diri dalam pembentukan kelompok dan tidak memperhatikan dosen ketika menjelaskan rencana kegiatan perkuliahan dan tugas2, prosedur model Task Action Learning, <i>Gallery Walk</i> , <i>Gallery Project</i> dan kegiatan pendampingan

6. Keterlibatan mahasiswa dalam pendalaman materi melalui bahan ajar

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa merespon ketika dosen mengingatkan tentang bahan ajar, dan memperhatikan penyampaian materi oleh dosen serta terlibat dalam diskusi kelompok	Mahasiswa tidak merespon ketika dosen mengingatkan tentang bahan ajar, dan memperhatikan penyampaian materi oleh dosen serta tidak terlibat dalam diskusi kelompok

7. Keterlibatan mahasiswa dalam pendalaman materi melalui diskusi kelompok

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa mengikuti dan berusaha melibatkan diri dalam diskusi kelompok	Mahasiswa tidak merespon ketika dosen mengingatkan tentang bahan ajar, dan memperhatikan penyampaian materi oleh dosen serta tidak terlibat dalam diskusi kelompok

8. Keterlibatan mahasiswa dalam pendalaman materi melalui *Gallery Walk*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa antusias mengikuti kegiatan <i>Gallery Walk</i> , memberikan masukan pada hasil project temannya, antusias memperbaiki hasil project	Mahasiswa kurang antusias mengikuti kegiatan <i>Gallery Walk</i> , tidak memberikan masukan hasil project temannya

9. Keterlibatan mahasiswa dalam pendalaman materi melalui *Gallery Project*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa antusias mengikuti kegiatan <i>Gallery Project</i> , dan memberikan catatan hasil project temannya	Mahasiswa tidak antusias mengikuti kegiatan <i>Gallery Project</i> dan tidak memberikan catatan pada hasil karya temannya

10. Keterlibatan mahasiswa dalam Tugas (*Task*)

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa mengerjakan semua tugas mandiri dan kelompok yang diberikan dosen, serta tugas pembuatan perangkat perkuliahan sampai tuntas,	tidak mengerjakan semua tugas mandiri dan kelompok yang diberikan dosen, serta tugas pembuatan perangkat perkuliahan sampai tuntas

11. Keterlibatan mahasiswa dalam *Gallery Walk*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa melaksanakan tugas gallery walk dengan senang hati dan antusias dalam rangka menambah wawasan tugas	tidak melaksanakan tugas gallery walk dengan senang hati dan antusias dalam rangka menambah wawasan tugas

12. Keterlibatan mahasiswa dalam *gallery project*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa melaksanakan tugas pembelajaran berstrategi <i>gallery walk</i> dengan senang hati dan antusias	malas melaksanakan tugas pembelajaran berstrategi <i>gallery walk</i> sehingga asal-asalan saja

13. Keterlibatan mahasiswa dalam pendampingan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa mengikuti kegiatan bimbingan dan pendampingan yang dilaksanakan oleh dosen minimal sekali	tidak mengikuti kegiatan bimbingan dan pendampingan yang dilaksanakan oleh dosen

14. Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan *peer teaching*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa melakukan pengamatan pada kegiatan <i>peer teaching</i> , dan memperhatikan ketika dosen memberikan umpan balik	tidak melakukan pengamatan pada kegiatan <i>peer teaching</i> , dan memperhatikan ketika dosen memberikan umpan balik

15. Keterlibatan mahasiswa dalam Refleksi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

baik	Tidak baik
Mahasiswa melaksanakan dan menyajikan hasil refleksi yang dipandu oleh dosen , secara kelompok	tidak melaksanakan dan menyajikan hasil refleksi yang dipandu oleh dosen , secara kelompok

Jumlah Skor	
Rata-rata	
Kriteria	

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = persentase keterlibatan mahasiswa

$f$  = jumlah skor yang diperoleh

$N$  = jumlah total skor

Pengamat

( )

**Lampiran 13****KISI- KISI SKALA RESPONS MAHASISWA TERHADAP *MODEL TASK ACTION LEARNING***

No	Aspek	Indikator	No pernyataan
A	Kognitif	Pemahaman dan kejelasan terhadap materi kuliah	1-12
		Pelaksanaan tugas /proyek	
		Aplikasi dalam menyusun perangkat	
B	Sikap(perasaan) dan minat	Rasa senang	13 -20
		Motivasi /minat	
		Wawasan	
C	Perilaku	Kerjasama	21-28
		Mengemukakan pendapat	
		Pelaksanaan	
D.	Kebaruan	Sesuatu yang baru	29, 30

**RESPONS MAHASISWA**  
**TERHADAP PENERAPAN MODEL *TASK ACTION LEARNING***

**Petunjuk :**

1. Tulislah nama, Nomor Induk Mahasiswa (NIM)
2. Isilah dengan cara memberi tanda “√” pada kolom yang sesuai pendapat saudara
3. Jawablah seluruh pertanyaan dengan jujur, sesuai dengan penilaian saudara sendiri.
4. Keterangan pilihan sikap :
 

<b>SS</b> = Sangat Setuju skor 4	<b>TS</b> = Tidak Setuju skor 2
<b>S</b> = Setuju skor 3	<b>STS</b> = Sangat Tidak Setuju skor 1

Nama : .....

NIM : .....

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya memahami pembelajaran fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
2.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya bingung tentang pembelajaran fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
3.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya lebih mudah menyusun RPP pembelajaran fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
4.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya kesulitan menyusun RPP				

	pembelajaran fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
5.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya lebih mudah menyusun Bahan Ajar fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
6.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya kesulitan menyusun Bahan Ajar fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
7.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya lebih mudah menyusun Lembar Kerja Siswa fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
8.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya kesulitan menyusun Lembar Kerja Siswa fisika berbasis STEM untuk mengembangkan keterampilan belajar abad 21				
9.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya lebih mudah menyusun Instrumen penilaian keterampilan 4C				
10.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya kesulitan menyusun Instrumen penilaian keterampilan 4C				
11.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya lebih mudah memfasilitasi siswa agar mengembangkan keterampilan 4C				
12.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membuat saya kesulitan memfasilitasi siswa agar mengembangkan keterampilan 4C				



13.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan menyenangkan				
14.	Model <i>Task Action Learning</i> yang diterapkan membosankan				
15.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat saya antusias mengikuti perkuliahan				
16.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat saya tertekan.				
17.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti memotivasi untuk mengerjakan tugas-tugas dosen terkait pembelajaran fisika berbasis STEM				
18.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti tidak memotivasi untuk mengerjakan tugas-tugas dosen terkait pembelajaran fisika berbasis STEM				
19.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat wawasan saya dalam menyusun perangkat pembelajaran berbasis STEM bertambah				
20.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat wawasan saya dalam menyusun perangkat pembelajaran berbasis STEM biasa saja				
21.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti mendorong saya melaksanakan pembelajaran berbasis STEM				
22.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat saya tidak ingin melaksanakan pembelajaran berbasis STEM				
23.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti mendorong saya memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan 4C				

24.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti mendorong saya untuk tidak memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan 4C				
25.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti meningkatkan kerjasama dengan teman				
26.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat kerjasama dengan teman menjadi berkurang				
27.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat berani berpendapat dan mengemukakan gagasan				
28.	Model <i>Task Action Learning</i> yang saya ikuti membuat tidak berani berpendapat dan mengemukakan gagasan				
29.	Model <i>Task Action</i> yang saya ikuti merupakan hal yang baru dan menarik untuk diikuti , karena memperkaya pemahaman mahasiswa				
30.	Model <i>Task Action</i> yang saya ikuti merupakan hal yang baru tetapi tidak menarik diikuti karena terlalu banyak tugas				
	Jumlah skor				
	Jumlah Total				

Mahasiswa

( )

## Lampiran 14

### INSTRUMEN PENILAIAN

#### PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD KE-21

NAMA MAHASISWA :  
NIM :  
Mata Pelajaran :  
Materi Pokok :  
Kelas/Semester :

#### PETUNJUK PENILAIAN

1. Bapak /Ibu dimohon memberi lingkaran pada satu angka, sesuai penilaian
2. Angka 1 atau 2 menyatakan ketidak sesuaian atau tidak lengkap
3. Angka 3, 4 atau 5 menyatakan kecenderungan sesuai atau lengkap

#### 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- a. Perumusan tujuan dengan indikator pencapaian kompetensi

5	4	3	2	1
Sesuai			Tidak Sesuai	
Seluruh tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi, Seluruh kata kerja operasional yang digunakan merupakan indikator 4C, dapat diamati dan diukur			Hanya satu tujuan pembelajaran yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi, kata kerja operasional yang digunakan hanya kurang dari separo merupakan indikator 4C, dapat diamati dan diukur	

- b. Isi Tujuan pembelajaran

5	4	3	2	1
Lengkap			Tidak Lengkap	
Mencakup A, B, C, D ( <i>Audience, Behaviour, Condition, Degree</i> ).Mencakup sikap, pengetahuan (berpikir tingkat tinggi/HOTS, 4C, dan lain-lain), dan keterampilan (menggunakan			Tak mencakup A, B, C, D ( <i>Audience, Behaviour, Condition, Degree</i> ).Hanya mencakup salah satu aspek sikap atau pengetahuan, atau keterampilan tak mengandung 4C	

alat ukur, melakukan percobaan, dan lain-lain).	
---	--

c. Kegiatan Pembelajaran

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
Kegiatan pembelajaran sesuai dengan proses yang menggambarkan keberadaan aspek STEM , yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C	Kegiatan pembelajaran tak sesuai dengan proses yang menggambarkan keberadaan aspek STEM

d. Materi, Model, pendekatan, dan metode pembelajaran

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Lengkap	Tidak Lengkap
sesuai dengan KD, karakteristik materi yang diajarkan dan karakteristik siswa, pendekatan STEM dan 4C. Materi pokok disusun dalam bentuk butir-butir secara terurut dan lengkap	tidak sesuai dengan KD, karakteristik materi dan karakteristik siswa, pendekatan STEM dan 4C. Materi pokok tak disusun dalam bentuk butir-butir secara terurut dan lengkap

e. Langkah-langkah/sintaks pembelajaran dan tahapan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
Sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan, aspek STEM dalam mengembangkan 4C. Menerapkan <i>active learning</i> Mencakup tahapan pendahuluan , inti dan penutup	Tidak sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan, aspek STEM dalam mengembangkan 4C. Tak terlihat <i>active learning</i> Mencakup tahapan pendahuluan, inti dan penutup

f. Penerapan *active learning*

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Tampak	Tidak Tampak
--------	--------------

Langkah-langkah pembelajaran mencerminkan <i>active learning</i> (misal: membentuk kelompok, siswa diajak melakukan percobaan, pengamatan lingkungan, menyelesaikan masalah, membuat proyek dan lain-lain)	Langkah-langkah pembelajaran tidak mencerminkan <i>active learning</i>
--	--

g. Pemilihan Sumber Belajar

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Lengkap	Tidak Lengkap
Meliputi bahan cetak (buku, <i>hand out</i> , dan lain-lain), bahan ajar elektronik (IT), dan lingkungan sekitar, serta memperhatikan relevansi dan kemitakhiran	Hanya satu macam, buku cetak/ <i>hand out</i> / bahan ajar elektronik (IT) saja serta kurang memperhatikan relevansi dan kemitakhiran

h. Merencanakan kegiatan pengayaan dan/atau remedial

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Baik	Tidak baik
Merencanakan/memberikan kegiatan pengayaan bagi siswa yang memiliki kemampuan lebih, merencanakan/memberikan remedial bagi siswa yang memiliki kemampuan kurang,	Tidak merencanakan kegiatan pengayaan dan/atau remedial

2. Bahan Ajar

a. Kesesuaian materi pembelajaran dengan kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak sesuai
Materi sesuai dengan seluruh kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai	Materi tidak sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai

b. Susunan materi pembelajaran

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sistematis	Tidak Sistematis
Materi disusun secara urut dan lengkap	Materi disusun tidak urut dan tidak lengkap

c. Kesesuaian bahan ajar dengan pendekatan STEM

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak sesuai
Sesuai dengan seluruh pendekatan STEM	Tidak sesuai dengan pendekatan STEM

d. Terdapat fasilitas pengembangan keterampilan 4C pada bahan ajar

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak sesuai
Sesuai karena terdapat upaya mengembangkan keterampilan 4C	Tidak sesuai karena tidak terdapat upaya mengembangkan keterampilan 4C

e. Cakupan bahan ajar

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Lengkap	Tidak Lengkap
Memuat fakta, konsep, prinsip, prosedur yang sesuai dengan pendekatan dan mengandung aspek STEM secara lengkap	Hanya memuat fakta/konsep/prinsip/prosedur, hanya sebagian yang relevan dengan pendekatan dan aspek STEM

3. Lembar Kerja Siswa atau Lembar Diskusi Siswa

a. Kesesuaian dengan KD, tujuan, model yang dipilih

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Lengkap	Tidak Lengkap
sesuai dengan KD, tujuan dan model yang dipilih	Tak sesuai dengan KD, tujuan dan model yang dipilih

b. Kesesuaian LKS /LDS dengan pendekatan STEM

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
--------	--------------

Sesuai dengan aspek STEM dalam mengembangkan 4C	Tidak sesuai dengan aspek STEM dalam mengembangkan 4C
---	---

c. Kesesuaian LKS/LDS dengan pendekatan STEM

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak sesuai
Sesuai dengan seluruh pendekatan STEM	Tidak sesuai dengan pendekatan STEM

5. Media Pembelajaran

a. Sesuai dengan pendekatan STEM

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
Sesuai dengan pendekatan STEM, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model pembelajaran, kondisi kelas, dan memperhatikan keselamatan	Tidak sesuai pendekatan STEM, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, model pembelajaran, kondisi kelas, dan tidak memperhatikan keselamatan

b. Tampilan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
Desain dan warna menarik, memuat dan sesuai materi, memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C	Desain dan warna tidak menarik, tak memuat dan tak sesuai materi, tak memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C

6. Evaluasi

a. Cakupan aspek penilaian

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Lengkap	Tidak Lengkap
Mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta penilaian 4C	Hanya mencakup satu aspek, sikap atau pengetahuan atau keterampilan, penilaian 4C

b. Kesesuaian penilaian dengan tujuan/indikator

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
Evaluasi sesuai dengan seluruh tujuan/indikator	Evaluasi tidak sesuai dengan tujuan/indikator

c. Kesesuaian penilaian dengan keterampilan 4C

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak Sesuai
Evaluasi sesuai dengan tujuan untuk mengembangkan keterampilan 4C	Evaluasi tidak sesuai dengan tujuan untuk mengembangkan keterampilan 4C

d. Komponen penilaian

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Lengkap	Tidak Lengkap
Meliputi kisi-kisi, tes/soal, kunci jawaban, instrumen pengetahuan, sikap, instrument keterampilan 4 C, dan rubrik penskorannya	Tidak lengkap, hanya terdiri atas tes/soal

Penilai

Jumlah skor	
Rata-rata	
Kriteria	

.....



## Lampiran 15

### INSTRUMEN PENILAIAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI KETERAMPILAN BELAJAR ABAD ke- 21

NAMA MAHASISWA :  
NIM :  
Mata Pelajaran :  
Materi Pokok :  
Kelas/Semester :

#### PETUNJUK PENILAIAN

1. Bapak /Ibu dimohon memberi lingkaran pada satu angka, sesuai penilaian
2. Angka 1 atau 2 menyatakan ketidak sesuaian atau tidak lengkap
3. Angka 3, 4 atau 5 menyatakan kecenderungan sesuai atau lengkap

#### 1. Membuka Pelajaran

- a. Menyiapkan peserta didik secara fisik dan mental

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Sesuai	Tidak sesuai
Menyiapkan mental, memusatkan perhatian peserta didik meliputi: salam, pengaturan tempat duduk siswa, , berdoa, menanyakan kondisi siswa, presensi.	Tanpa menyiapkan mental dan pemusatan perhatian peserta didik secara fisik dan mental,hanya mengucapkan salam, langsung mengajar.

- b. Memotivasi siswa

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

seuai	Tidak sesuai
Menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari dikaitkan dengan teknologi,enjiniring, matematika; mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan STEM, mengaitkan dengan isu mutakhir, membangkitkan minat/motivasi peserta didik untuk belajar melalui demonstrasi/ simulasi video terkait dengan materi dan aspek STEM, mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa	Tidak menyampaikan manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari, tidak membangkitkan minat/motivasi siswa.

berlatih mengembangkan keterampilan 4C	
--	--

c. Menyampaikan apersepsi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Menggali pengetahuan prasyarat untuk membangun pengetahuan baru, mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari, mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan STEM, mengaitkan dengan isu mutakhir.	Tidak menyampaikan apersepsi.

d. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Tujuan sesuai dengan tema/subtema, indikator, menyampaikan rencana kegiatan misal: individu, kelompok, eksperimen, proyek	Tidak menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan

e. Menyampaikan cakupan materi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Berupa pokok-pokok materi dan disampaikan secara berurutan.	Tidak menyampaikan cakupan materi.

2. Kegiatan Inti

a. Penguasaan materi

1) Menyampaikan materi

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Sesuai dengan tujuan pembelajaran pada RPP, konsep disampaikan secara benar, sistematis (dari mudah ke sulit, dari konkrit ke abstrak, dari	Tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran pada RPP, konsep ada yang tidak tepat, tidak sistematis, tidak mengaitkan materi dengan

yang dekat dengan lingkungan siswa ke jauh), dan mengaitkan materi dengan pengetahuan lain yang relevan, sesuai dengan penggunaan pendekatan STEM serta memfasilitasi pengembangan keterampilan 4 C melalui tugas atau pertanyaan	pengetahuan lain yang relevan, tidak sesuai dengan penggunaan pendekatan STEM
---	---

2) Menerapkan konsep materi pembelajaran pada kehidupan yang berorientasi STEM

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Memberikan contoh-contoh riil, mengaitkan dengan informasi terkini, mengaitkan dengan STEM ( <i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i> )	Tidak memberikan contoh riil, tidak mengaitkan dengan informasi terkini, tidak mengaitkan dengan STEM.

b. Model/Pendekatan/Strategi

1) Menerapkan Model, pendekatan yang dipilih

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Melaksanakan langkah-langkah pembelajaran yang mencerminkan sintak model yang dipilih. Memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, komunikatif). Melakukan kegiatan mengalami langsung: mengamati/melakukan percobaan mengajak siswa melakukan kegiatan berinteraksi, berkolaborasi, mendiskusikan, membuat inferensi, analisis, menstimulasi, kemampuan siswa berpikir tingkat tinggi,	Tidak melaksanakan langkah-langkah pembelajaran yang mencerminkan sintaks model dan pendekatan yang dipilih

2) Menumbuhkan kebiasaan positif

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Membiasakan siswa bertindak disiplin, kerja sama, mendorong dan memfasilitasi siswa untuk berani	Tidak tampak adanya pembiasaan disiplin/bekerjasama/bertanya/

berpendapat atau bertanya, membiasakan siswa berkomunikasi secara santun, memberi apresiasi secara tepat dan proporsional.	berpendapat/ santun/ memberi apresiasi kepada siswa.
--	--

3) Menggunakan alat/bahan dan media dan IT

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Secara efektif dan efisien (dilakukan secara tepat dan aman, terampil menggunakan alat/bahan/media/TIK, menumbuhkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran, menguatkan pemahaman siswa, menarik perhatian siswa).	Tidak menunjukkan kemampuan menggunakan alat/bahan, media, dan TIK.

4) Pengelolaan kelas

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Baik	Tidak baik
Terampil membimbing siswa secara klasikal, kelompok dan individual, kelas tetap kondusif, selalu memberikan penguatan dan motivasi, dapat menarik perhatian siswa agar tetap fokus dalam melaksanakan kegiatan, mobilitas guru di dalam kelas memiliki tujuan, kontak mata dengan siswa terjaga.	Tidak menyampaikan tujuan pembelajaran.

5). Alokasi Waktu

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Baik	Tidak baik
Waktu yang direncanakan sesuai dan efektif dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran	Waktu yang direncanakan tidak sesuai

6).Penggunaan bahasa

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Baik	Tidak baik
------	------------

Menggunakan bahasa lisan (kalimat) secara jelas dan mudah dipahami, pilihan kata atau kalimat sapaan sesuai dengan kematangan psikologis siswa (misal memanggil siswa dengan kata kalian, bukan kamu, dan lain-lain), kata/kalimat tidak mengandung SARA dan atau perundungan ( <i>bullying</i> ), intonasi dan nada bicara sesuai <i>kebutuhan</i> , volume suara terdengar jelas; menggunakan bahasa santun. Menggunakan bahasa tulis yang baik dan benar	Bahasa yang digunakan tidak baik, kalimat sulit dipahami, intonasi monoton, volume suara terlalu keras/terlalu lemah. Bahasa tulis sulit dipahami
---	---

7). Penilaian proses belajar

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Berkeliling memantau kemajuan belajar siswa, merespon positif partisipasi peserta didik, menumbuhkan keceriaan peserta didik dalam belajar menggunakan pendekatan STEM, melaksanakan penilaian keterampilan 4C, melaksanakan penilaian proses sesuai rencana.	Kurang merespon peserta didik, proses belajar tidak ceria Tidak melaksanakan penilaian terhadap proses belajar yang memfasilitasi pengembangan keterampilan 4C

8). Penilaian hasil belajar

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Melakukan penilaian sesuai tujuan, ada penilaian 4C, melaksanakan penilaian hasil sesuai dengan perencanaan, menggunakan rubrik di dalam menilai, menindaklanjuti hasil penilaian selama pembelajaran.	Tidak menampakkan kegiatan melaksanakan penilaian hasil belajar selama pembelajaran.

9).Kepekaan sosial

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Menunjukkan sikap empati kepada siswa, peduli terhadap kebutuhan	Tidak menunjukkan sikap empati kepada siswa, tidak peduli terhadap kebutuhan

siswa, peduli terhadap kondisi lingkungan, bersikap terbuka terhadap perbedaan kondisi siswa.	siswa, tidak peduli terhadap kondisi lingkungan, tidak bersikap terbuka terhadap perbedaan kondisi siswa.
---	---

10).Kepribadian

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Memiliki sikap terbuka (mengucapkan terima kasih/maaf pada kondisi yang tepat; menunjukkan <i>gesture</i> (sikap tubuh) yang bersahabat; mengakui kesalahan/kekurangan dengan lapang dada; berpenampilan rapi, bersih, dan sopan; bersemangat)	Tidak menunjukkan sikap terbuka; <i>gesture</i> (sikap tubuh) tidak bersahabat; bersikukuh dengan pendapatnya; tidak berpenampilan rapi, bersih, dan sopan; loyo/tidak bersemangat)

3. Menutup Pembelajaran

c. Merangkum materi pembelajaran

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Baik	Tidak baik
Dengan melibatkan siswa, membimbing siswa dalam membuat rangkuman melalui <i>re-calling</i> (berdiskusi kegiatan main apa saja yang telah dimainkan siswa dan apa yang paling disukai), dan memberikan umpan balik.	Tidak merangkum materi pembelajaran, tidak melibatkan siswa ketika membuat rangkuman, dan tidak memberikan umpan balik.

d. Melakukan refleksi dan tindak lanjut

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

sesuai	Tidak sesuai
Mereview konsep materi yang telah diajarkan, membimbing siswa melakukan evaluasi diri, menemukan manfaat, memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran, memberikan tugas, menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.	Tidak melakukan refleksi dan tindak lanjut.

Penilai

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = persentase akhir

$f$  = jumlah skor yang diperoleh

$N$  = jumlah total skor

.....

## Lampiran 16

### Skor dan Nilai Uji Coba Tes Pemahaman Konsep

NO	KODE	SOAL NO															TOTAL SKOR	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	U-01	3	3	2	3	2	4	3	2	4	4	4	4	4	1	3	46	77
2	U-02	3	2	2	2	2	4	1	3	4	4	4	4	4	1	4	44	73
3	U-03	3	3	2	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	3	2	48	80
4	U-04	3	3	4	3	1	4	3	1	4	4	4	0	4	1	0	39	65
5	U-05	2	3	3	2	3	4	3	3	4	2	0	0	0	0	0	29	48
6	U-06	3	2	2	2	2	4	3	1	4	1	4	4	4	1	3	40	67
7	U-07	2	2	4	3	2	4	3	3	4	0	0	4	0	1	2	34	57
8	U-08	0	2	4	2	2	4	2	3	1	2	1	4	4	0	0	31	52
9	U-09	3	2	2	2	1	4	3	1	4	4	2	4	4	1	2	39	65
10	U-10	2	2	2	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	1	2	42	70
11	U-11	3	3	2	2	2	0	2	2	2	4	1	1	2	1	4	31	52
12	U-12	2	2	2	1	4	4	2	4	4	0	4	4	1	1	0	35	58
13	U-13	0	3	2	1	4	4	2	1	4	0	0	2	4	1	0	28	47
14	U-14	4	2	3	3	2	4	3	2	4	4	1	4	4	1	1	42	70
15	U-15	1	3	2	2	2	1	3	2	4	1	2	1	1	2	1	28	47
16	U-16	2	2	2	1	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	2	21	35
17	U-17	3	2	3	2	2	2	3	1	0	4	0	0	4	1	2	29	48
18	U-18	2	4	2	2	2	4	3	2	4	4	0	4	4	4	2	43	72
19	U-19	2	2	2	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	2	2	46	77
20	U-20	2	2	2	3	4	4	3	4	0	4	4	2	4	1	1	40	67
21	U-21	2	2	3	3	2	1	2	1	0	0	0	1	1	0	2	20	33
22	U-22	1	3	2	2	2	0	4	4	0	1	1	2	0	1	3	26	43
23	U-23	3	3	3	2	4	0	3	2	0	2	1	2	4	1	3	33	55
24	U-24	1	2	2	2	4	0	3	4	0	3	2	0	1	1	3	28	47
25	U-25	3	3	3	2	4	4	3	2	4	4	4	3	4	1	4	48	80
26	U-26	2	3	2	2	2	0	3	2	0	3	4	4	3	1	3	34	57
27	U-27	4	3	4	2	2	3	3	4	4	4	1	4	2	1	2	43	72
28	U-28	2	2	2	3	4	3	3	1	4	4	4	4	4	0	3	43	72
29	U-29	1	2	2	2	2	4	3	2	4	3	4	0	0	1	4	34	57
30	U-30	3	3	4	3	2	4	4	2	4	4	3	2	4	3	3	48	80
31	U-31	2	2	3	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	0	2	42	70
32	U-32	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	52	87
33	U-33	1	3	3	2	2	4	2	1	0	4	1	1	4	1	0	29	48
34	U-34	2	3	3	4	1	4	3	1	4	4	0	0	4	4	2	39	65
35	U-35	1	4	4	2	3	0	3	2	0	2	1	3	1	1	3	30	50
36	U-36	3	3	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	54	90
37	U-37	3	4	3	3	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	51	85



## Lampiran 17

### HASIL UJI VALIDITAS SOAL PEMAHAMAN KONSEP

$r_{tabel} = 0,325$ ; taraf signifikansi = 5%; dan N = 35

#### Correlations

		Y
X1	Pearson Correlation	.581**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	37
X2	Pearson Correlation	.197
	Sig. (2-tailed)	.244
	N	37
X3	Pearson Correlation	.011
	Sig. (2-tailed)	.950
	N	37
X4	Pearson Correlation	.504**
	Sig. (2-tailed)	.001
	N	37
X5	Pearson Correlation	.046
	Sig. (2-tailed)	.789
	N	37
X6	Pearson Correlation	.632**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	37
X7	Pearson Correlation	.219
	Sig. (2-tailed)	.192
	N	37
X8	Pearson Correlation	.254
	Sig. (2-tailed)	.130
	N	37
X9	Pearson Correlation	.639**
	Sig. (2-tailed)	.000

		N	37
X10	Pearson Correlation	.598**	
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	37	
X11	Pearson Correlation	.667**	
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	37	
X12	Pearson Correlation	.627**	
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	37	
X13	Pearson Correlation	.601**	
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	37	
X14	Pearson Correlation	.568**	
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	37	
X15	Pearson Correlation	.334*	
	Sig. (2-tailed)	.043	
	N	37	
Y	Pearson Correlation	1	
	Sig. (2-tailed)		
	N	37	

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Kriteria pengambilan keputusan pada uji validitas dilihat dari nilai korelasi ( $r_{hitung}$ )/Pearson Correlation terhadap batasan  $r_{tabel}$  dengan signifikansi 5%. Jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka butir soal tes valid, sedangkan  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka butir soal tes tidak valid.

## Lampiran 18

### HASIL UJI RELIABILITAS SOAL PEMAHAMAN KONSEP

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.789	10

\*) Suatu tes dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach Alpha* > 0,7.

**Lampiran 19**

**HASIL UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL PEMAHAMAN KONSEP**

NO	KODE	SOAL NO														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	U-01	3	3	2	3	2	4	3	2	4	4	4	4	4	1	3
2	U-02	3	2	2	2	2	4	1	3	4	4	4	4	4	1	4
3	U-03	3	3	2	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	3	2
4	U-04	3	3	4	3	1	4	3	1	4	4	4	0	4	1	0
5	U-05	2	3	3	2	3	4	3	3	4	2	0	0	0	0	0
6	U-06	3	2	2	2	2	4	3	1	4	1	4	4	4	1	3
7	U-07	2	2	4	3	2	4	3	3	4	0	0	4	0	1	2
8	U-08	0	2	4	2	2	4	2	3	1	2	1	4	4	0	0
9	U-09	3	2	2	2	1	4	3	1	4	4	2	4	4	1	2
10	U-10	2	2	2	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	1	2
11	U-11	3	3	2	2	2	0	2	2	2	4	1	1	2	1	4
12	U-12	2	2	2	1	4	4	2	4	4	0	4	4	1	1	0
13	U-13	0	3	2	1	4	4	2	1	4	0	0	2	4	1	0
14	U-14	4	2	3	3	2	4	3	2	4	4	1	4	4	1	1
15	U-15	1	3	2	2	2	1	3	2	4	1	2	1	1	2	1
16	U-16	2	2	2	1	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	2
17	U-17	3	2	3	2	2	2	3	1	0	4	0	0	4	1	2
18	U-18	2	4	2	2	2	4	3	2	4	4	0	4	4	4	2
19	U-19	2	2	2	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	2	2
20	U-20	2	2	2	3	4	4	3	4	0	4	4	2	4	1	1

NO	KODE	SOAL NO														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	U-21	2	2	3	3	2	1	2	1	0	0	0	1	1	0	2
22	U-22	1	3	2	2	2	0	4	4	0	1	1	2	0	1	3
23	U-23	3	3	3	2	4	0	3	2	0	2	1	2	4	1	3
24	U-24	1	2	2	2	4	0	3	4	0	3	2	0	1	1	3
25	U-25	3	3	3	2	4	4	3	2	4	4	4	3	4	1	4
26	U-26	2	3	2	2	2	0	3	2	0	3	4	4	3	1	3
27	U-27	4	3	4	2	2	3	3	4	4	4	1	4	2	1	2
28	U-28	2	2	2	3	4	3	3	1	4	4	4	4	4	0	3
29	U-29	1	2	2	2	2	4	3	2	4	3	4	0	0	1	4
30	U-30	3	3	4	3	2	4	4	2	4	4	3	2	4	3	3
31	U-31	2	2	3	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	0	2
32	U-32	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2
33	U-33	1	3	3	2	2	4	2	1	0	4	1	1	4	1	0
34	U-34	2	3	3	4	1	4	3	1	4	4	0	0	4	4	2
35	U-35	1	4	4	2	3	0	3	2	0	2	1	3	1	1	3
36	U-36	3	3	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
37	U-37	3	4	3	3	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Skor Maksimal		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mean		2.22	2.62	2.62	2.32	2.54	2.97	2.78	2.27	2.81	2.92	2.30	2.59	2.97	1.43	2.16
TK		0.55	0.66	0.66	0.58	0.64	0.74	0.70	0.57	0.70	0.73	0.57	0.65	0.74	0.36	0.54
Kriteria		SDG	SDG	SDG	SDG	SDG	MDH	SDG	SDG	SDG	MDH	SDG	SDG	MDH	SDG	SDG

Lampiran 20

HASIL UJI DAYA PEMBEDA SOAL PEMAHAMAN KONSEP

NO	KODE	SOAL NO															TOTAL SKOR	N	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	U-36	3	3	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	54	KEL. ATAS	90
2	U-32	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	52		87
3	U-37	3	4	3	3	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	51		85
4	U-03	3	3	2	2	4	4	3	4	4	2	4	4	4	3	2	48		80
5	U-25	3	3	3	2	4	4	3	2	4	4	4	3	4	1	4	48		80
6	U-30	3	3	4	3	2	4	4	2	4	4	3	2	4	3	3	48		80
7	U-01	3	3	2	3	2	4	3	2	4	4	4	4	4	1	3	46		77
8	U-19	2	2	2	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	2	2	46		77
9	U-02	3	2	2	2	2	4	1	3	4	4	4	4	4	1	4	44		73
10	U-18	2	4	2	2	2	4	3	2	4	4	0	4	4	4	2	43		72
11	U-27	4	3	4	2	2	3	3	4	4	4	1	4	2	1	2	43		72
12	U-28	2	2	2	3	4	3	3	1	4	4	4	4	4	0	3	43		72
13	U-10	2	2	2	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	1	2	42		70
14	U-14	4	2	3	3	2	4	3	2	4	4	1	4	4	1	1	42		70
15	U-31	2	2	3	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	0	2	42		70
16	U-06	3	2	2	2	2	4	3	1	4	1	4	4	4	1	3	40		67
17	U-20	2	2	2	3	4	4	3	4	0	4	4	2	4	1	1	40		67
18	U-04	3	3	4	3	1	4	3	1	4	4	4	0	4	1	0	39		65
19	U-09	3	2	2	2	1	4	3	1	4	4	2	4	4	1	2	39		65
20	U-34	2	3	3	4	1	4	3	1	4	4	0	0	4	4	2	39		65
21	U-12	2	2	2	1	4	4	2	4	4	0	4	4	1	1	0	35		58
22	U-07	2	2	4	3	2	4	3	3	4	0	0	4	0	1	2	34		57

NO	KODE	SOAL NO															TOTAL SKOR	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
23	U-26	2	3	2	2	2	0	3	2	0	3	4	4	3	1	3	34	57
24	U-29	1	2	2	2	2	4	3	2	4	3	4	0	0	1	4	34	57
25	U-23	3	3	3	2	4	0	3	2	0	2	1	2	4	1	3	33	55
26	U-08	0	2	4	2	2	4	2	3	1	2	1	4	4	0	0	31	52
27	U-11	3	3	2	2	2	0	2	2	2	4	1	1	2	1	4	31	52
28	U-35	1	4	4	2	3	0	3	2	0	2	1	3	1	1	3	30	50
29	U-05	2	3	3	2	3	4	3	3	4	2	0	0	0	0	0	29	48
30	U-17	3	2	3	2	2	2	3	1	0	4	0	0	4	1	2	29	48
31	U-33	1	3	3	2	2	4	2	1	0	4	1	1	4	1	0	29	48
32	U-13	0	3	2	1	4	4	2	1	4	0	0	2	4	1	0	28	47
33	U-15	1	3	2	2	2	1	3	2	4	1	2	1	1	2	1	28	47
34	U-24	1	2	2	2	4	0	3	4	0	3	2	0	1	1	3	28	47
35	U-22	1	3	2	2	2	0	4	4	0	1	1	2	0	1	3	26	43
36	U-16	2	2	2	1	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	2	21	35
37	U-21	2	2	3	3	2	1	2	1	0	0	0	1	1	0	2	20	33
Mean		2.22	2.62	2.62	2.32	2.54	2.97	2.78	2.27	2.81	2.92	2.30	2.59	2.97	1.43	2.16		
Mean Kel. Atas		2.80	3.00	2.50	2.70	2.80	4.00	2.80	2.70	4.00	3.80	3.50	3.70	4.00	2.70	3.00		
Mean Kel. Bawah		1.40	2.70	2.60	1.90	2.70	1.60	2.70	2.00	1.30	1.90	0.70	1.00	1.80	0.90	1.60		
Skor Maksimal		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00		
DP		0.35	0.08	-0.03	0.20	0.02	0.60	0.02	0.18	0.68	0.48	0.70	0.68	0.55	0.45	0.35		
Kriteria		BAIK	KRG BAIK	KRG BAIK	CKP	KRG BAIK	SGT BAIK	KRG BAIK	KRG BAIK	SGT BAIK	SGT BAIK	SGT BAIK	SGT BAIK	SGT BAIK	SGT BAIK	SGT BAIK		

KEL. BAWAH

## Lampiran 21

### DAFTAR NAMA MAHASISWA

NO	NAMA	KODE
1	ELA ZULIA C	E-01
2	RISMA KURNIA FITRI	E-02
3	EKA HANDAYANI	E-03
4	LU'LU' JAUHARATUL M	E-04
5	ULYATUL HIKMAH	E-05
6	FARISA DINA SHAFIRA	E-06
7	NOVIA KRISETYANINGRUM	E-07
8	M. RIDWAN NUR CHOLIS	E-08
9	INDAH TRI FITRIANY	E-09
10	DEWI ANJANI	E-10
11	ERWIN ROOSILAWATI	E-11
12	LUQMAN HAKIM	E-12
13	MAROSYANA AYU F	E-13
14	CUCU EDIT PURNAMA	E-14
15	FATIMAH	E-15
16	SITI MAYSAROH	E-16
17	YAYANG FATMA IMANIA	E-17
18	RACHMAT WALUYO	E-18
19	FARISA DINA SHAFIRA	E-19
20	DEWI ALFIYAH	E-20
21	SISKA IRENIA NUR LEONI	E-21
22	DIAH AYU ISTIQOMAH	E-22
23	DEVISKA RESTU S	E-23
24	DEWI AYU SETIYANI	E-24
25	RIZA WAHIDATUL LUTFIA	E-25
26	SUNARTI	E-26
27	LAILATUL IZZA	E-27
28	FATHUR RIDLO	E-28
29	MUTIARA SYAFIKA UYUN	E-29
30	ISMA KHOIRUNNISA	E-30
31	AFLIHATUN NIKMAH	E-31
32	CHOIRIN MUQTAVIA	E-32
33	AISYAH	E-33
34	LILI KHOLIFAH	E-34
35	VIA INDRIANI KUMALA SARI	E-35
36	ISNI FITRIA	E-36
37	PONANG PRASETYO	E-37

Lampiran 22

SKOR DAN NILAI *PRETEST* MAHASISWA

NO	KODE	SOAL NO										TOTAL SKOR	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	E-01	3	3	2	3	2	4	3	2	3	4	29	69
2	E-02	3	2	2	2	2	4	1	3	4	4	27	64
3	E-03	3	3	2	2	4	4	3	4	4	2	31	74
4	E-04	3	3	4	3	1	4	3	1	4	4	30	71
5	E-05	2	3	3	2	3	4	3	3	4	2	29	69
6	E-06	3	2	2	2	2	4	3	1	4	1	24	56
7	E-07	2	2	4	3	2	4	3	3	4	0	27	64
8	E-08	0	2	4	2	2	4	2	3	1	2	22	51
9	E-09	3	2	2	2	1	4	3	1	3	4	25	59
10	E-10	2	2	2	2	2	4	3	2	4	4	27	64
11	E-11	3	3	2	2	2	0	2	2	2	4	22	51
12	E-12	2	2	2	1	4	4	2	4	4	0	25	59
13	E-13	0	3	2	1	4	4	2	1	4	0	21	53
14	E-14	3	2	3	3	2	3	3	2	3	4	28	56
15	E-15	1	3	2	2	2	1	3	2	4	1	21	53
16	E-16	2	2	2	1	3	0	2	1	1	2	16	40
17	E-17	3	2	3	2	2	2	3	1	0	4	22	55
18	E-18	2	4	2	2	2	4	3	2	4	4	29	69
19	E-19	2	2	2	3	4	4	3	2	4	4	30	69
20	E-20	2	2	2	3	4	4	3	4	0	4	28	66
21	E-21	2	2	3	3	2	1	2	1	0	0	16	40
22	E-22	1	3	2	2	2	0	4	4	0	1	19	48
23	E-23	3	3	3	2	4	0	3	2	0	2	22	55
24	E-24	1	2	2	2	4	0	3	4	0	3	21	53
25	E-25	3	3	3	2	4	3	3	2	4	3	30	75
26	E-26	2	3	2	2	2	0	3	2	0	3	19	48
27	E-27	4	3	4	2	2	3	3	4	4	4	33	79
28	E-28	2	2	2	3	4	3	3	1	4	4	28	70
29	E-29	1	2	2	2	2	4	3	2	3	3	24	60
30	E-30	3	3	4	3	2	4	4	2	4	4	33	83
31	E-31	2	2	3	2	2	4	3	2	4	4	28	70
32	E-32	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	34	81
33	E-33	1	3	3	2	2	4	2	1	0	4	22	55
34	E-34	2	3	3	4	1	3	3	1	4	4	28	70
35	E-35	1	4	4	2	3	0	3	2	0	2	21	53
36	E-36	3	3	3	4	2	4	3	4	4	4	34	79
37	E-37	3	4	3	3	2	4	2	2	4	4	31	74
RATA-RATA													61



Lampiran 23

SKOR DAN NILAI *POSTTEST* MAHASISWA

NO	KODE	SOAL NO										TOTAL SKOR	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	E-01	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	35	89
2	E-02	4	3	3	3	2	4	4	3	4	4	34	86
3	E-03	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	38	95
4	E-04	4	4	4	3	1	4	3	1	4	4	32	81
5	E-05	3	4	3	2	3	4	3	3	4	2	31	79
6	E-06	4	3	3	3	3	4	3	2	4	2	31	79
7	E-07	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	32	81
8	E-08	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	31	80
9	E-09	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	35	89
10	E-10	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	37	93
11	E-11	4	4	3	2	2	2	2	3	3	4	29	74
12	E-12	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	33	84
13	E-13	3	4	4	3	4	4	2	2	3	2	31	79
14	E-14	4	3	4	3	2	4	3	2	4	4	33	84
15	E-15	4	4	3	3	3	4	3	2	4	3	33	84
16	E-16	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	30	76
17	E-17	4	3	4	2	2	2	3	2	2	4	28	71
18	E-18	4	4	3	3	2	4	3	2	4	4	33	84
19	E-19	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	28	71
20	E-20	4	3	2	3	4	3	3	2	2	2	28	71
21	E-21	4	3	4	3	3	4	2	2	2	2	29	74
22	E-22	4	4	3	2	2	2	4	4	2	2	29	74
23	E-23	4	4	3	2	4	2	3	3	2	2	29	74
24	E-24	2	3	3	2	4	2	3	4	4	3	30	76
25	E-25	4	4	3	2	4	4	3	2	4	4	34	86
26	E-26	3	4	3	2	2	3	3	2	3	3	28	71
27	E-27	4	4	4	2	2	3	3	4	4	4	34	86
28	E-28	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	26	66
29	E-29	2	3	3	2	2	4	3	2	4	3	28	71
30	E-30	4	4	3	3	2	4	4	2	3	3	32	81
31	E-31	3	3	4	2	2	4	3	2	4	4	31	79
32	E-32	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	30	76
33	E-33	2	4	3	3	3	4	2	2	2	4	29	75
34	E-34	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	35	88
35	E-35	4	4	4	2	3	2	3	2	2	2	28	72
36	E-36	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	34	85
37	E-37	4	4	3	3	2	4	2	2	4	4	32	81
RATA-RATA													79

## Lampiran 24

### HASIL UJI NORMALITAS

Ho: data terdistribusi secara normal

Ha: data tidak terdistribusi secara normal

Pengambilan keputusan normal tidaknya data dapat dilihat dari nilai signifikansi pada kolom *Kolmogorov-Smirnov*<sup>a</sup>. Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka Ho diterima dan Ha ditolak sehingga data terdistribusi secara normal, serta jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka Ho ditolak dan Ha diterima sehingga data tidak terdistribusi secara normal.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.142	37	.056	.957	37	.158
Posttest	.088	37	.200*	.980	37	.745

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Lampiran 25**

**HASIL UJI N-GAIN PRETEST-POSTTEST MAHASISWA**

KODE	Nilai		N-gain
	Pretest	Posttest	
E-01	73	88	0.5
E-02	68	85	0.5
E-03	78	95	0.8
E-04	75	80	0.2
E-05	73	78	0.2
E-06	60	78	0.4
E-07	68	80	0.4
E-08	55	78	0.5
E-09	63	88	0.7
E-10	68	93	0.8
E-11	55	73	0.4
E-12	63	83	0.5
E-13	53	78	0.5
E-14	70	83	0.4
E-15	53	83	0.6
E-16	40	75	0.6
E-17	55	70	0.3
E-18	73	83	0.4
E-19	75	70	-0.2
E-20	70	70	0.0
E-21	40	73	0.5
E-22	48	73	0.5
E-23	55	73	0.4
E-24	53	75	0.5
E-25	75	85	0.4
E-26	48	70	0.4
E-27	83	85	0.1
E-28	70	65	-0.2
E-29	60	70	0.3
E-30	83	80	-0.1
E-31	70	78	0.3
E-32	85	75	-0.7
E-33	55	73	0.4
E-34	70	88	0.6
E-35	53	70	0.4
E-36	85	85	0.0
E-37	78	80	0.1
<b>RATA-RATA</b>			0.5
<b>KATEGORI</b>	61	79	<b>SEDANG</b>

**Lampiran 26**

**HASIL ANALISIS UJICOBA KELOMPOK KECIL (PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD KE-21 ) (SEBELUM)**

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Σ	$\bar{x}$	N (%)
1	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	55	2.50	50.00
2	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	56	2.55	50.91
3	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	3	55	2.50	50.00
4	4	4	3	2	2	2	2	2	4	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	55	2.50	50.00
5	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3	53	2.41	48.18
6	4	4	3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	56	2.55	50.91
7	4	4	4	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	57	2.59	51.82
8	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	3	55	2.50	50.00
9	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	56	2.55	50.91
10	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3	52	2.36	47.27
Σ	40	40	34	20	20	20	20	22	32	30	20	14	24	34	22	16	22	20	30	20	20	30	550	25.00	500.00
$\bar{x}$	4.00	4.00	3.40	2.00	2.00	2.00	2.00	2.20	3.20	3.00	2.00	1.40	2.40	3.40	2.20	1.60	2.20	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	55.00	2.50	50.00
	2.70								2.40				2.40			2.10		2.50							
N (%)	80.00	80.00	68.00	40.00	40.00	40.00	40.00	44.00	64.00	60.00	40.00	28.00	48.00	68.00	44.00	32.00	44.00	40.00	60.00	40.00	40.00	60.00			
	54.00								48.00				48.00			42.00		50.00							

**Lampiran 27**

**HASIL ANALISIS UJICOBA KELOMPOK KECIL (PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD 21 ) (SETELAH)**

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Σ	$\bar{x}$	N (%)		
1	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	77	3.50	70.00		
2	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3.36	67.27		
3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3.41	68.18		
4	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	74	3.36	67.27		
5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3.36	67.27		
6	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	77	3.50	70.00		
7	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3.36	67.27		
8	5	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3.41	68.18		
9	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	74	3.36	67.27		
10	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3.36	67.27		
Σ	45	39	38	32	30	40	30	40	40	30	32	30	40	34	28	30	30	30	40	30	30	30	748	34.00	680.00		
$\bar{x}$	4.50	3.90	3.80	3.20	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.20	3.00	4.00	3.40	2.80	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	74.80	3.40	68.00		
	3.68								3.44					3.07			3.00				3.25						
N (%)	90.00	78.00	76.00	64.00	60.00	80.00	60.00	80.00	80.00	60.00	64.00	60.00	80.00	68.00	56.00	60.00	60.00	60.00	80.00	60.00	60.00	60.00					
	73.50								68.80					61.33			60.00				65.00						

## Lampiran 28

### HASIL UJI *N-GAIN* UJI COBA PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA KELOMPOK KECIL SEBELUM DAN SETELAH IMPLEMENTASI

NO	Nilai		N-gain
	<i>Sebelum</i>	<i>Setelah</i>	
1	50	70	0.4
2	51	67	0.3
3	50	68	0.4
4	50	67	0.3
5	48	67	0.4
6	51	70	0.4
7	52	67	0.3
8	50	68	0.4
9	51	67	0.3
10	47	67	0.4
<b>RATA-RATA</b>			0.4
<b>KATEGORI</b>	50	68	<b>SEDANG</b>

**Lampiran 29**

**HASIL ANALISIS UJICOBA KELOMPOK SEDANG (PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBAASIS STEM MEMFASILITASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD KE-21 ( SEBELUM)**

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Total Skor	Rata-Rata Skor	N (%)
1	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	55	2,50	50,00
2	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	56	2,55	50,91
3	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	3	55	2,50	50,00
4	4	4	3	2	2	2	2	2	4	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	55	2,50	50,00
5	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3	53	2,41	48,18
6	4	4	3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	56	2,55	50,91
7	4	4	4	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	57	2,59	51,82
8	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	3	55	2,50	50,00
9	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	56	2,55	50,91
10	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3	53	2,41	48,18

11	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	56	2,55	50,91		
12	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	56	2,55	50,91		
13	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	3	55	2,50	50,00		
14	4	4	3	2	2	2	2	2	4	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	2	3	55	2,50	50,00		
15	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	3	54	2,45	49,09		
16	4	4	3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	55	2,55	50,00		
17	4	4	4	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	54	2,59	49,09		
18	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	2	2	2	3	3	3	3	56	2,86	50,91		
Jumlah	72	72	61	37	37	37	37	40	58	54	36	29	44	62	40	30	39	36	54	37	37	54	992	45,59	901,82		
Rata-Rata Skor	4,00	4,00	3,39	2,06	2,06	2,06	2,06	2,22	3,22	3,00	2,00	1,61	2,44	3,44	2,22	1,67	2,17	2	3,00	2,06	2,06	3,00	55,11	2,53	50,10		
N (%)	80,00	80,00	67,78	41,11	41,11	41,11	41,11	44,44	64,44	60,00	40,00	32,22	48,89	68,89	44,44	33,33	43,33	40,00	60,00	41,11	41,11	60,00					
	54,58								49,11					48,89				41,67			50,56						



**Lampiran 30**

**HASIL ANALISIS UJICOBA KELOMPOK SEDANG (PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBAAS STEM MEMFASILITASI PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD KE-21 (SESUDAH))**

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Total Skor	Rata-Rata Skor	N (%)
1	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	77	3,50	70,00
2	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3,41	68,18
4	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
6	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	77	3,50	70,00
7	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
8	5	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3,41	68,18
9	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
10	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
11	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	77	3,50	70,00

12	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
13	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3,41	68,18
14	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
15	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	74	3,36	67,27
16	5	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	78	3,55	70,91
17	5	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	75	3,41	68,18
18	5	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	78	3,55	70,91
Jumlah	82	70	68	58	54	72	55	72	72	54	58	55	72	62	51	54	55	55	72	54	54	54	1353	61,50	1230,00
Rata-Rata Skor	4,50	3,90	3,80	3,20	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,20	3,00	4,00	3,40	2,80	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	75,17	3,42	68,33
	3,68								3,44					3,07			3,00		3,25						
N (%)	91,11	77,78	75,56	64,44	60,00	80,00	61,11	80,00	80,00	60,00	64,44	61,11	80,00	68,99	56,67	60,00	61,11	61,11	80,00	60,00	60,00	60,00			
	73,75								69,11					61,85			61,11		65,00						

### Lampiran 31

#### HASIL UJI *N-GAIN* UJI COBA PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA KELOMPOK SEDANG SEBELUM DAN SETELAH IMPLEMENTASI

NO	Nilai		N-gain
	<i>Sebelum</i>	<i>Setelah</i>	
1	55	77	0,5
2	56	74	0,4
3	55	75	0,4
4	55	74	0,4
5	53	74	0,4
6	56	77	0,5
7	57	74	0,4
8	55	75	0,4
9	56	74	0,4
10	53	74	0,4
11	56	77	0,5
12	56	74	0,4
13	55	75	0,4
14	55	74	0,4
15	54	74	0,4
16	55	78	0,5
17	54	75	0,5
18	56	78	0,5
RATA-RATA			0,4
KATEGORI	55	75	SEDANG

**Lampiran 32**

**HASIL ANALISIS PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI  
PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD ke-21(SEBELUM)**

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Σ	$\bar{x}$	N (%)
1	4	4	2	2	2	3	5	3	3	4	3	3	3	4	3	2	2	3	4	4	3	2	68	3.09	61.8 2
2	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	73	3.32	66.3 6
3	5	2	2	2	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	67	3.05	60.9 1
4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	76	3.45	69.0 9
5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	75	3.41	68.1 8
6	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	2	63	2.86	57.2 7
7	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	4	3	3	3	71	3.23	64.5 5
8	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	77	3.50	70.0 0
9	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	5	3	3	3	2	3	3	2	3	66	3.00	60.0 0
10	4	3	2	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	5	4	2	3	3	3	3	3	3	74	3.36	67.2 7
11	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	2	3	3	4	4	3	3	78	3.55	70.9 1
12	5	5	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	82	3.73	74.5 5
13	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	4	3	2	3	3	3	4	3	2	60	2.73	54.5 5
14	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	2	1	3	2	3	4	3	3	64	2.91	58.1 8

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	$\Sigma$	$\bar{x}$	N (%)
15	4	4	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	2	2	73	3.32	66.3 6
16	4	4	3	2	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	2	2	74	3.36	67.2 7
17	5	5	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	2	2	79	3.59	71.8 2
18	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	2	78	3.55	70.9 1
19	5	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	80	3.64	72.7 3
20	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	81	3.68	73.6 4
21	5	5	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	5	3	3	84	3.82	76.3 6
22	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	82	3.73	74.5 5
23	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	2	70	3.18	63.6 4
24	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	5	4	3	2	79	3.59	71.8 2
25	5	5	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	78	3.55	70.9 1
26	5	5	3	3	5	4	4	4	5	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	82	3.73	74.5 5
27	4	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	2	3	4	4	4	3	2	77	3.50	70.0 0
28	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4	3	3	80	3.64	72.7 3
29	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	81	3.68	73.6 4
30	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	80	3.64	72.7 3
31	5	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	78	3.55	70.9 1

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Σ	$\bar{x}$	N (%)
32	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4	3	3	3	4	4	3	2	79	3.59	71.8 2
33	5	5	3	3	3	4	4	4	5	4	3	3	3	4	4	3	5	5	4	5	3	3	85	3.86	77.2 7
34	3	4	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	68	3.09	61.8 2
35	5	5	5	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	79	3.59	71.8 2
Σ	149	145	105	98	104	131	137	132	141	129	116	107	113	141	116	96	108	114	131	136	99	93	264 1	120. 05	2400 .91
$\bar{x}$	4.2 6	4.1 4	3.0 0	2.8 0	2.9 7	3.7 4	3.9 1	3.7 7	4.0 3	3.6 9	3.3 1	3.0 6	3.2 3	4.0 3	3.3 1	2.7 4	3.0 9	3.2 57	3.7 4	3.8 9	2.8 3	2.6 6	75. 46	3.43	68.6 0
	3.58								3.46					3.36			3.17		3.28						
N (%)	85. 14	82. 86	60. 00	56. 00	59. 43	74. 86	78. 29	75. 43	80. 57	73. 71	66. 29	61. 14	64. 57	80. 57	66. 29	54. 86	61. 71	65. 14	74. 86	77. 71	56. 57	53. 14			
	65.79								64.91					64.19			63.43		65.14						

**Lampiran 33**

**HASIL ANALISIS PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJAN FISIKA BERBASIS STEM MEMFASILITASI  
PENGEMBANGAN KETERAMPILAN BELAJAR ABAD 21 (SETELAH )**

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Σ	$\bar{x}$	N (%)
1	4	4	3	3	2	3	5	3	3	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	3	2	80	3.64	72.7 3
2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	88	4.00	80.0 0
3	5	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	3	3	4	79	3.59	71.8 2
4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	88	4.00	80.0 0
5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	86	3.91	78.1 8
6	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	72	3.27	65.4 5
7	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	4	82	3.73	74.5 5
8	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	88	4.00	80.0 0
9	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	5	4	3	4	2	3	3	3	4	73	3.32	66.3 6
10	4	5	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	88	4.00	80.0 0
11	4	3	4	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	92	4.18	83.6 4
12	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	98	4.45	89.0 9
13	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	65	2.95	59.0 9
14	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	70	3.18	63.6 4

NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	$\Sigma$	$\bar{x}$	N (%)
15	4	4	4	3	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	87	3.95	79.0 9
16	4	4	4	2	3	4	4	3	3	4	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	85	3.86	77.2 7
17	5	5	5	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	89	4.05	80.9 1
18	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	101	4.59	91.8 2
19	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	97	4.41	88.1 8
20	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	101	4.59	91.8 2
21	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	104	4.73	94.5 5
22	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	101	4.59	91.8 2
23	3	4	2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	5	5	3	4	4	3	4	4	3	81	3.68	73.6 4
24	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	3	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	96	4.36	87.2 7
25	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	104	4.73	94.5 5
26	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	106	4.82	96.3 6
27	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	102	4.64	92.7 3
28	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	106	4.82	96.3 6
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	106	4.82	96.3 6
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	104	4.73	94.5 5
31	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	93	4.23	84.5 5



NO	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	Σ	$\bar{x}$	N (%)
32	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	100	4.55	90.9 1
33	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	107	4.86	97.2 7
34	3	4	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	76	3.45	69.0 9
35	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	94	4.27	85.4 5
Σ	150	148	137	132	139	140	150	145	142	143	144	150	148	158	158	142	148	146	139	144	144	142	318 9	144. 95	2899 .09
$\bar{x}$	4.2 9	4.2 3	3.9 1	3.7 7	3.9 7	4.0 0	4.2 9	4.1 4	4.0 6	4.0 9	4.1 1	4.2 9	4.2 3	4.5 1	4.5 1	4.0 6	4.2 3	4.1 71	3.9 7	4.1 1	4.1 1	4.0 6	91. 11	4.14	82.8 3
	4.08				4.15				4.36			4.20		4.06											
N (%)	85. 71	84. 57	78. 29	75. 43	79. 43	80. 00	85. 71	82. 86	81. 14	81. 71	82. 29	85. 71	84. 57	90. 29	90. 29	81. 14	84. 57	83. 43	79. 43	82. 29	82. 29	81. 14			
	81.50				83.09				87.24			84.00		81.29											

### Lampiran 34

#### HASIL UJI N-GAIN PENILAIAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA SEBELUM DAN SETELAH IMPLEMENTASI

NO	Nilai		N-gain
	<i>Sebelum</i>	<i>Setelah</i>	
1	62	73	0.3
2	66	80	0.4
3	61	72	0.3
4	69	80	0.4
5	68	78	0.3
6	57	65	0.2
7	65	75	0.3
8	70	80	0.3
9	60	66	0.2
10	67	80	0.4
11	71	84	0.4
12	75	89	0.6
13	55	59	0.1
14	58	64	0.1
15	66	79	0.4
16	67	77	0.3
17	72	81	0.3
18	71	92	0.7
19	73	88	0.6
20	74	92	0.7
21	76	95	0.8
22	75	92	0.7
23	64	74	0.3
24	72	87	0.5
25	71	95	0.8
26	75	96	0.9
27	70	93	0.8
28	73	96	0.9
29	74	96	0.9
30	73	95	0.8
31	71	85	0.5
32	72	91	0.7
33	77	97	0.9
34	62	69	0.2
35	72	85	0.5
<b>RATA-RATA</b>			0.5
<b>KATEGORI</b>	69	83	<b>SEDANG</b>

## Lampiran 35

### HASIL UJI VALIDITAS ANGGKET RESPONS

$r_{tabel} = 0,325$ ; taraf signifikansi = 5%; dan N = 35

#### Correlations

		Total skor
NO.1	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.740** .000 35
NO.2	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.626** .000 35
NO.3	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.361* .033 35
NO.4	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.731** .000 35
NO.5	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.672** .000 35
NO.6	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.814** .000 35
NO.7	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.692** .000 35
NO.8	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.725** .000 35
NO.9	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.663** .000 35
NO.10	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.710** .000 35

NO.11	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.480** .004 35
NO.112	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.651** .000 35
NO.13	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.394* .019 35
NO.14	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.559** .000 35
NO.15	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.537** .001 35
NO.16	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.466** .005 35
NO.17	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.689** .000 35
NO.18	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.739** .000 35
NO.19	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.703** .000 35
NO.20	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.574** .000 35
NO.21	Pearson Correlation	.539**

	Sig. (2-tailed)	.001
	N	35
NO.22	Pearson Correlation	.618**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	35
NO.23	Pearson Correlation	.570**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	35
NO.24	Pearson Correlation	.617**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	35
NO.25	Pearson Correlation	.489**
	Sig. (2-tailed)	.003
	N	35
NO.26	Pearson Correlation	.461**
	Sig. (2-tailed)	.005
	N	35
NO.27	Pearson Correlation	.531**

	Sig. (2-tailed)	.001
	N	35
NO.28	Pearson Correlation	.665**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	35
NO.29	Pearson Correlation	.737**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	35
NO.30	Pearson Correlation	.601**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	35
Total skor	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	35

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### Lampiran 36

#### HASIL UJI RELIABILITAS SKALA RESPONS

Cronbach's Alpha	N of Items
.941	30

Lampiran 37

HASIL ANALISIS SKALA RESPONS MAHASISWA

NO	KODE	KOGNITIF												SIKAP (PERASAAN) DAN MINAT								PERILAKU								KEBAKUAN		Σ	$\bar{x}$	N (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	E-01	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.93	118	98.33	
2	E-02	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3.40	102	85.00	
3	E-03	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.20	96	80.00		
4	E-04	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3.87	116	96.67		
5	E-05	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3.43	103	85.83		
6	E-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3.13	94	78.33		
7	E-07	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3.20	96	80.00		
8	E-08	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	3.57	107	89.17		
9	E-09	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3.43	103	85.83		
10	E-10	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.90	117	97.50		
11	E-11	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3.40	102	85.00		

NO	KODE	KOGNITIF											SIKAP (PERASAAN) DAN MINAT								PERILAKU								KEBA RUAN		$\Sigma$	$\bar{x}$	N (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
12	E-12	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.67	110	91.67
13	E-13	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3.60	108	90.00		
14	E-14	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3.70	111	92.50		
15	E-15	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3.50	105	87.50	
16	E-16	3	1	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3.50	105	87.50	
17	E-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00	120	100.00	
18	E-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.13	94	78.33	
19	E-19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3.67	110	91.67	
20	E-20	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3.63	109	90.83		
21	E-21	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.83	115	95.83	
22	E-22	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.93	118	98.33	
23	E-23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3.87	116	96.67	
24	E-24	3	1	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2.63	79	65.83		

NO	KODE	KOGNITIF											SIKAP (PERASAAN) DAN MINAT								PERILAKU								KEBAKURAN		$\Sigma$	$\bar{x}$	N (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
25	E-25	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3.87	116	96.67	
26	E-26	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3.47	104	86.67		
27	E-27	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.83	85	70.83		
28	E-28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3.13	94	78.33		
29	E-29	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3.77	113	94.17		
30	E-30	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3.57	107	89.17		
31	E-31	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3.67	110	91.67		
32	E-32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3.20	96	80.00	
33	E-33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3.80	114	95.00	
34	E-34	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3.73	112	93.33		
35	E-35	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3.73	112	93.33		
$\Sigma$		129	118	122	122	122	121	122	118	121	122	122	123	122	122	122	122	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	3790	3717	97.50



NO	KODE	KOGNITIF												SIKAP (PERASAAN) DAN MINAT								PERILAKU								KEBARUAN		$\Sigma$	$\bar{x}$	N (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
$\bar{x}$		3.6	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.4	3.3	3.5	3.4	3.7	3.3	3.5	3.5	3.4	3.5	3.8	3.6	3.5	3.4	3.5	3.6	3.5	3.4	3.5	3.8	3.6	3.3	3.6	3.54	106.20	88.50
$\bar{x}$		3.46												3.61								3.54								3.71				
N (%)		92.14	84.9	87.4	85.1	87.4	86.3	87.4	84.9	88.1	84.9	88.1	90.7	90.7	90.9	88.7	88.3	87.6	95.0	91.4	87.6	88.1	89.4	88.9	88.3	88.7	92.4	96.7	91.1	99.0				
$\bar{x}$		86.50												90.25								88.50								92.75				

REKAPITULASI ANALISIS SKALA RESPONS MAHASISWA

Aspek	N (%)	Kriteria
Kognitif	86.50	Sangat Baik
Sikap (Perasaan) dan Minat	90.25	Sangat Baik
Perilaku	88.50	Sangat Baik
Kebaruan	92.75	Sangat Baik
Rata-rata	89.50	Sangat Baik

**Lampiran 38**

**Keterlibatan Mahasiswa**

NO	KODE	KOGNITIF												SIKAP (PERASAAN) DAN MINAT								PERILAKU								KE BA RU AN	Rata-rata	N(%)					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			29	30				
1	M-01	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,93	118	98,33
2	M-02	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3,40	102	85,00	
3	M-03	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,20	96	80,00	
4	M-04	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,87	116	96,67	
5	M-05	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3,43	103	85,83		
6	M-06	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3,13	94	78,33		
7	M-07	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3,20	96	80,00		
8	M-08	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3,57	107	89,17		
9	M-09	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3,43	103	85,83	
10	M-10	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3,90	117	97,50		
11	M-11	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3,40	102	85,00		

12	M-12	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3,67	110	91,67	
13	M-13	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3,60	108	90,00		
14	M-14	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3,70	111	92,50		
15	M-15	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3,50	105	87,50		
16	M-16	3	1	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3,50	105	87,50	
17	M-17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,00	120	100,00		
18	M-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,13	94	78,33		
19	M-19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3,67	110	91,67	
20	M-20	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3,63	109	90,83	
21	M-21	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,83	115	95,83		
22	M-22	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,93	118	98,33		
23	M-23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,87	116	96,67	
24	M-24	3	1	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,63	79	65,83		
25	M-25	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3,87	116	96,67	
26	M-26	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3,47	104	86,67

27	M-27	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,83	85	70,83		
28	M-28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3,13	94	78,33				
29	M-29	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3,77	113	94,17	
30	M-30	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,57	107	89,17
31	M-31	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,67	110	91,67
32	M-32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3,20	96	80,00		
33	M-33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,80	114	95,00
34	M-34	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,73	112	93,33
35	M-35	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,73	112	93,33
RATA-RATA SKOR PER ASPEK		3,46												3,61												3,54								3,71								
RATA-RATA N(%)		86,61												90,27												88,48								92,86								