PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS ANALOGI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *REASONING* SISWA KELAS X MIA PADA MATERI GERAK MELINGKAR

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

Safira Nurul Khotimah

4201416086

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **"Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi Untuk Meningkatkan Kemampuan *Reasoning* Siswa Kelas X MIA pada Materi Gerak Melingkar"** telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Hari : Kamis

Tanggal : 13 Februari 2020

Semarang, 13 Februari 2020

Dosen Pembimbing

Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si.

NIP 197411262005012001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi Untuk Meningkatkan Kemampuan *Reasoning* Siswa Kelas X MIA pada Materi Gerak Melingkar"** ini benar-benar hasil karya saya dan bebas plagiat. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 13 Februari 2020

Yang menyatakan,

Safira Nurul Khotimah

NIM 4201416086

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi Untuk Meningkatkan Kemampuan *Reasoning* Siswa Kelas X MIA pada Materi Gerak Melingkar

disusun oleh

Safira Nurul Khotimah

4201416086

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 13 Februari 2020.

Panitia :

Ketua

Dr. Wiyanto, M.Si

NIP 196102191993031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwih, M.Si

NIP 196807141996031005

Penguji

Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si

NIP 195610291986011001

Penguji

Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si

NIP 196501071989011001

Dosen Pembimbing

Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si.

NIP 19741126200501200

MOTTO

Tetaplah berusaha menggapai impian yang kamu inginkan, meski sekecil apapun kemungkinan keberhasilannya. Karena dengan melibatkan Allah SWT dalam segala hal maka sesuatu yang tidak mungkin akan menjadi sangat mungkin, sesuatu yang sangat sulit akan menjadi sangat mudah.

Sebesar apapun kesulitan dan masalah yang dihadapi, jangan katakan pada Allah bahwa kamu memiliki masalah yang besar. Tetapi katakan pada masalah bahwa kamu memiliki Allah yang Maha Besar. La Tahzan Innalaha Ma'anna (Jangan bersedih sesungguhnya Allah bersama kita).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi Untuk Meningkatkan Kemampuan *Reasoning* Siswa SMA Kelas X MIA pada Materi Gerak Melingkar"** dengan mudah dan lancar sesuai dengan yang diharapkan.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, doa, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak sebagai berikut :

1. Bapak Prof. Dr. Fathurrahman, M.Hum selaku Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Bapak Dr. Sugianto, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan surat izin penelitian kepada penulis untuk menyelesaikan tugas skripsi ini.
3. Bapak Dr. Suharto Linuwih, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan pengarahan dan kesempatan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Ellianawati, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan ilmunya dalam memberikan motivasi, arahan, saran dan bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si selaku dosen penguji skripsi dan validator instrumen soal dalam penelitian ini.
6. Bapak Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si selaku dosen penguji skripsi.
7. Bapak Drs. Yuwana, M.Kom selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Semarang bidang kurikulum yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian skripsi.

8. Ibu Harini Darmahastuti, S.Pd selaku Guru Fisika Kelas X MIA 3 di SMA Negeri 2 Semarang yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama penulis melakukan kegiatan penelitian.
9. Siswa Kelas X MIA 3 di SMA Negeri 2 Semarang yang telah berpartisipasi aktif dan bekerjasama dengan baik selama kegiatan penelitian berlangsung.
10. Teman-teman Rombel 3 Pendidikan Fisika angkatan 2016, teman-teman Asisten Laboratorium Fisika Dasar, teman-teman Asisten Perpustakaan Fisika, teman-teman PPL SMA Negeri 4 Semarang, serta teman-teman KKN Karanganyar Gunung yang telah memberikan pengalaman dan kenangan kebahagiaan yang sangat berkesan.

Semua pihak yang tidak penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Teriring doa semoga segala kebaikan, bantuan, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan pahala dan ridho dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun penulis menjadi lebih baik di masa yang akan datang. Semoga skripsi dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya dalam bidang pendidikan yang akan datang.

Semarang, 10 Februari 2020

Penulis,

Safira Nurul Khotimah

NIM. 4201416086

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah meridhoi dan memudahkan saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang yang berarti dalam hidup saya, yaitu :

1. Kedua orangtua tercinta, Bapak Sa'daeni Doeril Bawari, S.Sos dan Ibu Tyas Laksitaningsih, S.E yang senantiasa membimbing dengan sabar dan tegas, serta senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat dan motivasi untuk selalu berjuang dan tidak mudah menyerah dalam segala hal.
2. Nenek tercinta, Hj. Siti Sumidjati yang senantiasa mendoakan yang terbaik dan memberi dukungan dalam segala hal terutama dalam bidang pendidikan.
3. Kakakku tersayang, Lentik Indah Aswari, S.Pd yang selalu menjadi contoh figur sebagai kakak dan guru yang baik, serta selalu memberikan doa dan semangat dalam segala hal.
4. Sahabat-sahabat tersayang yang selalu memberikan dukungan, doa, serta canda dan tawa selama berada di bangku kuliah.

ABSTRAK

Khotimah, Safira Nurul. 2020. *Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi untuk Meningkatkan Kemampuan Reasoning Siswa Kelas X MIA pada Materi Gerak Melingkar*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si

Siswa sulit dalam menyelesaikan persoalan fisika karena siswa lebih cenderung menghafalkan rumus daripada memahami konsep. Memahami konsep Fisika diperlukan kemampuan penalaran yang baik. Analogi yang merupakan bagian dari penalaran induktif dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan persoalan fisika, karena analogi merupakan jembatan dalam mempelajari suatu konsep yakni dengan mengaitkan pada konsep yang telah dipahami sebelumnya. Seperti pada materi gerak melingkar yang merupakan konsep target dapat dianalogikan dengan menggunakan konsep sumber yakni kinematika gerak lurus. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa dengan menerapkan pembelajaran fisika berbasis analogi pada materi gerak melingkar. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas X MIA 3 yang berjumlah 36 siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental* dengan desain penelitian *one grup pretest posttest design.* Materi yang digunakan pada soal *pretest* adalah materi kinematika gerak lurus, sedangkan soal *posttest* berisi materi gerak melingkar. Teknik analisis data yang digunakan meliputi uji normalitas, uji regresi linear sederhana, uji *paired sample t-test* dan uji N-gain dengan menggunakan *software* SPSS 21. Berdasarkan uji regresi linear sederhana didapatkan simpulan bahwa terdapat pengaruh antara pembelajaran fisika berbasis analogi terhadap kemampuan penalaran siswa yang dilihat dari nilai signifikansi (Sig.) 0,013 < 0,05. Hasil analisis uji *paired sample t-test* juga menunjukkan adanya perbedaan pada kemampuan penalaran siswa sebelum dan setelah diterapkan pembelajaran berbasis analogi yang dilihat dari Sig.*2-tailed* sebesar 0,000 < 0,05. Selain itu, pembelajaran fisika berbasis analogi juga efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa yang ditunjukkan dari nilai N-gain yakni sebesar 0,83 yang termasuk dalam kriteria tinggi. Berdasarkan analisis data menggunakan *Microsoft Excell* diketahui bahwa terjadi peningkatan pada kemampuan penalaran siswa yang terdiri dari empat indikator yaitu kemampuan mengeksplorasi fakta-fakta yang ada di dalam soal meningkat sebesar 41.66%, kemampuan mengidentifikasi masalah terjadi peningkatan sebesar 40,00%., kemampuan menerapkan konsep fisika meningkat sebesar 43,33%, kemampuan menarik kesimpulan meningkat sebesar 22,50%.

Kata Kunci *:* *analogi, kemampuan penalaran*

ABSTRACT

Khotimah, Safira Nurul. 2020. *Application of Analogy in Physics Learning to Improve Reasoning Ability of Class X MIA on Circular Motion* Skripsi, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Science, Semarang State University. Supervisor Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si

Students are difficult in solving physic problems because students are more likely to memorize the formulas than understand concepts. Understanding the concepts of Physics requires good reasoning ability. Analogy which is part of inductive reasoning can make easier for students to solve physic problems, because analogy is a bridge in learning a concept that is by linking it to a concept that was previously understood. Like circular motion that can be explained by analogy of linear motion kinematics. The purpose of this research is to improve the reasoning ability of class X MIA by application of analogy in physics learning on circular motion. Sample of this research is class X MIA 3, with total 36 students. Type of reserach is Pre Experimental with one grup pretest posttest design. The test instrument used in the pretest was linear motion kinematics and the posttest was used circular motion. Data analysis techniques used include normalitas test, simple linear regression test, paired sample t-test and N-gain test that using software SPSS 21. Based on the simple linear regression test it is concluded that there is an influence between the application of analogy in physic learning on student's reasoning ability from the significance value (Sig.) 0,013 < 0,005. The results of paired sample t-test analysis also showed differences in student's reasoning ability before and after applying analogy in physic learning as seen from the Sig.2-tailed of 0,000 < 0,05. In addition, learning physics by analogy is also effective to improve reasoning ability as indicated by the N-gain value of 0,83 which is included in the high citeria. Based on the data analysis using Microsoft Excell, it is known that an incerase in reasoning abilities consisting of four indicators, the ability to explore facts in the problem increased by 41,66%, the ability to identify the problem increased by 40,00%, the ability to apply physics concept increased by 43,33%, and the ability to make the conclusion increased by 22,50%.

Keywords *:* *analogy, reasoning ability*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
PERNYATAAN iii
PENGESAHAN iv
MOTTO v
KATA PENGANTAR vi
PERSEMBAHAN viii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Masalah 5
1.6 Penegasan Istilah 5
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi 6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori 8
2.1.1 Pengertian Analogi 8
2.1.2 Pembelajaran Berbasis Analogi 9
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis 10
2.1.4 Analogi dalam Fisika 11
2.1.5 Analogi Gerak Melingkar dengan Gerak Lurus 13
2.1.6 Tujuan Pembelajaran Fisika 16
2.1.7 Pengertian Kemampuan Penalaran *(reasoning)* 17
2.1.8 Pentingnya Kemampuan Penalaran *(reasoning)*..... 18
2.1.9 Indikator Kemampuan Penalaran..... 18
2.1.10 Implementasi Model Analogi..... 20
2.2 Kerangka Berpikir 22
2.3 Hipotesis Penelitian 24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian 25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 26
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian 27
3.4 Variabel Penelitian 28
3.5 Prosedur Penelitian 29
3.6 Teknik Pengumpulan Data 31
3.7 Instrumen Penelitian 35
3.8 Analisis Instrumen 35
3.8.1 Uji Validitas 36
3.8.2 Uji Reliabilitas 38
3.9 Teknik Analisis Data 40
3.9.1 Uji Normalitas 41
3.9.2 Uji Linearitas Data 42
3.9.3 Uji Regresi Linear Sederhana 42
3.9.4 Uji *paired sample t-test* 43
3.9.5 Uji N-gain 45
3.9.6 Analisis Angket Respon Siswa 46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Observasi 47
4.2 Analisis Hasil Uji Instrumen 48
4.3 Uji Prasyarat Analisis 50
4.4 Uji Hipotesis 51
4.5 Kemampuan Penalaran Siswa 53
4.6 Respon Siswa terhadap Pembelajaran Analogi 64
4.7 Pembahasan 66
4.7 Keterbatasan Penelitian 69

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan 71
5.2 Saran 72

DAFTAR PUSTAKA..... 73

LAMPIRAN.....77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain Penelitian..... 26
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... 27
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Penalaran..... 32
Tabel 3.4 Aspek dan Indikator Keterlaksanaan Pembelajaran..... 33
Tabel 3.5 Kategori Hasil Ketercapaian Pembelajaran 34
Tabel 3.6 Tingkat Reliabilitas..... 40
Tabel 3.7 Kriteria Nilai Standar N-Gain..... 46
Tabel 3.8 Kriteria Angket Respon Siswa..... 46
Tabel 4.1 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran 47
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Soal 49
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Soal..... 50
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas..... 51
Tabel 4.5 Hasil Analisis Kemampuan Awal Siswa 54
Tabel 4.6 Hasil Analisis Kemampuan Akhir Siswa..... 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir..... 23
Gambar 4.1 Persentase Kemampuan Mengeksplorasi Fakta 55
Gambar 4.2 Kemampuan Mengeksplorasi Fakta-fakta 56
Gambar 4.3 Persentase Kemampuan Mengidentifikasi Masalah..... 58
Gambar 4.4 Kemampuan Mengidentifikasi Masalah..... 58
Gambar 4.5 Persentase Kemampuan Menerapkan Konsep 60
Gambar 4.6 Kemampuan Menerapkan Konsep Fisika 61
Gambar 4.7 Persentase Kemampuan Menarik Kesimpulan..... 62
Gambar 4.8 Kemampuan Menarik Simpulan..... 63
Gambar 4.9 Persentase Hasil Angket Respon Siswa 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Siswa 78
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelejaran (RPP)..... 79
Lampiran 3 Lembar Validasi RPP 90
Lampiran 4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 93
Lampiran 5 Lembar Validasi Soal *Pretest* 95
Lampiran 6 Lembar Validasi Soal *Posttest* 97
Lampiran 7 Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba *Pretest* 99
Lampiran 8 Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba *Posttest* 100
Lampiran 9 Soal *Pretest* 101
Lampiran 10 Soal *Posttest* 104
Lampiran 11 Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba *Pretest* 107
Lampiran 12 Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba *Posttest*..... 108
Lampiran 13 Hasil Uji Normalitas 109
Lampiran 14 Hasil Uji Hipotesis *paired t-test*..... 110
Lampiran 15 Hasil Uji N-gain 111
Lampiran 16 Daftar Nilai *Pretest* 112
Lampiran 17 Daftar Nilai *Posttest*..... 113
Lampiran 18 Angket Respon Siswa..... 114
Lampiran 19 Analisis Angket Respon Siswa 117
Lampiran 20 SK Dosen Pembimbing Skripsi..... 120
Lampiran 21 Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas 121
Lampiran 22 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan..... 123
Lampiran 23 Surat Keterangan Penelitian dari SMA N 2 Semarang 124
Lampiran 24 Dokumentasi..... 125

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang sering dianggap sulit oleh siswa karena konsep Fisika mengandung banyak persamaan matematis atau rumus-rumus. Hal ini yang menyebabkan siswa lebih cenderung mengahafal rumus daripada memahami konsep. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa kelas X SMA Negeri 2 Semarang sebagaimana pada Lampiran 1 halaman 78, dapat diketahui bahwa siswa terlalu banyak menghafalkan rumus sehingga sering mengalami kesulitan dalam mengingat rumus mana yang tepat untuk menjawab beberapa soal Fisika, hal ini yang menyebabkan siswa hanya menebak rumus dalam menyelesaikan persoalan Fisika tersebut. Sejalan dengan hal tersebut, siswa lebih sering menggunakan persamaan matematis tanpa melakukan analisis terlebih dahulu, menebak rumus untuk menyelesaikan persoalan dan menghafalkan contoh soal untuk diterapkan dalam menyelesaikan soal yang lain (Azizah, Yuliati, & Latifah, 2016)

Memahami konsep dari suatu pokok bahasan dan dapat menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan berbagai permasalahan merupakan tujuan terpenting dari suatu pembelajaran. Dalam memahami konsep Fisika diperlukan kemampuan penalaran yang baik, sehingga dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan persoalan fisika tanpa perlu menghafalkan

rumus. Penalaran merupakan faktor internal yang perlu dikembangkan oleh siswa, agar dapat menyelesaikan permasalahan fisika secara ilmiah dan sistematis (Handono, 2010). Selain itu, kemampuan penalaran juga dapat meningkatkan hasil belajar Fisika (Markawi, 2013).

Kegagalan dalam memahami suatu konsep dapat menyebabkan siswa terhambat pada materi berikutnya. Apabila kemampuan penalaran yang dimiliki siswa rendah, maka akan berpengaruh pada lemahnya kemampuan pemecahan masalah. Jadi, dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran (*reasoning)* berperan penting dalam hasil belajar siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami suatu konsep Fisika.

Salah satu metode pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep adalah dengan menggunakan analogi (Irawati, 2012). Hal ini didukung oleh Harison (2013: 14) bahwa beberapa konsep yang sulit dijelaskan dengan metode konvensional dapat lebih mudah dijelaskan melalui analogi. Dengan menganalogikan konsep Fisika maka akan membantu siswa dalam memahami konsep yang baru dipelajari melalui konsep yang telah dipahami sebelumnya (Fathurohman, 2014).

Pendekatan analogi dapat diartikan membandingkan dua fenomena atau objek yang dianggap memiliki kesamaan tertentu, misalnya bentuk, struktur maupun fungsinya. Pembelajaran berbasis analogi dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran fisika, terutama bagi siswa yang mengalami kesulitan memahami materi ajar baru namun memiliki

kemiripan alur dengan materi sebelumnya (Hasanah, 2012). Jadi, analogi dapat digunakan sebagai jembatan penghubung suatu materi dengan materi lain yang telah dipelajari sebelumnya, sehingga membuat siswa lebih mudah dalam memahami suatu konsep yang baru dipelajari. Namun, pada kenyataannya analogi tidak dilatihkan secara khusus kepada siswa SMA. Padahal analogi merupakan suatu hal yang sangat penting untuk mendukung pembelajaran mereka. Berdasarkan tahapan perkembangan kognitif Piaget, siswa kelas X SMA yang berusia sekitar 15 tahun cocok jika belajar menggunakan analogi, karena siswa pada usia tersebut sudah mampu berpikir induktif (Alhaddad, 2012).

Analogi sering dikaitkan dengan kemampuan penalaran (*reasoning).* Analogi termasuk ke dalam penalaran induktif yaitu proses penalaran suatu fenomena dengan fenomena lain yang sejenis (Hajar & Budi, 2014). Analogi merupakan proses penalaran dengan membandingkan dua fenomena yang memiliki kesamaan untuk menghasilkan pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya. Dengan menggunakan analogi maka siswa dapat menggunakan imajinasi dan kreativitasnya dalam membangun pemahamannya sendiri. Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa analogi cocok diterapkan dalam pembelajaran Fisika karena mudah dimengerti dan dipahami oleh siswa sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran.

Berdasarkan uraian tersebut, maka telah dilakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi untuk

Meningkatkan Kemampuan *Reasoning* Siswa Kelas X MIA pada Materi Gerak Melingkar".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Apakah terdapat pengaruh pembelajaran berbasis analogi terhadap kemampuan *reasoning* (penalaran) siswa?
2. Bagaimana tingkat perubahan kemampuan penalaran siswa setelah dilaksanakan pembelajaran fisika berbasis analogi?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis analogi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis analogi terhadap kemampuan *reasoning* (penalaran) siswa
2. Mengetahui tingkat perubahan kemampuan penalaran siswa setelah dilaksanakan pembelajaran fisika berbasis analogi yang ditinjau dari setiap indikatornya.
3. Mengetahui respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis analogi

1.4 Manfaat Penelitian

Menerapkan sebuah model pembelajaran berbasis analogi untuk meningkatkan kemampuan *reasoning* siswa kelas X pada materi gerak melingkar.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat maka perlu difokuskan pada satu permasalahan saja. Kegiatan penelitian yang dilakukan dibatasi pada penerapan pembelajaran berbasis analogi pada mata pelajaran Fisika untuk meningkatkan kemampuan *reasoning* siswa. Sampel penelitian ini dibatasi pada kelas X MIA 3 di SMA Negeri 2 Semarang. Materi pembelajaran dalam penelitian ini dibatasi pada materi Gerak Melingkar.

1.6 Penegasan Istilah

1.6.1 Analogi

Analogi yaitu menghubungkan suatu peristiwa dengan peristiwa lain yang memiliki kemiripan atau mengaitkan dua hal yang berbeda dengan mencari kesamaannya, kemudian menarik kesimpulannya.

1.6.2 Pembelajaran Fisika berbasis analogi

Pembelajaran yang menganalogikan suatu konsep dengan konsep lain yang telah dipelajari sebelumnya sehingga konsep Fisika akan lebih mudah dipahami oleh siswa.

1.6.3 Kemampuan penalaran (*reasoning*)

Kemampuan seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara menganalisis dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah dimilikinya.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

1.7.1 Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi terdiri atas lembar judul, pengesahan, pernyataan, motto hidup, lembar pesembahan, dan daftar isi.

1.7.2 Bagian Isi Skripsi

Bagian isi skripsi terdiri atas lima bab yaitu :

a.) Bab I yaitu pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

b.) Bab II yaitu kajian pustaka yang memuat kajian teori, penelitian yang relevan dan proses kerangka berpikir.

c.) Bab III yaitu metode penelitian yang memuat desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel penelitian, variabel penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian dan analisis instrumen.

d.) Bab IV yaitu hasil penelitian yang meliputi analisis data dan pembahasan.

e.) Bab V yaitu penutup yang meliputi kesimpulan dan saran**.**

1.7.3 Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi terdiri atas daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengertian Analogi

Analogi merupakan suatu proses memahami dan menggunakan kesamaan antara dua peristiwa untuk menghasilkan suatu kesimpulan atas kesamaan-kesamaan tersebut (Gentner & Smith, 2018). Analogi adalah kemampuan untuk mengingat kembali pengetahuan yang telah dipelajari, kemudian dihubungkan dengan suatu konsep untuk menghasilkan kesimpulan yang baru (Holyoak, 2012). Analogi merupakan proses penarikan kesimpulan dengan cara membandingkan suatu konsep dengan konsep lain berdasarkan keserupaan proses (Azmi, 2017).

Analogi termasuk dalam penalaran induktif yaitu proses penalaran suatu fenomena terhadap fenomena lain yang sejenis (Hajar & Budi, 2014). Analogi termasuk kedalam penalaran induktif yaitu menarik kesimpulan berdasarkan kemiripan data atau proses (Sumarmo, 2010). Analogi merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi sehingga sering dikaitkan dengan kemampuan penalaran (Yuningsih & Susilo, 2018). Penalaran yang terjadi adalah melalui serangkaian proses yaitu :

1. Siswa mengungkapkan kembali pengetahuan yang dimilki.
2. Siswa dihadapkan pada fakta-fakta kemudian mencari kesamaannya atau melakukan pemetaan kesamaan.

3. Evaluasi terhadap pemetaan kesamaan.

4. Menarik kesimpulan dan mengorganisasikan informasi baru.

Dari beberapa pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa analogi adalah mengaitkan dua hal yang berbeda dengan mencari kesamaannya. Kedua hal tersebut merupakan analog atau rujukan dan target.

2.1.2 Pembelajaran Berbasis Analogi

Model pembelajaran analogi mensyaratkan adanya kemiripan alur berpikir antara materi yang baru dipelajari dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya (Hasanah, 2012). Terdapat dua konsep yang dipelajari dalam pembelajaran berbasis analogi, yaitu konsep sumber dan konsep target. Konsep sumber yang digunakan sebagai rujukan yaitu konsep yang berisi materi yang telah dipahami siswa sebelumnya. Konsep target yakni berisi materi yang baru dipelajari. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya yaitu dengan mencari kesamaan diantara kedua permasalahan tersebut (Farhana, 2018). Jadi, pembelajaran analogi dapat berjalan efektif apabila menggunakan konsep sumber yang tepat untuk menjelaskan konsep target. Semakin dekat kemiripan antara konsep sumber dan konsep target maka akan semakin mudah untuk dipahami oleh siswa (Anggraini, 2016).

Untuk menarik atau memperoleh sebuah analogi memerlukan enam langkah yang dilakukan oleh pengajar (Khotimah, Viridi, & Novitrian, 2009). Enam langkah tersebut yaitu:

1. Mengenalkan konsep target.

2. Me*review* atau mengulas lengkap konsep sumber.
3. Mengidentifikasi atau mencari hal-hal yang relevan antara konsep sumber dan konsep target.
4. Memetakan keserupaan antara konsep sumber dan konsep target
5. Mengidentifikasi atau mencari keadaan pengecualian yang mana analogi tersebut tidak bekerja
6. Mengambil kesimpulan tentang konsep-konsep target.

Hal-hal penting yang harus diingat tentang analogi menurut Harrison dan Coll (2013: 25), yaitu:

1. Sebuah analogi seharusnya mudah dibayangkan oleh siswa dan telah dikenal sebelumnya.
2. Pemetaan konsep sumber dan konsep target seharusnya disusun secara sistematis dan dimulai dari analogi bentuk sederhana hingga kompleks.
3. Titik kelemahan setiap analogi seharusnya didiskusikan
4. Mengajar analogi seharusnya menarik dan menawarkan gagasan baru

2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis Analogi

Terdapat beberapa kelebihan dari penerapan analogi dalam pengajaran (Destiawaty, Hikmat, & Efendi, 2013) antara lain:

1. Dapat memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dengan cara mengaitkan atau membandingkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa dengan pengetahuan yang baru.
2. Mengaitkan antara pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru tersebut akan membantu mengintegrasikan struktur-struktur

pengetahuan yang terpisah agar terorganisasi menjadi struktur kognitif yang lebih utuh. Dengan organisasi yang lebih utuh akan mempermudah proses pengungkapan kembali pengetahuan baru.

3. Dapat menanggulangi salah konsep atau miskonsepsi.

Menurut Sulistina dan Rahayu, sebagaimana dikutip oleh Anggraini (2016: 10-11), terdapat beberapa kekurangan pembelajaran berbasis analogi :

1. Analogi yang tidak *familiar* bagi siswa dapat menambah kebimbangan atau kebingungan siswa.
2. Kurang efektif apabila diterapkan kepada siswa yang belum memiliki kemampuan visualisasi berpikir logis dan berpikir rasional.
3. Kurangnya pemetaan konsep sumber dan konsep target dalam analogi yang dibuat oleh guru dapat menyebabkan miskonsepsi.

Pemaparan di atas memperlihatkan bahwa analogi dapat menanggulangi salah konsep yang dialami oleh siswa dengan cara memvisualisasikan konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya menjadi informasi yang baru.

2.1.4 Analogi Dalam Fisika

Menjelaskan suatu konsep dengan menggunakan kemiripan merupakan salah satu sumber terkuat untuk mengembangkan teori-teori fisika. Analogi selalu memainkan peran penting dalam penjabaran dan penemuan ilmiah sejak abad ke-18, serta membantu ilmuwan memahami,

mengungkapkan, dan mengomunikasikan fenomena-fenomena beserta struktur alam (Rodney, David, Thiele, & Treagust, 1992). Peran penting analogi dalam sains dapat ditelusuri dari contoh-contoh sejarah : Boyle membayangkan partikel gas elastis sebagai pegas melingkar yang bergerak. Huygens menggunakan gelombang air untuk membentuk teori cahaya bersifat gelombang, Hukum Coulomb mirip seperti Hukum Gravitasi Newton, dan lain-lain. Argumen analogi dapat digunakan untuk menggeneralisasikan konsep, teori, dan metode sehingga dapat diterapkan di kelas yang tidak berasal dari jenis yang sama dengan awal.

Beberapa analogi dapat mengomunikasikan ide dan menggeneralisasi pengetahuan ilmiah baru. Sebagai contoh, Thomson membuat model atom yang menjelaskan hasil eksperimen dengan menggunakan analogi model roti kismis. Analogi ini sering digunakan untuk mengomunikasikan pengantar model atom kepada siswa.

Peran analogi juga sangat membantu dalam memahami konsep fisika yang berada diluar jangkauan indera atau tidak dapat dilihat secara visual, misalnya aliran arus listrik sering dianalogikan dengan aliran air. Selain itu, elektron yang mengitari inti sebagai pusat atom dapat dianalogikan dengan peredaran plabet-planet yang mengitari matahari sebagai pusat tata surya. Jadi, analogi dapat dilakukan dengan cara menghubungkan suatu peristiwa dengan peristiwa lain yang memiliki kemiripan.

2.1.5 Analogi Gerak Melingkar dengan Gerak Lurus

Dalam ilmu fisika klasik, mekanika dibagi menjadi dua yaitu kinematika dan dinamika. Kinematika yaitu mempelajari gerak tanpa membahas penyebab dari timbulnya gerak, sedangkan pada dinamika mempelajari gerak beserta penyebab timbulnya gerak. Bagian ini hanya fokus pada kinematika gerak khusunya membahas tentang analogi antara kinematika gerak lurus dengan gerak melingkar.

Pada pembahasan kinematika gerak lurus hanya dibatasi pada gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Gerak lurus yaitu gerak benda pada lintasan lurus. Gerak lurus beraturan yaitu gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan tetap, yang berarti apabila tidak terjadi perubahan kecepatan (v tetap) maka benda tidak mengalami percepatan atau percepatannya nol (a = 0). Gerak lurus berubah beraturan yaitu gerak benda pada lintasan lurus dengan percepatan konstan (a tetap).

Sama seperti kinematika gerak lurus, pada pembahasan gerak melingkar juga dibatasi pada gerak melingkar beraturan (GMB) dan gerak melingkar berubah beraturan (GMBB). Gerak melingkar yaitu gerak benda benda pada lintasan melingkar. Gerak melingkar beraturan yaitu gerak benda pada lintasan melingkar dengan kecepatan sudut konstan (ω tetap) dan percepatan sudut nol (α = 0). Gerak melingkar berubah beraturan yaitu gerak benda pada lintasan melingkar dengan percepatan sudut konstan (α tetap).

Berikut hubungan antara gerak lurus dengan gerak melingkar yang disajikan pada Tabel 2.1. Selain itu juga terdapat kemiripan pada persamaan gerak lurus dan gerak melingkar yang disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Hubungan gerak lurus dan gerak melingkar

Gerak Lurus		**Gerak Melingkar**		**Hubungan**
Besaran	Satuan	Besaran	Satuan	
Jarak (s)	M	Posisi sudut (θ)	rad	s = $\theta . r$
Kecepatan (v)	m/s	Kecepatan sudut (ω)	rad/s	v = $\omega . r$
Percepatan (a)	m/s^2	Percepatan sudut (α)	rad/s^2	a = $\alpha . r$

Tabel 2.2 Kemiripan gerak lurus dan gerak melingkar

GLB	$s = s_0 + vt$	**GMB**	$\theta = \theta_0 + \omega t$
GLBB	$v = v_0 + at$	**GMBB**	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
	$v^2 = {v_0}^2 + 2as$		$\omega^2 = {\omega_0}^2 + 2\alpha\theta$
	$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$		$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

Berdasarkan adanya hubungan dan kemiripan antara gerak lurus dan gerak melingkar, maka materi gerak melingkar dapat dipelajari dengan menganalogikan materi gerak lurus yang merupakan materi satu bab sebelum gerak melingkar. Namun, terdapat beberapa batasan antara analogi gerak lurus yang digunakan pada gerak melingkar. Hal ini karena terdapat beberapa peristiwa yang terjadi pada gerak melingkar namun tidak terjadi pada gerak lurus, sehingga bagian tersebut tidak dapat dijelaskan menggunakan gerak lurus.

Berikut bagian dari materi yang gerak melingkar yang tidak dapat dianalogikan menggunakan materi gerak lurus.

1. Hubungan roda-roda

   Hubungan roda-roda merupakan salah satu penerapan dari gerak melingkar beraturan (GMB). Terdapat tiga macam hubungan roda-roda yang terjadi pada gerak melingkar, yakni hubungan dua roda yang seporos, hubungan dua roda yang bersinggungan dan hubungan dua roda yang dihubungkan dengan sabuk. Pada hubungan roda-roda ini terdapat persamaan yang tidak terdapat pada gerak lurus.

2. Arah kecepatan linier yang berubah-berubah

   Pada gerak melingkar, arah kecepatan linier (v) berubah-berubah, tidak seperti kecepatan linier pada gerak lurus yang arahnya selalu tetap. Arah kecepatan linier pada gerak melingkar selalu tegak lurus dengan jari-jari atau searah dengan garis singgung lingkaran. Arah kecepatan linier berubah-ubah disetiap titik disebabkan oleh adanya percepatan sentripetal.

3. Percepatan Sentripetal

   Terdapat dua macam percepatan yang terjadi pada gerak melingkar, yakni percepatan sudut dan percepatan sentripetal. Pada gerak lurus percepatan terjadi karena adanya perubahan kecepatan terhadap waktu atau disebut gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Namun pada gerak melingkar terdapat percepatan yang terjadi pada gerak melingkar beraturan (GMB) atau pada kecepatan konstan. Apabila suatu benda

mengalami gerak melingkar beraturan dan mempertahankan kecepatan yang dimilikinya, maka terdapat percepatan yang selalu tegak lurus dengan arah kecepatannya, sehingga lintasannya selalu berbentuk lingkaran. Percepatan ini selalu mengarah ke pusat lingkaran yang disebut sebagai percepatan sentripetal. Oleh karena percepatan sentripetal tidak terjadi pada gerak lurus, maka hanya percepatan sudut pada gerak melingkar yang dapat dianalogikan dengan percepatan pada gerak lurus. Kedua peristiwa ini dapat dianalogikan karena sama-sama terjadi karena adanya perubahan kecepatan, pada gerak lurus disebut GLBB dan pada gerak melingkar disebut GMBB.

2.1.6 Tujuan Pembelajaran Fisika

Sesuai dengan hakekatnya, tujuan pembelajaran Fisika meliputi tiga aspek (Handono, 2010) yakni :

1. Aspek pengetahuan, siswa dapat memahami dan menerapkan ilmunya sesuai tingkat pendidikannya.
2. Aspek kemampuan melakukan proses, siswa diharapkan dapat menguasai dan terampil dalam melaksanakan proses sains.
3. Aspek sikap, tujuan dari pembelajaran yaitu dapat menumbuhkan sikap keilmuan pada siswa yakni meliputi berpikir kritis dan analitis terhadap suatu masalah.

Berdasarkan kutipan tersebut dapat diketahui bahwa tujuan dari pembelajaran Fisika adalah memahami suatu konsep dengan menggunakan kemampuan bernalar dan berpikir kritis ketika menerapkan konsep tersebut

dalam menyelesaikan berbagai persoalan atau permasalahan. Jadi, tujuan dari pembelajaran Fisika adalah memahami suatu konsep dengan harapan dapat menganalisis, mengaitkan dan kemudian menerapkan konsep Fisika dalam memecahkan masalah atau persoalan fisika.

2.1.7 Pengertian Kemampuan Penalaran *(reasoning)*

Penalaran atau *reasoning* merupakan aktivitas atau proses-proses berpikir yang meliputi pembentukan konsep, pembentukan prinsip, pemahaman, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan penelitian (Pariangan, 2016). Penalaran merupakan proses berpikir berdasarkan fakta-fakta atau pernyataan yang dianggap benar menuju pada penarikan kesimpulan (Fitriani, 2017). Semua penalaran selalu berasal dari sesuatu yang pernah diketahui atau dipahami sebelumnya (Handono, 2010). Penalaran didominasi oleh kekuatan menarik suatu kesimpulan atas kesamaan suatu teori atau sejumlah pengetahuan lain (Kariadinata, 2012).

Penalaran memiliki ciri tertentu (Handono, 2010):

1. Logika, penalaran berkaitan dengan suatu pola berpikir yang didapat dari sudut pandang secara luas.
2. Bersifat analitik, penalaran berkaitan dengan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri kepada suatu analisis.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan logika untuk menganalisis dan menghubungkan sesuatu dalam usaha memahami suatu konsep.

2.1.8 Pentingnya Kemampuan Penalaran

Kemampuan penalaran *(reasoning)* sangat penting dimiliki oleh siswa karena akan berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah (Nur & Rahman, 2013). Setiap siswa memilki kemampuan penalaran yang berbeda-beda. Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep Fisika. Siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi mampu menyelesaikan berbagai persoalan meski telah dimodifikasi dalam berbagai bentuk (Fitriani, 2017).

Pentingnya melatih kemampuan penalaran siswa adalah agar siswa dapat mencari arti sendiri berdasarkan apa yang telah mereka pelajari (Handono, 2010). Ini merupakan proses menyesuaikan konsep dan ide-ide baru dengan konsep yang telah ada dalam pikiran mereka.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran sangat penting dalam mempelajari Fisika, karena dengan mengartikan konsep Fisika dengan bahasa mereka sendiri (menggunakan penalaran) maka akan mempermudah siswa dalam memahami suatu konsep dan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan fisika.

2.1.9 Indikator Kemampuan Penalaran

Terdapat beberapa indikator kemampuan penalaran (Sulistiawati, Suryadi, & Fatimah, 2016) yakni meliputi :

1. Memperkirakan jawaban dan solusi.

2. Menganalisis pernyataan dan memberikan contoh yang dapat mendukung atau yang bertolak belakang.
3. Mempertimbangkan validitas dari argumen yang menggunakan berpikir deduktif atau induktif.
4. Menggunakan data yang mendukung untuk menjelaskan mengapa cara tersebut yang digunakan serta mengapa jawaban adalah benar.
5. Memberikan penjelasan yang menggunakan model fakta-fakta, sifat-sifat atau hubungan.

Terdapat beberapa indikator dari kemampuan penalaran (Sinaga, 2015) yakni:

1. Mengidentifikasi masalah.
2. Membuat pola hubungan dengan konsep pengetahuan yang sesuai.
3. Membuat, menyangkal dan mendukung argumen serta menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Seseorang dianggap memiliki kemampuan penalaran dalam pembelajaran fisika yang ditandai dengan enam indikator penalaran (Fitriani, 2017) :

1. Mampu mengeksplorasi fakta-fakta yang ada dengan menyajikan pernyataan fisika secara lisan, tertulis, gambar atau grafik.
2. Mampu mengajukan dugaan
3. Mampu menerapkan konsep fisika.
4. Mampu menyusun bukti-bukti serta memberikan alasan terhadap solusi yang diajukan.
5. Mampu memeriksa kesahihan argumen.

6. Mampu menentukan suatu pola atau sifat dari gejala fisika untuk membuat kesimpulan.

2.1.10 Implementasi Model Analogi dalam Melatih Kemampuan Penalaran

Berikut sintaks pembelajaran pembelajaran berbasis analogi pada materi gerak melingkar ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Sintaks Pembelajaran Berbasis Analogi

Sintaks Pembelajaran Analogi	Keterangan
Mengenalkan konsep target	Konsep target merupakan konsep yang akan dicapai dalam pembelajaran berbasis analogi. Siswa dikenalkan dengan konsep yang akan dicapai yaitu besaran-besaran fisis pada gerak melingkar dengan kecepatan konstan dan dengan percepatan konstan. Hal ini dapat membantu siswa dalam mengeksplorasi fakta-fakta yang diketahui dalam soal, misalnya posisi sudut (θ) , kecepatan sudut (ω) , percepatan sudut (α).
Mereview kembali konsep sumber	Konsep sumber merupakan konsep yang telah dipelajari sebelumnya oleh siswa. Konsep sumber dijadikan sebagai dasar dalam mempelajari konsep target. Dalam hal ini konsep sumber yang digunakan adalah gerak lurus, karena memiliki keserupaan dengan konsep gerak melingkar. Misalnya pada saat menentukan posisi sudut pada gerak melingkar yaitu $\theta = \omega t$, siswa dapat mereview ketika mencari jarak pada gerak lurus yaitu $s = vt$.

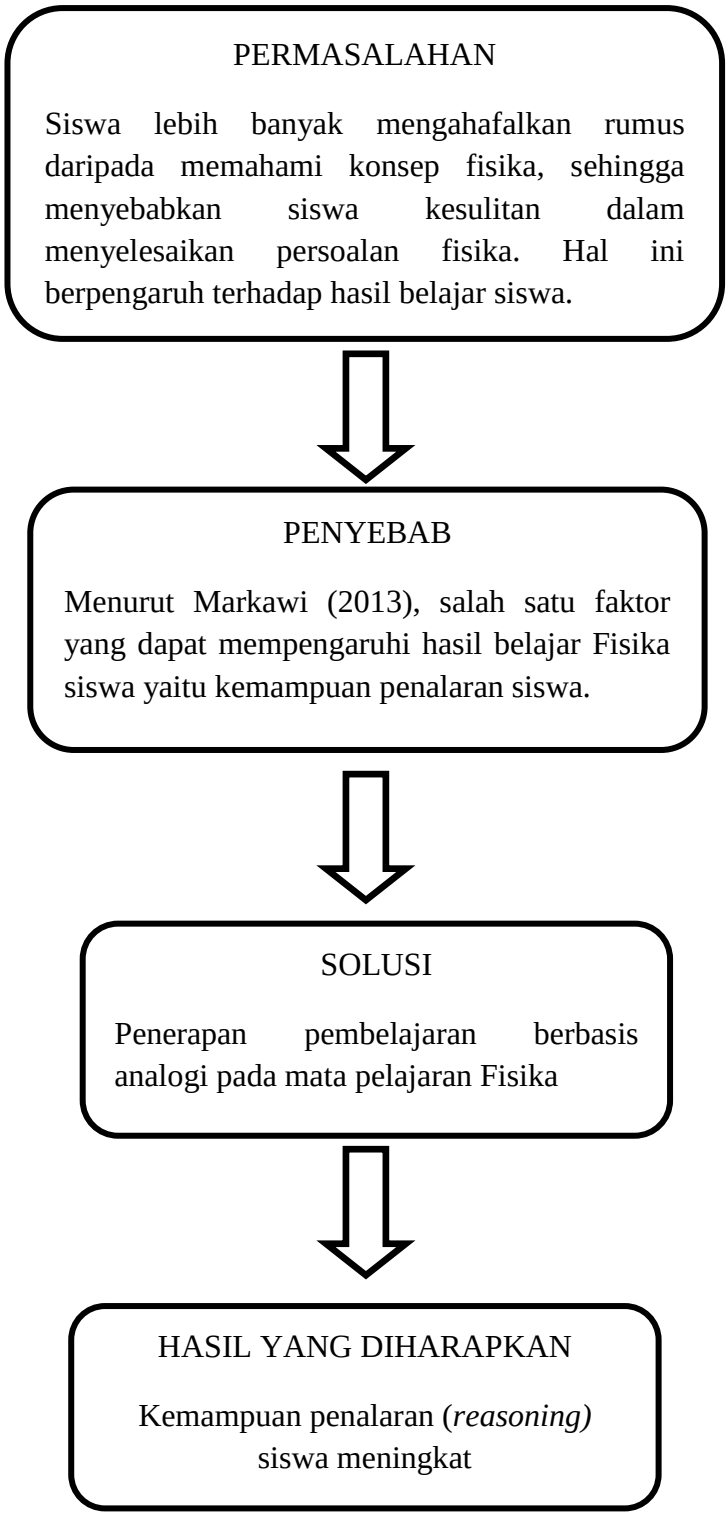
Sintaks Pembelajaran Analogi	Keterangan
Mencari hal-hal yang relevan antara konsep sumber dengan konsep target	Siswa mengidentifikasi hal-hal yang relevan antara gerak lurus dengan gerak melingkar. Hal ini dapat melatih kemampuan penalaran siswa, karena siswa perlu mengidentifikasi dari kedua konsep untuk dapat menemukan hal-hal yang relevan. Misalnya, menentukan kecepatan pada gerak melingkar adalah sama dengan mencari kecepatan pada gerak lurus yakni $v = \frac{s}{t}$. Namun jarak yang ditempuh pada gerak melingkar adalah berupa keliling lingkaran, karena lintasannya berbentuk lingkaran. Jadi, persamaan matematisnya adalah $v = \frac{2\pi r}{T} = \omega . r$.
Menentukan keserupaan konsep sumber dan konsep target	Setelah siswa menemukan hal-hal yang relevan antara gerak melingkar dan gerak lurus, maka siswa dapat menentukan keserupaan diantara kedua konsep tersebut. Misalnya keserupaan antara percepatan (a) pada gerak lurus dengan percepatan sudut (α) pada gerak melingkar, hanya saja pada gerak melingkar dipengaruhi oleh sudut sedangkan pada gerak lurus tidak.
Mengambil kesimpulan tentang konsep-konsep target	Siswa menyimpulkan keterkaitan antara konsep gerak lurus dan gerak melingkar. Sehingga dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada gerak melingkar dengan menggunakan analogi pada gerak lurus. Misalnya kesimpulannya adalah terdapat keserupaan antara gerak lurus dengan gerak melingkar, hanya yang berbeda adalah bentuk lintasannya Pada gerak lurus memiliki lintasan lurus, sedangkan pada gerak melingkar lintasannya berbentuk lingkaran.

2.2 Kerangka Berpikir

Siswa lebih banyak mengahafalkan rumus daripada memahami suatu konsep. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam mengingat rumus yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan fisika dan pada akhirnya akan berakibat pada hasil belajar siswa. Berdasarkan penelitian, salah satu hal yang mempengaruhi hasil belajar adalah kemampuan penalaran siswa (Markawi, 2013). Kemampuan penalaran juga berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah, yakni apabila kemampuan penalaran rendah, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan fisika.

Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan pembelajaran Fisika berbasis analogi. Dengan menggunakan analogi dalam pembelajaran maka akan mempermudah siswa dalam memahami konsep Fisika karena mengaitkannya dengan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Analogi termasuk ke dalam penalaran induktif yaitu proses penalaran suatu fenomena terhadap fenomena lain yang sejenis (Hajar & Budi, 2014). Berdasarkan adanya keterkaitan antara analogi dengan penalaran, maka diharapkan dengan menerapkan analogi dalam mata pelajaran Fisika dapat meningkatkan kemampuan *reasoning* (penalaran) siswa.

Bagan Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang dapat dirumuskan adalah, sebagai berikut:

Ha : Ada pengaruh penerapan pembelajaran Fisika berbasis analogi yang ditunjukan pada peningkatan kemampuan penalaran *(reasoning)* siswa Kelas X MIA di SMA Negeri 2 Semarang.

Ho : Tidak ada pengaruh penerapan pembelajaran Fisika berbasis analogi yang ditunjukan pada tidak adanya peningkatan kemampuan penalaran *(reasoning)* siswa Kelas X MIA di SMA Negeri 2 Semarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian pendidikan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data penelitian yang valid dengan tujuan agar dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan sebagai suatu pengetahuan tertentu, sehingga dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah pada bidang tertentu (Sugiyono, 2016). Terdapat dua jenis metode penelitian, yaitu metode penelititan kuantitatif dan metode penelitian kualitatif. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan penelitian eksperimen.

Metode penelitian kuantitatif yaitu metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel pada jumlah tertentu dengan teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau stastistik yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya (Sugiyono, 2016). Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat (Sugiyono, 2016).

Penelitian ini merupakan penelitian *Pre-Experimental* dengan desain penelitian *one grup pretest-posttest design.* Penelitian ini tidak

menggunakan kelas pembanding, namun sudah menggunakan tes awal, sehingga besarnya pengaruh dari penerapan pembelajaran berbasis analogi ini dapat diketahui secara pasti.

Dalam penelitian ini, subjek diberikan tes awal (*pretest)* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diterapkan pembelajaran Fisika berbasis analogi. Selanjutnya, siswa diberikan tes akhir (*posttest)* untuk mengetahui sejauh mana pengaruh dari perlakuan yang diberikan terhadap kemampuan *reasoning* siswa.

Secara sederhana, desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan pada Tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Desain Penelitian

O_1	X	O_2
Tes Awal (*pretest)*	Perlakuan (Pembelajaran Fisika berbasis analogi)	Tes Akhir (*posttest)*

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Tempat

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Semarang, Jl. Sendangguwo No.1, Gemah, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah.

3.2.2 Waktu

Penelitian dilaksanakan selama empat minggu, dimulai dari 29 Oktober 2019 hingga 19 November 2019, dengan 4 kali pertemuan yaitu

untuk pengambilan data kemampuan awal (*pretest)*, pemberian perlakuan terhadap sampel, dan tes akhir (*posttest)*

Pembelajaran Fisika untuk kelas X MIA 3 dilaksanakan setiap hari Selasa, sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh sekolah yakni selama tiga jam pelajaran pada setiap pertemuannya. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian di kelas X MIA 3 ditunjukkan pada Tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan ke-	Hari, Tanggal	Keterangan
1	Selasa, 29 Oktober 2019	*Pretest*
2	Selasa, 5 November 2019	Gerak melingkar beraturan (GMB)
3	Selasa, 12 November 2019	Gerak melingkar berubah beraturan (GMBB) dan Hubungan roda-roda
4	Selasa, 19 November 2019	*Posttest* dan Pengisian angket respon siswa

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas X MIA di SMA Negeri 2 Semarang, yakni terdiri dari 10 kelas yaitu X MIA 1 sampai dengan kelas X MIA 10.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2016).. Teknik yang digunakan untuk menentukan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan *purposive sampling*, yaitu menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel dari penelitian ini adalah kelas X MIA 3 yang berjumlah 36 siswa yaitu 16 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan.

3.4 Variabel Penelitan

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016).

3.4.1 Variabel *Independent*

Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel *dependent* (terikat). Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai variabel bebas yaitu penerapan pembelajaran berbasis analogi dalam pelajaran Fisika.

3.4.2 Variabel *Dependent*

Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yaang dijadikan sebagai variabel terikat yaitu kemampuan *reasoning* (penalaran) siswa.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini meliputi tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

3.5.1 Tahap Persiapan Penelitian

a. Membuat surat izin observasi ke sekolah.
b. Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian, yaitu dengan wawanacara kepada siswa setempat. Dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah yang dialami oleh siswa dalam pembelajaran fisika.
c. Menetapkan sampel berdasarkan hasil observasi serta saran dari guru Fisika dengan tujuan agar mendapatkan hasil penelitian yang sesuai, yakni mengetahui pengaruh dari pembelajaran berbasis analogi terhadap kemampuan penalaran siswa.
d. Membuat instrumen penelitian yaitu berupa soal *pretest* dan *postest*. Dengan soal *pretest* mencakup materi Kinematika Gerak Lurus, sedangkan soal *postest* mencakup materi Gerak Melingkar.
e. Melakukan uji coba instrumen yang meliputi validitas dan realibilitas instrumen.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

3.5.2.1 *Pre experiment Measurement*

Kegiatan ini dilakukan sebelum penyampaian materi pokok Gerak Melingkar, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Memberikan soal *pretest* berupa soal pilihan

ganda (*multiple choice*) yang disertai cara menyelesaikan jawaban tersebut, yang berisi materi Gerak Lurus yakni satu bab sebelum materi Gerak Melingkar.

3.5.2.2 Pemberian Perlakuan.

Menerapkan pembelajaraan Fisika berbasis analogi terhadap kelas yang telah ditentukan sebagai sampel, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan *reasoning* siswa. Materi yang diajarkan saat pemberian perlakuan yaitu Gerak Melingkar.

Penelitian ini hanya menggunakan satu kelas sebagai objek penelitian. Sehingga hanya ada satu kelas yang dijadikan sebagai kelompok kontrol sekaligus sebagai kelompok ekperimen. Data yang diperoleh sebelum perlakuan, dianggap sebagai data dari kelompok kontrol. Data yang diperoleh setelah adanya perlakuan dianggap sebagai data dari kelompok eksperimen. Data dari kelompok kontrol sering disebut tes awal, sedangkan data dari kelompok eksperimen disebut tes akhir.

3.5.2.3 Pelaksanaan Tes Akhir dan Penarikan Kesimpulan

Memberi soal tes akhir (*posttest)* berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) yang disertai dengan cara menyelesaikan jawaban tersebut, yang berisi materi Gerak Melingkar. Selanjutnya, melakukan penskoran dari jawaban siswa. Kemudian, menganalisis temuan-temuan dalam penelitian dengan mengkaji teori-teori dan hasil penelitian yang relevan. Terakhir, membuat kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh. dan melakukan analisis mengenai pengaruh pembelajaran

berbasis analogi terhadap kemampuan *reasoning* siswa pada setiap indikatornya melalui data hasil *pretest* dan *postest* siswa

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Tes

Tes merupakan seperangkat tugas yang harus dikerjakan atau sejumlah pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaannya terhadap cakupan materi yang dipersyaratkan dan sesuai dengan tujuan pengajaran tertentu (Uno dan Satria, 2012)

Dalam penelitian ini tes yang digunakan meliputi dua jenis tes yaitu *pretest* dan *posttest.* Kedua soal memiliki karakteristik yang sama, hanya saja yang membedakan adalah waktu pelaksanaannya. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Sedangkan *posttest* dilakukan setelah selesai perlakuan, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana keefektifan perlakuan yang dilakukan dalam meningkatkan kemampuan *reasoning* siswa. Perlakuan yang dilakukan adalah pembelajaran Fisika berbasis analogi. Soal *pretest* dan *posttest* berbentuk pilihan ganda yang dilengkapi dengan kolom yang disediakan untuk mengetahui cara yang digunakan siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada soal tersebut.

Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan *Microsoft Excell* untuk mengetahui tingkat penalaran siswa sebelum dan setelah perlakuan pada setiap indikatornya. Semakin tinggi skor keseluruhan yang

diperoleh, maka semakin tinggi pula kemampuan penalaran siswa tersebut. Adapun rubrik penilaian penalaran yang digunakan seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Penalaran

Skor	Kriteria
90 – 100	Sangat tinggi
80 – 89	Tinggi
60 – 79	Sedang
40 – 59	Rendah
0 – 39	Sangat rendah

3.6.2 Angket

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2016). Teknik pengumpulan data ini merupakan cara yang efisien apabila peneliti mengetahui dengan pasti variabel yang akan diukur dan apa yang bisa diharapkan dari responden.

Angket yang diberikan kepada siswa terdiri dari 15 pernyataan yang dikembangkan sesuai dengan indikator pada kisi-kisi instrumen. Angket respon diberikan kepada siswa kelas X MIA 3 setelah dilakukan *treatment* yakni pembelajaran Fisika berbasis analogi. Tujuan deskripsi data adalah untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran berbasis analogi pada pokok bahasan fisika yaitu gerak melingkar. Aspek dan indikator yang dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan angket respon siswa ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Aspek dan Indikator Angket Respon Siswa

Aspek	Indikator	Butir Soal
Sikap siswa terhadap pemebelajaran Fisika berbasis analogi	1. Siswa merasa senang terhadap pembelajaran berbasis analogi 2. Menunjukkan keaktifan dalam pembelajaran Fisika	3,5,13
Minat siswa terhadap pembelajaran Fisika berbasis analogi	1. Menunjukkan minat terhadap pembelajaran Fisika berbasis analogi 2. Menunjukkan kebermanfaatan mengikuti pelajaran Fisika berbasis analogi	1, 2, 4,
Pemahaman materi gerak melingkar melalui gerak lurus	Siswa memahami konsep gerak melingkar melalui konsep gerak lurus	6, 7, 8, 11, 15
Kemampuan siswa dalam menerapkan analogi pada pembelajaran Fisika	Siswa mampu menerapkan analogi dalam pembelajaran Fisika pada pokok bahasan gerak melingkar	9, 10, 12, 14

3.6.3 Observasi

Observasi adalah dasar semua ilmu pengetahuan (Sugiyono, 2016). Observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dibuat sebagai panduannya. RPP yang digunakan telah divalidasi oleh Ibu Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing. Secara lengkap RPP dapat dilihat

pada Lampiran 2 halaman 79 dan lembar validasi RPP pada Lampiran 3 halaman 90.

Data keterlaksanaan pembelajaran didapatkan dari dua observer, yakni dari guru fisika yaitu ibu Harini Darmahastuti, S.Pd dan juga teman mahasiswa yaitu Muthia Cholila. Observer mengisi lembar observasi keterlaksanaan seperti pada Lampiran 4 halaman 93. Data yang telah didapatkan akan dianalisis dan dinterpretaikan dalam bentuk persentase dengan rumus :

$$P = \frac{S}{Smax} \text{ x } 100\ \%$$

Keterangan :

P : Presentase keterlaksanaan pembelajaran

S : Skor total yang didapatkan

S_{max} : Skor maksimal

Menurut Muslich dalam (Nugraha, 2015:68) hasil persentase dapat dikategorikan seperti dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Hasil Ketercapaian

Persentase yang diperoleh (%)	Kategori
$66{,}66 \leq P \leq 100$	Tinggi
$33{,}33 \leq P \leq 66{,}65$	Sedang
$0{,}00 \leq P \leq 33{,}32$	Rendah

3.6.4 Dokumentasi

Dilakukan dengan mencari data mengenai variabel berupa foto, catatan, transkip, buku, dan sebagainya. Dokumentasi dapat berupa hasil pengamatan selama proses pembelajaran fisika berbasis analogi.

3.7 Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2010: 203).instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, lebih cermat, lebih lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah untuk diolah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes. Instrumen tes ini adalah tes objektif dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice)*, yang terdiri atas 5 pilihan jawaban dalam setiap soal dan disertai dengan kolom jawaban untuk mengetahui cara siswa menyelesaikan soal tersebut. Instrumen penelitian ini dimaksudkan untuk mengukur besarnya tingkat kemampuan *reasoning* siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan yang berupa pembelajaran berbasis analogi.

Menurut Kadir (2015) langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam menyusun soal tes yaitu

1) Merujuk pada silabus
2) Menyusun kisi-kisi soal
3) Menyusun soal
4) Melaksanakan tes
5) Membuat skor atau rubrik penilaian

3.8 Analisis Instrumen

Sebelum diberikan kepada sampel penelitian, maka instrumen tes perlu diuji terlebih dahulu tingkat validitas dan reliabilitasnya menggunakan *software* SPSS 21. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari

instrumen apakah sudah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Menurut Arikunto (2010: 211) baik buruknya instrumen akan berpengaruh terhadap benar tidaknya data yang diperoleh, sedangkan benar tidaknya sangat menentukan mutu dari suatu hasil penelitian.

3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini instrumen soal yang digunakan harus dapat mengukur tingkat kemampuan *reasoning* siswa pada pembelajaran Fisika.

Instrumen yang berbentuk tes dapat dilakukan dengan pengujian validitas isi yaitu dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah dipelajari (Sugiyono, 2016). Validitas isi dapat dibantu dengan kisi-kisi, karena di dalamnya terdapat indikator yang digunakan sebagai tolak ukur dan variabel yang hendak diteliti. Sehingga, akan mempermudah untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan sudah sesuai atau belum dengan tujuan yang telah dibuat. Dalam hal ini, kisi-kisi diuji apakah terdapat kesesuaian antara indikator dan butir pertanyaan dengan tujuan penelitian dan pengukuran. Apabila terdapat kesesuaian, maka instrumen tersebut dapat dikatakan valid dan dapat digunakan untuk mengukur sesuai dengan kepentingan penelitian yang bersangkutan.

Uji validitas isi dilakukan dengan menggunakan daftar *checklist* oleh tiga validator yang terdiri dari dua dosen Fisika Universitas Negeri Semarang yaitu Bapak Dr. Suharto Linuwih, M.Si sebagai validator

pertama dan Bapak Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si sebagai validator kedua, serta satu guru Fisika SMA Negeri 2 Semarang yaitu Ibu Harini Darmahastuti, S.Pd sebagai validator ketiga. Sebelum diberikan ke validator, instrumen soal telah diperiksa terlebih dahulu oleh Ibu Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing. Lebih lengkapnya lembar validasi soal *pretest* dapat dilihat pada Lampiran 5 dan lembar validasi soal *posttest* pada Lampiran 6.

Setelah divalidasi oleh ahli, maka selanjutnya di uji cobakan kepada sampel uji coba dan diukur validitasnya dengan program SPSS 21 yaitu dengan rumus koefisien korelasi *Product Moment* yang dikemukakan oleh Pearson sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y

$\sum X$: Jumlah skor tiap butir

$\sum Y$: Jumlah skor total

$\sum XY$: Jumlah perkalian X dan Y

$\sum X^2$: Jumlah kuadrat nilai X

$\sum Y^2$: Jumlah kuadrat nilai Y

n : Jumlah sampel

Langkah-langkah uji validitas menggunakan SPSS 21 adalah sebagai berikut :

a. Buka lembar kerja baru pada SPSS dengan klik *file new data.*

b. Mengisi *varibel view.*

c. Memasukkan data pada *data view.*

d. Klik *analyze – correlate – bivariate.*

e. Memasukkan nama variabel pada kotak *variables*, pilih *pearson* pada *corellation coefficient*s dan klik *ok*

f. Analisis *output*

Hasil perhitungan r_{xy} selanjutnya dibandingkan dengan nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi sebesar 5% sebagai dasar pengambilan keputusan valid atau tidaknya suatu instrumen yang digunakan. Apabila nilai r_{xy} lebih besar daripada nilai r_{tabel} maka instrumen yang digunakan dinyatakan valid. Namun, apabila nilai r_{xy} lebih kecil daripada r_{tabel} maka instrumen tersebut tidak valid. Instrumen yang tidak valid maka tidak dapat digunakan untuk mengumpulkan data.

3.8.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen merupakan syarat untuk pengujian validitas instrumen (Sugiyono, 2017). Instrumen yang reliable berarti instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Jadi, meskipun instrumen tersebut diberikan kepada orang dan waktu yang berbeda maka tetap akan menghasilkan suatu hasil yang sama “ajeg”.

Reliabilitas merunjuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk dipergunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah dianggap baik. Reliabel artinya dapat dipercaya juga dapat diandalkan. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan teknik *Internal Consistency.*yaitu dilakukan dengan cara mengujicobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu.

Pengujian reliabilitas butir soal dapat dilihat berdasarkan nilai koefisien nilai *alpha*. Nilai *Cronbach's Alpha* yang tertera pada SPSS 21 menunjukkan realibilitas soal tersebut. Berikut rumus *Cronbach's Alpha* :

$$\alpha = \frac{k}{(k-1)}\left\{1 - \frac{\sum {s_i}^2}{\sum {s_x}^2}\right\}$$

Keterangan :

α : Koefisien reliabilitas *cronbach alpha*

k : jumlah item dalam instrumen

$\sum {s_i}^2$: varian butir

$\sum {s_x}^2$: varian total

Langkah-langkah uji validitas menggunakan SPSS 21 adalah sebagai berikut :

a. Buka lembar kerja baru pada SPSS dengan klik *file new data.*

b. Mengisi *varibel view.*

c. Memasukkan data pada *data view.*

d. Klik *analyze – scale – reliability analysis*

e. Memasukkan seluruh item butir soal pada kotak *items*, klik *statistics* dan pilih *scale if item deleted* pada kolom *descriptives for*.

f. Pilih *mode alpha.*

g. Analisis *output*

Suatu tes dikatakan reliabel apabila nilai *alpha* mendekati angka 1 dan memiliki reliabel lemah apabila nilai *alpha* mendekati angka 0. Apabila dibandingkan dengan kriteria reliabilitas, maka termasuk dalam kategori reliabel. Menurut Triton dalam (Nugraha, 2015:65) nilai *alpha* dapat dikategorikan seperti pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Tingkat Reliabilitas

Aplha	Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Kurang Reliabel
0,20 – 0,40	Agak Reliabel
0,40 – 0,60	Cukup Reliabel
0,60 – 0,80	Reliabel
0,80 – 1,00	Sangat reliabel

3.9 Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian kuantitatif dilakukan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 2016). Teknik Analisis yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap, yaitu analisis pendahuluan dan analisis akhir. Analisis pendahuluan dilakukan sebelum sampel diberi perlakuan, untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum diberi penerapan pembelajaran Fisika berbasis analogi. Data yang digunakan yaitu nilai *pretest.* Sedangkan analisis akhir, yaitu menganalisis data hasil perlakuan melalui *posttest.*

3.9.1 Uji Normalitas

Setelah data terkumpul, maka dilakukan uji normalitas yang bertujuan untuk mengetahui distribusi variabel berkurva normal atau tidak. Apabila terdistribusi normal, maka teknik analisis statistik parametris dapat digunakan, sedangkan yang tidak terdistribusi normal maka dapat dilakukan dengan teknik analisis statistik non parametris untuk pengujian hipotesisnya.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk satu sampel, yang dihitung dengan program SPSS 21. Pengujian normalitas dilakukan dengan menilai 2-*tailed significant* dengan tingkat signifikansi 5%. Keputusan suatu distribusi dikatakan normal dilihat dari taraf signifikansi atau probabilitas *p.* Data dikatakan normal apabila nilai *Asymp. Sig.* (2-*tailed)* lebih besar dari 0,05 (Ghozali, 2011)

Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan metode *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan program SPSS 21. Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut :

a. Buka lembar kerja baru pada SPSS dengan klik *file new data.*

b. Mengisi *varibel view.*

c. Memasukkan data pada *data view.*

d. Klik *analyze – Non Parametric Test – Legacy Dialogs - 1 Sample K-S.*

e. Memasukkan nama variabel pada kotak *test variable list*, klik *options* dan pilih *descriptive – continue – ok.*

f. Analisis output

3.9.2 Uji Linearitas Data

Uji linearitas data merupakan salah satu syarat dilakukannya analisis regresi linier sederhana. Apabila data tidak linier maka analisis tidak dapat dilakukan. Uji linearitas berfungsi untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Uji ini dilakukan menggunakan program SPSS 21, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Buka lembar kerja baru SPSS dengan klik file *new data.*

b. Tulis nama variabel pada *variabel view.*

c. Masukkan data yang telah diperoleh ke dalam *data view.*

d. Pilih *analyze – compare means – means*

e. Masukkan variabel bebas pada kotak pada *independent list* dan variabel terikat pada kotak *dependent list*.

f. Klik *options – test for linearity - ok*

Pengambilan keputusan didasarkan pada nilai Sig. *deviation from linearity* lebih besar dari 0,05 maka terdapat hubungan yang linier antara variabel bebas dengan variabel terikat, dan sebaliknya.

3.9.3 Uji Regresi Linear Sederhana

Uji regresi linear sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh satu variabel bebas terhadap satu variabel terikat, yakni pengaruh pembelajaran berbasis analogi terhadap kemampuan penalaran siswa.

Uji ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 21 yang memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

a. Buka lembar kerja baru SPSS dengan klik file *new data.*

b. Tulis nama variabel pada *variabel view.*

c. Masukkan data yang telah diperoleh ke dalam *data view.*

d. Pilih *analyze – regretions – linear*

e. Masukkan variabel bebas pada kotak pada *independent list* dan variabel terikat pada kotak *dependent list*.

f. Klik *ok*

Pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai signifikansi dengan nilai probabilitas 0,05. Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat, namun bila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikatnya.

3.9.4 *Paired Sample T-test*

Paired Sample T-test merupakan uji beda dua sampel berpasangan. Sampel berpasangan berarti subjeknya sama namun dengan perlakuan yang berbeda. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan awal siswa (*pretest)* dengan hasil tes akhir (*posttest).*

Berikut rumus yang digunakan untuk *paired sample t test*.

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{{S_1}^2}{n_1} + \frac{{S_2}^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan :

$\overline{x_1}$: Nilai rata-rata sampel 1

$\overline{x_2}$: Nilai rata-rata sampel 2

n_1 : Jumlah siswa sampel 1

n_2 : Jumlah siswa sampel 2

S_1 : Simpangan baku sampel 1

S_2 : Simpangan baku sampel 2

${S_1}^2$: Varians sampel 1

${S_2}^2$: Varians sampel 2

r : Korelasi antara dua sampel

Pada penelitian ini uji *paired sample t-test* adalah menggunakan program SPSS 21. Berikut langkah-langkah pengujiannya :

a. Buka lembar kerja baru SPSS dengan klik file *new data.*

b. Tulis nama variabel pada *variabel view.*

c. Masukkan data yang telah diperoleh ke dalam *data view.*

d. Pilih *analyze – compare means – paired sample t-test*

e. Masukkan variabel pada kotak pada *paired variables – ok*

Hipotesis :

Ho : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal (*pretest)* dengan kemampuan penalaran siswa pada tes akhir (*posttest)*

Ha : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal siswa (*pretest)* dengan kemampuan penalaran siswa pada tes akhir (*posttest)*

Pengambilan keputusan :

Jika Sig. > 0,05 maka Ha ditolak

Jika Sig. < 0,05 maka Ha diterima

3.9.5 Uji N-Gain

Hasil analisis N-Gain dapat menunjukkan tingkat efektifitas penerapan pembelajaran fisika berbasis analogi untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa.

$$standar\ gain\ \langle g \rangle\ =\ \frac{X\ pretest - X\ posttest}{X\ \ - X\ pretest}$$

Keterangan :

X *pretest* : nilai *pretest*

X posttest : nilai *posttest*

X : nilai maksimum

Perhitungan skor gain dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excell*, kemudian dicocokkan dengan tabel interpretasi nilai standar gain pada Tabel 3.7 untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu metode pembelajaran.

Tabel 3.7 Kriteria Nilai Standar Gain

N – gain ($\langle g \rangle$)	**Kriteria**
$\langle g \rangle < 0{,}3$	Rendah
$0{,}3 < \langle g \rangle \leq 0{,}7$	Sedang
$\langle g \rangle > 0{,}7$	Tinggi

3.9.6 Analisis Angket Respon Siswa

Angket yang diberikan kepada siswa adalah dalam bentuk skala Likert dengan lima pilihan jawaban. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang mengenai fenomena sosial (Sugiyono, 2015). Total skor yang didapatkan dari angket respon siswa selanjutnya dianalisis dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Persentase\ (P) = \frac{Jumlah\ skor}{Jumlah\ skor\ maksimal}\ X\ 100\%$$

Persentase hasil angket respon siswa dapat diinterpretasikan dalam beberapa kriteria seperti pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Kriteria Hasil Angket Respon Siswa

Persentase (%)	Kriteria
$86 \leq P \leq 100$	Sangat Baik
$71 \leq P \leq 85$	Baik
$55 \leq P \leq 70$	Cukup
$P < 55$	Kurang

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Semarang selama empat minggu, dimulai dari 29 Oktober 2019 hingga 19 November 2019. Subjek dari penelitian ini adalah Kelas X MIA 3 yang berjumlah 36 siswa yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan keefektifan dari pembelajaran fisika berbasis analogi terhadap kemampuan *reasoning* (penalaran) siswa. Suatu pembelajaran dapat berjalan efektif apabila dilaksanakan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dibuat. Berikut persentase keterlaksanaan pembelajaran berbasis analogi di kelas X MIA 3 SMA Negeri 2 Semarang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Tahap pembelajaran	Persentase (%)
Pendahuluan	100,00
Isi	91,67
Penutup	87,50

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti sesuai dengan rencana

pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dibuat. Tahap pendahuluan memiliki persentase tertinggi yaitu 100 % yang berarti pada tahap ini peneliti dapat memperkenalkan konsep target dengan baik kepada siswa. Selanjutnya pada tahap isi yang meliputi sintaks pembelajaran berbasis analogi memiliki persentase 91,67 %. Beberapa tahapan atau sintaks pada pembelajaran berbasis analogi yaitu mengulas kembali konsep rujukan yang telah dipelajari pada bab sebelumnya yakni materi gerak lurus, mengidentifikasi sifat-sifat konsep rujukan dan konsep target, memetakan sifat-sifat konsep rujukan dengan konsep target, menyampaikan batasan analogi antara kedua konsep dan menarik kesimpulan. Pada tahap penutup pembelajaran memiliki persentase 87,50 % yang berarti peneliti telah menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran, menyampaikan informasi mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya, serta memberi apresiasi kepada siswa yang telah aktif dalam kegiatan pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 4 halaman 93.

4.2 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas XII MIA 4 dan 5 SMA Negeri 2 Semarang, dimana instrumen penelitian meliputi soal *pretest* yakni materi gerak lurus dan soal *posttest* yakni materi gerak melingkar. Sebelum instrumen tes diberikan kepada siswa sebagai penelitian, maka dilakukan analisis terhadap hasil dari uji coba instrumen terlebih dahulu yakni meliputi uji validitas dan uji reliabilitas. Berikut adalah data hasil uji coba instrumen penelitian untuk *pretest* dan *posttest.*

4.2.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan oleh validator ahli dan juga diuji dengan program SPSS 21 untuk menguji butir soal yang digunakan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen soal yang digunakan valid atau tidak. Suatu instrumen yang dikatakan valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur, dalam penelitian ini yaitu untuk mengukur kemampuan penalaran siswa. Hasil uji validitas butir soal *pretest* dapat dilihat pada Lampiran 7 halaman 99 dan hasil uji validitas butir soal *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 8 halaman 100. Berikut rekapitulasi hasil uji validitas yang ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Soal

Soal	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Persentase
Pretest	Valid	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13	10	76,92 %
	Tidak Valid	3, 6, 9	3	23,08 %
Posttest	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12	10	76,92 %
	Tidak Valid	7, 9, 13	3	23,08 %

Berdasarkan hasil uji validitas pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa terdapat 10 soal *pretest* dan soal *posttest* yang dinyatakan valid. Jadi, terdapat 10 butir soal *pretest* pada materi gerak lurus dan 10 butir soal *posttest* pada materi gerak melingkar yang digunakan sebagai instrumen tes dalam penelitian ini. Secara lengkap soal *pretest* dapat dilihat pada Lampiran 9 halaman 101 dan soal *posttest* pada Lampiran 10 halaman 104.

4.2.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi dari suatu instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukuran dapat dipercaya. Pada penelitian ini uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *Cronbach Alpha.* Berikut rekapitulasi hasil uji reliabilitas dengan menggunakan SPSS 21 ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabiltas Soal

Soal	*Cronbach Alpha*	Kriteria
Pretest	0,84	Reliabel
Posttest	0,83	Reliabel

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai *Cronbach Alpha* yang didapatkan dari hasil analisis yaitu 0,84 dan 0,83 apabila dibandingkan dengan kriteria reliabilitas maka termasuk dalam kategori reliabel. Jadi, soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian ini bersifat reliabel. Secara lengkap hasil uji reliabilitas soal *pretest* dapat dilihat pada Lampiran 11 halaman 107 dan hasil uji reliabilitas soal *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 12 halaman 108.

4.3 Uji Prasyarat Analisis

4.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* yang telah didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Selanjutnya adalah menentukan teknik analisis data yang sesuai berdasarkan data

tersebut, apabila data berdistribusi normal maka digunakan statistik parametrik dan apabila data tidak berdistribusi normal maka digunakan statistik non parametrik.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk satu sampel, yang dihitung dengan menggunakan program SPSS 21. Data dikatakan normal apabila nilai *Asymp. Sig.* (2-*tailed)* lebih besar dari 0,05. Hasil uji Normalitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 109. Berikut rangkuman uji normalitas *pretest* dan *posttest* disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Data	*Kolmogorov-Smirnov*	Kesimpulan
Pretest	0,119	Normal
Posttest	0,059	Normal

Berdasarkan data yang dihasilkan dari uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan pada nilai Asymp.Sig (2-tailed) kedua data lebih dari 0,05, yakni pada nilai *pretest* didapatkan Asymp.Sig (2-tailed) sebesar 0,119 dan pada nilai *posttest* didapatkan Asymp.Sig (2-tailed) sebesar 0,059.

4.4 Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas sebagai prasyarat analisis, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan dengan

statistik parametrik karena data terdistribusi normal. Hasil analisis uji hipotesis dapat dilihat pada Lampiran 14 halaman 110.

4.4.1 Uji Hipotesis Pengaruh

Uji yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari penerapan pembelajaran fisika berbais analogi terhadap kemampuan penalaran siswa adalah menggunakan uji regresi linear sederhana. Data yang diuji dalam peneltian ini adalah skor siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis analogi. Syarat untuk melakukan uji regresi linear sederhana adalah melakukan uji linearitas terlebih dahulu. Hasil analisis uji linearitas menunjukkan bahwa nilai Sig. *deviation from linearity* 0,913 lebih besar dari 0,05 maka terdapat hubungan yang linier antara variabel bebas dengan variabel terikat.

Selanjutnya dilakukan uji regresi linear sederhana yang menunjukkan hasil bahwa nilai signifikansi (Sig.) 0,013 < 0,05 yang berarti terdapat pengaruh dari penerapan pembelajaran fisika berbasis analogi terhadap kemampuan penalaran siswa.

4.4.2 Uji Hipotesis Perbedaan Peningkatan

Jenis uji t yang digunakan yaitu *paired samples t-test* pada SPSS 21. Data yang diuji dalam peneltian ini adalah rata-rata skor siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis analogi.

Tingkat signifikansi dari uji *paired samples t-test* adalah 5% atau 0,05. Pengambilan keputusan terhadap hipotesis yang diajukan adalah

berdasarkan nilai signifikansi. Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka Ha diterima, begitu juga sebaliknya. Hasil analisis menunjukkan nilai Sig.2-*tailed* sebesar 0,000 dimana nilai ini lebih kecil daripada 0,05, maka Ha diterima dan Ho ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan penalaran siswa setelah pembelajaran fisika berbasis analogi diterapkan.

4.4.3 Uji Hipotesis Keefektifan Pendekatan

Hasil analisis N-gain dapat menunjukkan keefektifan penerapan pembelajaran fisika berbasis analogi dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Perhitungan skor N-gain dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excell* seperti pada Lampiran 15 halaman 111. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pembelajaran fisika berbasis analogi efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata nilai N-gain yakni sebesar 0,83 yang termasuk dalam kriteria tinggi yang berarti penerapan pembelajaran fisika berbasis analogi efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa.

4.5 Kemampuan Penalaran Siswa

Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan *Microsoft Excell* untuk mengetahui tingkat penalaran siswa sebelum dan setelah perlakuan pada setiap indikatornya. Semakin tinggi skor keseluruhan yang diperoleh, maka semakin tinggi pula kemampuan penalaran siswa tersebut. Secara lengkap daftar nilai *pretest* siswa dapat dilihat pada Lampiran 16 halaman

112. Berikut data hasil analisis kemampuan awal siswa dalam berpikir nalar terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil analisis kemampuan awal siswa

Variabel	Skor
Jumlah Siswa	36
Jumlah soal	10
Skor maksimum	81,43
Skor minimum	20,00
Rata-rata	40,87

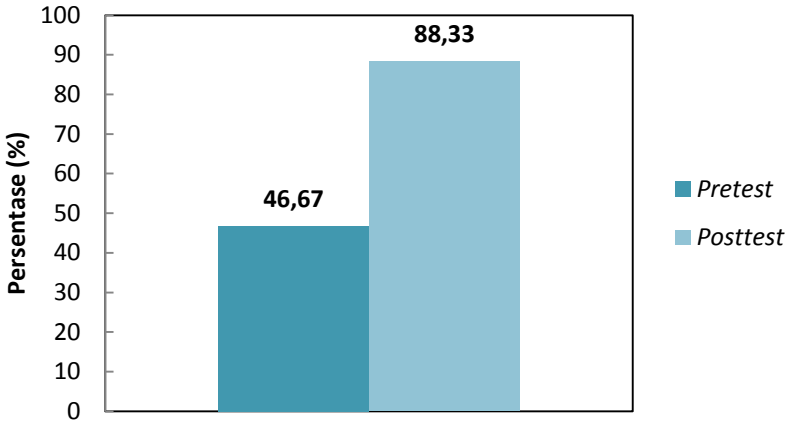
Analisis kemampuan awal siswa didapatkan dari hasil *pretest*, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum melaksanakan proses pembelajaran berbasis analogi. Soal *pretest* yang diberikan kepada siswa yaitu materi gerak lurus yang merupakan materi pada bab sebelum pemberian perlakuan. Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa nilai maksimum yang diperoleh oleh siswa pada tes kemampuan awal adalah sebesar 81,43 sedangkan nilai minimum yang diperoleh siswa yakni 20,00. Nilai rata-rata siswa sebelum melaksanakan pembelajaran analogi yaitu sebesar 40,87 maka dapat dikategorikan dalam tingkat kemampuan penalaran rendah. Daftar nilai *posttest* siswa dapat dilihat pada Lampiran 17 halaman 113.

Tabel 4.6 Hasil analisis kemampuan akhir siswa

Variabel	Skor
Jumlah Siswa	36
Jumlah soal	10
Skor maksimum	100
Skor minimum	60
Rata-rata	89,22

Analisis kemampuan akhir siswa didapatkan dari hasil *posttest*, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran berbasis analogi. Soal *posttest* yang diberikan merupakan soal pada materi gerak melingkar. Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa nilai maksimum yang diperoleh oleh siswa pada tes kemampuan akhir adalah sebesar 100,00 sedangkan nilai minimum yang diperoleh siswa yaitu 60,00. Berdasarkan nilai rata-rata siswa setelah melaksanakan pembelajaran analogi yaitu sebesar 89,22 maka dapat dikategorikan dalam tingkat kemampuan penalaran tinggi.

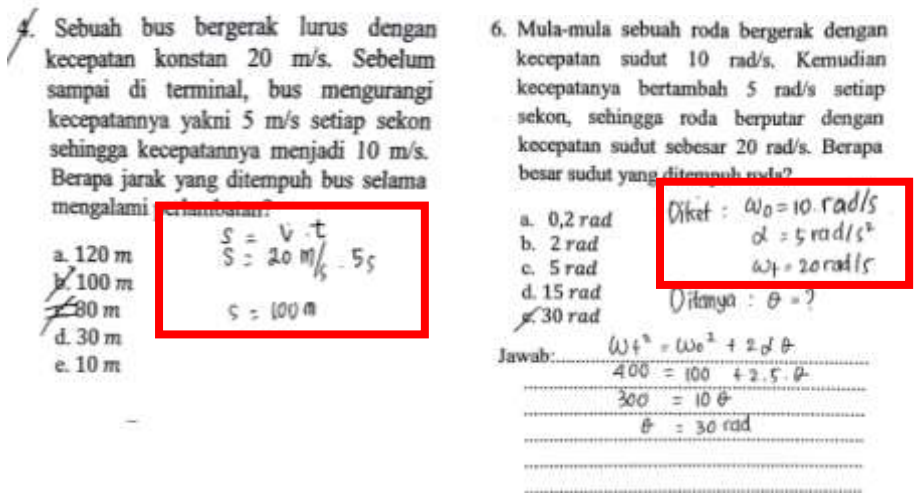
4.5.1 Kemampuan Mengeksplorasi Fakta-fakta pada Soal



Gambar 4.1 Persentase Kemampuan Mengeksplorasi Fakta-fakta

Indikator kemampuan penalaran yang pertama yaitu siswa mampu mengeksplorasi fakta-fakta yang ada di dalam soal. Berdasarkan Gambar 4.1 tersebut dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam mengeksplorasi fakta-fakta yang ada di dalam soal yaitu sebesar 41,66 %.

a) Sampel jawaban *pretest* **b) Sampel jawaban *posttest***



Gambar 4.2 Kemampuan Mengeksplorasi Fakta-fakta

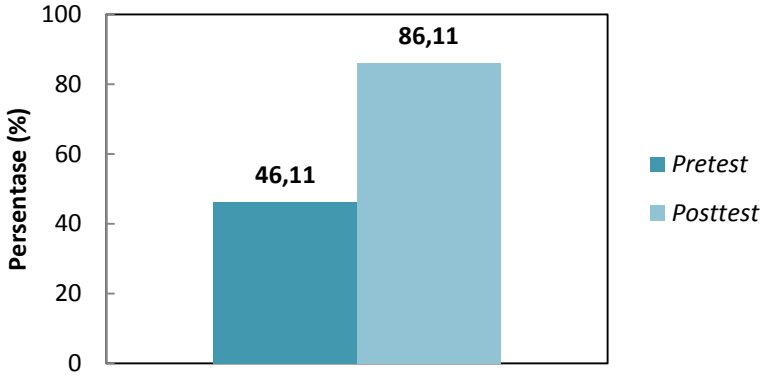
Peningkatan kemampuan penalaran terlihat dari jawaban siswa pada saat sebelum (*pretest)* dan setelah *(posttest)* pelaksanaan pembelajaran berbasis analogi seperti pada Gambar 4.2. Pada jawaban *pretest* terlihat bahwa siswa A belum dapat mengeksplorasi fakta-fakta yang ada secara tertulis. Hal ini ditunjukkan pada jawaban siswa yang langsung menghitung tanpa menuliskan fakta-fakta yang diketahui di dalam soal. Dari jawaban siswa terlihat belum dapat memahami bahwa mengurangi kecepatan 5 m/s setiap sekon berarti terjadi permlambatan sebesar 5 m/s^2. Namun pada perhitungan siswa justru memahaminya sebagai waktu yang dibutuhkan adalah 5 sekon. Hal ini menyebabkan siswa menggunakan persamaan matematis GLB untuk menentukan jarak yang ditempuh yakni $s = vt$, dengan $v = 20\ m/s$ dan $t = 5\ s$ sehingga jarak yang ditempuh adalah 100 m. Kesalahan dalam memahami fakta-fakta yang ada di dalam soal akan

berpengaruh pada solusi yang digunakan untuk menyelesaikan suatu persoalan.

Berbeda halnya dengan jawaban siswa pada soal *posttest*, siswa A mampu mengumpulkan fakta-fakta yang ada pada soal yaitu dengan cara menuliskan besaran fisika secara matematis dengan tepat. Siswa dapat memahami dengan baik perbedaan besaran-besaran fisis yang terdapat di dalam soal, misalnya ω_0 adalah kecepatan sudut mula-mula, α adalah percepatan sudut. Meski pada soal tidak disebutkan secara langsung tentang percepatan sudutnya, namun siswa dapat mengeksplor melalui fakta di dalam soal bahwa terjadi pertambahan kecepatan sudut sebesar 5 rad/s pada setiap sekon yang berarti terjadi percepatan sudut sebesar 5 rad/s^2.

Kemampuan mengeksplorasi fakta-fakta yang ada pada soal dilatih melalui sintaks pembelajaran analogi yakni pada saat memperkenalkan konsep target. Saat menjelaskan tentang konsep target yaitu gerak melingkar, siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi besaran-besaran apa saja yang ada di dalam gerak melingkar (misalnya periode, frekuensi, posisi sudut, dll). Sehingga siswa tidak merasa asing ketika menemui besaran tersebut di dalam soal dan mampu menuliskan secara matematis mengenai hal-hal yang terdapat pada soal. Jadi, dengan pembelajaran analogi ini dapat membantu siswa dalam mengeksplorasi hal-hal yang diketahui pada soal.

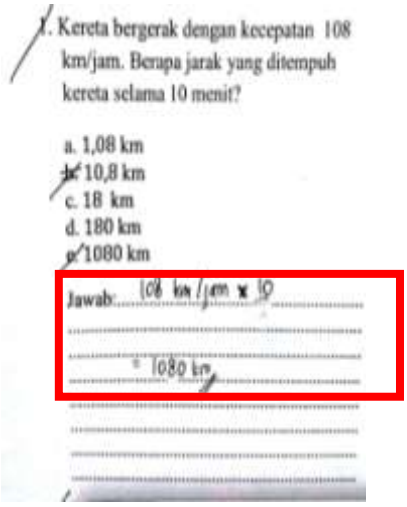
4.5.2 Kemampuan Mengidentifikasi Masalah



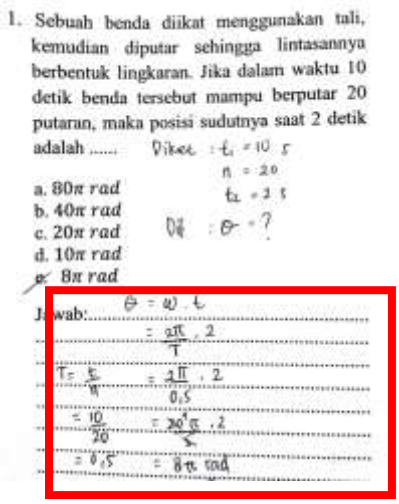
Gambar 4.3 Persentase Kemampuan Mengidentifikasi Masalah

Indikator kemampuan penalaran yang kedua yaitu siswa mampu mengidentifikasi masalah. Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah setelah diberi perlakuan meningkat sebesar 40,00 %. Peningkatan kemampuan penalaran siswa dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa B pada *pretest* dan *posttest* seperti yang ditunjukkan Gambar 4.4.

a) Sampel jawaban *pretest*



b) Sampel jawaban *posttest*



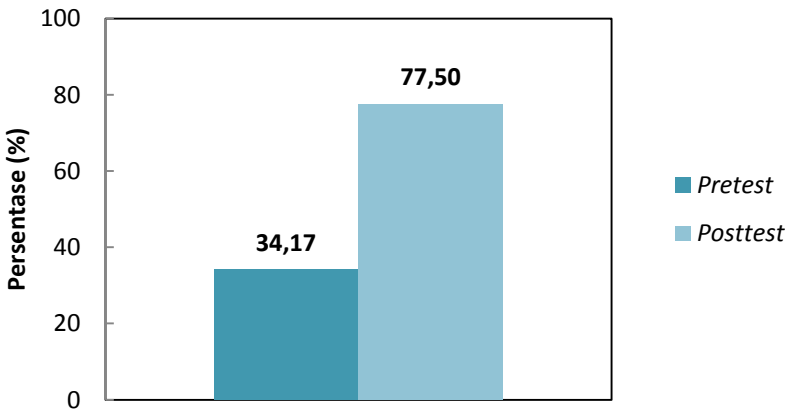
Gambar 4.4 Kemampuan Mengidentifikasi Masalah

Jawaban pada soal *pretest* menunjukkan bahwa siswa B masih belum dapat mengidentifikasi masalah dengan baik. Hal ini terlihat dari jawaban siswa B yang langsung menghitung tanpa mengidentifikasi masalah, yakni tidak mengidentifikasi satuan yang diketahui pada soal. Diketahui bahwa satuan dari kecepatan tersebut adalah km/jam dan satuan dari waktu yang ditempuh adalah menit. Siswa sudah dapat merumuskan solusi dengan baik, bahwa $s = vt$, namun karena siswa tidak mengubah satuan waktu dari menit ke dalam jam terlebih dahulu maka jawaban tidak sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal.

Berbeda halnya dengan jawaban siswa B pada soal *posttest* yang dapat mengidentifikasi permasalahan berdasarkan fenomena yang ada di dalam soal. Identifikasi masalahnya yaitu untuk mencari posisi sudut adalah dengan menggunakan persamaan $\theta = \omega t$, namun dalam soal tidak diketahui percepatan sudutnya (ω). Oleh karena itu, disini siswa perlu untuk mencari ω terlebih dahulu melalui $\omega = \frac{2\pi}{T}$, dimana periode (T) adalah waktu yang ditempuh untuk melakukan satu kali putaran atau dapat dituliskan $T = \frac{t}{n}$. Jadi, pada soal *posttest* ini siswa perlu mengidentifikasi masalah sehingga dapat menyelesaikan soal dengan melalui 3 tahapan. Tahap pertama yaitu menghitung periode (T), selanjutnya mensubstitusi periode untuk menentukan kecepatan sudut (ω), dan terakhir dapat menentukan posisi sudut (θ) sesuai yang ditanyakan pada soal.

Kemampuan mengidentifikasi masalah dilatih melalui sintaks pembelajaran analogi yaitu pada saat mencari hal-hal yang relevan antara konsep sumber dan konsep target. Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi hal yang relevan antara gerak lurus dengan gerak melingkar, yang dapat dilakukan melalui identifikasi pengertiannya, besaran fisika maupun melalui persamaan matematis yang ada. Hal ini akan membantu siswa ketika mengidentifikasi permasalahan yang ada di dalam soal sehingga mampu menyelesaikannya dengan tahapan-tahapan yang tepat.

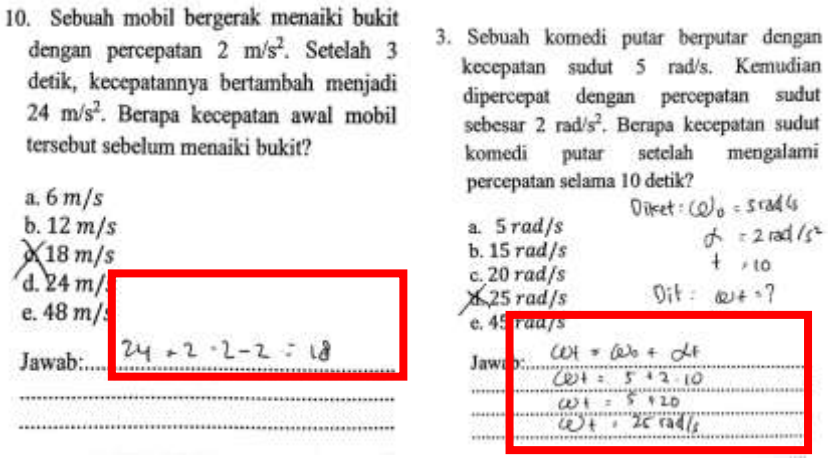
4.5.3 Kemampuan Menerapkan Konsep Fisika



Gambar 4.5 Persentase Kemampuan Menerapkan Konsep Fisika

Indikator kemampuan penalaran yang ketiga yaitu siswa mampu menerapkan konsep fisika. Gambar 4.5 menunjukkan terjadinya peningkatan sebesar 43,33 % pada kemampuan siswa dalam menerapkan konsep fisika. Peningkatan tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.6 yang menujukkan perbedaan jawaban siswa C sebelum dan setelah perlakuan.

a) Sampel jawaban *pretest* **b) Sampel jawaban *posttest***


10. Sebuah mobil bergerak menaiki bukit dengan percepatan 2 m/s². Setelah 3 detik, kecepatannya bertambah menjadi 24 m/s². Berapa kecepatan awal mobil tersebut sebelum menaiki bukit?

a. 6 m/s
b. 12 m/s
c. 18 m/s
d. 24 m/s
e. 48 m/s

Jawab: 24 + 2 · 2 − 2 = 18

3. Sebuah komedi putar berputar dengan kecepatan sudut 5 rad/s. Kemudian dipercepat dengan percepatan sudut sebesar 2 rad/s². Berapa kecepatan sudut komedi putar setelah mengalami percepatan selama 10 detik?

a. 5 rad/s
b. 15 rad/s
c. 20 rad/s
d. 25 rad/s
e. 45 rad/s

Diket: ω_0 = 5 rad/s
α = 2 rad/s²
t = 10
Dit: ω_t = ?

Jawab: $\omega_t = \omega_0 + \alpha t$
ω_t = 5 + 2 · 10
ω_t = 5 + 20
ω_t = 25 rad/s

Gambar 4.6 Kemampuan Menerapkan Konsep Fisika

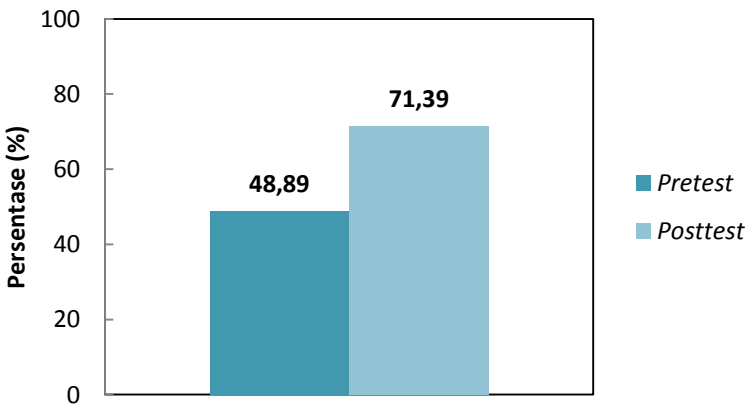
Jawaban siswa pada soal *pretest* menunjukkan bahwa siswa belum mampu memperkirakan jawaban dan menerapkan konsep fisika dengan baik. Hal ini terlihat dari jawaban siswa C yang menuliskan jawaban dengan cara perhitungan matematis secara langsung tanpa menggunakan persamaan yang ada dalam konsep fisika. Meskipun jawaban siswa benar dengan menghitung secara manual (tanpa menggunakan konsep fisika), namun hal ini sulit diterapkan pada jumlah angka yang besar karena menyita banyak waktu untuk menghitungnya.

Berbeda halnya dengan jawaban siswa pada soal *posttest* yang menggunakan konsep fisika dengan tepat sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Sehingga apabila siswa menemui soal dengan angka yang berbeda atau diminta untuk menentukan besaran yang lain (misalnya kecepatan sudut awal atau percepatan sudut) maka siswa tetap dapat menyelesaikan

soal tersebut dengan mudah. Jadi, dengan kemampuan menerapkan konsep fisika maka siswa tidak merasa kesulitan ketika menemui soal tersebut dalam bentuk modifikasi lain.

Kemampuan menerapkan konsep fisika khususnya disini adalah pada konsep target didukung oleh salah satu sintaks pembelajaran analogi yakni mereview kembali konsep sumber. Meskipun pada konsep sumber yaitu gerak lurus siswa terlihat belum bisa mengerjakan soal sesuai dengan konsep fisika, namun dengan mereview kembali konsep sumber maka dapat memperbaiki dan memperkuat pondasi siswa yang selanjutnya digunakan untuk memahami materi pada konsep target. Sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan pada konsep target dengan baik.

4.5.4 Kemampuan Menarik Kesimpulan



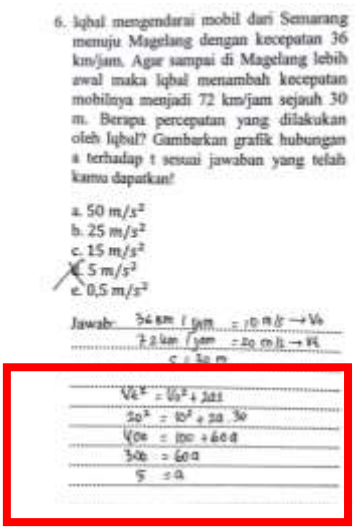
Gambar 4.7 Persentase Kemampuan Menarik Kesimpulan

Indikator kemampuan penalaran yang keempat yaitu siswa mampu menentukan suatu pola atau sifat dari gejala fisika untuk membuat kesimpulan. Berdasarkan Gambar 4.7 menunjukkan terjadinya peningkatan

pada kemampuan menarik kesimpulan sebesar 22,50 % setelah diterapkan pembelajaran berbasis analogi.

Kemampuan menarik kesimpulan dilatih melalui pembelajaran analogi pada tahapan memetakan keserupaan antara konsep sumber dengan target serta penarikan kesimpulan atas kesamaan tersebut. Hal ini dapat membantu siswa dalam mengerjakan soal pada konsep target, yakni dengan menarik kesimpulan atas keserupaan suatu materi yang telah dipelajarinya untuk diterapkan pada materi yang baru dipelajari.

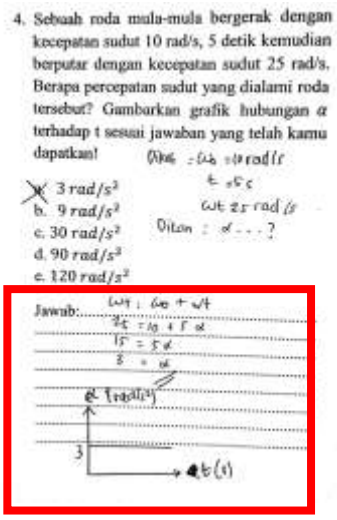
a) Sampel jawaban *pretest*


6. Iqbal mengendarai mobil dari Semarang menuju Magelang dengan kecepatan 36 km/jam. Agar sampai di Magelang lebih awal maka Iqbal menambah kecepatan mobilnya menjadi 72 km/jam sejauh 30 m. Berapa percepatan yang dilakukan oleh Iqbal? Gambarkan grafik hubungan a terhadap t sesuai jawaban yang telah kamu dapatkan!

a. 50 m/s^2
b. 25 m/s^2
c. 15 m/s^2
d. 5 m/s^2
e. 0,5 m/s^2

Jawab:

b) Sampel jawaban *posttest*


4. Sebuah roda mula-mula bergerak dengan kecepatan sudut 10 rad/s, 5 detik kemudian berputar dengan kecepatan sudut 25 rad/s. Berapa percepatan sudut yang dialami roda tersebut? Gambarkan grafik hubungan α terhadap t sesuai jawaban yang telah kamu dapatkan!

a. 3 rad/s^2
b. 9 rad/s^2
c. 30 rad/s^2
d. 90 rad/s^2
e. 120 rad/s^2

Jawab:

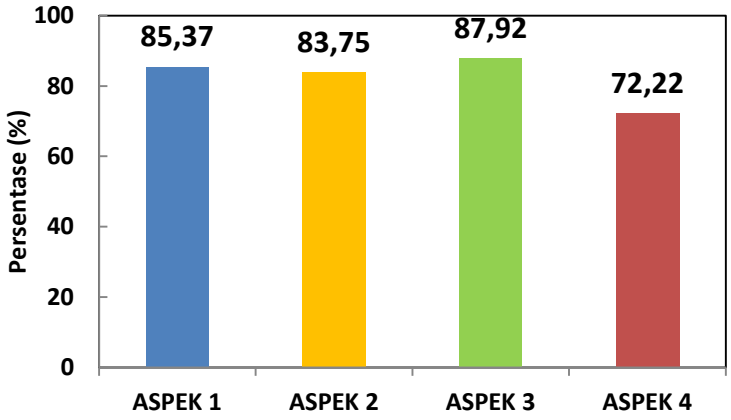
Gambar 4.8 Kemampuan Menarik Kesimpulan

Gambar 4.8 yang menunjukkan hasil pekerjaan siswa pada saat sebelum dan setelah perlakuan. Jawaban siswa D pada soal *pretest* menunjukkan bahwa siswa belum sampai kepada tahap penarikan kesimpulan. Meskipun sudah dapat menjawab soal dengan baik dan benar, namun siswa belum

dapat menarik kesimpulan dari jawaban yang telah didapatkan yakni dengan menggambarkan grafik dari percepatan terhadap waktu.

Berbeda halnya dengan jawaban siswa D pada soal *posttest* yang menunjukkan bahwa siswa telah mampu menarik kesimpulan dari jawaban yang telah didapatkan, yakni dengan menggambarkan grafik hubungan antara percepatam sudut terhadap waktu dengan baik. Siswa mampu menarik kesimpulan bahwa percepatan sudut yang dialami benda adalah konstan yaitu 3 rad/s^2, sehingga grafik yang digambarkan adalah berupa garis lurus.

4.6 Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Berbasis Analogi



Gambar 4.9 Persentase Hasil Angket Respon Siswa

Keterangan :

Aspek 1 : Sikap siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis analogi.

Aspek 2 : Minat siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis analogi.

Aspek 3 : Siswa merasa lebih mudah dalam memahami konsep melalui pembelajaran berbasis analogi.

Aspek 4 : Siswa merasa mampu menerapkan analogi dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap pembelajaran Fisika berbasis analogi adalah baik pada setiap aspeknya. Lebih lengkapnya angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 18 halaman 114 dan analisis hasil angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 19 halaman 117.

Persentase respon siswa pada aspek pertama yaitu sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis analogi adalah sebesar 85,37% yang ditunjukkan dari salah satu indikatornya yaitu keaktifan siswa selama pembelajaran. Siswa terlihat sangat bersemangat dalam menjawab pertanyaan baik secara lisan maupun secara tertulis di papan tulis.

Pada aspek kedua yaitu minat siswa terhadap pembelajaran berbasis analogi adalah sebesar 83,75%. Minat siswa dalam mempelajari fisika meningkat dengan adanya pembelajaran bebasis analogi yang ditunjukkan dengan antusias siswa pada saat kegiatan diskusi mengenai konsep sumber dan konsep target yang digunakan dalam pembelajaran berbasis analogi.. Siswa merasa termotivasi untuk memahami suatu konsep melalui analogi yang mereka pelajari. Minat dan motivasi yang timbul dalam diri siswa sangat berkontribusi dalam hasil belajar siswa, seperti yang tampak pada hasil *posttest* siswa yang menunjukkan terjadi peningkatan signifikan.

Aspek ketiga merupakan aspek dengan persentase tertinggi yakni sebesar 87,92% yang berarti siswa merasa lebih mudah dalam memahami konsep gerak melingkar melalui konsep gerak lurus. Dengan adanya penerapan pembelajaran Fisika berbasis analogi maka kemampuan penalaran siswa meningkat sehingga siswa akan lebih mudah dalam memahami suatu konsep. Hal ini ditunjukkan pada hasil *posttest* siswa yang terlihat bahwa terjadi peningkatan pada indikator kemampuan penalaran siswa yang ketiga, yaitu kemampuan siswa dalam menerapkan konsep Fisika terjadi peningkatan sebesar 43,33 %.

Persentase aspek keempat adalah sebesar 72,22%, yang berarti siswa merasa mampu dalam menerapkan analogi dalam pembelajaran fisika Menurut siswa, dengan adanya kemiripan antara materi pada gerak lurus dengan gerak melingkar membuat mereka lebih mudah dalam menerapkan analogi pada materi tersebut.

4.7 Pembahasan

Secara garis besar penerapan pembelajaran berbasis analogi dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa, hal ini karena adanya keterkaitan antara analogi dengan penalaran. Analogi termasuk kedalam penalaran induktif yaitu proses penalaran suatu fenomena terhadap fenomena lain yang sejenis (Hajar and Budi, 2014). Oleh karena analogi termasuk bagian dari penalaran, sehingga ketika menerapkan analogi dalam pembelajaran maka secara otomatis guru juga sedang melatih kemampuan

penalaran siswa. Selain itu, terdapat pula korelasi antara kemampuan penalaran dengan prestasi siswa (Handono, 2010). Apabila kemampuan penalaran meningkat, maka kemampuan siswa dalam memecahkan masalah atau menyelesaikan persoalan juga akan meningkat, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini, yakni nilai rata-rata siswa pada hasil *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan hasil *pretest* siswa.

Kemampuan penalaran dalam penelitian ini diukur berdasarkan empat indikator yaitu kemampuan mengeksplorasi fakta-fakta yang terdapat di dalam soal, kemampuan mengidentifikasi masalah, kemampuan menerapkan konsep fisika dan kemampuan menarik kesimpulan. Untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada setiap indikator kemampuan penalaran, maka dilaksanakan dua kali tes yakni tes sebelum perlakuan (*pretest)* dan tes setelah perlakuan (*posttest).* Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan pada setiap indikator kemampuan penalaran setelah diterapkan pembelajaran berbasis analogi. Berikut penjelasan tentang peningkatan pada setiap indikator kemampuan penalaran siswa.

Peningkatan pada indikator kemampuan penalaran yang pertama dan kedua didukung oleh adanya lembar diskusi analogi yang mengarahkan siswa untuk mengeksplorasi fakta-fakta serta mengidentifikasi masalah yang ada dalam soal konsep sumber (gerak lurus) dan konsep target (gerak melingkar). Melalui lembar diskusi siswa dapat membedakan besaran-

besaran fisika yang ada pada konsep sumber dan target, seperti misalnya kecepatan dengan kecepatan sudut, percepatan dengan percepatan sudut, jarak dengan posisi sudut. Kemampuan mengidentifikasi masalah dilihat ketika menemui suatu pesoalan yang tidak dapat langsung dikerjakan, misalnya siswa harus mengkonversi satuannya terlebih dahulu atau siswa perlu menghitung suatu besaran untuk dapat mengerjakan besaran lainnya sesuai dengan yang ditanyakan.

Peningkatan kemampuan penalaran pada indikator tiga, yaitu kemampuan siswa dalam menerapkan konsep fisika terjadi karena dalam proses pembelajaran berbasis analogi terdapat salah satu tahapan yang mengajak siswa untuk mengulas kembali konsep rujukan yang telah dipelajari pada bab sebelumnya yakni materi gerak lurus. Kegiatan ini dilakukan sebelum membahas mengenai konsep target yaitu materi gerak melingkar. Konsep sumber merupakan dasar yang digunakan sebagai analogi untuk memahami konsep target, oleh karena itu guru perlu mengulas kembali konsep sumber. Hal ini bertujuan agar guru dapat mengetahui pengetahuan prasyarat siswa, sehingga miskonsepsi dapat terungkap dan tidak terbawa hingga ke konsep berikutnya. Apabila konsep sumber telah dipahami dengan baik maka siswa dapat menganalogikan terhadap konsep target dengan baik pula.

Melalui pembelajaran analogi, siswa dilatih untuk dapat mengetahui hubungan antara suatu konsep dengan konsep lainnya, contohnya seperti mencari kecepatan pada gerak lurus adalah jarak yang ditempuh pada setiap

waktu atau $v = \frac{s}{t}$. Sama halnya untuk mencari kecepatan pada gerak melingkar dapat dilakukan dengan menggunakan konsep gerak lurus, yaitu dengan membagi jarak dengan waktu. Namun lintasan pada gerak melingkar adalah berbentuk lingkaran, maka jarak yang ditempuh adalah sebesar keliling lingkaran atau dapat dituliskan $v = \frac{2\pi r}{T}$. Jadi, pembelajaran berbasis analogi dapat membantu siswa untuk lebih mudah dalam memahami konsep yang baru dipelajari melalui konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

Peningkatan kemampuan menarik kesimpulan didukung oleh salah satu sintaks pembelajaran berbasis analogi untuk mencari keterkaitan antara dua konsep, kemudian ditarik kesimpulannya. Hal ini dapat melatih siswa untuk menarik kesimpulan berdasarkan keterkaitan dari kedua konsep tersebut.

4.8 Keterbatasan Penelitian

Pembelajaran berbasis analogi yang diterapkan dalam penelitian ini memiliki keterbatasan karena tidak semua materi yang ada pada gerak melingkar dapat dianalogikan dengan materi kinematika gerak lurus. Ada beberapa batasan dalam analogi gerak melingkar dengan gerak lurus, sehingga hanya beberapa bagian dari gerak melingkar yang dapat dinalogikan menggunakan gerak lurus. Misalnya hubungan roda-roda, percepatan senripetal yang terjadi pada kecepatan konstan (GMB), tidak seperti percepatan pada gerak lurus yang terjadi karena adanya perubahan kecepatan (GLBB) dan arah kecepatan linier yang berubah-ubah tidak seperti pada gerak lurus yang arahnya selalu tetap. Oleh karena beberapa

peristiwa yang terjadi pada gerak melingkar tidak terjadi pada gerak lurus, maka hanya beberapa bagian dari gerak lurus yang digunakan sebagai analogi dalam mempelajari gerak melingkar. Jadi, yang dapat dianalogikan hanya gerak lurus dan gerak melingkar dengan kecepatan konstan (GLB dan GMB), serta gerak lurus dan gerak melingkar dengan percepatan konstan (GLBB dan GMBB).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh penerapan pembelajaran berbasis analogi terhadap tingkat kemampuan penalaran siswa yang ditunjukkan dari nilai signifikansi 0,013 < 0,05 pada uji regresi linear sederhana.
2. Pembelajaran fisika berbasis analogi efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa yang ditunjukkan dari nilai N-gain yakni sebesar 0,83 yang termasuk dalam kriteria tinggi. Peningkatan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :
   a. Kemampuan mengeksplorasi fakta-fakta yang ada dengan menyatakan pertanyaan fisika secara lisan, tertulis, gambar atau grafik meningkat sebesar 41,66 %.
   b. Kemampuan mengidentifikasi masalah mengalami peningkatann sebesar 40,00 %.
   c. Kemampuan menerapkan konsep fisika meningkat sebesar 43,33 %.
   d. Kemampuan menentukan suatu pola atau sifat dari gejala fisika untuk membuat kesimpulan mengalami peningkatan sebesar 22,50%.

3. Hasil angket menunjukkan bahwa siswa mempunyai respon positif terhadap pembelajaran fisika berbasis analogi. Hal ini ditunjukkan dari hasil angket yakni 85,37 % siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran, 83,75 % siswa berminat dalam pembelajaran berbasis analogi, 87,92 % siswa merasa lebih mudah dalam memahami konsep melalui analogi, 72,22 % siswa mampu menerapkan konsep fisika dengan baik melalui pembelajaran berbasis analogi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, peneliti merekomendasikan beberapa hal untuk dijadikan bahan pertimbangan dan pemikiran antara lain :

1. Penerapan pembelajaran berbasis analogi sebaiknya dapat dilakukan secara berkelanjutan dan diaplikasikan pada materi fisika lainnya, sehingga kemampuan penalaran siswa dapat berkembang secara optimal.

2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengambil sampel lebih banyak agar hasil penelitian lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Alhaddad, I. (2012) 'Penerapan Teori Perkembangan Mental Piaget pada Konsep Kekekalan Panjang', *y Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 1(1), pp. 31–44.

Anggraini, P. R. (2016) *Pengaruh Penggunaan Buku Siswa Berbasis Analogi Konten Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Dinamika Benda Tegar*. Universitas Lampung.

Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta.

Azizah, R., Yuliati, L. and Latifah, E. (2016) 'Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Interactive Demonstration Siswa Kelas X SMA pada Materi Kalor', *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, II(2), pp. 55–60.

Azmi, M. P. (2017) 'Mengembangkan Kemampuan Analogi Matematis', *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), pp. 100–111.

Destiawaty, D., Hikmat and Efendi, R. (2013) 'Pengaruh Pola Scaffolding terhadap Kemampuan Analogi Siswa', *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 1, pp. 48–54.

Farhana, I. S. (2018) *Pengaruh Model Pembelajaran dengan Analogi terhadap Kemampuan Berpikir Intuitif Matematis Siswa*.

Fathurohman, A. (2014) ‘Analogi dalam Pengajaran Fisika’, *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), pp. 74–77.

Fitriani, A. (2017) *Efektivitas Pendekatan Metakognitif dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Peningkatan Kemampuan Penalaran Peserta Didik*.

Gentner, D. and Smith, L. A. (2018) *Analogical Learning and Reasoning*. New York: The Oxford Handbook of Cognitive Psychology.

Hajar, I. and Budi, I. G. P. A. (2014) ‘Penerapan Strategi Belajar Analogi Dalam Model Pemebelajaran Langsung Pada Standar Kompetensi Menerapkan Dasar-Dasar Teknik Digital Di SMK Negeri 5 Surabaya’, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(3), pp. 31–37.

Handono, T. (2010) *Peningkatan Penalaran Siswa pada Konsep Tekanan Melalui Penerapan Metode Problem Solving di SMP Pangudi Luhur Moyudan*. Universitas Sanata Dharma.

Harrison, A.G. & Richard K. Coll. 2013. *Analogi dalam Kelas Sains*. Jakarta: PT Indeks.

Hasanah, D. (2012) ‘Analogi Sebagai Suatu Metode Alternatif dalam Pengajaran Sains Fisika Sekolah’, *Prosiding : Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, 1(5), pp. 402–413.

Holyoak, K. J. (2012) ‘Analogy and Relational Reasoning’, in *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*. New York: Oxford University Press, pp. 234–259.

Irawati, I. (2012) ‘Metode Analogi dan Analogi Penghubung (Bridging Analogy) dalam Pembelajaran Fisika’, *Jurnal Fisika*, pp. 1–7.

Kadir, Abdul. 2015. Menyusun dan menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta’dib*. Volume 8 Nomor 2.

Kariadinata, R. (2012) ‘Menumbuhkan Daya Nalar (Power of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika’, *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siiliwangi Bandung*, 1(1).

Khotimah, S. N., Viridi, S. and Novitrian (2009) ‘Konsep Gerak Rotasi Benda Tegar Menggunakan Analogi Konsep Gerak Translasi 1-D’, *Jurnal Pengajaran Fisika Sekolah Menengah*, 1(4), pp. 96–99.

Markawi, N. (2013) ‘Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika’, *Jurnal Formatif UNINDRA*, 3(1), pp. 11–25.

Nugraha, M.S. *(2015)*. Perbedaan Peningkatan Penguasaan Materi Fisika dan Minat Belajar Antara Pembelajaran Berbasis Outbond dan Konvensional pada Peserta Didik Kelas XI MAN Yogyakarta II. *Skripsi. FMIPA UNY*. Yogyakarta: Tidak diterbitkan.

Nur, A. S. and Rahman, A. (2013) ‘Pemecahan Masalah Matematika Sebagai Sarana Mengembangkan Penalaran Formal Siswa Sekolah Menengah Pertama’, *Jurnal Sainsmat*, II(I), pp. 84–92.

Pariangan, D. (2016) ‘Kemampuan Penalaran Siswa Pada Pembelajaran Fisika dengan Teknik Pembelajaran Think-Talk-Write Kelas XI SMA Negeri 1

Inderalaya'. Sumatera Selatan, pp. 843–847.

Rodney, B. *et al.* (1992) 'Analogies in Senior High School Chemistry Textbooks : A Critical Analysis Perth , Western Australia 6001 A paper presented at the ICASE Research Conference in Chemistry and Physics', (3).

Sinaga, T. N. (2015) 'Pengembangan Soal Model PISA Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk Mengetahui Penalaran Siswa Kelas IX', *Jurnal inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), pp. 194–197.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Administrasi.* Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2017. *Stastistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sulistiawati, Suryadi, D. and Fatimah, S. (2016) 'Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdadasarkan Kesulitan Belajar pada Materi Luas dan Volume, *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 9(1), pp. 175–188.

Sumarmo, U. (2010) *Berfikir dan Disposisi Matematik : Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Disik*. Bandung: FMIPA UPI.

Uno, Hamzah & Satria Koni. 2012. *Assesment Pembelajaran.* Jakarta: Bumi Aksara

Yuningsih, Y. and Susilo, M. J. (2018) 'Kajian Pendekatan Analogi dalam Pembelajaran Biologi yang Bermakna', *Jurnal Riset dan Konseptual*, 3(3), pp. 268–279.

LAMPIRAN

HASIL WAWANCARA SISWA

A : Bagaimana pendapatmu terhadap mata pelajaran Fisika?

B : Wah, fisika itu pelajaran yang sulit kak.

A : Bagaimana pelaksanaan pembelajaran Fisika di kelas?

B : Ya begitu kak, terkadang enak tetapi terkadang juga membosankan.

A : Apakah guru menggunakan model dan metode pembelajaran yang bervariasi saat pelaksanaan pembelajaran di kelas?

B : Tidak kak, biasanya lebih sering menggunakan metode ceramah dan diskusi.

A : Apakah guru pernah memberikan materi Fisika melalui analogi?

B : Sepertinya belum pernah kak.

A : Apa saja kesulitan yang kamu hadapi dalam mengerjakan soal Fisika?

B : Fisika terlalu banyak rumus kak, jadi saya malas harus menghafal banyak rumus. Karena ketika saya sudah menghafal banyak rumus justru saya bingung harus menggunakan rumus yang mana ketika menemui soal Fisika. Saya tidak tau harus menggunakan rumus-rumus tersebut ketika saya menemui soal yang seperti apa, karena ketika soal yang diberikan berbeda dengan contoh soal yang diajarkan oleh guru maka saya dan teman-teman sudah merasa bingung lagi kak.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Semarang

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X / Satu

Peminatan : MIA

Materi Pokok : Gerak Melingkar dengan laju konstan

Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu untuk:

1. Siswa dapat mengidentifikasi perbedaan gerak lurus dan gerak melingkar.
2. Siswa dapat menyebutkan karakteristik gerak melingkar beraturan (GMB).
3. Siswa dapat memahami besaran-besaran dalam GMB yaitu frekuensi, periode, sudut yang ditempuh, kecepatan sudut dan kecepatan linier.
4. Siswa dapat menganalogikan gerak melingkar beraturan (GMB) dengan menggunakan konsep gerak lurus beraturan (GLB).
5. Siswa dapat membedakan kecepatan linier dengan kecepatan sudut
6. Menerapkan persamaan yang terkait dengan GMB untuk memecahkan masalah sederhana.

Pertemuan Kedua

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu untuk :

1. Siswa dapat menyebutkan karakteristik gerak melingkar berubah beraturan (GMBB).
2. Siswa dapat menganalogikan GMBB dengan menggunakan konsep gerak GLBB.
3. Menerapkan persamaan yang terkait dengan GMBB untuk memecahkan masalah sederhana.

Pertemuan Ketiga

Setelah mengikuti pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu untuk :

1. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat menyebutkan macam-macam hubungan roda-roda sebagai penerapan gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari.
2. Melalui kegiatan pengamatan, siswa dapat mengidentifikasi karakteristik masing-masing dari hubungan roda-roda (sepusat, bersinggungan dan dihubungkan dengan tali)
3. Menerapkan persamaan yang terkait dengan hubungan roda-roda untuk memecahkan masalah sederhana.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR INTI
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam dan fisisnya	1.1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dengan bertumbuh menjadi individu yang mempunyai percaya diri 1.1.2 Mensyukuri nikmat Tuhan dengan menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena alam
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.	2.1.1 Melakukan kegiatan pengamatan secara aktif, teliti, jujur, hati-hati, bertanggungjawab, disiplin, peduli lingkungan, kerjasama.

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR INTI
3.1 Menganalisis konsep pada gerak melingkar untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kehidupan sehari-hari	3.1.1 Mengidentifikasi perbedaan gerak lurus dan gerak melingkar 3.1.2 Mengidentifikasi besaran frekuensi, periode, kecepatan sudut, kecepatan linier dan sudut yang ditempuh pada gerak melingkar dengan laju konstan. 3.1.3 Menghitung kecepatan sudut, kecepatan linier dan sudut yang ditempuh pada gerak melingkar dengan laju konstan. 3.1.4 Menghitung kecepatan sudut, sudut yang ditempuh, percepatan sudut dan selang waktu yang dibutuhkan pada gerak melingkar berubah beraturan. 3.1.5 Menerapakan prinsip roda-roda yang saling berhubungan secara kualitatif. 3.1.6 Mengidentifikasi macam-macam hubugan roda-roda. 3.1.7 Menghitung kecepatan sudut pada hubungan roda-roda. 3.1.8 Menghitung kecepatan linear pada hubungan roda-roda.
4.1 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah.	4.1.1 Merancang analogi memecahkan masalah pada gerak melingkar. 4.1.2 Menyelidiki hubungan antara gerak melingkar dengan gerak linier untuk memecahkan persoalan melalui analogi.

C. MATERI PEMBELAJARAN

Pertemuan 1:

1. Frekuensi dan periode
2. Sudut tempuh
3. Kecepatan sudut
4. Kecepatan linier
5. Percepatan sentripetal
6. Gerak Melingkar Beraturan (GMB)

Pertemuan 2 :

1. Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB)
2. Analogi persamaan GLBB dengan GMBB

Pertemuan 3 :

1. Karakteristik dari masing-masing hubungan roda-roda
2. Penerapan hubungan roda-roda dalam kehidupan sehari-hari

D. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

- Model Pembelajaran : Analogi
- Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab.

E. MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN

- Media Pembelajaran : Animasi gerak lurus, gerak melingkar, dan hubungan roda-roda, video penerapan gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari, powerpoint.
- Alat Pembelajaran : LCD proyektor, laptop, spidol, speaker

F. SUMBER PEMBELAJARAN

- Sumber Pembelajaran : Ni Ketut Lasmi. Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta : Erlangga

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I

Rincian Kegiatan		Waktu
Pendahuluan 1. Memberi salam. 2. Mempersilahkan siswa mengawali pembelajaran dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas. 3. Melakukan presensi keadiran siswa. 4. Guru memberi apersepsi mengenai materi yang berhubungan dengan gerak melingkar. 5. Guru memberi motivasi siswa dengan meminta seorang siswa untuk berjalan lurus dan berputar. 6. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memperkenalkan konsep target.		5 menit
Kegiatan Inti		
Sintak	**Langkah / Kegiatan Pembelajaran**	
Persiapan	**Mengamati**	
Mengulas kembali konsep rujukan	***Generating the analogy*** 1. Guru memberikan video mengenai gerak lurus dan gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari. 2. Siswa menganalisis persamaan dan perbedaan antara gerak lurus sebagai konsep rujukan dan gerak melingkar sebagai konsep target 3. Guru memberi analogi gerak melingkar beraturan dengan menggunakan konsep gerak lurus beraturan 4. Siswa memperhatikan penjelasan mengenai konsep rujukan materi yang diajarkan oleh guru.	35 menit

Inisiasi dan akuisisi	**Menanya**	
Mengidentifikasi sifat-sifat konsep rujukan dan konsep target	***Evaluating the analogy relations*** 5. Siswa berdiskusi mengenai konsep sumber dan konsep target. 6. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai konsep sumber dan konsep target yang belum dipahami.	20 menit
Elaborasi	**Mencoba**	
• Memetakan sifat-sifat konsep rujukan dengan konsep target • Menyampaikan batasan analogi antara kedua konsep	***Understanding the analogy case*** 7. Siswa menyelesaikan soal gerak melingkar beraturan berdasarkan analogi gerak lurus. 8. Siswa membuat kesimpulan berdasarkan pemahaman yang di dapatkan dari konsep target	25 menit
Inkubasi dan Formasi memori	**Mengasosiasi**	
Waktu istirahat dan mengulang kembali hasil diskusi	***Understanding the analogy case*** 9. Siswa menganalisis hasil diskusi. 10. Siswa memeriksa kembali konsep analogi yang digunakan untuk menjawab persoalan yang diberikan.	15 menit
Verifikasi dan pengecekan keyakinan	**Mengkomunikasikan**	
Menarik kesimpulan	***Transfering findings*** 11. Perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil dan kesimpulan dari diskusi. 12. Melakukan diskusi klasikal untuk memecahkan masalah jika ada perbedaan jawaban.	30 menit

Penutup **Perayaan dan Integrasi** 1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang kegiatan pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan apresiasi kepada siswa pada kelompok terbaik 3. Mempersilahkan siswa untuk membaca doa setelah belajar yang dipimpin oleh ketua kelas	5 menit

Pertemuan II

Rincian Kegiatan		**Waktu**
Pendahuluan 1. Memberi salam. 2. Mempersilahkan siswa mengawali pembelajaran dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas. 3. Melakukan presensi keadiran siswa. 4. Guru memberi apersepsi mengenai materi yang berhubungan dengan gerak melingkar. 5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memperkenalkan konsep target.		5 menit
Kegiatan Inti		
Sintak	**Langkah / Kegiatan Pembelajaran**	
Persiapan	**Mengamati**	
Mengulas kembali konsep rujukan	***Generating the analogy*** 1. Membagi siswa menjadi kelompok kecil dengan anggota masing-masing 5 orang. 2. Guru membagi LDS 1. 3. Siswa menyimak video benda yang melakukan gerak melingkar berubah beraturan. 4. Siswa memperhatikan penjelasan mengenai analogi gerak lurus	35 menit

	berubah beraturan sebagai konsep rujukan materi yang diajarkan. 5. Siswa menganalisis fenomena pada LDS 1 untuk menemukan konsep sumber dan konsep target.	
Inisiasi dan akuisisi Mengidentifikasi sifat-sifat konsep rujukan dan konsep target	**Menanya**	
	Evaluating the analogy relations 6. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai konsep sumber dan konsep target yang belum dipahami. 7. Siswa berdiskusi membuat jawaban sementara mengenai pertanyaan yang diajukan pada LDS 1. 8. Siswa mencocokkan konsep sumber dan konsep target yang memiliki kesesuaian.	15 menit
Elaborasi • Memetakan sifat-sifat konsep rujukan dengan konsep target • Menyampaikan batasan analogi antara kedua konsep	**Mencoba**	
	Understanding the analogy case 9. Siswa berdiskusi dalam menjawab pertanyaan konsep target dengan menggunakan konsep sumber. 10. Siswa membuat kesimpulan berdasarkan pemahaman yang di dapatkan dari konsep target	20 menit
Inkubasi dan Formasi memori Waktu istirahat dan mengulang kembali hasil diskusi	**Mengasosiasi**	
	Understanding the analogy case 11. Siswa menyelesaikan persoalan Fisika yang disajikan. 12. Siswa menganalisis hasil diskusi. 13. Siswa memeriksa kembali konsep	25 menit

	analogi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan pada LDS 1.	
Verifikasi dan pengecekan keyakinan Menarik kesimpulan	**Mengkomunikasikan**	
	Transfering findings 14. Perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil dan kesimpulan dari diskusi. 15. Melakukan diskusi klasikal untuk memecahkan masalah jika ada perbedaan jawaban.	30 menit
Penutup **Perayaan dan Integrasi** 1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang kegiatan pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan apresiasi kepada siswa pada kelompok terbaik 3. Mempersilahkan siswa untuk membaca doa setelah belajar yang dipimpin oleh ketua kelas		5 menit

Pertemuan III

Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan 1. Memberi salam. 2. Mempersilahkan siswa mengawali pembelajaran dengan berdoa yang dipimpin oleh ketua kelas. 3. Melakukan presensi keadiran siswa. 4. Guru memberi apersepsi mengenai materi yang berhubungan dengan gerak melingkar. 5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memperkenalkan konsep target.	5 menit

Kegiatan Inti		
Sintak	**Langkah / Kegiatan Pembelajaran**	
Persiapan	**Mengamati**	
Mengulas kembali konsep rujukan	***Generating the analogy*** 1. Siswa menyimak video benda yang merupakan hubungan roda-roda pada gerak melingkar. 2. Siswa memperhatikan penjelasan mengenai analogi dari hubungan roda-roda pada gerak melingkar tersebut.	35 menit
Inisiasi dan akuisisi	**Menanya**	
Mengidentifikasi sifat-sifat konsep rujukan dan konsep target	***Evaluating the analogy relations*** 3. Siswa berdiskusi mengenai konsep sumber dan konsep target yang telah diajarkan. 4. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai konsep sumber dan konsep target yang belum dipahami.	15 menit
Elaborasi	**Mencoba**	
• Memetakan sifat-sifat konsep rujukan dengan konsep target • Menyampaikan batasan analogi antara kedua konsep	***Understanding the analogy case*** 5. Siswa berdiskusi dalam menjawab persoalan mengenai hubungan roda-roda pada gerak melingkar. 6. Siswa membuat kesimpulan berdasarkan pemahaman yang di dapatkan dari konsep target	20 menit

Inkubasi dan Formasi memori Waktu istirahat dan mengulang kembali hasil diskusi	**Mengasosiasi**	
	Understanding the analogy case 7. Siswa menyelesaikan persoalan Fisika yang disajikan. 8. Siswa menganalisis hasil diskusi. 9. Siswa memeriksa kembali konsep analogi yang digunakan untuk menjawab persoalan.	25 menit
Verifikasi dan pengecekan keyakinan Menarik kesimpulan	**Mengkomunikasikan**	
	Transfering findings 10. Perwakilan dari masing-masing kelompok untuk menyampaikan hasil dan kesimpulan dari diskusi. 11. Melakukan diskusi klasikal untuk memecahkan masalah jika ada perbedaan jawaban.	30 menit
Penutup **Perayaan dan Integrasi** 1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang kegiatan pembelajaran hari ini. 2. Guru memberikan apresiasi kepada siswa pada kelompok terbaik 3. Mempersilahkan siswa untuk membaca doa setelah belajar yang dipimpin oleh ketua kelas		5 menit

Lampiran 3 (Lembar Validasi RPP)

LEMBAR VALIDASI RPP

Satuan pendidikan : SMA Negeri 2 Semarang

Mata pelajaran : Fisika

Semester/kelas : Ganjil/X

Pokok bahasan : Gerak Melingkar

Nama Validator : Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si.

A. Pentunjuk

1. Mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi RPP yang telah disusun.
2. Untuk penilaian, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda checklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

B. Penialaian ditinjau dari berbagai aspek

Skala penilaian

1 = tidak valid

2 = kurang valid

3 = valid

4 = sangat valid

No	Uraian	validasi			
		1	2	3	4
I	**Format RPP**				
	1. Sesuai format kurikulum 2013				✓
	2. Kesesuaian penjabaran Kompetensi Dasar (KD) kedalam indikator				✓
	3. Kejelasan rumusan indikator				✓
	4. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan				✓
II	**Materi yang disajikan**				
	1. Kesesuaian konsep dengan KD dan Indikator			✓	
	2. Kesesuaian materi dengan tingkat pengembangan intelektual siswa			✓	
	3. Kebenaran materi yang disajikan				✓

Lampiran 3 (Lembar Validasi RPP)

No	Uraian	1	2	3	4
III	**Bahasa**				
	1. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓
	2. Sifat komunikatif bahasa yang dipergunakan				✓
	3. Kesederhanaan struktur bahasa				✓
IV	**Waktu**				
	1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan pembelajaran			✓	
	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan			✓	
V	**Metode Sajian**				
	1. Dukungan strategi pembelajaran dalam pencapaian indikator			✓	
	2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator			✓	
	3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓	
	4. Kejelasan skenario pembelajaran			✓	
	5. Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan pembelajaran berbasis analogi			✓	
VI	**Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran**				
	1. Kesesuaian antara alat bantu dengan materi pembelajaran			✓	
	2. Lembar Diskusi Siswa yang diberikan jelas dan komunikatif			✓	

C. **Penilaian umum**

Simpulan Penilaian secara umum

(mohon lingkari angka di bawah ini sesuai penilaian Bapak/Ibu)

a. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) ini:	b. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) ini:
1. Tidak valid 2. Kurang valid (3.) Valid 4. Sangat valid	1. Belum dapat digunakan 2. Dapat digunakan dengan revisi banyak (3.) Dapat digunakan dengan rvisi sedikit 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Lampiran 3 (Lembar Validasi RPP)

D. Saran

Soal layak digunakan

Semarang, Oktobet 2019

Validator,

(Dr. Ellianawati, S.Pd, M.Si.)

NIP. 197411262005012001

Lampiran 4 (Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN

PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS ANALOGI

Nama Observer : HARINI DARMASTUTI, S.Pd

Hari / Tanggal : Selasa, 5 November 2019

Pokok Bahasan : Gerak Melingkar (GMB & GMBB)

Petunjuk :

1. Mohon Bapak / Ibu berkenan memberikan penilaian pada proses jalannya pembelajaran dengan cara memberi tanda checklist (☑) salah satu angka pada kolom skala.
2. Ketentuan pengisian skala sebagai berikut :

Skor 4 : Selalu terlaksana disetiap pertemuan

Skor 3 : Cukup terlaksana disetiap pertemuan

Skor 2 : Kurang terlaksana disetiap pertemuan

Skor 1 : Tidak terlaksana disetiap pertemuan

No	Tahap pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Skala			
				4	3	2	1
1	Pra Pemaparan	**Memperkenalkan konsep target** • Guru menjelaskan konsep materi gerak melingkar serta tujuan pembelajaran • Guru menjelaskan kegiatan pembelajaran berbasis analogi untuk melatih kemampuan penalaran	Siswa memperhatikan penjelasan mengenai konsep materi dan tujuan pembelajaran	✓			
2	Persiapan	**Mengulas kembali konsep rujukan** • Guru memberi apersepsi dan motivasi dengan contoh-contoh aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari • Guru mengulas konsep rujukan sebagai konsep sumber yang akan digunakan dalam membuat analogi	***Generating the analogy*** • Siswa memperhatikan penjelasan mengenai konsep rujukan materi yang diajarkan • Siswa melakukan diskusi untuk menemukan analogi yang sesuai dengan konsep materi		✓		

Lampiran 4 (Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran)

No	Tahap pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Skala			
				4	3	2	1
3	Inisiasi dan akuisisi	**Mengidentifikasi sifat-sifat konsep rujukan dan konsep target** Guru membimbing siswa dalam menentukan hubungan konsep sumber dengan konsep target	***Evaluating the analogy*** Siswa melakukan diskusi dalam kelompok kecil untuk menentukan hubungan konsep sumber dengan konsep target		✓		
4	Elaborasi	**Memetakan sifat-sifat konsep rujukan dengan konsep target** Guru membimbing siswa dalam memilih metode penyelesaian melalui konsep sumber untuk memecahkan permasalahan pada konsep target **Menyampaikan batasan analogi antara kedua konsep** Guru menyampaikan batasan analogi antara konsep sumber dan konsep target	***Understanding the analogy case*** Siswa melakukan diskusi untuk memilih metode penyelesaian melalui konsep sumber untuk memecahkan permasalahan pada konsep target	✓ ✓			

No	Tahap pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Skala			
				4	3	2	1
5	Inkubasi dan formasi memori	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk mengulangi kembali metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sambil memutar video atau memutar musik	Siswa memeriksa kembali metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada konsep target		✓		
6	Verifikasi dan pengecekan keyakinan	**Menarik kesimpulan** • Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan hubungan konsep sumber dengan konsep target • Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan • Guru memberikan tugas mandiri atau kuis untuk mengevaluasi pemahaman siswa dalam membuat analogi.	***Transfering findings*** • Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan menggunakan hubungan konsep sumber dengan konsep target • Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang dipelajari • Siswa menyelesaikan tugas mandiri atau kuis mengenai materi yang dipelajari	✓			

Lampiran 5 (Lembar Validasi Soal *Pretest*)

Lampiran

LEMBAR VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

Satuan pendidikan : SMA Negeri 4 Semarang

Mata pelajaran : Fisika

Semester/kelas : Ganjil X

Pokok bahasan : Kinematika Gerak Lurus

Nama Validator : Dr. Sukisno Suprri Edie, M.Si

Jabatan : Dosen Fisika UNNES

A. Petunjuk

1. Mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi soal yang telah disusun.
2. Untuk penilaian, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (√) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan yang aspek yang ditelaah
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Aspek yang dinilai	Nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. MATERI 1. Soal sesuai indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk pilihan ganda)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Aspek yang dinilai	Nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2. Materi yang diukur sesuai dengan kompetensi relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B. KONSTRUKSI 1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Lampiran 5 (Lembar Validasi Soal *Pretest*)

Aspek yang dinilai	Nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6. Gambar, grafik, tabel, diagram atau sejenisnya jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Panjang pilihan jawaban relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan semua jawaban di atas salah/benar dan sejenisnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA / BUDAYA 1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kadah bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
3. Tidak menggunakan															

Aspek yang dinilai	Nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bahasa yang berlaku setempat / tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pilihan jawaban tidak mengulang kata /kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Saran

✓ "bahasa" kurang menyulitkan yg dipertanyakan.

✓ belajar cermat.

Semarang, Agustus 2019

Validator,

(Sukisno)

NIP. 19658309

Lampiran 6 (Lembar Validasi Soal *Posttest*)

Lampiran

LEMBAR VALIDASI SOAL PILIHAN GANDA

Satuan pendidikan : SMA Negeri 2 Semarang

Mata pelajaran : Fisika

Semester/kelas : Ganjil/X

Pokok bahasan : Gerak Melingkar

Nama Validator : Dr. Suharto Linuwih, M.Si

Jabatan : Ketua Jurusan Fisika UNNES

A. Pentunjuk

1. Mohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum, dan saran-saran untuk merevisi soal yang telah disusun.
2. Untuk penilaian, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (√) jika sesuai dengan aspek yang ditelaah, atau tanda silang (X) jika tidak sesuai dengan yang aspek yang ditelaah
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskan pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Aspek yang dinilai	Nomor soal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. MATERI															
1. Soal sesuai indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk pilihan ganda)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Materi yang diukur sesuai dengan kompetensi relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Hanya ada satu kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B. KONSTRUKSI															
1. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Lampiran 6 (Lembar Validasi Soal *Posttest*)

6. Gambar, grafik, tabel, diagram atau sejenisnya jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Panjang pilihan jawaban relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan semua jawaban di atas salah/benar dan sejenisnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. BAHASA / BUDAYA 1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kadah bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
2. Menggunakan bahasa yang komunikatif	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓
3. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat / tabu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

4. Pilihan jawaban tidak mengulang kata /kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Saran

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

Semarang, Agustus 2019

Validator,

Suharto

NIP 132150647

Lampiran 7 (Hasil Uji Validitas Soal *Pretest*)

HASIL UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA *PRETEST*

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah
KU-1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4
KU-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12
KU-5	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	8
KU-6	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
KU-7	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	10
KU-8	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	6
KU-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	11
KU-11	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
KU-12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10
KU-13	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5
KU-14	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	10
KU-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-16	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
KU-17	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	7
r hitung	0,57	0,53	0,41	0,52	0,64	0,45	0,56	0,64	0,42	0,81	0,56	0,64	0,71	
t hitung	2,69	2,42	1,73	2,37	3,23	1,93	2,58	3,23	1,79	5,40	2,58	3,27	3,91	
t tabel	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	
kriteria	**VALID**	**VALID**	**INVALID**	**VALID**	**VALID**	**INVALID**	**VALID**	**VALID**	**INVALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	

Lampiran 8 (Hasil Uji Validitas Soal *Posttest*)

HASIL UJI VALIDITAS SOAL UJI COBA *POSTTEST*

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah
KU-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12
KU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12
KU-4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
KU-5	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4
KU-6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	12
KU-7	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	8
KU-8	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	7
KU-9	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
KU-10	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	6
KU-11	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4
KU-12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12
KU-13	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	5
KU-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	5
r hitung	0,82	0,72	0,66	0,70	0,79	0,58	0,40	0,79	0,32	0,69	0,62	0,58	0,40	
t hitung	5,31	3,88	3,33	3,70	4,80	2,68	1,65	4,80	1,25	3,53	2,93	2,68	1,65	
t tabel	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	
kriteria	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**INVALID**	**VALID**	**INVALID**	**VALID**	**VALID**	**VALID**	**INVALID**	

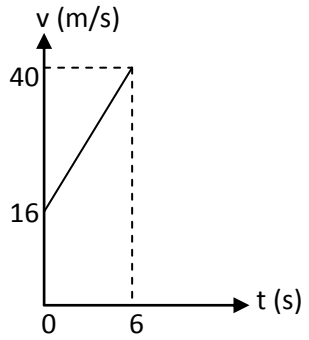
SOAL GERAK LURUS

1. Kereta bergerak dengan kecepatan 108 km/jam. Berapa jarak yang ditempuh kereta selama 10 menit?

   a. 1,08 km
   b. 10,8 km
   c. 18 km
   d. 180 km
   e. 1080 km

2. Lentik berangkat sekolah melalui beberapa jalan pintas , diantaranya adalah 80 m ke utara, kemudian berbelok ke timur 40 m dan ke selatan 50 m. Besar perpindahan yang dialami Lentik dari rumah ke sekolah adalah .....

   a. 40 m
   b. 50 m
   c. 70 m
   d.100 m
   e. 170 m

3. 

   Bersadarkan grafik di atas, berapa percepatan dan jarak yang ditempuh selama 5 sekon?

   a. 40 m/s^2 dan 152 m
   b. 16 m/s^2 dan 130 m
   c. 16 m/s^2 dan 125 m
   d. 4 m/s^2 dan 130 m
   e. 4 m/s^2 dan 125 m

4. Sebuah bus bergerak lurus dengan kecepatan konstan 20 m/s. Sebelum sampai di terminal, bus mengurangi kecepatannya yakni 5 m/s setiap sekon selama 4 sekon. Berapa jarak yang ditempuh bus selama 4 sekon?

   a. 120 m
   b. 100 m
   c. 80 m

d. 40 m
e. 4 m

5. Romi bersama teman-temannya melakukan perjalanan ke Dieng menggunakan sepeda motor yang bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Agar segera sampai tujuan, Romi menambah kecepatan motornya dengan percepatan 1,5 m/s^2 sejauh 100 m. Berapa kecepatan sepeda motor Romi setelah mengalami percepatan?

   a. 20 m/s
   b. 80 m/s
   c. 100 m/s
   d. 120 m/s
   e. 160 m/s

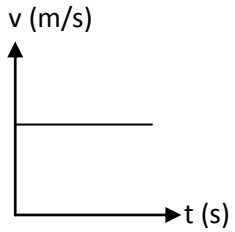
6. Iqbal mengendarai mobil dari Semarang menuju Magelang dengan kecepatan 36 km/jam. Agar sampai di Magelang lebih awal maka Iqbal menambah kecepatan mobilnya menjadi 72 km/jam sejauh 30 m. Berapa percepatan yang dilakukan oleh Iqbal? Gambarkan grafik hubungan a terhadap t sesuai jawaban yang telah kamu dapatkan!

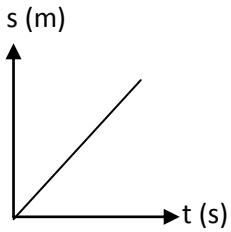
   a. 50 m/s^2
   b. 25 m/s^2
   c. 15 m/s^2
   d. 5 m/s^2
   e. 0,5 m/s^2

7. Sebuah taxi di jakarta bergerak pada dengan kecepatan rata-rata 30 m/s. Kemudian taxi melewati jalan yang cukup padat sehingga mengalami perlambatan sebesar -1,25 m/s^2 dan kecepatannya berkurang menjadi 10 m/s. Berapa selang waktu yang dialami taxi selama terjadi perlambatan?

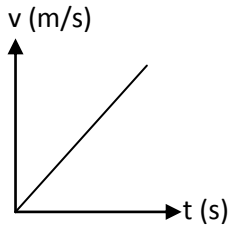
   a. 16 sekon
   b. 10 sekon
   c. 8 sekon
   d. 6 sekon
   e. 4 sekon

8. Tentukan grafik yang menunjukkan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah .....

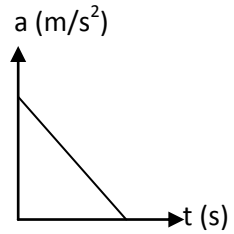
a.


b.


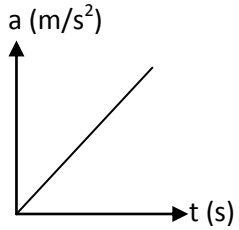
c.

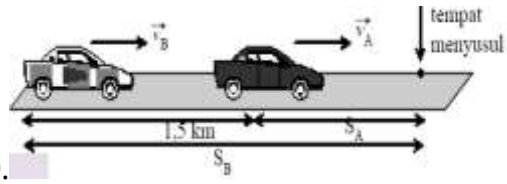


d.



e.



9. 

Mobil polisi bergerak dengan kecepatan 75 km/jam mengejar mobil pencuri yang berjarak 1,5 km dan bergerak dengan kecepatan 60 km/jam. Berapa lama waktu yang dibutuhkan mobil polisi untuk dapat menyusul mobil pencuri?

a. 3 menit
b. 6 menit
c. 9 menit
d. 12 menit
e. 18 menit

10. Sebuah mobil bergerak menaiki bukit dengan percepatan 2 m/s^2. Setelah 3 detik, kecepatannya bertambah menjadi 24 m/s. Berapa kecepatan awal mobil tersebut sebelum menaiki bukit?

a. 6 m/s
b. 12 m/s
c. 18 m/s
d. 24 m/s
e. 48 m/s

SOAL GERAK MELINGKAR

1. Sebuah benda diikat menggunakan tali, kemudian diputar sehingga lintasannya berbentuk lingkaran. Jika dalam waktu 10 detik benda tersebut mampu berputar 20 putaran, maka posisi sudutnya saat 2 detik adalah .....

   a. $80\pi\ rad$
   b. $40\pi\ rad$
   c. $20\pi\ rad$
   d. $10\pi\ rad$
   e. $8\pi\ rad$

2. Sebuah benda bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 50 cm. Jika dalam 4 menit benda melakukan 120 kali putaran, maka kecepatan linier benda tersebut adalah .....

   a. $0{,}5\pi\ m/s$
   b. $1{,}5\pi\ m/s$
   c. $3\pi\ m/s$
   d. $15\pi\ m/s$
   e. $25\pi\ m/s$

3. Sebuah komedi putar berputar dengan kecepatan sudut 5 rad/s. Kemudian dipercepat dengan percepatan sudut sebesar 2 rad/s^2. Berapa kecepatan sudut komedi putar setelah mengalami percepatan selama 10 detik?

   a. $5\ rad/s$
   b. $15\ rad/s$
   c. $20\ rad/s$
   d. $25\ rad/s$
   e. $45\ rad/s$

4. Sebuah roda mula-mula bergerak dengan kecepatan sudut 10 rad/s, 5 detik kemudian berputar dengan kecepatan sudut 25 rad/s. Berapa percepatan sudut yang dialami roda tersebut? Gambarkan grafik hubungan α terhadap t sesuai jawaban yang telah kamu dapatkan!

   a. $3\ rad/s^2$
   b. $9\ rad/s^2$
   c. $30\ rad/s^2$
   d. $90\ rad/s^2$
   e. $120\ rad/s^2$

5. Sebuah partikel berotasi dengan kecepatan sudut awal 20 rad/s, kemudian mengalami percepatan sudut sebesar 2 rad/s^2 sehingga kecepatan sudutnya menjadi 40 rad/s. Berapa selang waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percepatan tersebut ?

   a. 40 $sekon$
   b. 20 $sekon$
   c. 16 $sekon$
   d. 10 $sekon$
   e. 4 $sekon$

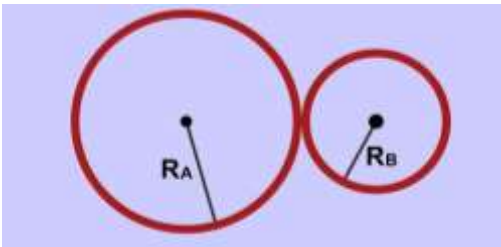
6. Mula-mula sebuah roda bergerak dengan kecepatan sudut 10 rad/s, kemudian mengalami percepatan sudut sebesar 5 rad/s^2. Sehingga roda berputar dengan kecepatan sudut sebesar 20 rad/s. Berapa besar sudut yang ditempuh roda?

   a. 0,2 rad
   b. 2 rad
   c. 5 rad
   d. 15 rad
   e. 30 rad

7. Sebuah partikel bergerak melingkar beraturan sebanyak 30 putaran dalam waktu 2 menit. Maka kecepatan sudutnya adalah.....

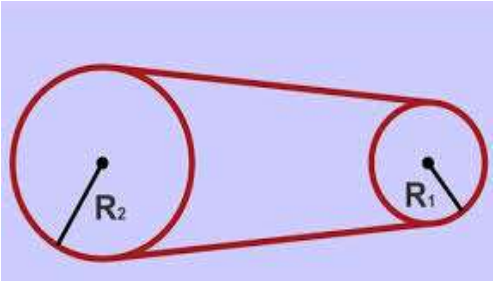
   a. 0,5 $\pi\ rad/s$
   b. 5 $\pi\ rad/s$
   c. 8 $\pi\ rad/s$
   d. 10 $\pi\ rad/s$
   e. 16 $\pi\ rad/s$

8. Jika roda A dan B bergesekan, roda A bergerak dengan kecepatan sudut 8 rad/s, sedangkan roda B bergerak dengan kecepatan sudut 16 rad/s. Maka perbandingan jari-jari $r_A : r_B$ adalah .....



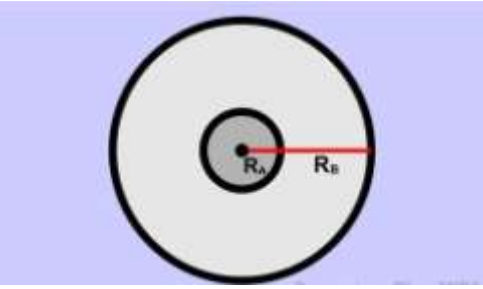
   a. 3 : 1
   b. 3 : 2
   c. 2 : 3
   d. 2 : 1
   e. 1 : 2

9. Roda 1 dan 2 dihubungkan dengan tali, diketahui R_2 = 2x R_1 (jari-jari R_2 besarnya dua kali lipat jari-jari R_1). Jika kecepatan sudut roda 1 yaitu 30 rad/s, maka berapa kecepatan sudut roda 2?



a. 5 rad/s
b. 10 rad/s
c. 15 rad/s
d. 20 rad/s
e. 25 rad/s

10. Gambar dibawah ini menunjukkan bahwa roda A dan roda B ditempatkan pada satu poros sehingga roda A dan B terhubung. Jari-jari roda A yaitu 3 cm dan roda B yaitu 9 cm. Apabila roda A memiliki kecepatan linier 15 cm/s, maka kecepatan linier roda B adalah .....



a. 90 cm/s
b. 70 cm/s
c. 60 cm/s
d. 45 cm/s
e. 25 cm/s

Lampiran 11 (Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba *Pretest*)

HASIL UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA *PRETEST*

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah
KU-1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4
KU-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12
KU-5	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	8
KU-6	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
KU-7	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	10
KU-8	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	6
KU-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	11
KU-11	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
KU-12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10
KU-13	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5
KU-14	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	10
KU-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-16	0	0	1	0	1	(	0	0	1	1	0	1	1	6
KU-17	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	7
varians	0,19	0,19	0,22	0,22	0,26	0,23	0,26	0,26	0,15	0,24	0,26	0,15	0,26	
jumlah varians	2,91													
varians total	12,72													
reliabilitas	0,84													

Lampiran 12 (Hasil Uji Reliabilitas Soal *Posttest*)

HASIL UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA *POSTTEST*

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jumlah
KU-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12
KU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12
KU-4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
KU-5	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4
KU-6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	12
KU-7	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	8
KU-8	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	7
KU-9	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
KU-10	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	6
KU-11	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4
KU-12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12
KU-13	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	5
KU-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
KU-16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	5
varians	0,266667	0,25	0,2	0,2	0,25	0,25	0,1625	0,25	0,2	0,229167	0,25	0,25	0,1625	
jumlah varians	2,92													
varians total	14,96													
reliabilitas	0,87													

HASIL UJI NORMALITAS *PRETEST*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
PRETEST	36	40,87	15,489	20	81

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PRETEST
N		36
Normal Parameters[a,b]	Mean	40,87
	Std. Deviation	15,489
Most Extreme Differences	Absolute	,198
	Positive	,198
	Negative	-,095
Kolmogorov-Smirnov Z		1,188
Asymp. Sig. (2-tailed)		,119

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

HASIL UJI NORMALITAS *POSTTEST*

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
POSTTEST	36	89,22	11,494	60	100

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		POSTTEST
N		36
Normal Parameters[a,b]	Mean	89,22
	Std. Deviation	11,494
Most Extreme Differences	Absolute	,221
	Positive	,174
	Negative	-,221
Kolmogorov-Smirnov Z		1,329
Asymp. Sig. (2-tailed)		,059

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 14 (Hasil Uji Hipotesis)

HASIL UJI LINIERITAS

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y * X	Between Groups	(Combined)	7542,133	22	342,824	,713	,766
		Linearity	2314,290	1	2314,290	4,810	,047
		Deviation from Linearity	5227,843	21	248,945	,517	,913
	Within Groups		6254,867	13	481,144		
	Total		13797,000	35			

HASIL UJI REGRESI LINEAR

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2314,290	1	2314,290	6,853	,013[b]
	Residual	11482,710	34	337,727		
	Total	13797,000	35			

HASIL UJI T

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	40,87	36	15,489	2,582
	POSTTEST	89,22	36	11,494	1,916

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	36	,425	,010

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-48,349	14,853	2,475	-53,374	-43,323	-19,531	35	,000

Lampiran 15 (Hasil Uji N-gain)

HASIL UJI N-GAIN

No.	Pretest	Posttest	N-gain	Persentase	Kriteria
1	72,86	100	1,00	100,00	Tinggi
2	52,86	75	0,47	47,00	Sedang
3	34,29	92	0,88	88,00	Tinggi
4	38,57	98	0,97	97,00	Tinggi
5	20	84	0,80	80,00	Tinggi
6	31,43	80	0,71	71,00	Tinggi
7	31,43	60	0,42	42,00	Sedang
8	31,43	94	0,91	91,00	Tinggi
9	34,29	92	0,88	88,00	Tinggi
10	38,57	98	0,97	97,00	Tinggi
11	27,14	65	0,52	52,00	Sedang
12	37,14	71	0,54	54,00	Sedang
13	55,71	100	1,00	100,00	Tinggi
14	45,71	100	1,00	100,00	Tinggi
15	61,43	96	0,90	90,00	Tinggi
16	24,29	61	0,48	48,00	Sedang
17	27,14	100	1,00	100,00	Tinggi
18	45,71	100	1,00	100,00	Tinggi
19	57,14	90	0,77	77,00	Tinggi
20	60	91	0,78	78,00	Tinggi
21	30	78	0,69	69,00	Sedang
22	22,86	94	0,92	92,00	Tinggi
23	44,29	88	0,78	78,00	Tinggi
24	71,43	98	0,93	93,00	Tinggi
25	22,86	90	0,87	87,00	Tinggi
26	60	97	0,93	93,00	Tinggi
27	21,43	87	0,83	83,00	Tinggi
28	30	95	0,93	93,00	Tinggi
29	35,71	90	0,84	84,00	Tinggi
30	31,43	96	0,94	94,00	Tinggi
31	32,86	92	0,88	88,00	Tinggi
32	30	92	0,89	89,00	Tinggi
33	31,43	73	0,61	61,00	Sedang
34	81,43	100	1,00	100,00	Tinggi
35	37,14	95	0,92	92,00	Tinggi
36	51,43	100	1,00	100,00	Sedang
Maximum	81,43	100	1	100	
Minimum	20	60	0,42	42	
Mean	40,60	89,22	0,83	83,22	Tinggi

Lampiran 16 (Daftar Nilai *Pretest*)

DAFTAR NILAI *PRETEST*

No.	Kode	Kelas	Nilai
1	KE-1	X MIA 3	73
2	KE-2	X MIA 3	53
3	KE-3	X MIA 3	34
4	KE-4	X MIA 3	39
5	KE-5	X MIA 3	20
6	KE-6	X MIA 3	31
7	KE-7	X MIA 3	31
8	KE-8	X MIA 3	31
9	KE-9	X MIA 3	34
10	KE-10	X MIA 3	39
11	KE-11	X MIA 3	27
12	KE-12	X MIA 3	37
13	KE-13	X MIA 3	56
14	KE-14	X MIA 3	46
15	KE-15	X MIA 3	61
16	KE-16	X MIA 3	24
17	KE-17	X MIA 3	27
18	KE-18	X MIA 3	46
19	KE-19	X MIA 3	57
20	KE-20	X MIA 3	60
21	KE-21	X MIA 3	30
22	KE-22	X MIA 3	23
23	KE-23	X MIA 3	44
24	KE-24	X MIA 3	71
25	KE-25	X MIA 3	23
26	KE-26	X MIA 3	60
27	KE-27	X MIA 3	31
28	KE-28	X MIA 3	30
29	KE-29	X MIA 3	36
30	KE-30	X MIA 3	31
31	KE-31	X MIA 3	33
32	KE-32	X MIA 3	30
33	KE-33	X MIA 3	31
34	KE-34	X MIA 3	81
35	KE-35	X MIA 3	37
36	KE-36	X MIA 3	51

Lampiran 17 (Daftar Nilai *Posttest*)

DAFTAR NILAI *POSTTEST* SISWA

No.	Kode	Kelas	Nilai
1	KE-1	X MIA 3	100
2	KE-2	X MIA 3	75
3	KE-3	X MIA 3	92
4	KE-4	X MIA 3	98
5	KE-5	X MIA 3	84
6	KE-6	X MIA 3	80
7	KE-7	X MIA 3	60
8	KE-8	X MIA 3	94
9	KE-9	X MIA 3	92
10	KE-10	X MIA 3	98
11	KE-11	X MIA 3	65
12	KE-12	X MIA 3	71
13	KE-13	X MIA 3	100
14	KE-14	X MIA 3	100
15	KE-15	X MIA 3	96
16	KE-16	X MIA 3	61
17	KE-17	X MIA 3	100
18	KE-18	X MIA 3	100
19	KE-19	X MIA 3	90
20	KE-20	X MIA 3	91
21	KE-21	X MIA 3	78
22	KE-22	X MIA 3	94
23	KE-23	X MIA 3	88
24	KE-24	X MIA 3	98
25	KE-25	X MIA 3	90
26	KE-26	X MIA 3	97
27	KE-27	X MIA 3	87
28	KE-28	X MIA 3	95
29	KE-29	X MIA 3	90
30	KE-30	X MIA 3	96
31	KE-31	X MIA 3	92
32	KE-32	X MIA 3	92
33	KE-33	X MIA 3	73
34	KE-34	X MIA 3	100
35	KE-35	X MIA 3	95
36	KE-36	X MIA 3	100

Lampiran 18 (Angket Respon Siswa)

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PEMEBELAJARAN FISIKA BERBASIS ANALOGI

Nama Siswa : Devi Wulandini

Kelas : X MIPA 3

Tanggal : Selasa, 19 November 2019

Petunjuk :

Berilah tanda checklist (☑) sesuai kolom **nomor persetujuan (1, 2, 3, 4, 5)** yang anda berikan berdasarkan setiap pertanyaan atau pernyataan yang diberikan di sampingnya, sebagai tanggapan atau respon anda, dengan kriteria

1 = Sangat tidak setuju

2 = Tidak setuju

3 = Kurang setuju

4 = Setuju

5 = Sangat setuju

Butir-butir pertanyaan atau pernyataan dan pilihan responnya :

No	Pertanyaan / Pernyataan	Pilihan respon				
		1	2	3	4	5
1	Pembelajaran materi gerak melingkar menimbulkan minat saya untuk belajar Fisika				✓	
2	Saya tidak merasakan kebermanfaatan dari belajar Fisika	✓				
3	Pembelajaran Fisika berbasis analogi mendorong saya belajar Fisika lebih baik daripada biasanya					✓

Lampiran 18 (Angket Respon Siswa)

No	Pertanyaan / Pernyataan	Pilihan respon				
		1	2	3	4	5
4	Pembelajaran Fisika berbasis analogi memberikan saya pengalaman belajar lebih banyak daripada pembelajaran lainnya				✓	
5	Saya terlibat aktif dalam belajar kelompok pada pembelajaran Fisika berbasis analogi				✓	
6	Saya tidak menyerap pelajaran secara mandiri ketika mengikuti proses pembelajaran Fisika berbasis analogi	✓				
7	Saya mudah memahami materi gerak melingkar ketika disajikan dengan menghubungkan pada materi gerak lurus					✓
8	Pembelajaran berbasis analogi membuat saya lebih mudah dalam menghubungan suatu konsep Fisika dengan konsep Fisika yang lain					✓
9	Saya tidak paham ketika guru meminta saya merencanakan analogi yang sesuai dengan konsep Fisika		✓			
10	Tahap-tahap pembelajaran Fisika berbasis analogi sangat membantu saya dalam proses belajar				✓	
11	Pengetahuan dan pengalaman yang saya miliki sebelumnya penting dan perlu bagi penerapan pada konsep gerak melingkar				✓	
12	Saya mampu menemukan konsep sumber dan konsep target pada materi gerak melingkar melalui analogi				✓	

Lampiran 18 (Angket Respon Siswa)

No	Pertanyaan / Pernyataan	Pilihan respon				
		1	2	3	4	5
13	Belajar dalam kelompok kecil pada pembelajaran Fisika berbasis analogi lebih baik karena dapat berdiskusi dan bertukar pikiran dengan teman sekelompok					✓
14	Pengalaman beraktivitas melakukan proses penemuan analogi cukup memberatkan saya.	✓				
15	Saya mampu memahami konsep gerak melingkar melalui analogi gerak lurus yang disajikan					✓

Semarang, 19 November 2019

Responden,

(Devi Wulandini)

Lampiran 19 (Analisis Angket Respon Siswa)

ANALISIS ANGKET RESPON SISWA

Kode	Jenis Kelamin	Butir Pertanyaan														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
KE-1	L	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	3	4
KE-2	L	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5
KE-3	P	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4
KE-4	L	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
KE-5	P	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
KE-6	P	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	5	4	5	4	5
KE-7	L	5	5	5	5	4	2	5	4	2	4	4	2	5	5	5
KE-8	L	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4
KE-9	L	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4
KE-10	P	5	3	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	5	3	4
KE-11	L	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4
KE-12	L	3	4	4	4	4	4	5	5	1	2	4	4	4	4	4
KE-13	P	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	5	3	4
KE-14	P	5	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4
KE-15	L	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
KE-16	P	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5
KE-17	P	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
KE-18	P	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4
KE-19	P	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
KE-20	P	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4
KE-21	L	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5
KE-22	P	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5
KE-23	P	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	5	3	4
KE-24	L	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5
KE-25	P	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4
KE-26	P	5	3	5	4	4	3	5	5	3	4	4	3	4	3	5
KE-27	P	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
KE-28	L	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
KE-29	P	3	3	4	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	2	4
KE-30	L	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4
KE-31	L	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5
KE-32	P	4	5	4	3	3	4	5	3	3	4	4	4	2	2	4
KE-33	P	3	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5
KE-34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
KE-35	L	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	4
KE-36	P	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5

Lampiran 19 (Analisis Angket Respon Siswa)

Aspek 1 (Sikap siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis analogi)

No item	skor	frekuensi	jumlah	%
3,5,13	5	43	215	46,64
	4	54	216	46,85
	3	8	24	5,21
	2	3	6	1,30
	1	0	0	0
jumlah		108	461	100
skor tertinggi		5		
jumlah pertanyaan		3		
jumlah responden		36		
skor max		5 x 36 x 3 = 540		
presentase		85,37		

Aspek 2 (Minat siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis analogi)

No item	skor	frekuensi	jumlah	%
1,2,4,8	5	52	260	43,12
	4	73	292	48,42
	3	17	51	8,46
	2	0	0	0
	1	0	0	0
jumlah		142	603	100
skor tertinggi		5		
jumlah pertanyaan		4		
jumlah responden		36		
skor max		5 x 36 x 4 =720		
presentase		83,75		

Lampiran 19 (Analisis Angket Respon Siswa)

Aspek 3 (Siswa merasa lebih mudah dalam memahami konsep melalui pembelajaran berbasis analogi)

No item	skor	frekuensi	jumlah	%
6,7,11,15	5	64	320	50,55
	4	73	292	46,13
	3	5	15	2,37
	2	3	6	0,95
	1	0	0	0
jumlah		145	633	100
skor tertinggi		5		
jumlah pertanyaan		4		
jumlah responden		36		
skor max		5 x 36 x 4 = 720		
presentase		87,92		

Aspek 4 (Siswa merasa mampu menerapkan analogi dalam pembelajaran)

No item	skor	frekuensi	jumlah	%
9,10,12,14	5	34	170	32,69
	4	58	232	44,62
	3	24	72	13,85
	2	17	34	6,54
	1	12	12	2,31
jumlah		145	520	100
skor tertinggi		5		
jumlah pertanyaan		4		
jumlah responden		36		
skor max		5 X 36 X 4 = 720		
presentase		72,22		

Lampiran 20 (SK Dosen Pembimbing)

UNNES

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 1178/UN37.1.4/TD.06/2019
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2019/2020

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :
1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 14 Oktober 2019

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama	: Dr. Ellianawati, S.Pd., M.Si.
NIP	: 197411262005012001
Pangkat/Golongan	: III/c
Jabatan Akademik	: Lektor

Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama	: SAFIRA NURUL KHOTIMAH
NIM	: 4201416086
Jurusan/Prodi	: Fisika/Pend. Fisika
Topik	: Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi untuk Meningkatkan Kemampuan Reasoning Pada Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 2 Semarang

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 14 Oktober 2019
DEKAN

Dr. Wahyono, M.Si.
NIP. 196102191993031001

Tembusan
1. Wakil Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal

4201416086
FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 21 (Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas)

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA
Gedung D12, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telepon +6224 8508112, 8508005, Faksimile +6224 8508005
Laman: http://mipa.unnes.ac.id, surel: mipa@mail.unnes.ac.id

Nomor : B/10409/UN37.1.4/LT/2019 17 September 2019
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 2 Semarang
Semarang

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	: Safira Nurul Khotimah
NIM	: 4201416086
Program Studi	: Pendidikan Fisika, S1
Semester	: Gasal
Tahun akademik	: 2019/2020
Judul	: Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi untuk Meningkatkan Kemampuan Reasoning Siswa

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 7 Oktober - 8 November 2019.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan FMIPA
Wakil Dekan Bid. Akademik,

Dr. Mangindaan, M.Si.
NIP. 196604191991021001

Tembusan:
Dekan FMIPA,
Universitas Negeri Semarang

Nomor Agenda Surat : 853 818 820 2

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2019-09-17 9:57:16)

Lampiran 21 (Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas)

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA
Gedung D12, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telepon +6224 8508112, 8508005, Faksimile +6224 8508005
Laman: http://mipa.unnes.ac.id, surel: mipa@mail.unnes.ac.id

Nomor : B/10410/UN37.1.4/LT/2019 17 September 2019
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
Semarang

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	: Safira Nurul Khotimah
NIM	: 4201416086
Program Studi	: Pendidikan Fisika, S1
Semester	: Gasal
Tahun akademik	: 2019/2020
Judul	: Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi untuk Meningkatkan Kemampuan Reasoning Siswa. Penelitian di SMA Negeri 2 Semarang

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 7 Oktober - 8 November 2019.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan FMIPA
Wakil Dekan Bid. Akademik,

Dr. Wahyu Sukiniati, M.Si.
NIP 196601191991021001

Tembusan:
Dekan FMIPA;
Universitas Negeri Semarang

Nomor Agenda Surat : 347 951 495 2

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2019-09-17 9:56:21)

Lampiran 22 (Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan)

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan Pemuda Nomor 134 Semarang Kode Pos 50132 Telp. 024-3515301
Faksimile 024-3520071 Laman http : www.jatengprov.go.id
Surat Elektronik disdikbud@jatengprov.go.id

Semarang, 27 September 2019

Nomor : 070 / 16786
Lampiran : -
Perihal : Surat Keterangan Penelitian

Kepada Yth:
Dekan Fak. Matematika dan IPA
Universitas Negeri Semarang
di -
SEMARANG

Memperhatikan surat Saudara Nomor: B/10410/UN37.1.4/LT/2019 tanggal 17 September 2019 perihal Izin Penelitian, dengan ini Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah pada prinsipnya menyambut baik dan memberikan Surat Keterangan dimaksud kepada :

Nama	:	**Safira Nurul Khotimah**
NIM	:	4201416086
Program Studi	:	Pendidikan Fisika, S1
Semester	:	Gasal
Tahun Akademik	:	2019/2020
Judul	:	Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Analogi untuk Meningkatkan Kemampuan Reasoning Siswa, Penelitian di SMA Negeri 2 Semarang
Tempat	:	SMA Negeri 2 Semarang
Waktu	:	1 Oktober s.d 8 Nopember 2019

Sehubungan perihal tersebut, kami minta perhatian Saudara hal-hal sebagai berikut :

1. Agar yang bersangkutan segera berkoordinasi dengan Kepala SMA Negeri 2 Semarang;
2. Selama Melaksanakan Penelitian agar tidak mengganggu proses belajar mengajar dan membebani kepada sekolah;
3. Apabila telah selesai segera menyerahkan laporan hasil penelitian kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Prov. Jawa Tengah.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya di sampaikan terima kasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROVINSI JAWA TENGAH
Sekretaris

DISDIKBUD

Hj. PADMANINGRUM, SH, M.Pd
Pembina Tingkat I
NIP. 19630113 199203 2 005

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Kepala SMA Negeri 2 Semarang;
3. Yang bersangkutan;
4. Pertinggal.

Lampiran 23 (Surat Keterangan Penelitian dari SMA Negeri 2)

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2
SEMARANG
Jalan Sendangguwo Baru No.1 Kota Semarang ✉ 50191 Telp. 024-6715994
Email : kasek_smanda@yahoo.com **Website** : www.sma2smg.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070 /06 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA 2 Semarang Kota Semarang, Propinsi Jawa Tengah menerangkan bahwa :

Nama	:	Safira Nurul Khotimah
NIM	:	4201416086
Prodi	:	Pendidikan Fisika
Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Semarang

Benar-benar mengadakan kegiatan Penelitian pada tanggal 29 Oktober s.d 19 November 2019 untuk menyelesaikan skripsi dengan Judul : " Penerapan Pembelajaran *Fisika* Berbasis Analogi Untuk Meningkatkan Kemampuan *Reasoning* Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 2 Semarang"

Demikian surat keterangan ini buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 21 November 2019
Kepala Sekolah

PEMPROV JATENG SMAN 2 SEMARANG DISDIKBUD

Drs. Yuwana, M.Kom
NIP. 19670827 199512 1 003

Lampiran 24 (Dokumentasi)

Lampiran 24 (Dokumentasi)

Lampiran 24 (Dokumentasi)