PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* TIPE *THINK PAIR SQUARE* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan

program studi pendidikan fisika

Oleh

Andhyka Eddy Casmudi

4201408041

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2014

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **"Penerapan Model Pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* Untuk Meningkatkan *Keterampilan Proses Sains Siswa*"** telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matemetika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Selasa

Tanggal : 16 September 2014

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd	Dr. Suharto Linuwih
NIP 196012191985032002	NIP 196807141996031005

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe *Think Pair Square* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa

disusun oleh

Andhyka Eddy Casmudi

4201408041

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 16 September 2014

Panitia Ujian

Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP 196310121988031001

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si

NIP 196306101989011002

Ketua Penguji

Dr. Khumaedi, M.Si

NIP 196306101989011002\

Anggota Penguji/

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd

NIP 196012191985032002

Anggota Penguji/

Pembimbing Pendamping

Dr. Suharto Linuwih

NIP 196807141996031005

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam skripsi atau tugas akhir ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip untuk dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 15 September 2014

METERAI TEMPEL

A9386ACF320962628

6000 DJP

Andhyka Eddy Casmudi
NIM 4201408041

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Didiklah anak-anakmu itu berlainan dengan keadaan kamu sekarang kerana mereka telah dijadikan Tuhan untuk zaman yang bukan zaman engkau

(Saidina Umar Bin Khattab)

2. Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua

(Aristoteles)

PERSEMBAHAN

1. Bapak, Ibu Tercinta, Anak dan Istri Tercinta
2. Keluarga di manapun kalian berada
3. Teman-teman Jurusan Fisika Angkatan 2008
4. Semua yang telah mendukung penyusunan skripsi ini.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia serta ridhoNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penerapan Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe *Think Pair Square* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa".

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh kaena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Si., rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Khumaedi, M.Si., ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd. pembimbing utama dan dosen wali yang telah mencurahkan pemikiranya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Suharto Linuwih, pembimbing pendamping yang telah mengarahkan dengan penuh kesabaran.
6. Indri Nur Wahidah, S.Pd, yang telah memberikan waktunya untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Siswanto, M.Pd, Agil Irzan W, dan teman-teman lainya yang selalu mendukung di depan maupun di belakang layar.

ABSTRAK

Casmudi, Andhyka E. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Coopertive Learning* Tipe *Think Pair Square* Untuk Meningkatkan *Keterampilan Proses Sains* Siswa. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd, Pembimbing II: Dr. Suharto Linuwih.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* pada pembelajaran Fisika efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran yang digunakan dilihat dari aktivitas guru dan siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X. Pengambilan sampel dilakukan secara acak menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu kelas X-1 sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan menerapkan metode *Think Pair Square.* Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode tes dan lembar observasi. Hasil menunjukkan bahwa penerapan model pembalajaran *cooperative learning* tipe *think pair square* lebih efektif dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan model konvensional. Selain itu uji signifikasi peningkatan rata-rata keterampilan proses sains menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol dengan kategori sedang pada kedua kelas. Keterlaksanaan model pembelajaran dilihat dari aktifitas guru terlaksana seluruhnya baik pada kelas eksperimen maupun konvensional. Dilihat dari aktivitas siswa ada tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana, tetapi secara umum tahapan yang tidak terlaksana lebih banyak pada pembelajaran yang menerapkan model konvensional dari pada kelas eksperimen.

Kata Kunci : keterampilan proses sains, *Cooperative, Think Pair Square*.

ABSTRACT

Casmudi, Andhyka E. 2014. The Implementation of Model Cooperative Learning Type Think Pair Square To Increase Process Skills Student. Thesis, Departement of Physics, Faculty of Mathemetics and Natural Sciences, Semarang State University. Supervisior I: Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd, Supervisior II: Dr. Suharto Linuwih

This studyaims to determine the application of cooperative learning models of type Think Pair Square in physics learning to improve students' science process skills and determine feasibility study used a model seen from the activities of teachers and students. The population in this study were students of class X. Sampling was done randomly using simple random sampling technique, the class X-1 as a class experiment with applying the model of Think Pair Square. Methods of data collection in this studyis the method of testing and observation sheets. The results showed that the application of cooperative learning models of type Think Pair Square more effectively improve students' science process skills than conventional models. Additionally significance test average increase science process skills showed that the experimental class more significant improvement than the control class with the medium category in two classes. Feasibility of learning models seen of teacher sactivity was good implemented entirely on experimental and conventional classes. Judging from the activity ofthe students there are stages of learning did not take place, but in general the stages of learning was not more on applying the conventional model than the experimental class.

Keywords : Increase Process Skills, Cooperative Learning, Think Par Square.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL ……...	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING ……...	ii
HALAMAN PENGESAHAN ……...……..	iii
PERNYATAAN ..……	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ……...……	v
PRAKATA ……...……...……	vi
ABSTRAK ……...……	vii
DAFTAR ISI ……..…….	ix
DAFTAR TABEL ...…….	xi
DAFTAR GAMBAR ……...	xii
DAFTAR LAMPIRAN ……..……..	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN ……...	1
1.1 Latar Belakang ……...	1
1.2 Rumusan Masalah …...……...	4
1.3 Tujuan Penelitian ……...	5
1.4 Manfaat Penelitian …….	5
BAB 2 LANDASAN TEORI …….	7
2.1 Belajar dan Pembelajaran ……..	7
2.2 Model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square*	8
2.3 Keterampilan Proses Sains ..……..	9

2.4 Tinjauan Materi ……. 9

2.5 Kerangka Berfikir …….. 14

2.6 Hipotesis …… 15

BAB 3 METODE PENELITIAN ……... 16

3.1 Metode Penelitan ……... 16

3.2 Instrumen Penelitian …….. 18

3.3 Alur Penelitian ……... 19

3.4 Teknik Analisis Data ……. 20

3.5 Teknik Pengumpulan Data …… 23

3.6 Teknik Pengolahan Data …… 24

3.7 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen …… 28

3.8 Hasil Analisis Tahap Awal …… 28

BAB 4 PENELITAN DAN PEMBAHASAN …… 30

4.1 Hasil Penelitian …….. 30

4.2 Pembahasan ……... 40

BAB 5 PENUTUP ……... 46

5.1 Simpulan …… 47

5.2 Saran …….. 47

DAFTAR PUSTAKA …….. 49

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1	Desain Penelitian……	17
3.2	Interpretasi Tingkat Kesukaran……..	22
3.3	Interpretasi Daya Beda……..	23
3.4	Hasil Uji Normalitas Populasi……	28
4.1	Data Hasil Belajar Siswa……	30
4.2	Hasil Uji Normalitas Data *Pretest*……..	31
4.3	Hasil Analisis Data *Pretest* dan *posttest* Keterampilan Proses Sains……	32
4.4	Hasil Peningkatan Keterampilan Proses Sains……	33
4.5	Hasil Uji Rata-rata Peningkatan (*gain*) Secara keseluruhan……	35
4.6	Hasil Uji Signifikasi Peningkatan Rata-rata Keterampilan proses Sains……	35
4.7	Rekapitulasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Think Pair Square* oleh Guru……..	37
4.8	Rekapitulasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Think Pair Square* oleh Siswa……	38
4.9	Rekapitulasi Keterlaksanaan Model *Konvensional* oleh Guru…	39
4.10	Rekapitulasi Keterlaksanaan Model *Konvensional oleh Siswa*...	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Pengaruh Kalor Terhadap Suhu …….. 11

3.3 Alur Penelitian …… 19

4.1 Data Analisis Keterampilan Proses Sains ……... 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Instrumen ……....	51
2. Soal ……....	52
3. Kunci Jawaban …….....	58
4. Analisis Uji Coba Soal …….....	62
5. Nilai Ujian Akhir Semester 1 Kelas X …….....	70
6. Uji Normalitas Kelas X-1 ……	78
7. Uji Normalitas Kelas X-2 ……	80
8. Uji Homogenitas Populasi ……...	82
9. Daftar Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen ……	84
10. Daftar Nilai *Pretest* Kelas Kontrol ……...	86
11. Uji Normalitas Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen ...……...	88
12. Uji Normalitas Nilai *Pretest* Kelas Kontrol …...……..	90
13. Uji Kesamaan Dua Varian *Pretest* ……...	92
14. Uji Perbedaan Dua Varian Rata-rata Nilai *Pretest* ……..	94
15. Daftar Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen ……...	96
16. Daftar Nilai *Posttest* Kelas Kontrol …….	98

17. Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen ……. 100

18. Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol …… 102

19. Uji Hipotesis Dua Varians Data *Posttest* ……. 104

20. Uji Peningkatan Rata-rata Keterampilan Proses Sains …… 106

21. Uji Signifikasi Peningkatan Rata-rata …….. 107

22. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen …….. 109

23. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol ……. 118

24. Kriteria Penilaian Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen ……. 124

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fisika sebagai bagian dari sains merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam, terbentuk dan berkembang melalui proses ilmiah. Menurut KBBI pengetahuan sistematis di peroleh dari suatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari. Pengetahuan tersebut berupa fakta, konsep, teori dan generalisasi yang menjelaskan tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan proses penemuan. Banyak fenomena, peristiwa dan fakta ditemukan dan diselidiki oleh saintis dengan keterampilan yang dimilikinya berupa keterampilan fisik dan mental.

Pemerintah melalui kementrian pendidikan nasional merinci fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika di tingkat SMA adalah sebagai sarana: i) menyadarkan keindahan dan keteraturan alam untuk meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan YME, ii) memupuk sikap ilmiah yang mencakup; jujur dan obyektif terhadap data, terbuka dalam menerima pendapat berdasarkan bukti-bukti tertentu, kritis terhadap pernyataan ilmiah, dan dapat bekerjasama dengan orang lain, iii) memberi pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis

melalui percobaan , merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara tertulis dan lisan, iv) mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif, v) menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika, serta memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2003) dari rincian tersebut terlihat bahwa fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika mencakup keterampilan-keterampilan yang sering kita sebut sebagai keterampilan proses sains, oleh karena itu di dalam proses pembelajaran fisika senantiasa harus melatih keterampilan proses sains. Sebagaimana dikemukakan oleh Indrawati (1999:28) bahwa ”keterampilan proses harus dilatih dan dikembangkan karena keterampilan proses dapat membantu siswa dalam mengembangkan pikiranya dan memberi kesempatan pada siswa untuk melakukan penemuan”.

Pemahaman konsep yang kurang disebabkan guru masih mendominasi pembelajaran di kelas. Selain itu siswa juga tidak mau bertanya pada guru jika ada materi pelajaran yang kurang dimengerti, hal ini dimungkinkan mereka takut atau tidak mengerti dengan materi pelajaran pada saat itu. Jika siswa diminta untuk tampil menyelesaikan latihan yang diberikan guru, mereka juga tidak mau untuk tampil di depan kelas. Apalagi jika latihan tersebut sedikit berbeda dari contoh yang diberikan. Ditambah lagi dengan kebiasaan siswa berbicara dengan siswa lain dalam proses pembelajaran tentang hal yang tidak berkaitan dengan pelajaran

yang diberikan. Sehingga dalam pembelajaran tidak terjadi hubungan timbal balik antara siswa dengan guru. Sedangkan Sadirman (2011:99), mengungkapkan bahwa “yang aktif dan mendominasi aktivitas pembelajaran adalah siswa”. Akibat dari proses pembelajaran tersebut, siswa hanya berorientasi pada soal-soal Fisika. Padahal hendaknya pada pembelajaran Fisika juga mampu mengembangkan sikap ilmiah termasuk pemahaman Fisika secara konsep bukan sekedar penyelesaian rumus Fisika.

Untuk mengatasai permasalahan di atas maka harus dilakukan upaya pembelajaran yang menggiring siswa untuk menemukan, membentuk, mengembangkan, dan membangun pengetahuan secara aktif. Para siswa sebenarnya memiliki sejumlah pengetahuan, namun pengetahuan tersebut banyak diterima dari guru sebagai sumber informasi sedangkan mereka sendiri tidak dibiasakan untuk mencoba menemukan sendiri pengetahuan itu. Akibatnya dalam proses pembelajaran siswa kurang terlibat secara aktif, siswa menerima pembelajaran secara pasif, proses pembelajaran berpusat pada guru, interaksi antara siswa dengan guru dan sesamanya dalam melakukan proses pembelajaran sangat jarang terjadi sehingga kurang mendukung dalam pencapaian kompetensi.

Lie (2002) mengemukakan bahwa dalam kegiatan belajar mengajar harus berdasarkan beberapa pokok pemikiran, yaitu: pengetahuan ditemukan, dibentuk, dan dikembangkan oleh siswa. Siswa membangun secara aktif, pengajar perlu berusaha mengembangkan kompetensi dan kemampuan siswa. Untuk itu dalam proses belajar mengajar harus mencakup pokok pemikiran tersebut dan juga tidak melupakan fungsi serta tujuan dari pelajaran Fisika yang dirancang oleh

pemerintah. Suasana kelas dalam proses pembelajaran harus direncanakan dan dibangun sedemikian rupa sehingga siswa berkesempatan untuk berinteraksi satu sama lain, menemukan, menggunakan, dan mengembangkan keterampilan proses sains.

Salah satu model pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi satu sama lain, menemukan, membentuk, mengembangkan, dan membangun pengetauan secara aktif adalah model *Cooperatif Learning* tipe *Think Pair Square*. Dalam model ini siswa dibagi dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari empat orang setiap kelompoknya untuk bekerja sama dan saling mendukung dalam proses pembelajaran. Pembentukan kelompok bukan hanya menyelesaikan tugas yang diberikan, tetapi juga memastikan bahwa setiap anggota kelompok menguasai dan memahami tugas yang diterima. Setiap siswa bertanggung jawab dalam kelompoknya dan memperoleh kesempatan yang sama untuk berhasil. Berdasarkan uraian di atas, penulis termotivasi untuk meneliti tentang keterampilan proses sains melalui "Penerapan Model Pembelajaran *Cooperatif Learning* Tipe *Think Pair Square* Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan, maka dapat dibuat perumusan masalahnya sebagai berikut:

a. Apakah peningkatan keterampilan proses sains siswa yang mendapat pembelajaran model *Think Pair Square* lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran model konvensional?

b. Bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran *Think Pair Square* dan konvensional dilihat dari aktivitas guru dan aktivitas siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh informasi mengenai peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *Think Part Square*. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

a. Membandingkan peningkatan keterampilan proses sains siswa yang mendapat pembelajaran model *Think Pair Square* dengan siswa yang mendapat pembelajaran model konvensional.
b. Mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *Think Pair Square* dan pembelajaran konvensional dilihat dari aktivitas guru dan aktivitas siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, diantaranya sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoritis.

- Penelitan ini diharapkan dapat bermanfaat dan memperkaya hasil penelitian dari model *Think Pair Square*.
- Diharapkan siswa lebih bisa memahami konsep, menambah pengetahuannya serta dapat menemukan kemungkinan solusi permasalahan

1.4.2 Manfaat Praktis.

- Memberikan model pembelajaran alternatif bagi guru yang dapat dijadikan pertimbangan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
- Bagi siswa dengan pembelajaran ini diharapkan dapat memperoleh pengalaman dan keterampilan yang berharga sehingga dapat digunakan sebagai latihan untuk mempelajari sains secara bersama-sama dengan teman sebaya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Belajar dan Pembelajaran

Menurut Slameto (2010:2) belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Menurut Sagala (2010:13) belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.

Perhatian utama belajar adalah kemampuan siswa untuk menangkap informasi tentang ilmu yang diterimanya dalam belajar. Beberapa ahli mengemukakan pandangan yang berbeda terhadap pengertian belajar. Belajar menurut pandangan Skinner adalah suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara *progressif*. Skinner (2001) berpandangan bahwa belajar adalah suatu perilaku pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responnya menurun. Adapun Gagne (2005) mengemukakan bahwa belajar adalah perubahan yang terjadi dalam kemampuan manusia yang terjadi dalam kemampuan manusia yang terjadi setelah belajar secara terus menerus, bukan hanya disebabkan oleh proses pertumbuhan saja. Belajar juga terjadi bila suatu stimulus bersama dengan ingatan mempengaruhi siswa sehingga perbuatannya berubah dari waktu sebelum siswa mengalami situasi itu ke waktu setelah siswa mengalami situasi itu tadi. Pendapat

Piaget mengenai perkembangan proses belajar pada anak-anak adalah anak mempunyai struktur mental yang berbeda dengan orang dewasa. Mereka bukan merupakan orang dewasa dalam bentuk kecil, mereka mempunyai cara yang khas untuk menyatakan kenyataan dan untuk menghayati dunia sekitarnya. Maka memerlukan pelayanan tersendiri dalam belajar.

2.2 Model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square*

Model *Cooperative Learning tipe Think Pair Square* merupakan suatu bentuk pembelajaran bertukar pasangan yang memberi siswa kesempatan untuk bekerjasama dengan orang lain dan suatu cara yang efektif untuk membuat variasi suasana pola diskusi kelas (Lie, 2002). Adapun tahapan pembelajaranya yaitu: pertama adalah tahap *Think*, setiap siswa diberikan kesempatan untuk menggali masalah-masalah mengenai kompetensi yang hendak dicapai, berpikir dan bekerja dalam kelompok secara individual. Kedua adalah tahap P*air*, siswa berpasangan dengan salah satu rekan dalam kelompok dan berdiskusi dengan pasanganya tentang permasalahan tersebut. Ketiga adalah tahap *Square*, kedua pasangan bertemu lagi dalam kelompok berempat guna mendiskusikan kembali permasalahan tersebut. Menariknya dalam kegiatan ini siswa dituntut bekerja dengan sukses dalam kelompok termasuk pelatihan siswa dalam keterampilan sosial, termasuk bagaimana mengelola konflik (Boyle, 2009).

Setiap siswa mempunyai kesempatan untuk membagikan hasil kerjanya kepada kelompok berempat. Keterlaksanaan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* ditunjukkan oleh lembar keterlaksanaan yang diisi oleh observer.

2.3 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan kognitif yang lazim melibatkan keterampilan penalaran dan fisik seseorang untuk membangun suatu gagasan/pengetahuan baru atau untuk meyakinkan dan menyempurnakan suatu gagasan yang sudah terbentuk. Aspek-aspek keterampilan proses sains menurut *American association for the Advancement of Science* (1970) dalam Devi (2011) meliputi: menafsirkan pengamatan (interpretasi), komunikasi, menerapkan konsep/prinsip (aplikasi), measuring (pengukuran), inferensi (menyimpulkan), prediksi (meramalkan), classifying (menggolongkan). Keterampilan proses sains ini diukur dengan menggunakan tes keterampilan proses sains bentuk pilihan ganda yang dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*.

2.4 Tinjauan Materi

2.4.1 Suhu dan Kalor

2.4.1.1 Suhu

Jika kita membahas tentang suhu suatu benda, tentu terkait erat dengan panas atau dinginnya benda tersebut. Dengan alat perasa, kita dapat membedakan benda yang panas, hangat atau dingin. Benda yang panas kita katakan suhunya lebih tinggi dari benda yang hangat atau benda yang dingin. Benda yang hangat suhunya lebih tinggi dari benda yang dingin. Dengan alat perasa kita hanya dapat membedakan suhu suatu benda secara kualitatif. Akan tetapi di dalam fisika kita akan menyatakan panas, hangat, dingin dan sebagainya secara eksak yaitu secara kuantitatif (dengan angka-angka).

Secara sederhana suhu didefinisikan sebagai derajat panas dinginnya suatu benda. Ada beberapa sifat benda yang berubah apabila benda itu dinaikkan suhunya, antara lain adalah warnanya, volumnya, tekanannya dan daya hantar listriknya. Sifat-sifat benda yang berubah karena dipanaskan disebut *sifat termometrik*.

2.4.1.1.1 Alat Ukur Suhu

Untuk menyatakan suhu suatu benda secara kuantitatif diperlukan alat ukur yang disebut *termometer*. Ada beberapa jenis termometer dengan menggunakan konsep perubahan-perubahan sifat karena pemanasan. Pada termometer raksa dan termometer alkohol menggunakan sifat perubahan muai volume karena pemanasan. Ada beberapa termometer yang menggunakan sifat perubahan muai volume karena pemanasan, antara lain: Celcius, Reamur, Fahrenheit dan Kelvin. Masing-masing termometer tersebut mempunyai ketentuan-ketentuan tertentu dalam menetapkan nilai titik didih air dan titik beku air pada tekanan 1 atm.

Dari ketentuan tersebut diperoleh perbandingan skala dari keempat termometer tersebut sebagai berikut:

$$C : R : (F - 32) : (K - 273) = 5 : 4 : 9 : 5$$

2.4.1.2 Kalor

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah jika kedua benda tersebut saling disentuhkan. Karena kalor merupakan suatu bentuk energi, maka satuan kalor dalam Satuan Internasional adalah Joule.

Dahulu sebelum orang mengetahui bahwa kalor merupakan suatu bentuk energi orang sudah mempunyai satuan untuk kalor adalah *kalori*.

1 kalori = 4,18 joule atau 1 joule = 0,24 kal.

2.4.1.2.1 Pengaruh Kalor Terhadap Suhu

Gambar 2.1. Pengaruh Kalor Terhadap Suhu Benda

Dari gambar di atas terlihat bahwa jika satu gelas air panas dicampur dengan satu gelas air dingin, setelah terjadi kesetimbangan termal menjadi air hangat. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat air panas dicampur dengan air dingin maka air panas melepaskan kalor sehingga suhunya turun dan air dingin menyerap kalor sehingga suhunya naik.

2.4.1.2.2 Kapasitas Kalor (C) dan Kalor Jenis (c)

Kapasitas kalor adalah jumlah kalor yang diperlukan suatu zat untuk menaikkan suhu zat sebesar 1°K. Jika sejumlah kalor Q menghasilkan perubahan suhu sebesar Δt, maka kapasitas kalor dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Dengan keterangan,

C : kapasitas kalor (Joule / K atau kal / K)

Q : kalor pada perubahan suhu tersebut (J atau kal)

ΔT : perubahan suhu (K)

Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang diperlukan zat sebesar 1 kg untuk mengalami perubahan suhu sebesar 1 K atau 1°C. Kalor jenis merupakan karakteristik termal suatu benda, karena tergantung dari jenis benda yang dipanaskan atau didinginkan, serta dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$c = \frac{C}{m} \quad \text{atau} \quad c = \frac{Q}{m.\Delta t}$$

Dengan keterangan,

c : kalor jenis (J/kg.K atau J/kg.°C)

C : kapasitas kalor (Joule/K atau kal/K)

Q : kalor pada perubahan suhu tersebut (j atau kal)

Δt : perubahan suhu (K atau °C)

m : massa benda (kg)

2.4.1.2.3 Asas Black

Bila dua zat yang suhunya tidak sama dicampur maka zat yang bersuhu tinggi akan melepaskan kalor sehingga suhunya turun dan zat yang bersuhu rendah akan menyerap kalor sehingga suhunya naik sampai terjadi kesetimbangan termal. Karena kalor merupakan suatu energi maka berdasar hukum kekekalan energi diperoleh kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diserap.`Konsep tersebut sering disebut dengan azaz Black, yang secara matematis dapat dinyatakan:

$$Q_{dilepaskan} = Q_{diserap}$$

2.4.1.2.4 Mengukur Kalor

Pengukuran kalor sering dilakukan untuk menentukan kalor jenis suatu zat. Dengan mengetahui kalor jenis suatu zat maka dapat dihitung banyaknya kalor yang dilepaskan atau diserap dengan mengetahui massa zat dan perubahan suhunya, menggunakan persamaan $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

2.5 Kerangka Berpikir

Pendidikan saat ini cenderung mengalami pergeseran filosofi pembelajaran yaitu dari pengetahuan yang hanya sekedar transfer pengetahuan dari guru ke siswa menuju aktivitas kelas yang berpusat pada siswa. Selain itu, tantangan masa depan menuntut pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Fakta yang ada di lapangan, pembelajaran masih bersifat informatif, siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan proses pembelajaran masih menekankan pada aktivitas mengingat, memahami, dan mengaplikasikan. Hal ini berakibat pada pembatasan kemampuan berpikir dan nilai fisika yang rendah.

Cooperative learning melalui model *think pair square* dapat menjadi alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Melalui model ini, siswa akan terlibat langsung dalam pembelajaran melalui aktivitas masalah. Akan tetapi, efektivitas *Cooperative learning* melalui model *Think Pair Square* dalam kegiatan pembelajaran memerlukan penelitian lebih lanjut, karena masih kurang peneliti yang mengkaji mengenai model pembelajaran *Think Pair Square*.

Dalam penelitian ini, sampel diambil secara acak dengan teknik *simple random sampling.* Sampel dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model *Cooperative Learning tipe Think Pair Square* dan kelas kontrol dengan menggunakan model konvensional. Variabel dalam penelitian meliputi model *Think Pair Square* sebagai variabel bebas dan peningkatan keterampilan proses sains sebagai variabel terikatnya.

Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelas diberi *pretest* dengan tujuan untuk mengetahui kondisi awal siswa. Kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen menggunakan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* sedangkan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Pada akhir pelaksanaan, kedua kelas diberikan *posttest.* Dari *pretest* dan *posttest*, dapat diketahui sejauh mana masing-masing model dapat mengembangkan kemampuan *proses sains siswa.*

2.6 Hipotesis

Ho : peningkatan keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* lebih rendah daripada siswa yang diajar dengan model konvensional

H_a : peningkatan keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model konvensional

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi dan obyek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X semester 2 SMA Teuku Umar Semarang tahun pelajaran 2013/2014. Sampel penelitian diambil secara acak dengan kelas X 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X 2 sebagai kelas kontrol.

3.1.1.1 Variabel Penelitian

Variabel yang diungkap dalam penelitian ini meliputi dua variabel, yaitu:

- Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab perubahan timbulnya variabel terikat Sugiyono (2002:3).Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Think Pair Square*.

- Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas Sugiyono (2002:3).Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan keterampilan proses sains siswa dan keterlaksanaan model pembelajaran.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control group.* Pola desain ini dapat dilihan pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*postest*
E	0_1	X_1	0_3
K	0_2	X_2	0_4

Keterangan:

E = kelompok eksperimen

K = kelompok kontrol

0_1 dan 0_2 = pretest sebelum penelitian

0_3 dan 0_4 = posttest sesudah penelitian

X_1 = pembelajaran dengan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square*

X_2 = pembelajaran dengan model konvensional

Dengan desain ini nantinya akan dapat dilihat pencapaian hasil pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.2 Instrumen Penelitian

Instrumen menurut Arikunto (2002:149) adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan proses sains dan lembar keterlaksanaan pembelajaran.

3.2.1 Tes keterampilan proses sains

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok Arikunto (2002:127). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan proses sains (KPS) berbentuk pilihan ganda dengan materi kalor. Penyusunan instrumen tes ini didasarkan pada indikator KPS dan indikator pada kurikulum 2013 yang hendak dicapai dalam pembelajaran. Tes ini diberikan sebelum pelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa.

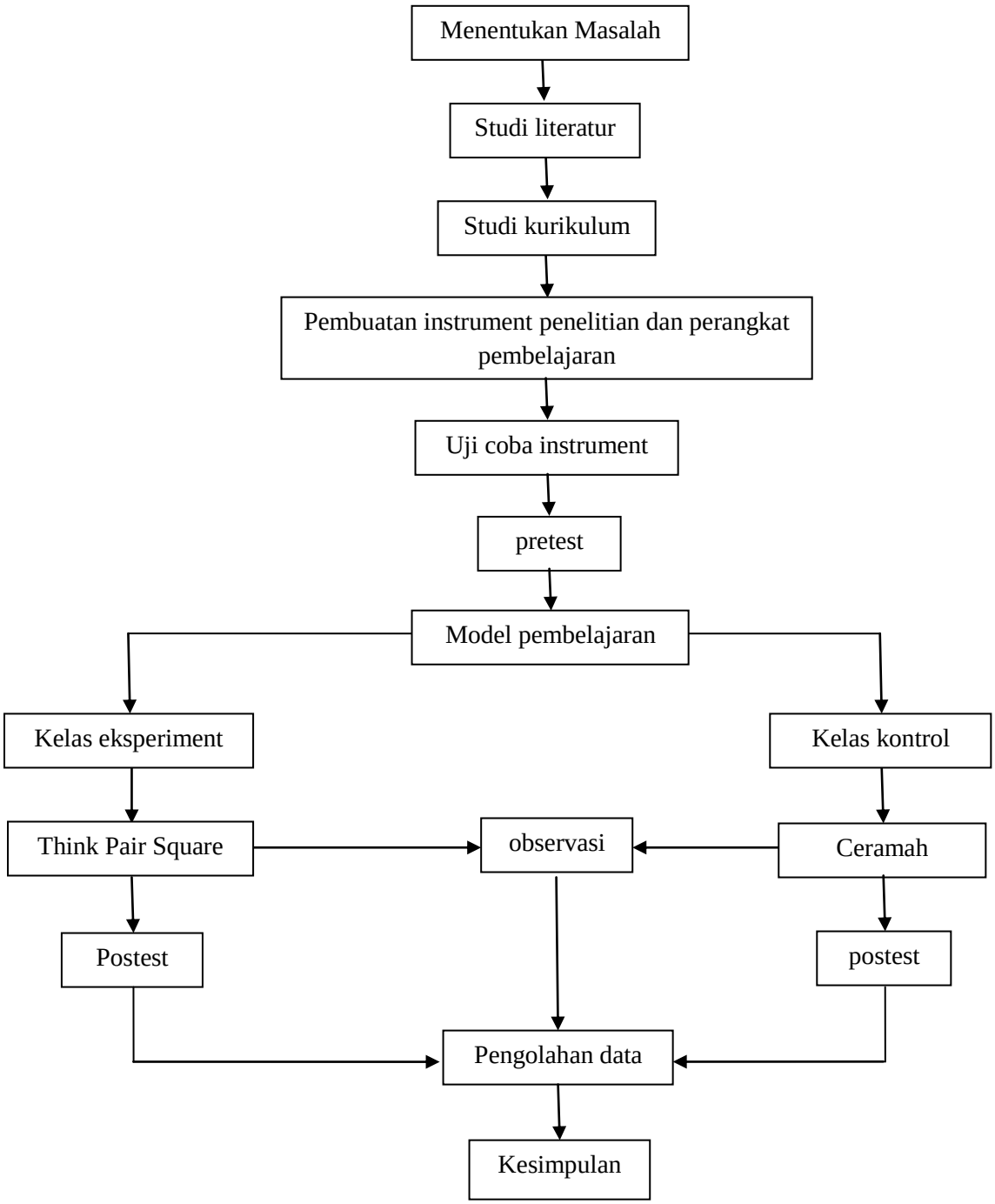
3.2.2 Lembar observasi

Observasi adalah kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indera Arikunto (2002:133). Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model *cooperative learning tipe think pair square* selama pembelajaran berlangsung, serta untuk mengamati keterlaksanaan selama proses pembelajaran.

3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian digambarkan seperti gambar berikut ini

Bagan Alur Penelitian



3.4 Teknik Analisis Data

Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh melalui instrument penelitian mengenai keterampilan proses sains siswa. Instrument penelitian ini langsung diberikan pada kelas untuk dicari validitas dan reliabilitas dalam menentukan soal yang akan diambil dalam pengolahan data. Uji coba soal ini dilakukan pada hasil *posttest*.

3.4.1 Validitas

Menurut Arikunto (2002: 208), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen . Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan.

Menurut Arikunto (2008: 170), rumus yang digunakan untuk mengetahui validitas suatu soal yaitu rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar:

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - \left(\sum X^2\right)\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi variabel X dan Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total yang benar dari tiap subjek

N = jumlah subjek

Harga r_{xy} atau r_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product momen*. Soal dikatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5%

Pada penelitian kali ini, soal yang valid maupun tidak valid dapat digunakan semua untuk mengambil data penelitian. Dengan catatan soal yang tidak valid terlebih dahulu direvisi atau mengalami perbaikan agar lebih bervariatif.

3.4.2 Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya digunakan sebagai alat pengukur data karena instrumen sudah baik. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Menurut Arikunto, (2008: 196) Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)}\right]\left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2}\right]$$

Keterangan:

r_{11}: reliabilitas instrumen $\sum\sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

k : banyaknya soal σ_i^2 : varians total

Setelah r_{11} diketahui, kemudian dibandingkan dengan harga r tabel. Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka dikatakan instrumen tersebut reliabel.

3.4.3 Tingkat kesukaran soal

Tingkat kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukan sukar atau mudahnya suatu soal Arikunto (2008:207). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Menurut Arikunto (2008:208) rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya sisa yangmenjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Interpretasi kesukaran menurut Arikunto (2008:210**)** diklasifikasikan seperti dalam Tabel 3.2. berikut ini:

Tabel 3.2 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Taraf Kesukaran	Nomor
$0{,}00 < p \leq 0{,}30$	Soal sukar
$0{,}30 < p \leq 0{,}70$	Soal sedang
$0{,}70 < p \leq 1{,}00$	Soal mudah

3.4.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda soal menurut Arikunto (2008:213) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_s}{J_A} - \frac{B_B}{B_B}$$

Keterangan:

DP = indeks daya pembeda

J_A = banyknya peserta kelompok atas

J_S = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A =banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B =banyaknya peserta koelompok bawah yang menjawab benar.

Menurut Arikunto (2008:218) kriteria indeks daya pembeda ditunjukan seperti pada Tabel 3.3. berikut ini:

Tabel 3.3. Interpretasi Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Nomor
Negatif	Tidak baik, harus dibuang
0,00< DP≤ 0,20	Jelek (poor)
0,20< DP ≤ 0,40	Cukup (satisfactory)
0,40< DP ≤ 0,70	Baik (good)
0,70< DP ≤ 1,00	Baik sekali (exelent)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dapat di golongkan menjadi dua jenis, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

3.5.1 Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor tes siswa dan keaktifan siswa. Skor tes terdiri dari skor *pretest* dan *posttest*.

3.5.2 Data Kualitatif

Data kualitatif yang diperoleh dalam penelitian ini adalah aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran. Data ini diperoleh dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

3.6 Teknik Pengolahan Data

3.6.1 Analisis Keterampilan Proses Sains

Data dari hasil keterampilan proses sains berupa tes dihitung menggunakan rumus:

$$Nilai = \frac{\sum skor\ yang\ diperoleh}{\sum skor\ total} \times 100\ \%$$

3.6.2 Analisis Lembar Observasi

Data hasil observasi dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Observasi aktivitas guru dan siswa ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan model *Cooperative Learning* tipe *Think Pair Square* oleh guru dan siswa. Dalam lembar observasi aktivitas guru disediakan kolom kritik dan saran. Hal ini dilakukan agar kekurangan/kelemahan yang terjadi selama pembelajaran bisa diketahui sehingga diketahui sehingga diharapkan pembelajan selanjutnya bisa lebih baik.

3.6.3 Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Menurut Sudjana (2002: 273), rumus yang digunakan adalah rumus Chi Kuadrat.

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(Oi - Ei)^2}{Ei}$$

Keterangan:

$\chi 2$: Chi kuadrat

Ei : frekuensi yang diharapkan

Oi : frekuensi pengamatan

Jika $\chi 2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.

3.6.4 Uji kesamaan dua varian (Homogenitas)

Uji kesamaan dua varian bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai tingkat homogenitas yang sama atau tidak. Perhitungannya menggunakan rumus F seperti pada analisis awal.

3.6.5 Uji hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji t. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih besar daripada rata-rata hasil belajar kelompok kontrol. Menurut Sugiyono (2002: 118), rumus uji t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}}}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s^2{}_1 + (n_2 - 1)s^2{}_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

x_1 : nilai rata-rata skor kelompok atas

x_2 : nilai rata-rata skor kelompok bawah

n_1 : banyaknya data kelompok atas

n_2 : banyaknya data kelompok bawah

S : standar deviasi

Kriteria pengujian Ho, yaitu terima Ho jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$, taraf signifikan 5% Sudjana (2002:243). Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka Ho ditolak dan Ha diterima. Artinya rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen dan rata-rata hasil belajar kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

3.6.6 Uji Peningkatan Rata-rata Keterampilan Proses Sains (uji normal gain)

Uji peningkatan rata-rata keterampilan proses sains bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan rata-rata hasil keterampilan proses sains sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapat perlakuan. Peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dapat dihitung menggunakan rumus normal gain. Menurut Savinainen dan Scott, sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008, 86) rumus uji gain sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\langle S_{pre} \rangle = Skor\ rata - rata\ tes\ awal\ (\%)$

$\langle S_{post} \rangle = Skor\ rata - rata\ tes\ akhir\ (\%)$

Kriteria faktor gain <g> :

Tinggi jika $g \geq 0{,}7$

sedang jika $0{,}3 \leq g < 0{,}7$

rendah jika $g < 0{,}3$

3.6.7 Uji Signifikasi Peningkatan Rata-rata Hasil Belajar

Untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil belajar yang lebih baik antara kelas eksperiment dengan kelas kontrol, maka dilakukan uji signifikasi peningkatan rata-rata hasil belajar menggunakan uji t. Adapun persamaannya sebagai berikut Arikunto (2006: 13)

$$t = \frac{Mx - My}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right)\left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$$

Keterangan

M_x : peningkatan rata-rata kelas eksperimen

M_y : peningkatan rata-rata kelas kontrol

N_x : jumlah peserta kelompok eksperimen

N_y : jumlah peserta kolompok kontrol

x : standar deviasi kelompok eksperimen

y : standar deviasi kelompok kontrol

3.7 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Berdasarkan hasil skor test uji coba soal instrumen diperoleh bahwa soal yang valid ada 15 nomor yaitu nomor 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 dan 20. Untuk soal yang tidak valid ada 5 nomor yaitu nomor 1, 2, 8, 10, dan 18. Perhitungan relibilitas skor test uji coba soal instrumen digunakan menggunakan rumus *Alpha,* diperoleh r_{11} adalah 0,749 sedangkan r_{tabel} untuk taraf signifikan 5 % adalah 0,423, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes reliabel.

3.8 Hasil Analisis Data Tahap Awal

Data yang digunakan adalah nilai ulangan akhir semester 1 mata pelajaran fisika kelas X SMA Teuku Umar Semarang

3.8.1 Data Hasil Ulangan Semester

3.8.1.1 Uji Normalitas

Hasil analisis data populasi uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil Uji Normalitas Populasi

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kriteria
X-1	7,02	7,81	Normal
X-2	6,97	7,81	Normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh X^2_{hitung} untuk setiap data kurang dari X^2_{tabel} dengan dk = 3 dan α = 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_o diterima. Hal ini berarti bahwa setiap kelas pada populasi berdistribusi normal.

3.8.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kehomogenan populasi. Hasil analisis data uji homogenitas populasi nilai ulangan semester 1 diperoleh X^2_{hitung} = 0,003 dan X^2_{tabel} = 3,84 dengan kriteria homogeny. Berdasarkan kriteria analisis tersebut diperoleh X^2_{hitung} kurang dari $X^2_{tabel.}$ Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_o diterima. Hal ini berarti populasi mempunyai varians yang sama.

Populasi sudah terbukti normal dan homogen. Oleh karena itu, langkah yang ditempuh selanjutnya adalah menentukan kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta uji selanjutnya yang digunakan adalah statistik parametrik.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1Hasil Penelitian

4.1.1 Data Hasil Belajar Siswa

Nilai hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Hasil Belajar Siswa

Kriteria	Eksperimen	Kontrol
Nilai Tertinggi	70	85
Nilai Terendah	35	30
Rata-rata	46,62	44,59
Varians	66,74	90,52
Standar Deviasi	8,17	7,11

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas, diperoleh bahwa hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kontrol tidak jauh berbeda, sehingga hasil hasil belajar tersebut dapat dikategorikan berada dalam keadaan yang sama.

4.1.2 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kenormalan data. Hasil uji normalitas data hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji normalitas Data *Pretest*

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	4,97	7,81	Normal
Kontrol	6,93	7,81	Normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh X^2_{hitung} untuk setiap data kurang dari X^2_{tabel} dengan dk = 3 dan α = 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_o diterima. Hal ini berarti bahwa data berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya yang digunakan adalah statistik parametrik.

4.1.3 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui kehomogenan kedua kelompok sampel yang diambil. Hasil uji kesamaan dua varians data pretest dengan X^2_{hitung} = 0,853 dan X^2_{tabel} = 3,84 dengan kriteria homogen.

Pada perhitungan uji kesamaan dua varians data hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh X^2_{hitung} kurang dari X^2_{tabel}. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_o diterima. Hal ini berarti bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama, dengan demikian uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan uji t.

4.1.4 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol berangkat dari titik awal yang sama atau nilai rata-rata kelas eksperimen dan kontrol sama.

Pada perhitungan uji perbedaan dua rata-rata data hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh t_{hitung} sebesar 0,322. Dari tabel dapat diketahui bahwa t_{tabel} untuk dk = 74 dan α = 5% adalah 1,993. Hasil tersebut menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih kecil daripada t_{tabel} . Hal ini berarti bahwa Ho diterima yaitu rata-rata nilai hasil belajar kedua kelompok tidak berbeda.

4.1.5Analisis Keterampilan proses sains

Analisis keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan instrument *tes* yang dilakukan sebelum pemberian perlakuan *(pretest)* dan *(posttest)*. Hasil analisis keterampilan proses sains data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Analisis Data *Pretest* dan *Posttest Keterampilan Proses Sains*

Keterampilan Proses Sains	***Pretest***		***Posttest***	
	Eksperimen (%)	**Kontrol (%)**	**Eksperimen (%)**	**Kontrol (%)**
Menafsirkan	23,92	21,41	27,97	25,13
Menerapkan konsep	7,43	7,18	17,30	13,21
Komunikasi	15,27	14,49	20,81	18,85

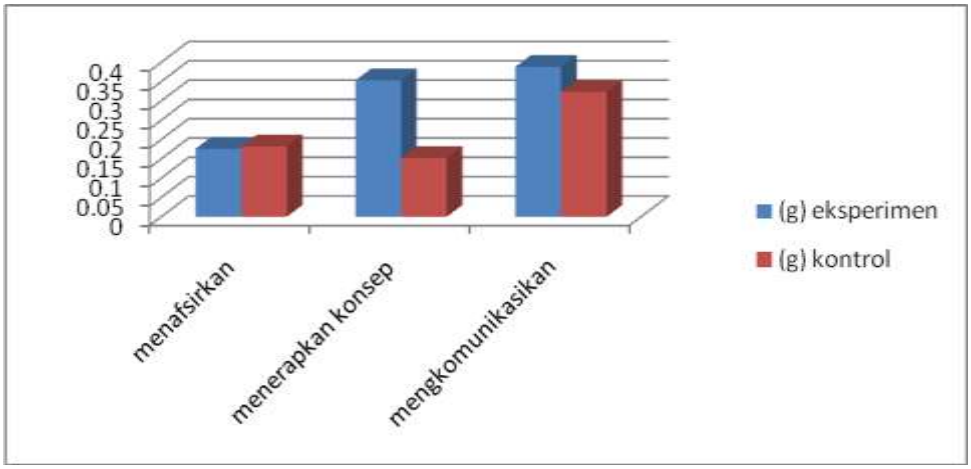
Data di atas menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki keterampilan sampai menafsirkan masalah. Data tersebut juga menunjukkan terdapat perbedaan persentase siswa dalam keterampilan proses sains antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, terdapat perbedaan persentase siswa yang cukup signifikan dalam keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata persentase keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 4.4. Hasil Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Aspek	(g) eksperimen	(g) kontrol
Menafsirkan	0,176	0,182
Menerapkan Konsep	0,353	0,152
Mengkomunikasikan	0,388	0,323

Berdasarkan Tabel 4.4. maka dapat dibuat diagram peningkatan Keterampilan Proses Sains untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Data Analisis *Keterampilan Proses Sains* Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 4.1, peningkatan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran menggunakan model *think pair square* efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan model konvensial.

4.1.6 Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah uji satu pihak kanan kerena data berdistribusi normal dan terdapat kesamaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji satu pihak kanan digunakan untuk membuktikan hipotesis yang menyatakan bahwa rata-rata peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hasil uji satu pihak diperoleh t_{hitung} = 4,04 dan t_{tabel} = 1,99 dengan kriteria Ha diterima.

Pada perhitungan uji satu pihak diperoleh t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} dengan dk = 74 dan α = 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Ha diterima. Hal ini berarti bahwa rata-rata peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Uji peningkatan rata-rata (*gain*) digunakan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hasil uji rata-rata peningkatan (*gain*) keterampilan proses sains siswa secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Uji Rata-rata Peningkatan (*gain*) Secara Keseluruhan

Data	Eksperimen	Kontrol
Pretest	46,62	45,51
Posttest	66,08	59,81
Gain (g)	0,43	0,32
Kriteria	Sedang	Sedang

Selain uji satu pihak kanan dan uji peningkatan keterampilan proses sains, dilakukan juga uji signifikasi peningkatan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Uji signifikasi peningkatan keterampilan proses sains digunakan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains yang lebih tinggi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil uji signifikasi peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Uji Signifikasi Peningkatan Rata-rata Keterampilan proses sains

Kelas	Rata-rata		Peningkatan	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
	Pretest	***Posttest***				
Eksperimen	46,62	66,08	0,43	10,73	1,99	Ha diterima
Kontrol	44,59	59,19	0,32			

Pada perhitungan uji signifikasi peningkatan rata-rata keterampilan proses sains diperoleh t_{hitung} lebih besar dariapada t_{tabel} dengan dk = 74 dan α = 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Ha diterima. Hal ini berarti bahwa rata-rata

peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Berdasarkan data-data diatas dapat diketahui bahwa rata-rata peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol tetapi peningkatan pada kedua kelas masih termasuk dalam kriteria sedang.

4.1.7. Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran

4.1.7.1 Analisis Keterlaksanaan Model pembelajaran Pada kelas Eksperimen

Hasil analisis keterlaksanaan model pembelajaran pada kelas eksperimen baik oleh guru maupun siswa dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Think Pair Square* oleh Guru (Kelas Eksperimen)

Aktifitas	Keterlaksanaan		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
I. Kegiatan Pendahuluan			
Menggali konsepsi awal/ melakukan apersepsi	√	√	√
Memberi motivasi	√	√	√
II. Kegiatan Inti			
Membimbing peserta membentuk kelompok	√	√	√
Menyuruh siswa untuk duduk dalam kelompok dan berdiskusi dengan salah satu teman dalam kelompok.	√	√	√
Mengajukan pertanyaan	√	√	√
Membimbing siswa untuk saling berdiskusi antar pasangannya dalam kelompok.	√	√	√
Membimbing siswa untuk berdiskusi dengan seluruh anggota kelompoknya.	√	√	√
Berkeliling di dalam ruang kelas mengawasi diskusi antar siswa dalam kelompoknya.	√	√	√
Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	√	√	√
Memandu jalannya diskusi di dalam kelas.	√	√	√
Menanggapi hasil diskusi dan memberikan informasi yang sebenarnya.	√	√	√
Menyimpulkan tentang hal-hal yang telah didapat.	√	√	√
Mengoreksi dan menguatkan materi yang telah dijelaskan.	√	√	√
III. Kegiatan Penutup			
Memberikan penghargaan kepada kekompok yang memiliki kinerja terbaik	√	√	√
Membimbing siswa untuk membuat rangkuman	√	√	√
Memberi tugas latihan soal	√	√	√

Tabel 4.8 Rekapitulasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Think Pair Square* oleh Siswa (Kelas Ekperimen)

Aktifitas	Keterlaksanaan		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
I. Pendahuluan			
Mengungkapkan konsepsi awal/ menjawab pertanyaan apresepsi	-	√	√
Menjawab pertanyaan motivasi dari guru	√	√	√
II. kegiatan Inti			
Secara tertib duduk sesuai dengan kelompoknya.	-	√	√
Mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan guru.	√	√	√
Berdiskusi dengan salah satu teman pasangannya dalam kelompoknya untuk	-	√	√
Mendiskusikan permasalahan dengan seluruh anggota kelompok	-	√	√
Satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	√	√	√
Berdiskusi dengan kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya.	√	√	√
Memperhatikan tanggapan guru terkait diskusi yang dilakukan	√	√	√
Memperhatikan apa yang disimpulkan oleh guru	√	√	√
Menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√	√	√
Menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√	√	√
III. kegiatan Penutup			
Berdiskusi untuk membuat rangkuman	-	√	√
Menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√	√	√

4.1.7.2 Analisis Keterlaksanaan Model pembelajaran Pada kelas Kontrol

Hasil analisis keterlaksanaan model pembelajaran pada kelas kontrol baik oleh guru maupun siswa dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Keterlaksanaan Model *Konvensional* oleh Guru (Kelas Kontrol)

Aktifitas	Keterlaksanan		
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
I. Kegiatan Pendahuluan			
Menggali konsepsi awal/ melakukan apersepsi dengan	√	√	√
Mengajukan pertanyaan memberikan motivasi	√	√	√
II. Kegiatan Inti			
Memperkenalkan beberapa contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√
Mengajukan pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan contoh fenomena yang diberikan	√	√	√
Menjelaskan di depan kelas	√	√	√
Memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa	√	√	√
Menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan	√	√	√
Mengoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari	√	√	√
III. Kegiatan Penutup			
Menyuruh siswa membuat rangkuman.	√	√	√
Memberikan tugas kepada siswa	√	√	√

Tabel 4.10 Rekapitulasi Keterlaksanaan Model *Konvensional* oleh Siswa (Kelas Kontrol)

Aktifitas	Keterlaksanan		
	Pertemuan 1	**Pertemuan 2**	**Pertemuan 3**
I. Kegiatan Pendahuluan			
Mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.	√	-	√
Menjawab pertanyaan motivasi dari guru	-	-	√
II. Kegiatan Inti			
Memperhatikan penjelasan guru mengenai contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari	-	-	√
Menjawab pertanyaan guru berdasarkan pada contoh fenomena yang diberikan	-	√	-
Memperhatikan penjelasan guru	-	-	-
Maju ke depan kelas menjawab pertanyaan yang diberikan guru	-	-	√
Menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√	√	√
III. Kegiatan Penutup			
Membuat rangkuman	√	-	√
Menyimak tugas yang diberikan oleh guru	-	√	√

4.2 Pembahasan

4.2.1 Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Penelitian yang dilakukan kali ini menggunakan metode *Cooperative Learning* tipe *Think pair square* yang merupakan suatu bentuk pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk bekerjasama satu sama lain dan suatu cara

yang efektif untuk membuat variasi suasana pola diskusi kelas (Lie, 2002). Tahap pertama pada metode pembelajaran ini adalah *Think*, dimana setiap siswa diberi kesempatan untuk menggali masalah-masalah yang hendak dicapai. Tahap kedua adalah *Pair*, siswa berpasangan dengan salah satu rekan dalam kelompok untuk mendiskusikan tentang permasalahan tersebut. Untuk tahap terakhir adalah *Square*, dimana setiap pasang dalam kelompok kembali bertemu dan mendiskusikan kembali permasalahan tersebut.

Aspek yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains, dimana aspek yang akan dicapai adalah menafsirkan (interpretasi), komunikasi, dan menerapkan konsep (aplikasi). Berdasarkan hasil *pretest* diperoleh bahwa rata-rata nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tergolong sedang. Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen 46,62 dan nilai *pretest* kelas kontrol 44,59. Hasil *pretest* yang rendah ini disebabkan oleh kebiasaan siswa yang hanya mengerjakan soal tanpa menelaah apa yang diharapkan pada soal yang diberikan .selain itu, keterampilan proses sains siswa pada *pretest* juga tergolong rendah. Presentase siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol paling dominan berada pada tingkat menafsirkan. Pada kelas eksperimen, presentase siswa yang mampu menafsirkan masalah sebesar 23,92% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 21,41%. Menurut Nasution (1999), hal ini merupakan tipe tertinggi dalam tingkatan belajar sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan menyelesaikan permasalahan.

Berdasarkan nilai *posttest* diperoleh bahwa rata-rata nilai siswa kelas eksperimen dan kontrol masih tergolong sedang. Rata-rata nilai kelas eksperimen

66,08 dan kelas kontrol 59,19. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan menyelesaikan permasalahan. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa mendapatkan soal yang menuntut mereka untuk berfikir lebih luas, yang menurut Arikunto (2008) penyelesaiannya menuntut siswa untuk dapat mengingat-ingat dan mengenal kembali materi yang telah disampaikan serta mengutarakanya dalam bahasa dan caranya sendiri.

Perhitungan uji t pihak kanan pada *posttest* menunjukkan bahwa antara kelas eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan rata-rata keterampilan proses sains. Hipotesis yang diterima adalah Ha atau rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan lebih besarnya nilai $t_{(hitung)}$ sebesar 4.04 jika dibandingkan dengan nilai $t_{(tabel)}$ dengan dk = 74 pada α = 5% sebesar 1,99. Rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol disebabkan oleh keunggulan metode *Think Pair Square* yang diterapkan di kelas tersebut. Dalam metode *Think Pair Square* kompetensi Fisika yang dikembangkan tidak hanya ingatan rumus dan persamaan, tetapi terhadap pula penalaran yang merupakan representasi dari keadaan nyata yang dapat membawa siswa kedalam situasi pembelajaran yang diterapkan.

Rata-rata nilai *posttest* mengalami kenaikan dibandingkan nilai *pretest*. Berdasarkan uji peningkatan rata-rata keterampilan proses sains (uji normal *gain*) diperoleh bahwa peningkatan rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Uji normalitas *gain* menunjukkan peningkatan

pada kelas eksperimen sebesar 0,43 dan peningkatan pada kelas kontrol sebesar 0,32. Hasil ini diperkuat dengan hasil uji signifikasi peningkatan rata-rata keterampilan proses sains. Berdasarkan uji signifikasi peningkatan rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan lebih besarnya nilai $t_{(hitung)}$ sebesar 10,73 jika dibandingkan dengan nilai $t_{(tabel)}$ dengan dk = 74 pada α = 5% sebesar 1,99. Hasil-hasil ini disebabkan oleh penerapan metode *Think Pair Square* pada kelas eksperimen yang menjadikan pembelajaran terasa lebih menarik dan menyenangkan karena berpusat pada aktivitas siswa. Selain itu pembelajaran dengan metode *Think Pair Square* mampu menarik perhatian siswa karena dari segi materi tidak hanya berpusat pada penyaji saja dalam hal ini guru. Peningkatan keterampilan proses sains yang lebih tinggi juga dipengaruhi oleh adanya kesiapan siswa dalam menerima materi pelajaran. Hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya Lie (2002) yang membandingkan pembelajaran konvensional dengan pembelajaran yang menggunakan metode *Think Pair Square* diungkapakan bahwa peningkatan *gain* keterampilan proses sains yang menggunakan metode *Think Pair Square* lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional.

Kedua peningkatan rata-rata keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masih termasuk kriteria peningkatan rendah karena kurang dari 0,3 Wiyanto (2008), peningkatan yang rendah disebabkan oleh beberapa faktor yaitu siswa kesulitan dalam memahami soal yang diberikan.

Hasil *posttest* menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa. Presentase siswa dalam tingkatan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada aspek yang telah ditentukan. Perbedaan pertama dapat dilihat dari aspek menafsirkan, pada kelas eksperimen sebesar 27,97% dan pada kelas kontrol sebesar 25,13%. Pada aspek kedua yaitu menerapkan konsep, pada kelas eksperimen sebesar 17,30% dan pada kelas kontrol sebesar 13,21%. Aspek yang terakhir adalah komunikasi, pada kelas eksperimen sebesar 20,81% dan pada kelas kontrol sebesar 18,85%. Berdasarkan hasil-hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih tergolong rendah, walaupun keterampilan proses sains siswa lebih meningkat pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Hasil ini disebabkan oleh siswa yang kesulitan mentransformasi permasalahan ke dalam model. Hasil ini juga diperoleh dalam penelitian yang dilakukan oleh Niss (2012) yang mengungkapkan kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan melalui *real-world problem* dalam mata pelajaran Fisika.

Dalam melakukan penelitian penarapan menggunakan metode *Think Pair Square,* penulis mengalami hambatan-hambatan, seperti : (1) pada awalnya siswa kurang dapat bekerja sama dengan peneliti karena belum mengenal karakter satu sama lain, (2) siswa kurang terbiasa untuk belajar aktif dan mempelajari lebih awal materi yang diberikan. Cara yang dilakukan peneliti untuk mengatasi hambatan-hambatan adalah memotivasi, memberi ilustrasi, dan memberikan penjelasan sehingga siswa tertarik dengan pelajaran Fisika.

4.2.2 Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Proses pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Think Pair Square,* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Secara umum model pembelajaran *Think Pair Square* memiliki tiga tahapan yaitu, tahap *Think* (berfikir), tahap *Pair* (berdiskusi dengan pasangan dalam kelompok) dan tahap *Square* (berdiskusi dengan seluruh anggota kelompok). Model konvensional pada kelas kontrol merupakan model pembelajaran yang biasa diterapkan dalam proses pembelajaran pada kelas yang dijadikan sempel, yaitu menggunakan metode ceramah tanya jawab dan diskusi.

Keterlaksanaan model pembelajaran yang dilakukan oleh guru baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol secara umum terlaksana seluruhnya. Hal ini disebabkan oleh guru memahami dan mengetahui proses pembelajaran yang dilaksanakan. Sebelum proses pembelajaran guru mempelajari rancangan pembelajaran yang dibuatnya.

Pembelajaran yang dilaksanakan oleh siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol ada yang tidak terlaksana. Pada kelas eksperimen tahapan yang tidak terlaksana yaitu mengungkapakan konsepsi awal, duduk tertib dengan kelompoknya, berdiskusi dengan salah satu teman dalam kelompok, mendiskusikan kembali dengan kelompok, berdiskusi untuk membuat rangkuman. Tahapan yang tidak terlaksana dikarenakan siswa belum terbiasa ataupun baru mendapat pembelajaran dengan metode *Think Pair Square,* jadi siswa perlu beradaptasi dengan metode tersebut. Untuk kelas kontrol, tahapan yang tidak

terlaksana terlampau banyak. Hal ini disebabkan siswa merasa jenuh dan malas dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, oleh sebab itu pembelajaran yang lebih menarik dengan menggunakan metode pembelajaran *Think Pair Square* dapat menambah semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan:

1. Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.
2. Keterlaksanaan model pembelajaran dilihat dari aktivitas guru terlaksana seluruhnya baik pada kelas pembelajaranya menerapkan model *Think Pair Square* maupun konvensional. Dilihat dari aktivitas siswa ada tahapan pembelajaran yang tidak tercapai, tetapi secara umum tahapan yang tidak tercapai lebih banyak pada pembelajaran yang menerapkan model konvensional dari pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Think Pair Square.*

5.2 Saran

saran yang dapat diberikan terkait dengan penelitian ini adalah :

1. Kemampuan keterampilan *proses sains* siswa perlu dikembangkan lagi dengan pembelajaran aktif, selain itu siswa juga harus dibimbing untuk membentuk jiwa *saintis* agar pembelajaran dapat lebih maksimal.

2. Mengingat pentingnya keterampilan proses sains bagi siswa, maka perlu dilatihkan jenis keterampilan proses sains yang lain menggunakan inovasi-inovasi pembelajaran yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

A.M, Sardiman, (2004). *Interaksi dan Motivasi Belajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada A.M, Sardiman, (2004). Interaksi dan Motivasi Belajar. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Aiken. L. R. 1985. *Psychological Testing and Assessment* (5thedition): Allyn and Bacon, Inc.

Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi Refisi V.*Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi pendidikan Edisi Revisi.*Jakarta Bumi aksara.

Barker, J. G. 2007. *Effect of Instructional Methodologies on Student Achievement Modeling Instruction VS. Traditional Instruction.* Thesis. Lousiana: Lousiana State University.

Boyle, M.(2010). Theacers' Reflection on Cooperative Learning: Issues of Implementation. *Teching Education* 26 (2010), 933-940.

Depdiknas, (2003). Kurikulum 2004: *Standar Kompetensi, Mata Pelajaran Fisika, Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah.* Jakarta: Depdiknas.

Gagne R. M. 2005. *Conditions of Learning (edisi ke-3).* New York: Holt, Rinehart, and Wilson.

Indrawati, (1999). Keterampilan Proses Sains: *Tinjauan Kritis Dari Teori Ke Praktis.* Bandung: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Karhami, S. K. A. (1998). *Panduan Pembelajaran Fisika SLTP*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Lara, S, (2005). Effectiviness Of Cooperative Learning Fostered by Working With Webquest. *ElectronicJjournal of Research in Education Psychology.* Vol 5 (3), 731-756.

Lie, A. (2002). *Cooperative Learning : Menpraktikan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas.* Jakarta: Gramedia.

Malone, K. 2006. The Convergence of Knowledge Organization, Problem Solving Behavior, Metacognition Research With The Modeling Method of Physics Instrustion-Part 1. *Journal of Physics Teacher Education online.* 4(1):14-55.

Nasution, S. 1999. Kurikulum dan Pengajaran. Jakarta: Bumi Aksara.

Niss, M. 2012. Towards a Conceptual Framework for Identifying student Difficulties with Solving Real-World Problems in Physics. *Lat. Am. J. phys.* 6(1).

Poedjiadi, A (1987). *Sejarah dan Filsafat Sains.*Depdikbud, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan Fakultas Pasca Sarjana IKIP Bandung.

Sagala,S. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran.* Bandung: Alfabeta.

Skinner, B. F. 2001 "The Science of Learning and the Art of Teaching". *Harvard Educational Review*, 24, hlm. 88-97.

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2002. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabet.

Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.

KISI–KISI INSTRUMEN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : X (Sepuluh)

Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit (4 JP)
Jumlah Soal : 20 soal
Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Kompetensi Dasar	Materi	Sub Materi	Indikator	Aspek KPS yang dikembangkan			
				Menafsirkan (Interpretasi)	Menerapkan Konsep	Komunikasi	∑Soal
Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Kalor	Pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda	Membaca tabel dan grafik hubungan pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.	1,2,3			**3**
			Menerapkan hubungan $Q=mc\Delta t$ untuk menyelesaikan masalah sederhana.		4,5,6	7	**4**
		Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat	Memahami pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat	8		9,10,11	**4**
			Menerapkan persamaan $Q=mL$ dan $Q=mU$ untuk menyelesaikan masalah sederhana		12,13,14		**3**
		Penguapan	Memahami faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan.	15,16		17	**3**
		Perpindahan kalor	Memahami perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.	18,19		20	**3**
∑Soal				**7**	**6**	**7**	**20**

Nama :
Kelas / No Absen :

SOAL

Berilah tanda silang pada setiap jawaban yang anda anggap benar!

1. Perhatikan tabel hasil percobaan berikut ini!

	Gelas A	Gelas B
Jenis Zat	Air	Air
Massa	50 gram	100 gram
Pemanasan	60°C	60°C
Waktu	8 menit	16 menit

Berdasarkan data tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa banyaknya kalor yang diperlukan benda ....
a. sebanding dengan waktu
b. sebanding dengan massa benda
c. berbanding terbalik dengan massa benda
d. berbanding terbalik dengan waktu

2. Perhatikan tabel data hasil percobaan berikut ini.

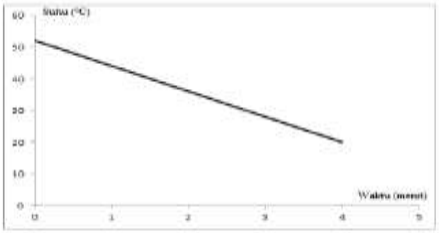
	Gelas A	Gelas B
Jenis Zat	Air	Minyak Goreng
Massa	50 gram	50 gram
Pemanasan	30°C	30°C
Waktu	8 menit	6,5 menit

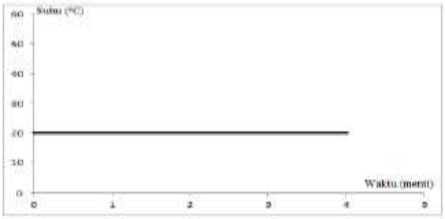
Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya ….
a. bergantung pada gelasnya
b. bergantung pada jenis zatnya
c. tidak bergantung pada massanya
d. tidak bergantung pada jenis zatnya

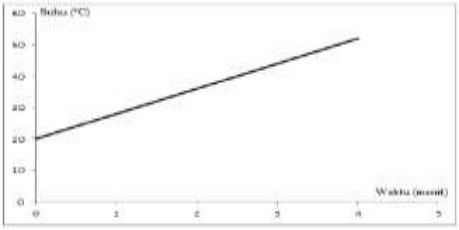
3. Perhatikan data tabel percobaan di bawah ini.

No	Waktu (menit)	Suhu (°C)
1	0	20
2	1	28
3	2	36
4	3	44
5	4	52

Pada data tabel di samping menunjukkan hubungan antara suhu dan waktu pemanasan. Grafik yang sesuai dengan data tersebut adalah …

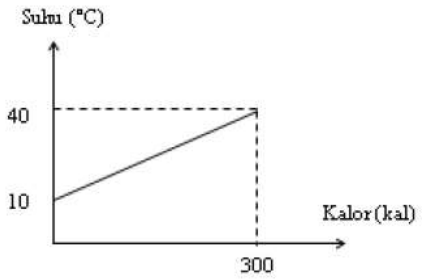
A.


B.


C.


D.

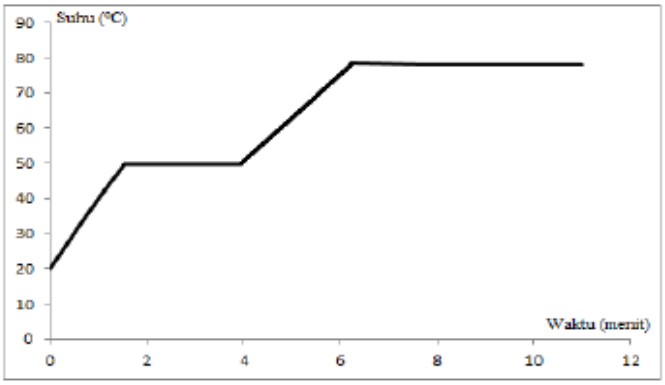
4. Sepotong besi mempunyai massa 2 kg. Besi dipanaskan dari 14 ^{o}C menjadi 30 ^{o}C. Jika kalor jenis besi 450 J/kg ^{o}C, maka besar kalor yang diperlukan besi adalah ….
   a. 31.500 J
   b. 22.600 J
   c. 17.200 J
   d. 14.400 J
5. Sebuah tembaga bermassa 1 kg dipanaskan dari 20 ^{o}C menjadi 35 ^{o}C dan membutuhkan kalor sebanyak 5.850 Joule. Besar kalor jenis tembaga adalah ….
   a. 350 J / kg ^{o}C
   b. 340 J / kg ^{o}C
   c. 390 J / kg ^{o}C
   d. 380 J / kg ^{o}C
6. Sekelompok siswa melakukan percobaan dengan menggunakan aluminium yang massanya 1000 gram dan kalor jenisnya 0,21 kkal / kg ^{o}C. Berapa suhu yang harus dinaikkan untuk menyerap kalor sebesar 10,5 kkal….
   a. 50°C
   b. 60°C
   c. 70°C
   d. 80°C
7. Perhatikan grafik di bawah ini.



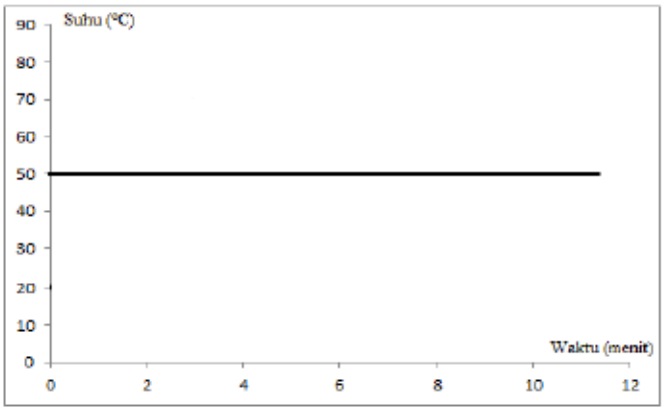
   Pada grafik di atas menunjukkan hubungan antara suhu dan kalor yang diserap oleh suatu zat. Massa zat tersebut adalah 50 gram, maka kalor jenisnya adalah ….
   a. 0,1 kal/g ^{o}C
   b. 0,2 kal/g ^{o}C
   c. 3,6 kal/g ^{o}C
   d. 7,5 kal/g ^{o}C
8. Sekelompok siswa melakukan percobaan dengan menggunakan tiga buah kamper. Kemudian kamper tersebut dimasukkan ke dalam bejana dan dipanaskan. Setelah beberapa lama dipanaskan, ternyata tercium bau harum dari kamper. Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah perubahan wujud zat….
   a. dari padat menjadi cair
   b. dari padat menjadi gas
   c. dari cair menjadi padat
   d. dari cair menjadi gas
9. Alkohol dituangkan ke dalam gelas beker dan dipanaskan. Kemudian suhu cairan alkohol tersebut dibaca setiap menit. Setelah beberapa menit dipanaskan, diperoleh data sebagai berikut.

Waktu (menit)	0	1	2	3	5	8	11
Suhu alkohol (°C)	20	40	57	70	78	78	78

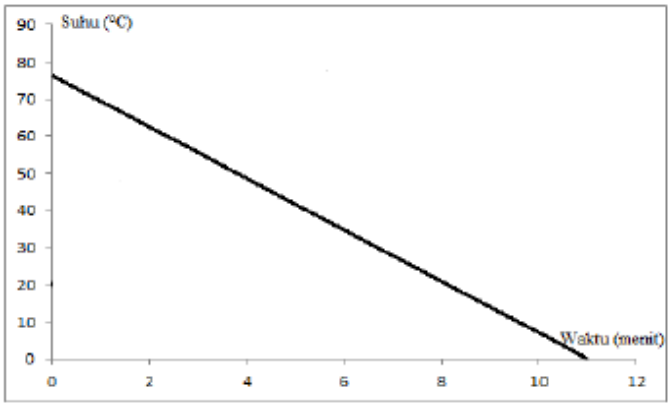
A.


Suhu (°C)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Waktu (menit)
0
2
4
6
8
10
12

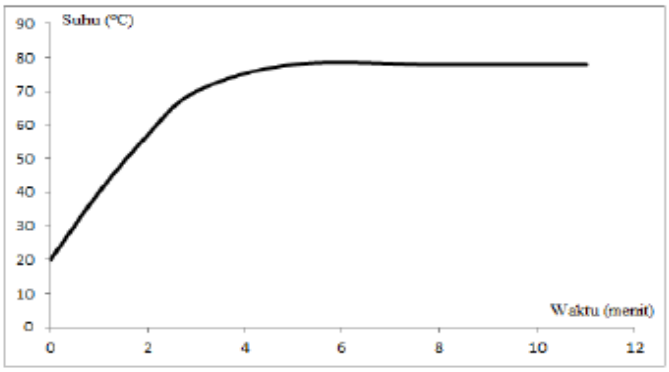
B.


Suhu (°C)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Waktu (menit)
0
2
4
6
8
10
12

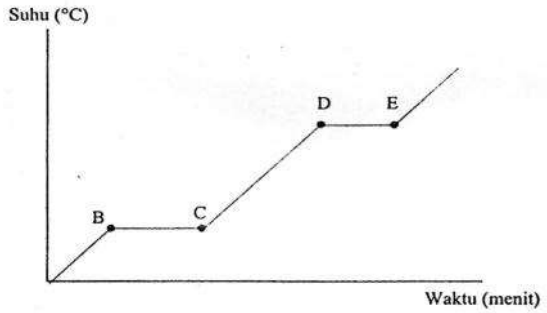
C.


Suhu (°C)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Waktu (menit)
0
2
4
6
8
10
12

D.


Suhu (°C)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Waktu (menit)
0
2
4
6
8
10
12

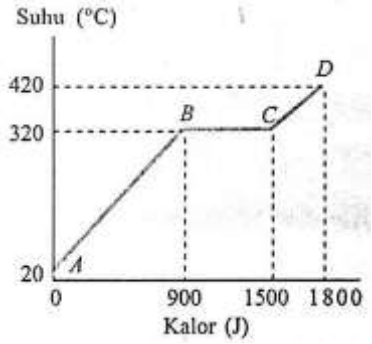
10. Perhatikan grafik hubungan suhu dan waktu pemanasan air berikut ini.



Proses yang menunjukkan tidak terjadinya perubahan suhu dan suhu tetap di tunjukkan oleh garis….

a. BC dan CD
b. CD dan DE
c. BC dan DE
d. CD saja

11. Perhatikan diagram berikut ini.



Suatu zat padat seberat 25 gram dipanaskan dari titik A sampai ke titik D. Diagram kalor-suhunya dilukiskan pada gambar di atas. Titik lebur zat padat itu adalah ....

a. 0 ^{o}C
b. 20 ^{o}C
c. 320 ^{o}C
d. 420 ^{o}C

12. Untuk mencairkan 5 kg es 0 ^{o}C (kalor lebur es 3,36 × 10^5 J / kg) pada titik liburnya dibutuhkan energi kalor sebesar ….
a. 1,68 × 10^6 Joule
b. 1,11 × 10^6 Joule
c. 1,68 × 10^5 Joule
d. 3,33 × 10^5 Joule

13. Untuk menguapkan 2 kg air dengan suhu 100 ^{o}C (kalor uap 2,26 × 10^6 J / kg) pada titik leburnya diperlukan kalor sebesar ….
a. 1,13 × 10^5 Joule
b. 4,52 × 10^5 Joule
c. 1,13 × 10^6 Joule
d. 4,52 × 10^6 Joule

14. Untuk mencairkan 4 kg es 0 ^{o}C (kalor lebur es 3,36 × 10^5 J / kg) dibutuhkan energi kalor sebesar ….
    a. 1,19 × 10^6 Joule
    b. 1,34 × 10^6 Joule
    c. 1,19 × 10^5 Joule
    d. 1,34 × 10^5 Joule
15. Ayah membuat kopi panas di dalam gelas. Setelah itu, ia tuangkan sebagian kopi panas ke dalam cawan. Air kopi dalam cawan lebih cepat turun suhunya dibandingkan dengan air kopi dalam gelas. Berdasarkan peristiwa ini untuk mempercepat penguapan dilakukan dengan ....
    a. Memanaskan
    b. Memperluas permukaan zat cair
    c. Mengurangi tekanan
    d. Meniupkan udara di atas zat cair
16. Air bermassa 50 ml dimasukkan ke dalam gelas beker kemudian dipanaskan. Semakin lama air dipanaskan maka akan mendidih dan terlihat uap air dari permukaan air. Berdasarkan percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa ….
    a. Pada waktu menguap zat memerlukan kalor
    b. Pada waktu menguap zat melepaskan kalor
    c. Pada waktu mengembun zat memerlukan kalor
    d. Pada waktu mengembun zat melepaskan kalor
17. Sekelompok siswa melakukan percobaan tentang penguapan air yang terjadi pada cangkir dan piring kecil. Percobaan tersebut dimulai dengan menuangkan air panas ke dalam cangkir dan piring kecil secara bersamaan sebanyak 50 ml. Suhu air panas yang berada di cangkir dan piring kecil dibaca dengan menggunakan termometer setiap 2 menit (dimulai dari 0 – 6 menit). Setelah dilakukan empat kali pengukuran pada cangkir diperoleh hasil sebagai berikut; 53, 48, 43, dan 35. Sedangkan pada piring kecil diperoleh hasil sebagai berikut; 53, 44, 36, dan 30. Data tabel yang sesuai dengan hasil pengamatan tersebut adalah …..

A.

Waktu (menit)	0	2	4	6
Suhu air di cangkir (^{o}C)	53	44	36	30
Suhu air di piring kecil (^{o}C)	53	48	43	35

B.

Waktu (menit)	0	2	4	6
Suhu air di cangkir (^{o}C)	53	48	43	35
Suhu air di piring kecil (^{o}C)	53	44	36	30

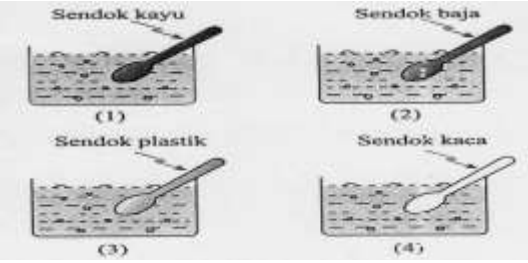
C.

Waktu (menit)	0	1	3	6
Suhu air di cangkir (^{o}C)	53	48	43	35
Suhu air di piring kecil (^{o}C)	53	44	36	30

D.

Waktu (menit)	0	1	3	6
Suhu air di cangkir (^{o}C)	35	43	48	53
Suhu air di piring kecil (^{o}C)	30	36	44	53

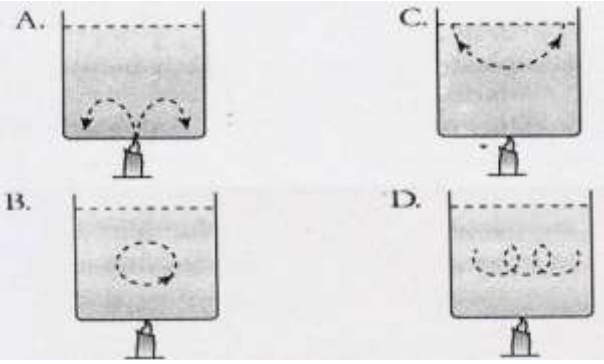
18. Dalam empat percobaan terpisah, sendok dengan bahan berbeda ditempatkan dalam air yang sedang mendidih, seperti ditunjukkan dalam diagram berikut.



Dalam percobaan di atas, sendok yang paling cepat naik suhunya terdapat pada nomor ….

a. (1)
b. (2)
c. (3)
d. (4)

19. Andi melakukan percobaan dengan menggunakan sebuah kaleng timah. Kaleng tersebut dicat sebagian dinding luarnya dengan cat hitam kusam, sedangkan sebagian dinding yang lain dibiarkan tetap mengilap. Kemudian ia tuangkan air mendidih ke dalam kaleng tersebut. Lalu ia mendekatkan kedua telapak tangannya pada kedua sisi kaleng. Ternyata sisi kaleng yang berwarna hitam kusam lebih panas dibandingkan kaleng yang dibiarkan mengilap. Berdasarkan percobaan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ….
    a. Warna hitam sangat baik menyerap kalor radiasi.
    b. Warna hitam penyerap kalor radiasi yang buruk.
    c. Permukaan yang mengilap sangat baik menyerap kalor radiasi.
    d. Permukaan yang mengilap tidak menyerap kalor radiasi.
20. Gambar di bawah ini menunjukkan serbuk kapur di dalam air yang dipanasi. Gerakan serbuk kapur itu seperti gambar …..



KUNCI JAWABAN SOAL

1. Dari tabel didapat banyaknya kalor sebanding dengan massa benda

   Jawaban (B)

2. Berdasarkan data, dapat disimpulkan bahwa kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zatnya.

   Jawaban (B)

3. Grafik yang sesuai dengan data antara suhu dan waktu pemanasan adalah

   Jawaban (C)

4. Diket : m = 2kg

   $t_o = 14^o$ C

   t1 = 30o C

   C = 450 j/kg^{o}C

   Dit : Q = …?

   Jawab : $\Delta T = t_1 - t_o$

   = 30-14

   = 16°C

   Q = m . c . ΔT

   = 2 . 450 . 16

   = 14,400 J

   Jawaban (D)

5. Diket : m = 1kg

   $t_o = 20^oC$
   $t_1 = 35^oC$
   Q = 5.850 J

   Dit : C =…?

   Jawab : $\Delta T = t_1 - t_o$ $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$

= 35

= 15°C

Q = m . c. ΔT

$= \frac{5850}{1.15}$

= 390

Jawaban (C)

6. Diket : m = 1000 gr = 1 kg

C = 0,21 kkal/kg°C
Q = 10,5 kkal

Dit : ΔT =...?

Jawab : Q = m . c. ΔT

$$\Delta T = \frac{Q}{m.c}$$

$$= \frac{10,5}{1 . 0,21}$$

= 50°C

Jawaban (A)

7. Diket : m = 50 gr

t_1 = 10°C
t_2 = 40°C
Q = 300 kal

Dit : C =...?

Jawab : $C = \frac{Q}{m . \Delta T}$

$$= \frac{300}{50 . 30}$$

= 0,2 kal/g°C

Jawaban (B)

8. Kamper yang dipanaskan menjadikan kamper tersebut berubah menjadi gas.

Jawaban (B)

9. Grafik yang ditunjukkan oleh alcohol tersebut adalah

Jawaban (D)

10. Proses yang menunjukkan tidak terjadinya perubahan suhu adalah

Jawaban (C)

11. Titik lebur zat padat pada tabel adalah

Jawaban (C)

12. Diket : m = 5 kg

L = $3{,}36 \times 10^5$

Dit : Q =…?

Jawab : Q = m . L

= 5 . 336×10^5

= $1{,}68 \times 10^5$

Jawaban (A)

13. Diket : m = 2 kg

L = $2{,}26 \times 10^6$

Dit : Q=…?

Jawab : Q = m . L

= 2 . $2{,}26 \times 10^6$

= $4{,}25 \times 10^6$

Jawaban (B)

14. Diket : m = 4 kg

L = $3{,}36 \times 10^5$

Dit : Q =…?

Jawab : Q = m . L

= 4 . 3.36×10^5

= $1{,}344 \times 10^6$

Jawaban (B)

15. Air kopi dalam cawan lebih cepat turun suhunya karena cawan memiliki permukaan yang lebih luas daripada gelas

Jawaban (B)

16. Pada saat air menguap, air terbebut memerlukan kalor

Jawaban (A)

17. Data yang sesuai dengan percobaan tersebut adalah

Jawaban (B)

18. Diantara ke empat jenis sendok tersebut, sendok yang lebih cepat panas yaitu sendok yang berbahan baja.

Jawaban (B)

19. Pada percobaan tersebut membuktikan warna hitam lebih baik menyerap dan melepaskan kalor

Jawaban (A)

20. Kapur yang dipanasi dalam sebuah bejana akan berputar-putar di dalam bejana

Jawaban (B)

ANALISIS UJI COBA SOAL

No	Nomor Responden	Nomor Soal 1	2	3	4	5	6	7
1	U-1	1	1	0	1	1	0	1
2	U-2	1	1	1	1	1	1	0
3	U-3	1	1	0	0	1	0	0
4	U-4	1	1	1	1	0	0	0
5	U-5	1	1	0	0	0	1	1
6	U-6	1	1	0	0	0	1	0
7	U-7	1	0	1	1	1	0	1
8	U-8	1	1	1	0	0	0	1
9	U-9	1	0	1	1	0	1	1
10	U-10	0	1	1	1	1	0	0
11	U-11	1	1	0	0	1	1	0
12	U-12	1	1	1	1	0	0	0
13	U-13	1	1	0	0	0	0	0
14	U-14	1	1	0	0	0	1	0
15	U-15	0	1	1	0	0	0	0
16	U-16	0	1	1	1	1	0	0
17	U-17	1	1	0	1	1	1	1
18	U-18	1	0	0	0	0	0	0
19	U-19	1	0	0	0	0	0	0
20	U-20	0	1	0	0	0	0	0
21	U-21	1	0	0	0	0	0	0
22	U-22	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL		17	17	9	9	8	7	7
Validitas	rxy	0.23676	0.15784	0.605406	0.493293	0.572937	0.520719	0.544388

	r tabel	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423
	kriteria	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Realibilitas	σ^2 σ_t^2	0.138889	0.138889	0.25	0.25	0.246914	0.237654	0.222222
		14.77778						
	$\sum \sigma_i^2$	4.209877						
	r11	0.749175						
	rtabel	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423
	kriteria	karena r11>rtabel maka instrumen reliabel						
Daya Beda	**Ba**	10	9	6	6	6	5	5
	Bb	7	8	3	3	2	2	2
	Ja	11	11	11	11	11	11	11
	Jb	11	11	11	11	11	11	11
	D	0.272727	0.090909	0.272727	0.272727	0.363636	0.272727	0.272727
	kriteria	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
Tingkat Kesukaran	**B**	17	17	9	9	8	7	7
	N	22	22	22	22	22	22	22
	IK	0.772727	0.772727	0.409091	0.409091	0.363636	0.318182	0.318182
	kriteria	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Kriteria Soal		Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

ANALISIS UJI COBA SOAL

Nomor Soal								
8	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0	0
19	13	13	11	9	9	10	11	15
0.224872	0.717518	0.044845	0.529169	0.627828	0.538138	0.553509	0.595315	0.473381
0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423

Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
0.138889	0.222222	0.246914	0.246914	0.246914	0.25	0.25	0.246914	0.138889
0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423	0.423
10	8	5	7	7	6	7	7	9
9	5	8	4	2	3	3	4	6
11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11
0.090909	0.272727	-0.27273	0.272727	0.454545	0.272727	0.363636	0.272727	0.272727
Jelek	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
19	13	13	11	9	9	10	11	15
22	22	22	22	22	22	22	22	22
0.863636	0.590909	0.590909	0.5	0.409091	0.409091	0.454545	0.5	0.681818
Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

ANALISIS UJI COBA SOAL

Nomor Soal				Y	Y^2	Nomor Soal	
17	18	19	20			1	2
1	1	0	1	15	225	15	15
1	1	1	0	17	289	17	17
1	1	0	1	12	144	12	12
1	1	0	1	9	81	9	9
1	1	1	1	15	225	15	15
1	1	0	0	7	49	7	7
1	1	1	0	16	256	16	0
1	1	1	1	14	196	14	14
1	1	1	1	17	289	17	0
0	1	0	1	10	100	0	10
1	1	1	1	16	256	16	16
0	1	0	0	10	100	10	10
0	1	1	0	5	25	5	5
0	1	1	1	13	169	13	13
0	0	0	0	8	64	0	8
1	1	0	1	13	169	0	13
1	1	0	1	14	196	14	14
1	1	0	0	5	25	5	0
1	1	0	1	6	36	6	0
0	1	1	0	6	36	0	6
0	1	0	0	5	25	5	0
1	1	0	1	9	81	0	9
15	21	9	13	242	3036	196	193

0.473381	0.158777	0.448449	0.448449
0.423	0.423	0.423	0.423
Valid	Tidak	Valid	Valid
0.200617	0.052469	0.246914	0.237654
0.423	0.423	0.423	0.423
10	11	6	8
5	10	3	5
11	11	11	11
11	11	11	11
0.454545	0.090909	0.272727	0.272727
Baik	Jelek	Cukup	Cukup
15	21	9	13
22	22	22	22
0.681818	0.954545	0.409091	0.590909
Sedang	Mudah	Sedang	Sedang
Dipakai	dibuang	Dipakai	Dipakai

ANALISIS UJI COBA SOAL

Nomor Soal								
3	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
0	15	15	0	15	15	15	0	0
17	17	17	17	0	17	17	17	17
12	0	12	0	0	12	12	0	0
9	9	0	0	0	9	0	0	0
0	0	0	15	15	15	15	15	15
0	0	0	7	0	7	0	0	0
16	16	16	0	16	0	16	16	16
14	0	0	0	14	14	14	0	14
17	17	0	17	17	17	17	17	17
10	10	10	0	0	10	0	10	10
0	0	16	16	0	16	16	0	16
10	10	0	0	0	10	10	10	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	13	0	13	13	0	0
8	0	0	0	0	8	8	8	8
13	13	13	0	0	13	13	13	13
0	14	14	14	14	14	0	14	14
0	0	0	0	0	0	0	5	0
0	0	0	0	0	6	0	0	0
0	0	0	0	0	6	0	6	0
0	0	0	0	0	5	0	5	5
0	0	0	0	9	9	9	9	0

126	121	113	99	100	216	175	145	145

ANALISIS UJI COBA SOAL

Nomor Soal								
12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
15	15	15	15	15	15	15	0	15
17	17	17	0	17	17	17	17	0
0	12	12	12	12	12	12	0	12
0	0	0	0	9	9	9	0	9
0	0	15	15	15	15	15	15	15
0	7	0	0	0	7	7	0	0
16	16	16	16	16	16	16	16	0
14	0	0	14	14	14	14	14	14
17	0	17	17	17	17	17	17	17
10	0	0	0	0	0	10	0	10
16	16	16	16	16	16	16	16	16
0	0	0	10	10	0	10	0	0
0	0	0	0	5	0	5	5	0
13	13	13	13	13	0	13	13	13
0	0	8	0	8	0	0	0	0
0	13	0	0	13	13	13	0	13
0	14	0	14	0	14	14	0	14
0	0	0	0	5	5	5	0	0
0	0	6	0	0	6	6	0	6
0	0	0	6	0	0	6	6	0
0	0	0	0	0	0	5	0	0
9	0	0	0	0	9	9	0	9

127	123	135	148	185	185	234	119	163

Analisis Uji Coba Soal

No	X	Y	Y^2	XY	X^2
1	1	15	225	15	1
2	1	17	289	17	1
3	1	12	144	12	1
4	1	9	81	9	1
5	1	15	225	15	1
6	1	7	49	7	1
7	1	16	256	16	1
8	1	14	196	14	1
9	1	17	289	17	1
10	0	10	100	0	0
11	1	16	256	16	1
12	1	10	100	10	1
13	1	5	25	5	1
14	1	13	169	13	1
15	0	8	64	0	0
16	0	13	169	0	0
17	1	14	196	14	1
18	1	5	25	5	1
19	1	6	36	6	1
20	0	6	36	0	0
21	1	5	25	5	1

22	0	9	81	0	0
TOTAL	17	242	3036	196	17

1. Validitas

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$= \frac{(22 \text{ x } 196)\ ((17)\text{x}(242))}{336{,}29}$$

= 0,589

Pada daerah dengan n =22 diperoleh r_{tabel} = 0,423 dimana $r_{pbis} < r_{tabel}$ maka soal no 1 tidal valid

2. Realibilitas

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \delta_i{}^2}{\delta_i{}^2}\right]$$

Kriteria pengambilan keputusan : Apabila $r_{11} > r_{tabel}$, maka soal tersebut reliable

a. Perhitungan varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n}$$

Sehingga varians totalnya adalah:

$$\sigma_t^2 = \frac{3036 - \frac{(242)^2}{22}}{22}$$

= 17

b. Perhitungan varians butir

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Varians butir ke-1 adalah

$$\sigma_i^2 = \frac{17 - \frac{(17)^2}{22}}{22}$$

dan seterusnya sampai varians butir ke-30, dengan demikian jumlah varians butir ke-1 sampai ke-20 adalah : 4,29088

c. Perhitungan koefisien reliabilitas

$$r11 = \left[\frac{22}{22-1}\right]\left[1 - \frac{4,20988}{14,7778}\right] = 0,74917$$

Harga r_{tabel} = 0,423 < harga r_{11}, maka soal tersebut reliabel.

3. Daya pembeda

$$DP = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb}$$

$$= \frac{10}{11} - \frac{7}{11} \quad = 0,27273$$

DP = 0,27273 sehingga dapat disimpulkan bahwa soal no 1 masuk kriteria cukup

4. Tingkat kesukaran

$$IK = \frac{B}{N}$$

$$= \frac{Ba + Bb}{ja + jb}$$

$$= \frac{17}{22}$$

$$= 0,77$$

DAFTAR NILAI

SMA TEUKU UMAR SEMARANG

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas / Semester : X-I / 1

No	KODE	KOMPONEN PENILAIAN							
		ULANGAN HARIAN				TUGAS			UAS
		UH 1	UH 2	UH 3	UH 4	T 1	T 2	T 3	
1	A-1								72
2	A-2								71
3	A-3								74
4	A-4								75
5	A-5								73
6	A-6								73
7	A-7								71
8	A-8								72
9	A-9								77
10	A-10								72
11	A-11								77
12	A-12								73
13	A-13								72
14	A-14								73
15	A-15								72
16	A-16								73
17	A-17								73
18	A-18								71
19	A-19								75
20	A-20								71
21	A-21								77
22	A-22								75
23	A-23								74

24	A-24								71
25	A-25								71
26	A-26								71
27	A-27								80
28	A-28								72
29	A-29								74
30	A-30								75
31	A-31								72
32	A-32								71
33	A-33								70
34	A-34								78
35	A-35								83
36	A-36								72
37	A-37								73

DAFTAR NILAI

SMA TEUKU UMAR SEMARANG

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas / Semester : X-I / 1

No	KODE	KOMPONEN PENILAIAN							
		ULANGAN HARIAN				TUGAS			UAS
		UH 1	UH 2	UH 3	UH 4	T 1	T 2	T 3	
1	B-1								72
2	B-2								74
3	B-3								74
4	B-4								74
5	B-5								73
6	B-6								73
7	B-7								73
8	B-8								70
9	B-9								70
10	B-10								74
11	B-11								70
12	B-12								70
13	B-13								71
14	B-14								70
15	B-15								70
16	B-16								73
17	B-17								73
18	B-18								70
19	B-19								72

20	B-20								70
21	B-21								76
22	B-22								72
23	B-23								70
24	B-24								72
25	B-25								72
26	B-26								71
27	B-27								71
28	B-28								71
29	B-29								71
30	B-30								73
31	B-31								71
32	B-32								71
33	B-33								70
34	B-34								71
35	B-35								71
36	B-36								73
37	B-37								70
38	B-38								74
39	B-39								86

UJI NORMALITAS KELAS X-1

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2$ tabel

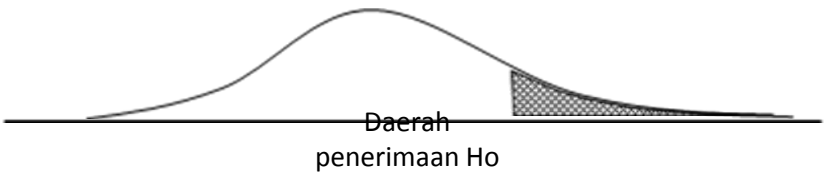
Pengujian hipotesis

Nilai maksimal	= 83	Panjang kelas	= 2,17
Nilai minimal	= 70	Rata-rata (χ)	= 73,49
Rentang	= 13	s	= 2,795
Banyak kelas	= 6	n	= 37

Interval Kelas			Batas Kelas	Z Untuk Batas Kls	Peluang untuk Z	Luas kls untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
70	-	71.2	69.5	-1.43	0.4236	0.1847	6.8349	9	0.686
72.2	-	73.4	71.7	-0.64	0.2389	0.2985	11.0457	15	1.416
74.4	-	75.6	73.9	0.15	0.0596	0.2668	9.8706	7	0.835

76.6	-	77.8	76.1	0.94	0.3264	0.1309	4.8430	3	0.701
78.8	-	80	78.3	1.72	0.4573	0.0367	1.3571	2	0.305
81	-	82.2	80.5	2.51	0.4940	0.0055	0.2052	1	3.078
			82.7	3.30	0.4995				
							χ^2		7.020

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 – 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS KELAS X2

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2$ tabel

Pengujian hipotesis

Nilai maksimal = 86 Panjang kelas = 2,67

Nilai minimal = 70 Rata-rata (χ) = 72,10

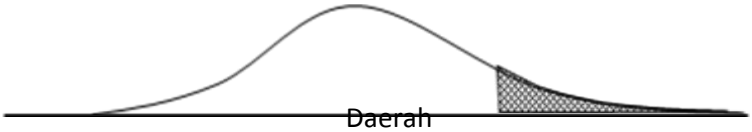
Rentang = 16 s = 2,77

Banyak kelas = 6 n = 39

Interval Kelas			Batas Kelas	Z Untuk Batas Kls	Peluang untuk Z	Luas kls untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
70	-	71.5	69.5	-0.94	0.3238	0.3198	12.4732	20	4.542
72.5	-	74	72	-0.04	0.0040	0.3329	12.9844	17	1.242
75	-	76.5	74.5	0.87	0.3289	0.1417	5.5254	6	0.041
77.5	-	79	77	1.77	0.4706	0.0271	1.0550	0	1.055

80	-	81.5	79.5	2.67	0.4977	0.0022	0.0876	0	0.088
82.5	-	84	82	3.57	0.4999	0.0001	0.0031	0	0.003
			84.5	4.48	0.5000				
							χ^2		6.970

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Daerah
penerimaan Ho

6.97037 7.81

Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI HOMOGENITAS POPULASI

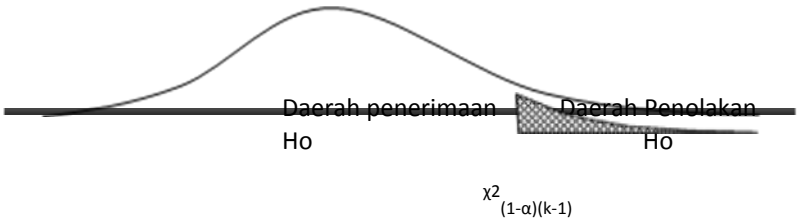
Hipotesis

Ho : σ21 = σ22

Ha : Tidak semua σ21 sama, untik I = 1,2

Kriteria

Ho diterima jika χ^2 hitung < $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



Pengujian Hipotesis

Kelas	n_i	dk = n_i - 1	Si^2	(dk) S_i^2	log S_i^2	(dk) log S_i^2
X1	37	36	7.81231	281.243	0.8928	32.1401
X2	39	38	7.67341	291.59	0.8850	33.6296
∑	76	74	15.4857	572.833	1.7778	65.7696

Varians gabungan dari kelompok sample adalah:

$$S^2 = \frac{S(ni-1)\ Si^2}{S(ni-1)}$$

$$= \frac{572.833}{74}$$

$$= 7.74099$$

Log S^2 = 0.8888

Harga satuan B

B = (Log S2) S (ni - 1)

= 0,8888 x 74

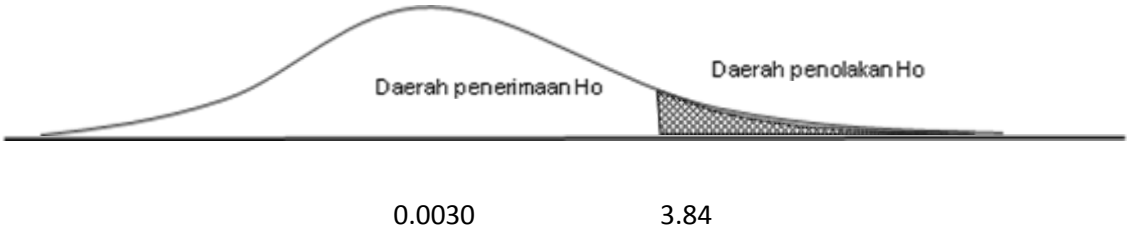
= 65,7709

χ^2 = (Ln 10) { B - S(ni-1) log Si2}

= 2,3026 { 65,7709 – 65,7696}

= 0,00298

Untuk α = 5% dengan dk = k-1 =2 -1 = 1 diperoleh χ2tabel = 3,84146



Karena χ2 hitung < χ2 tabel maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

Daftar Nilai Pretest Kelas Eksperimen

No	Kode	Nomor Soal																				Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	E-1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	10	50
2	E-2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	8	40
3	E-3	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	10	50
4	E-4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10	50
5	E-5	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	10	50
6	E-6	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	10	50
7	E-7	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	7	35
8	E-8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	7	35
9	E-9	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	55
10	E-10	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	8	40
11	E-11	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	10	50
12	E-12	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	10	50
13	E-13	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	10	50
14	E-14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	9	45
15	E-15	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	9	45
16	E-16	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	8	40
17	E-17	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	9	45
18	E-18	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	8	40
19	E-19	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	10	50
20	E-20	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	40
21	E-21	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11	55
22	E-22	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	11	55
23	E-23	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	11	55
24	E-24	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	8	40
25	E-25	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	7	35
26	E-26	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7	35
27	E-27	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	13	65

28	E-28	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	8	40
29	E-29	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	10	50
30	E-30	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	10	50
31	E-31	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	9	45
32	E-32	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	8	40
33	E-33	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	7	35
34	E-34	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	11	55
35	E-35	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	14	70
36	E-36	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	9	45
37	E-37	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	9	45

Daftar Nilai Pretest KelasKontrol

No	Kode	Nomor soal																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	K-1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
2	K-2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
3	K-3	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
4	K-4	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
5	K-5	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
6	K-6	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
7	K-7	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
8	K-8	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	K-9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
10	K-10	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
11	K-11	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
12	K-12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
13	K-13	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
14	K-14	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
15	K-15	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
16	K-16	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
17	K-17	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
18	K-18	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
19	K-19	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
20	K-20	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
21	K-21	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
22	K-22	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
23	K-23	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
24	K-24	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
25	K-25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
26	K-26	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
27	K-27	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1

28	K-28	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
29	K-29	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1
30	K-30	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
31	K-31	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
32	K-32	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
33	K-33	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
34	K-34	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
35	K-35	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
36	K-36	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
37	K-37	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
38	K-38	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
39	K-39	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

Uji Normalitas Nilai Pretest Kelas Eksperiment

Hipotesis

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

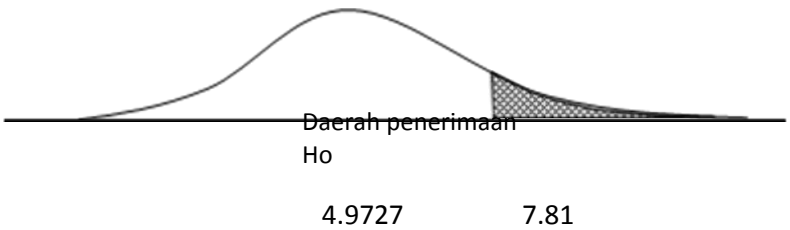
Ho diterima jika χ2 < χ2 tabel

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 70	Panjang kelas	= 5,83
Nilai minimal	= 35	Rata-rata	= 46,62
Rentang	= 35	s	= 8,17
Banyak kelas	= 6	n	= 37

Interval Kelas	Batas Kelas	Z Untuk Batas Kls	Peluang untuk Z	Luas kls untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
35 - 40	34.5	-1.48	0.4306	0.1572	5.8161	7	0.2410
41 - 46	40.5	-0.75	0.2734	0.2694	9.9672	14	1.6317
47 - 52	46.5	-0.01	0.0040	0.2682	9.9244	11	0.1166
53 - 58	52.5	0.72	0.2642	0.1622	6.0026	5	0.1675
59 - 64	58.5	1.45	0.4265	0.0593	2.1929	0	2.1929
65 - 70	64.5	2.19	0.4857	0.0125	0.4629	1	0.6230
	70.5	2.92	0.4982				
					χ^2		4.9727

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Pretest Kelas kontrol

Hipotesis

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika χ2 < χ2 tabel

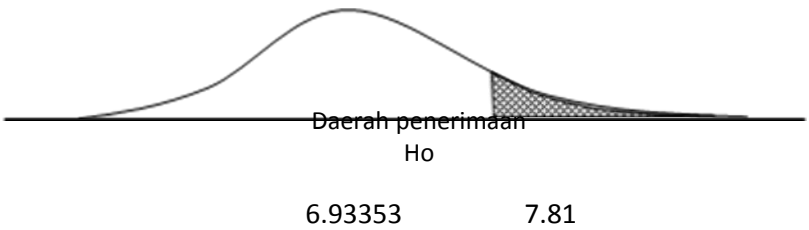
Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 85	Panjang kelas	= 9,17
Nilai minimal	= 30	Rata-rata	= 44,59
Rentang	= 55	s	= 7,11
Banyak kelas	= 6	n	= 39

Interval Kelas			Batas Kelas	Z Untuk Batas Kls	Peluang untuk Z	Luas kls untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
30	-	39	29.5	-2.12	0.4830	0.2188	8.5316	4	2.407
40	-	49	39.5	-0.72	0.2642	0.5191	20.2465	19	0.077

50	-	59	49.5	0.69	0.2549	0.2272	8.8621	13	1.932
60	-	69	59.5	2.10	0.4821	0.0176	0.6876	2	2.505
70	-	79	69.5	3.50	0.4998	0.0002	0.0091	0	0.009
80	-	89	79.5	4.91	0.5000	0.0000	0.0000	1	0.004
			89.5	6.32	0.5000				
							χ^2		6.934

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Kesamaan Dua Varians Pretest

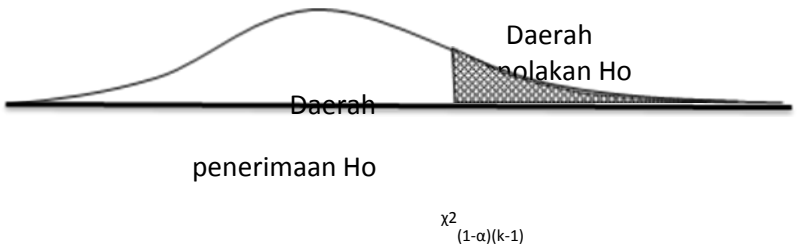
Hipotesis

Ho : σ12 = σ22

Ha : σ12 ≠ σ22

Kriteria

Ho diterima jika χ2 hitung < $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



Pengujian Hipotesis

Kelas	n_i	dk = n_i - 1	Si^2	(dk) S_i^2	log S_i^2	(dk) log S_i^2
A	37	36	66.74	2402.70	1.8244	65.678
B	39	38	90.52	3439.74	1.9567	74.356
∑	**76**	**74**	**157.26**	**5842.45**	**3.7811**	**140.035**

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{S(ni-1)\ Si2}{S(ni-1)}$$

Log S^2 = 1,89736

$$= \frac{5842,45}{74}$$

= 78,95198

Harga Satuan B

$B = (\text{Log } S^2)\ S\ (ni - 1)$

$= 1{,}89736 \times 74$

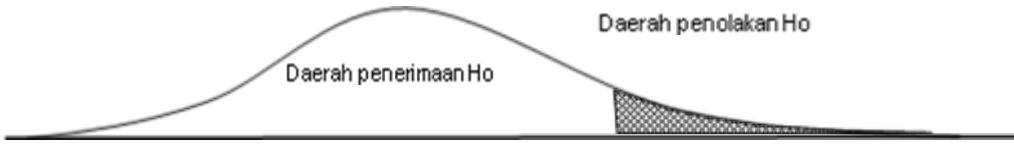
$= 140{,}405$

$\chi 2 = (\text{Ln } 10)\ \{ B - S(ni-1) \log S_i^2 \}$

$= 2{,}3026\ \{140{,}4049 – 140.035\}$

$= 0{,}852733$

Untuk α = 5% dengan dk = k-1 =2 -1 = 1 diperoleh $\chi 2$tabel = 3,84146



0.853 3.84

Karena $\chi 2$ hitung < $\chi 2$ tabel maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama

Uji Perbedaan Dua Varian Rata-rata Nilai Pretest

Hipotesis

Ho : μ1 = μ2

Ha : μ1 > μ2

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dinggunakan rumus :

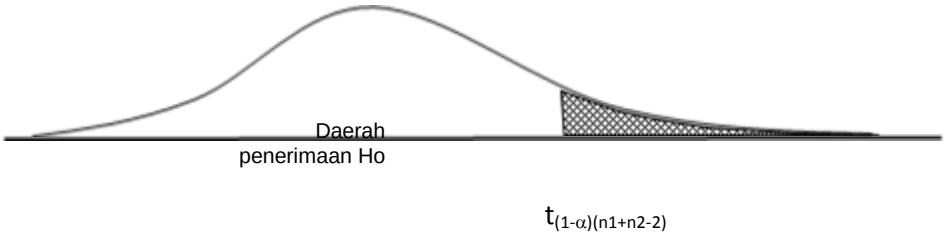
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Kriteria pengambilan keputusan

Ho diterima apabila $t < t_{(1-a)(n1+n2-2)}$



Uji Hipotesis

Sumber variasi	Eksperiment	Kontrol
Jumlah	**1725**	**1775**
n	**37.0**	**39**
x	**46.62**	**45.51**
Varians (s^2)	**66.74**	**90.52**

Standart deviasi (s)	**8.17**	**9.51**

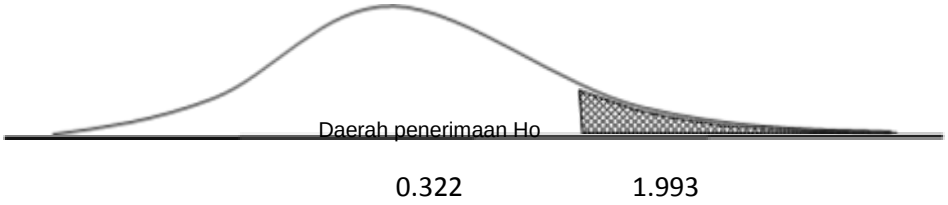
$$S = \sqrt{\frac{(37-1)\,66.74 + (39-1)\,90.52}{37+39-2}}$$

= 8,885

$$t = \frac{46.62 - 45.51}{8.885\sqrt{\frac{1}{37}+\frac{1}{39}}}$$

= 0,3215

Pada α = 5 % dengan dk = 37 + 39 - 2 = 74 diperoleh $t_{(0,95)(74)}$ = 1,993



Karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan

Daftar Nilai Posttest Kelas Eksperimen

No	Kode	Nomor Soal																				Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	E-1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	14	70
2	E-2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	13	65
3	E-3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	13	65
4	E-4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	12	60
5	E-5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	15	75
6	E-6	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	13	65
7	E-7	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	12	60
8	E-8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	13	65
9	E-9	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	75
10	E-10	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	12	60
11	E-11	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	13	65
12	E-12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	14	70
13	E-13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	14	70
14	E-14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	15	75
15	E-15	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	14	70
16	E-16	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	12	60
17	E-17	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	12	60
18	E-18	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	13	65
19	E-19	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	14	70
20	E-20	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	10	50
21	E-21	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	14	70
22	E-22	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	15	75
23	E-23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	15	75
24	E-24	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	13	65
25	E-25	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	10	50
26	E-26	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	12	60
27	E-27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17	85

28	E-28	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	12	60
29	E-29	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	13	65
30	E-30	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	15	75
31	E-31	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	60
32	E-32	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	11	55
33	E-33	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	50
34	E-34	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	14	70
35	E-35	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	85
36	E-36	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	13	65
37	E-37	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	13	65

Daftar Nilai Posttest Kelas Kontrol

No	Kode	Nomor soal																				Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	K-1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	10	50
2	K-2	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	13	65
3	K-3	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	12	60
4	K-4	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	12	60
5	K-5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	13	65
6	K-6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	13	65
7	K-7	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	11	55
8	K-8	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	11	55
9	K-9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	55
10	K-10	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	11	55
11	K-11	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13	65
12	K-12	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	10	50
13	K-13	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	12	60
14	K-14	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	11	55
15	K-15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	14	70
16	K-16	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	11	55
17	K-17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	12	60
18	K-18	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	10	50
19	K-19	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	11	55
20	K-20	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	12	60
21	K-21	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	13	65
22	K-22	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	11	55
23	K-23	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	12	60
24	K-24	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	15	75
25	K-25	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	13	65
26	K-26	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	10	50
27	K-27	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13	65

28	K-28	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	13	65
29	K-29	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	12	60
30	K-30	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	12	60
31	K-31	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	13	65
32	K-32	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	13	65
33	K-33	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	12	60
34	K-34	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	10	50
35	K-35	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	10	50
36	K-36	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	12	60
37	K-37	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	11	55
38	K-38	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	11	55
39	K-39	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90

Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Hipotesis

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika χ2 < χ2 tabel

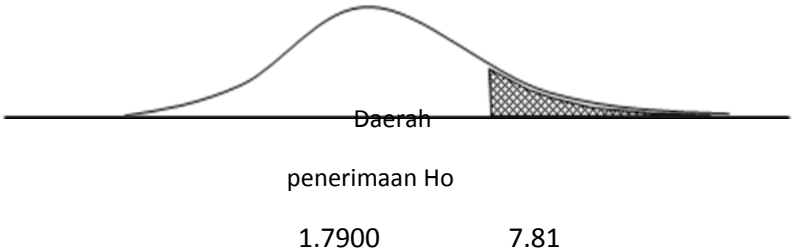
Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 85	Panjang kelas	= 5,83
Nilai minimal	= 50	Rata-rata	= 66,08
Rentang	= 35	s	= 8,34
Banyak kelas	= 6	n	= 37

Interval Kelas			Batas Kelas	Z Untuk Batas Kls	Peluang untuk Z	Luas kls untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
50	-	55	49.5	-1.99	0.4767	0.0787	2.9136	4	0.405
56	-	61	55.5	-1.27	0.3980	0.1891	6.9973	9	0.573

62	-	67	61.5	-0.55	0.2088	0.2763	10.2244	10	0.005
68	-	73	67.5	0.17	0.0675	0.2458	9.0936	7	0.482
74	-	79	73.5	0.89	0.3133	0.1330	4.9223	6	0.236
80	-	85	79.5	1.61	0.4463	0.0438	1.6204	2	0.089
			85.5	2.33	0.4901				
							χ^2		1.7900

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Nilai Posttest Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : data terdistribusi normal

Ha : data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika χ2 < χ2 tabel

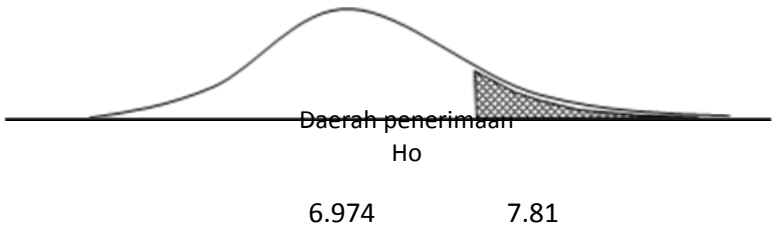
Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	= 90	Panjang kelas	= 6,67
Nilai minimal	= 50	Rata-rata	= 59,19
Rentang	= 40	s	= 6,18
Banyak kelas	= 6	n	= 39

Interval Kelas			Batas Kelas	Z Untuk Batas Kls	Peluang untuk Z	Luas kls untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
50	-	56	49.5	-1.57	0.4418	0.2718	10.5987	16	2.753
57	-	63	56.5	-0.44	0.1700	0.4281	16.6946	10	2.685

64	-	70	63.5	0.70	0.2580	0.2083	8.1252	11	1.017
71	-	77	70.5	1.83	0.4664	0.0321	1.2514	2	0.448
78	-	84	77.5	2.96	0.4985	0.0015	0.0591	0	0.059
85	-	91	84.5	4.09	0.5000	0.0000	0.0008	1	0.013
			91.5	5.23	0.5000				
							χ^2		6.974

Untuk α = 5%, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 tabel = 7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Hipotesis Dua Varians Data Posttest

Hipotesis

Ho : μ1 = μ2

Ha : μ1 > μ2

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dinggunakan rumus :

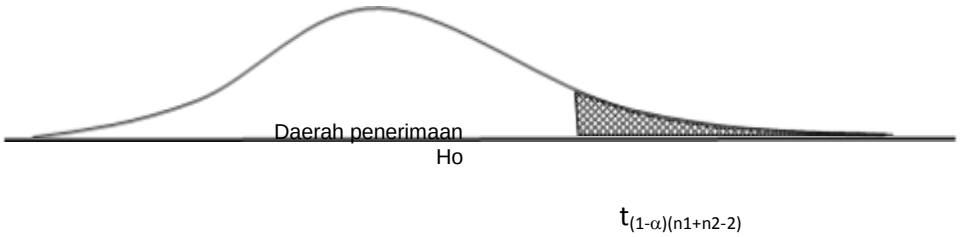
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Kriteria pengambilan keputusan

Ho diterima apabila $t < t_{(1-a)(n1+n2-2)}$



Pengujian Hipotesis

Sumber variasi	Eksperiment	Kontrol
Jumlah	**2445**	**2335**
n	**37**	**39**
x	**66.08**	**59.87**
Varians (s^2)	**69.63**	**61.17**

Standart deviasi (s)	**8.34**	**7.82**

Berdasarkan rumus, diperoleh:

$$S = \sqrt{\frac{(37-1)\,69.063 + (39-1)\,61.17}{37+39-2}}$$

= 8,080

$$t = \frac{66.08 - 59.87}{8{,}080\sqrt{\frac{1}{37}+\frac{1}{39}}}$$

= 4.044

Pada α = 5 % dengan dk = 37 + 39 - 2 = 74 diperoleh t(0,95)(74) = 1,993

1.993 4.044

Karena t berada pada daerah penolakan H, maka dapat disimpulkan hasil belajar kelompok eksperiment lebih tinggi daripada kelompok kontrol

Uji Peningkatan rata-rata Proses Sains (Uji Normal Gain)

1. Hasil analisis data kelas ekperiment diperoleh bahwa :

Rata-rata kemampuan awal:

S_{pre} = 46,62

Rata-rata kemampuan akhir

S_{pos} = 66,08

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\,\% - \langle S_{pre} \rangle} = 0{,}43$$

2. Hasil analisis data kelas kontrol diperoleh bahwa:

Rata-rata kemampuan awal:

S_{pre} = 45,51

Rata-rata kemampuan akhir:

S_{pos} = 59,87

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\,\% - \langle S_{pre} \rangle} = 0{,}32$$

Uji Signifikasi Peningkatan Rata-rata

Hipotesis

Ho : peningkatan rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen kurang dari atau sama dengan kelompok kontrol.

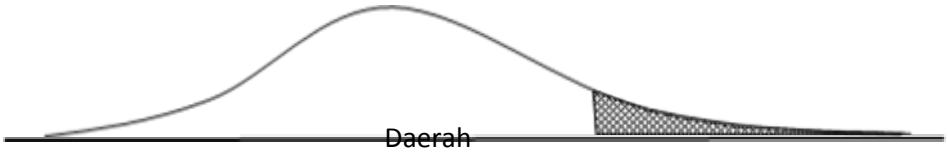
Ha : peningkatan rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih besar dari kelompok kontrol

Uji Signifikasi

Untuk menguji signifikasi digunakan rumus:

$$t = \frac{Mx - My}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2}\right)\left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}}$$

Terima Ho jika thitung $< t_{(1-1/2\alpha)}$



Penerimaan Ho

Dari data diperoleh

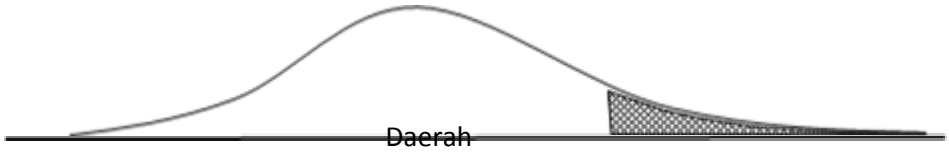
Sumber variasi	kelompok eksperimen	kelompok kontrol
Nilai rata-rata pretest	46.62	44.59
Nilai rata-rata posttest	66.08	59.19
Peningkatan rata-rata	19.46	14.6
jumlah varians	136.37	151.69
jumlah siswa	37	39

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{19{,}46 - 14{,}6}{\sqrt{\left(\frac{136{,}37 + 151{,}69}{37 + 39 - 2}\right)\left(\frac{1}{37} + \frac{1}{39}\right)}}$$

$$= \frac{4{,}9}{0{,}42579} = 10{,}73$$

Pada a = 5% dengan dk = 37 +39 – 2 = 74 diperoleh $t_{(0.950)(74)}$ = 1,99



Daerah

Penerimaan Ho

1,99 10.73

karena t berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan peningkatan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN KE-I

Sekolah : **SMA Teuku Umar Kabupaten Semarang**
Kelas / Semester : **X (sepuluh) / Semester II**
Mata Pelajaran : **FISIKA**
Alokasi Waktu : **4 x 45 menit**

Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menafsirkan proses perubahan wujud zat akibat perubahan kalor
2. Menerapkan konsep perubahan wujud zat akibat perubahan kalor
3. Mengkomunikasikan grafik perubahan wujud zat akibat perubahan kalor

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Think Pair Square* siswa diharapkan dapat memiliki katerampilan proses sains pada materi perubahan wujud zat akibat perubahan kalor.

B. Materi Pembelajaran

`Suhu, Kalor, dan Perubahan Wujud

C. Metode Pembelajaran

1. odel : Think Pair Square
2. Metode : diskusi, demonstrasi, ceramah, tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan

`1. Kegiatan Pendahuluan

- Guru memberi salam dan memeriksa kehadiran siswa.
- Motivasi dan Apersepsi:
  - Sebutkan beberapa contoh sifat termometrik.
  - Satuan apakah yang digunakan untuk skala termodinamika?

- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan sifat termometrik?
  - Bagaimana hubungan skala Celcius dan Kelvin?

2. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.
- Guru melakukan suatu demonstrasi menggunakan Termometer. Guru memperagakan penggunaan termometer untuk mengukur suhu air panas. Kemudian menyuruh siswa untuk mengamati dengan cermat dan teliti tanda merah yang berfungsi sebagai indikator pada termometer tersebut.
- Guru mengajukan pertanyaan berdasarkan pada demonstrasi yang dilakukan. Pertanyaan yang diajukan:
  1. Mengapa tanda merah pada termometer tersebut dapat naik saat digunakan untuk mengukur suhu air panas?
  2. Bagaimana cara kerja thermometer tersebut?

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Peserta didik dibimbing dalam membentuk kelompok.
- Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik berdasarkan demonstrasi yang dilakukan.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan dengan salah satu teman dalam kelompok tentang pengertian suhu.
- Peserta didik kembali ke kelompoknya untuk berdiskusi dalam kelompok.
- Berkeliling untuk mengawasi siswa dalam diskusi antar siswa dalam kelompok.
- Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.
- Memandu diskusi kelas.
- Menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang telah didapat
- Mengoreksi dan menguatkan materi yang telah dijelaskan.

3. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat

rangkuman.

- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B

b. Buku referensi yang relevan

c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:

- Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:

- Tes PG,

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP) KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN KE-II

Sekolah : **SMA Teuku Umar Kabupaten Semarang**
Kelas / Semester : **X (sepuluh) / Semester II**
Mata Pelajaran : **FISIKA**
Alokasi Waktu : **4 x 45 menit**

Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

Menganalisis cara perpindahan kalor.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menafsirkan proses perpindahan kalor
2. Menerapkan konsep perpindahan kalor
3. Mengkomunikasikan proses perpindahan kalor

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Think Pair Square* siswa memiliki katerampilan proses sains pada materi perpindahan kalor

B. Materi Pembelajaran

Perpindahan Kalor

C. Metode Pembelajaran

1. Model : Think Pair Squre

2. Metode : diskusi, demonstrasi, ceramah, tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan

1. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Bagaimana proses perpindahan kalor?
  - Sebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
  - Faktor apakah yang mempengaruhi laju perpindahan kalor secara konveksi?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan konduksi?
  - Apakah yang dimaksud dengan konveksi?

2. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru melakukan demonstrasi dengan memanaskan balok es dalam jumlah tertentu hingga seluruh balok es mencair. Kemudian selama proses pencairan tersebut, guru meletakkan sebuah thermometer. Kemudian menyuruh siswa untuk mengamati dengan cermat dan teliti suhu yang terbaca pada thermometer dari awal hingga proses mencair. Selanjutnya guru memanaskan air tersebut hingga air mendidih. Dengan cara yang sama, guru menyuruh siswa untuk mengamati suhu yang terbaca dari awal hingga air mendidih.
- Guru mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa berdasarkan pada demonstrasi yang dilakukan:
  1. *Mengapa balok es dapat mencair?*
  2. *Mengapa saat sebelum mencair atau mendidih skala termometer terus naik sedangkan saat proses mencair dan mendidih skala yang ditunjukan termometer konstan?*
- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian kalor.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian konduksi.

- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik memperhatikan perumusan dalam menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi yang disampaikan oleh guru.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi yang disampaikan oleh guru.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan pengertian konveksi.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan contoh perpindahan kalor secara konveksi dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik dalam kelompoknya mendiskusikan pengertian radiasi dan contoh perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.
- Setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelompok yang lain.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.
- Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai perumusan dalam menentukan laju perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal menentukan laju perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi yang disampaikan oleh guru.
- Guru memberikan beberapa soal menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

❸ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

3. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B
b. Buku referensi yang relevan
c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:
   -Tes tertulis
   - Bentuk Instrumen:
   - Tes PG,

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP) KELAS EKSPERIMEN PERTEMUAN KE-III

Sekolah : SMA Teuku Umar Kabupaten Semarang

Kelas / Semester : X (sepuluh) / Semester II

Mata Pelajaran : FISIKA

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menafsirkan proses perubahan energi
2. Menerapkan konsep asas Black pada perubahan energi
3. Mengkomunikasikan tentang terjadinya asas Black

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran Think Pair Square siswa memiliki katerampilan proses sains pada materi asas Black mengenai perubahan energy.

B. Materi Pembelajaran

Asas Black

C. Metode Pembelajaran

1. Model : Think Pair Square

2. Metode : diskusi, demonstrasi, ceramah, tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan

1. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Apakah syarat terjadinya penerapan asas Black?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Sebutkan bunyi asas Black?

2. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru menyuruh siswa untuk memanaskan air, lalu seorang siswa dalam kelompoknya memegang sendok dan menempelkannya pada api. Seorang siswa yang lain mendekatkan tangannya pada api. Selanjutnya siswa yang lain melihat proses pemanasan air.
- Guru membagikan cairan spirtus kepada masing-masing kelompok. Lalu menyuruh siswa dalam kelompok untuk menempelkan tangannya kedalam cairan spiritus.
- Guru menjelaskan sedikit hal tentang apa yang siswa rasakan, supaya menambah rasa ingin tahu siswa, sehingga siswa mampu mengajukan beberapa pertanyaan berdasarkan apa yang mereka amati.
- Guru mengajukan pertanyaan berdasarkan pada beberapa hal yang sudah dijelaskan oleh beberapa siswa yang melakukan demonstrasi.
  1. *Mengapa tangan merasakan panasnya sendok?*
  2. *Mengapa tangan yang didekatkan ke api terasa panas meskipun tidak ada sendok?*
  3. *Mengapa ketika menyentuh spirtus tangan kita merasakan dingin?*
  4. *Apa yang terjadi pada spiritus ketika kita sentuh?*
- Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mendiskusikan asas Black.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan asas Black.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Perwakilan dari tiap kelompok diminta untuk menyebutkan syarat terjadinya penerapan asas Black.
- Peserta didik dalam setiap kelompok mendiskusikan perbedaan kalor yang diserap dan kalor yang dilepas.

- Peserta didik mendiskusikan dengan kelompoknya mengenai aplikasi asas Black dalam kehidupan sehari-hari.
- Setiap kelompok diminta mendiskusikanya pada kelompok yang lain.
- Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.
- Peserta didik memperhatikan contoh soal mengenai penerapan asas Black yang disampaikan oleh guru.
- Guru memberikan beberapa soal mengenai penerapan asas Black untuk dikerjakan oleh peserta didik.
- Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui.

3. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B

b. Buku referensi yang relevan

c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:

- Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:

- Tes PG

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP) KELAS KONTROL PERTEMUAN-I

Sekolah : **SMA Teuku Umar Kabupaten Semarang**
Kelas / Semester : **X (sepuluh) / Semester II**
Mata Pelajaran : **FISIKA**
Alokasi Waktu : **4 x 45 menit**

Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menafsirkan proses perubahan wujud zat akibat perubahan kalor
2. Menerapkan konsep perubahan wujud zat akibat perubahan kalor
3. Mengkomunikasikan grafik perubahan wujud zat akibat perubahan kalor

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran konvensional diharapkan dapat meningkatkan katerampilan proses sains siswa pada perubahan wujud zat akibat perubahan kalor

B. Materi Pembelajaran

`Suhu, Kalor, dan Perubahan Wujud

C. Metode Pembelajaran

Model : Model Pembelajaran Konvensional

Metode : Ceramah, Tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Sebutkan beberapa contoh sifat termometrik.
  - Satuan apakah yang digunakan untuk skala termodinamika?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan sifat termometrik?
  - Bagaimana hubungan skala Celcius dan Kelvin?

b. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru memperkenalkan beberapa contoh fenomena yang berkaitan dengan matri yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan contoh fenomena yang diberikan.

❽ ***Elaborasi***

- Guru menjelaskan di depan kelas.
- Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa.
- Guru menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan.

❽ ***Konfirmasi***

- Guru mengkoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari.

c. Kegiatan Penutup

- Guru menyuruh siswa membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas yang dipelajari.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B
b. Buku referensi yang relevan
c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:

- Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:

- Tes PG
- Tes isian
- Tes uraian

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL PERTEMUAN KE-II

Sekolah : **SMA Teuku Umar Kabupaten Semarang**
Kelas / Semester : **X (sepuluh) / Semester II**
Mata Pelajaran : **FISIKA**
Alokasi Waktu : **4 x 45 menit**
Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

Menganalisis cara perpindahan kalor.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menafsirkan proses perpindahan kalor
2. Menerapkan konsep perpindahan kalor
3. Mengkomunikasikan proses perpindahan kalor

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran konvensional siswa memiliki katerampilan proses sains pada materi perpindahan kalor

B. Materi Pembelajaran

Perpindahan Kalor

C. Metode Pembelajaran

1. Model : Model Pembelajaran Konvensional
2. Metode : Ceramah, Tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Sebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari.
  - Faktor apakah yang mempengaruhi laju perpindahan kalor secara konveksi?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Apakah yang dimaksud dengan konduksi?
  - Apakah yang dimaksud dengan konveksi?

b. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru mempersilahkan siswa untuk sejenak berfikir mengenai perpindahan kalor.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Guru menjelaskan di depan kelas.
- Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa.
- Guru menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Guru mengkoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari. .

c. Kegiatan Penutup

- Guru menyuruh siswa membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas yang dipelajari.

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B
b. Buku referensi yang relevan
c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:

- Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:

- Tes PG,
- Tes isian,
- Tes uraian

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KELAS KONTROL PERTEMUAN KE-III

Sekolah : SMA Teuku Umar Kabupaten Semarang
Kelas / Semester : X (sepuluh) / Semester II
Mata Pelajaran : FISIKA
Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

Standar Kompetensi

Menerapkan konsep kalor dan prinsip konservasi energi pada berbagai perubahan energi.

Kompetensi Dasar

Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menafsirkan proses perubahan energi
2. Menerapkan konsep asas Black pada perubahan energi
3. Mengkomunikasikan tentang terjadinya asas Black

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran konvensional siswa memiliki katerampilan proses sains pada materi asas Black mengenai perubahan energy.

B. Materi Pembelajaran

Asas Black

C. Metode Pembelajaran

1. Model : Model Pembelajaran Konvensional
2. Metode : Ceramah, Tanya jawab

D. Langkah-langkah Kegiatan

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
  - Apakah syarat terjadinya penerapan asas Black?
- Prasyarat pengetahuan:
  - Sebutkan bunyi asas Black?

b. Kegiatan Inti

❽ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Peserta didik (dibimbing oleh guru) mengenai pengertian asas Black.
- Perwakilan peserta didik diminta untuk menyebutkan pengertian asas Black.

❽ ***Elaborasi***

Dalam kegiatan elaborasi,

- Guru menjelaskan di depan kelas.
- Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa.
- Guru menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan.

❽ ***Konfirmasi***

Dalam kegiatan konfirmasi,

- Guru mengkoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari..

c. Kegiatan Penutup

- Guru menyuruh siswa membuat rangkuman.
- Guru memberikan tugas yang dipelajari

E. Sumber Belajar

a. Buku Fisika SMA dan MA Jl.1B

b. Buku referensi yang relevan

c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

a. Teknik Penilaian:

- Tes tertulis

b. Bentuk Instrumen:

- Tes PG
- Tes uraian

KRITERIA PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
	Ya	Tidak
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya mengenai materi ajar yang akan dipelajari.	**Minimal 7 siswa** mengungkapkan konsepsi awalnya/merespon	**Kurang dari 7 siswa** yang mengungkapkan konsepsi awalnya/merespon
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru	**Minimal 7 siswa** menjawab pertanyan/merespon	**Kurang dari 7 siswa** menjawab pertanyaan/merespon
.**Kegiatan Inti** ***eksplorasi*** Siswa secara tertib duduk sesuai dengan kelompoknya.	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok tertib duduk dalam kelompokny	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok tertib duduk dalam kelompoknya
Elaborasi Siswa mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan guru.	**Minimal 21 siswa** yang memperhatikan demonstrasi yang dilakukan guru uk dalam kelompoknya	**Kurang dari 21 siswa** yang memperhatikan demonstrasi yang dilakukan guru
Siswa berdiskusi dengan salah satu teman pasangannya dalam kelompoknya untuk mendiskusikan permasalahan.	Terjadi diskusi dua arah antara kedua siswa	Tidak terjadi diskusi dua arah antara kedua siswa
Siswa kembali ke kelompoknya dan mendiskusikan permasalahan yang sudah didiskusikan dengan pasangaannya dengan seluruh anggota kelompok	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok melakukan diskusi	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok melakukan diskusi

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
	Ya	Tidak
Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	**Ada kelompok** yang mempresentasikan hasil diskusi	**Tidak ada kelompok** yang mempresentasikan hasil diskusi
Siswa berdiskusi dengan kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya.	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok berdiskusi dan mengkritisi presentasi	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok berdiskusi dan mengkritisi presentasi
Siswa memperhatikan tanggapan guru terkait diskusi yang dilakukan	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok memperhatikan	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok memperhatikan
Konfirmasi Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok memperhatikan guru	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok memperhatikan guru
I. Penutup Siswa berdiskusi untuk membuat rangkuman	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok berdiskusi	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok berdiskusi
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru	**Minimal 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok memperhatikan guru	**Kurang dari 3 siswa** dari masing-masing anggota kelompok memperhatikan guru

Keterangan:

a. Dipilih 7 siswa karena minimal ada satu siswa dari tiap kelompok yang berjumlah 7 kelompok yang melakukan aktivitas.
b. Dipilih 21 siswa karena minimal ada 75% siswa di kelas yang melakukan aktivitas.
c. Dipilih 3 siswa karena minimal ada 75% siswa dari tiap kelompok yang melakukan aktivitas.

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS GURU

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Pengaruh Kalor Terhadap Suatu Zat

Pertemuan Ke :1

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas guru teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas guru tidak teramati.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa.	√		
Guru menggali konsepsi awal siswa/ *melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan	√		
Guru memberikan motivasi	√		
.**Kegiatan Inti** ***Eksplorasi*** Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.	√		
Guru menyuruh siswa untuk duduk dalam ykelompok dan berdiskusi dengan salah satu teman dalam kelompok	√		
Elaborasi Guru menyuruh siswa untuk mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan.	√		
Guru mengajukan pertanyaan (masalah) berdasarkan pada demonstrasi yang	√		

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
dilakukan.			
Guru membimbing siswa untuk saling berdiskusi antar pasangannya dalam kelompok	√		
Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan seluruh anggota kelompoknya	√		
Guru berkeliling di dalam ruang kelas mengawasi diskusi antar siswa dalam kelompoknya	√ √		
Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	√		
Guru memandu jalannya diskusi di dalam kelas	√		
Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.	√		
Konfirmasi Guru menyimpulkan tentang hal-hal yang telah didapat	√		
Guru mengoreksi dan menguatkan materi yang telah dijelaskan	√		
I. Penutup Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.	√		
Guru membimbing siswa dalam berdiskusi untuk membuat rangkuman	√		
Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.	√		

*apersepsi dilakukan oleh guru pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan :

.....

.....

Semarang,

Observer

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Pengaruh Kalor Terhadap Suatu Zat

Pertemuan Ke : 1

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas siswa teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas siswa tidak teramati.

Aktivitas Siswa	**Keterlaksanaan**		**Keterangan**
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.		√	
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru	√ √		
.Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Siswa secara tertib duduk sesuai dengan kelompoknya.		√	
Elaborasi Siswa mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan guru.	√		
Siswa berdiskusi dengan salah satu teman pasangannya dalam kelompoknya untuk mendiskusikan permasalahan.		√	
Siswa kembali ke kelompoknya dan mendiskusikan permasalahan yang sudah didiskusikan dengan pasangaannya dengan seluruh anggota kelompok	√		
Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	√		

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Siswa berdiskusi dengan kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya.	√		
Siswa memperhatikan tanggapan guru terkait diskusi yang dilakukan	√		
Konfirmasi ▪Siswa memperhatikan apa yang disimpulkan oleh guru	√		
Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√		
I. Penutup Siswa berdiskusi untuk membuat rangkuman		√	
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√		

*menjawab pertanyaan apersepsi dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, ...

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS GURU

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Cara Perpindahan Kalor

Pertemuan Ke : 2

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas guru teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas guru tidak teramati.

Aktivitas Guru	**Keterlaksanaan**		**Keterangan**
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa.	√		
Guru menggali konsepsi awal siswa/ *melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan	√		
Guru memberikan motivasi	√		
Kegiatan Inti ***Eksplorasi*** Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.	√		
Guru menyuruh siswa untuk duduk dalam ykelompok dan berdiskusi dengan salah satu teman dalam kelompok	√		
Elaborasi Guru menyuruh siswa untuk mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan.	√		
Guru mengajukan pertanyaan (masalah) berdasarkan pada demonstrasi yang dilakukan.	√		

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Guru membimbing siswa untuk saling berdiskusi antar pasangannya dalam kelompok	√		
Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan seluruh anggota kelompoknya	√		
Guru berkeliling di dalam ruang kelas mengawasi diskusi antar siswa dalam kelompoknya	√ √		
Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	√		
Guru memandu jalannya diskusi di dalam kelas	√		
Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.	√		
Konfirmasi Guru menyimpulkan tentang hal-hal yang telah didapat	√		
Guru mengoreksi dan menguatkan materi yang telah dijelaskan	√		
Penutup Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.	√		
Guru membimbing siswa dalam berdiskusi untuk membuat rangkuman	√		
Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.	√		

*apersepsi dilakukan oleh guru pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

Semarang, ...

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Cara Perpindahan Kalor

Pertemuan Ke : 2

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas siswa teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas siswa tidak teramati.

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.	√		
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru	√ √		
Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Siswa secara tertib duduk sesuai dengan kelompoknya.	√		
Elaborasi Siswa mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan guru.	√		
Siswa berdiskusi dengan salah satu teman pasangannya dalam kelompoknya untuk mendiskusikan permasalahan.	√		
Siswa kembali ke kelompoknya dan mendiskusikan permasalahan yang sudah didiskusikan dengan pasangaannya dengan seluruh anggota kelompok	√		
Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	√		

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Siswa berdiskusi dengan kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya.	√		
Siswa memperhatikan tanggapan guru terkait diskusi yang dilakukan	√		
Konfirmasi ▪Siswa memperhatikan apa yang disimpulkan oleh guru	√		
Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√		
Penutup Siswa berdiskusi untuk membuat rangkuman	√		
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√		

*menjawab pertanyaan apersepsi dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

Semarang,

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS GURU

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Azas Black

Pertemuan Ke : 3

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas guru teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas guru tidak teramati.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa.	√		
Guru menggali konsepsi awal siswa/ *melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan	√		
Guru memberikan motivasi	√		
Kegiatan Inti ***Eksplorasi*** Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok.	√		
Guru menyuruh siswa untuk duduk dalam ykelompok dan berdiskusi dengan salah satu teman dalam kelompok	√		
Elaborasi Guru menyuruh siswa untuk mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan.	√		
Guru mengajukan pertanyaan (masalah) berdasarkan pada demonstrasi yang dilakukan.	√		

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Guru membimbing siswa untuk saling berdiskusi antar pasangannya dalam kelompok	√		
Guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan seluruh anggota kelompoknya	√		
Guru berkeliling di dalam ruang kelas mengawasi diskusi antar siswa dalam kelompoknya	√ √		
Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	√		
Guru memandu jalannya diskusi di dalam kelas	√		
Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya.	√		
Konfirmasi Guru menyimpulkan tentang hal-hal yang telah didapat	√		
Guru mengoreksi dan menguatkan materi yang telah dijelaskan	√		
Penutup Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.	√		
Guru membimbing siswa dalam berdiskusi untuk membuat rangkuman	√		
Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal.	√		

*apersepsi dilakukan oleh guru pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

Semarang, ...

Observer

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Think Pair Square)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Azas Black

Pertemuan Ke : 3

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas siswa teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas siswa tidak teramati.

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.	√		
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru	√ √		
Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Siswa secara tertib duduk sesuai dengan kelompoknya.	√		
Elaborasi Siswa mengamati dengan cermat dan teliti demonstrasi yang dilakukan guru.	√		
Siswa berdiskusi dengan salah satu teman pasangannya dalam kelompoknya untuk mendiskusikan permasalahan.	√		
Siswa kembali ke kelompoknya dan mendiskusikan permasalahan yang sudah didiskusikan dengan pasangaannya dengan seluruh anggota kelompok	√		

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	√		
Siswa berdiskusi dengan kelompok yang mempresentasikan hasil diskusinya.	√		
Siswa memperhatikan tanggapan guru terkait diskusi yang dilakukan	√		
Konfirmasi ▪Siswa memperhatikan apa yang disimpulkan oleh guru	√		
Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√		
Penutup Siswa berdiskusi untuk membuat rangkuman	√		
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√		

*menjawab pertanyaan apersepsi dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

Semarang, ...

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS GURU

(Model Pembelajaran Konvensional)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Pengaruh Kalor Terhadap Suatu Zat

Pertemuan Ke : 1

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas guru teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas guru tidak teramati.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa.	√		
Guru menggali konsepsi awal/ *melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan	√		
Guru memberikan motivasi	√		
.Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Guru memperkenalkan beberapa contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	√		
Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan contoh fenomena yang diberikan	√		
Elaborasi Guru menjelaskan di depan kelas	√		
Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa	√		
Guru menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan	√		

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Konfirmasi Guru mengoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari	√		
I. Penutup Guru menyuruh siswa membuat rangkuman.	√		
Guru memberikan tugas kepada siswa	√		

*apersepsi dilakukan oleh guru pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

Semarang, ...

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Konvensional)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Pengaruh Kalor Terhadap Suatu Zat

Pertemuan Ke : 1

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas siswa teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas siswa tidak teramati.

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.	√		
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru		√	
.Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.		√	
Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan pada contoh fenomena yang diberikan		√	
Elaborasi Siswa memperhatikan penjelasan guru		√	
Siswa maju ke depan kelas menjawab pertanyaan yang diberikan guru		√	
Konfirmasi Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√		
I. Penutup siswa membuat rangkuman	√		
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru		√	

*menjawab pertanyaan apersepsi dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

Semarang,

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS GURU

(Model Pembelajaran Konvensional)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi :Cara Perpindahan Kalor

Pertemuan Ke : 2

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas guru teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas guru tidak teramati.

Aktivitas Guru	**Keterlaksanaan**		**Keterangan**
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa.	√		
Guru menggali konsepsi awal/ *melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan	√		
Guru memberikan motivasi	√		
Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Guru memperkenalkan beberapa contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	√		
Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan contoh fenomena yang diberikan	√		
Elaborasi Guru menjelaskan di depan kelas	√		
Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa	√		
Guru menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan	√		
Konfirmasi Guru mengoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari	√		
V. **Penutup** Guru menyuruh siswa membuat rangkuman.	√		

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Guru memberikan tugas kepada siswa	√		

*apersepsi dilakukan oleh guru pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

Semarang,

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Konvensional)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Cara Perpindahan Kalor

Pertemuan Ke : 2

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas siswa teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas siswa tidak teramati.

Aktivitas Siswa	**Keterlaksanaan**		**Keterangan**
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.		√	
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru		√	
Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.		√	
Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan pada contoh fenomena yang diberikan	√		
Elaborasi Siswa memperhatikan penjelasan guru		√	
Siswa maju ke depan kelas menjawab pertanyaan yang diberikan guru		√	
Konfirmasi Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√		
Penutup siswa membuat rangkuman		√	
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√		

*menjawab pertanyaan apersepsi dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

Semarang,

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS GURU

(Model Pembelajaran Konvensional)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Azas Black

Pertemuan Ke : 3

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas guru teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas guru tidak teramati.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
. **Pendahuluan** Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran siswa.	√		
Guru menggali konsepsi awal/ *melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan	√		
Guru memberikan motivasi	√		
I. Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Guru memperkenalkan beberapa contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	√		
Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan contoh fenomena yang diberikan	√		
Elaborasi Guru menjelaskan di depan kelas	√		
Guru memberikan beberapa pertanyaan untuk dikerjakan siswa	√		
Guru menyuruh beberapa siswa untuk maju ke depan kelas mengerjakan pertanyaan	√		
Konfirmasi Guru mengoreksi dan memberikan penguatan terhadap materi yang dipelajari	√		
II. Penutup Guru menyuruh siswa membuat rangkuman.	√		

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Guru memberikan tugas kepada siswa	√		

*apersepsi dilakukan oleh guru pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

Semarang, ...

Observer

_____

FORMAT OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

(Model Pembelajaran Konvensional)

Materi Pokok : Suhu dan Kalor

Sub Materi : Azas Black

Pertemuan Ke : 3

Petunjuk Pengisisan:

Berilah tanda *checklist* (√) pada kolom **Ya** jika aktivitas siswa teramati atau pada kolom **Tidak** jika aktivitas siswa tidak teramati.

Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
Pendahuluan Siswa mengungkapkan konsepsi awalnya/ *menjawab pertanyaan apersepsi mengenai materi ajar yang akan dipelajari.	√		
Siswa menjawab pertanyaan motivasi dari guru	√		
Kegiatan Inti ***eksplorasi*** Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai contoh fenomena yang berkaitan dengan materi yang dipelajari.	√		
Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan pada contoh fenomena yang diberikan		√	
Elaborasi Siswa memperhatikan penjelasan guru		√	
Siswa maju ke depan kelas menjawab pertanyaan yang diberikan guru	√		
Konfirmasi Siswa menyimak koreksi dan penguatan dari guru	√		
Penutup siswa membuat rangkuman	√		
Siswa menyimak tugas yang diberikan oleh guru	√		

*menjawab pertanyaan apersepsi dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga

Saran Perbaikan:

.....

.....

Semarang, ...

Observer

_____