

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

Hari/Tanggal	Pertemuan, Waktu	Kelas	Materi
Kamis 8 Agustus 2019	09.50 – 10.50	Eksperimen	<i>Pretest</i>
Senin 12 Agustus 2019	I 10.30 – 13.30	Kontrol	<i>Pretest</i> dan membahas materi pertama: Pengertian vektor, penulisan vektor, penggambaran vektor.
Kamis 15 Agustus 2019	I 09.50 – 12.00	Eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> - Membahas materi pertama: Pengertian vektor, penulisan vektor dan penggambaran vektor. - Masuk materi kedua: Penjumlahan vektor sebidang dan menonton video
Senin 19 Agustus 2019	II 10.30 – 13.30	Kontrol	Masuk materi: Penjumlahan vektor sebidang dan <i>Posttest</i>
Kamis 22 Agustus 2019	II 09.50 – 12.00	Eksperimen	Lanjutan Penjumlahan Vektor sebidang (Praktikum) dan <i>Posttest</i>

Lampiran 2. RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Sekolah	: SMA NEGERI 14 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/1
Materi Pokok	: Vektor
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (Pertemuan 1)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.1 Menganalisis besaran vektor	3.1.1. Mengidentifikasi jawaban dari pertanyaan seputar vektor dan skalar 3.1.2. Menganalisis perbedaan besaran vektor dan besaran skalar serta penulisannya 3.1.3. Memberikan pertanyaan atau jawaban seputar vektor melalui teknik penggambaran diagram vektor 3.1.4. Memberikan suatu alasan mengenai vektor berdasarkan teknik penggambaran diagram vektor

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mampu mengidentifikasi jawaban dari pertanyaan seputar vektor dan skalar
2. Mampu menganalisis perbedaan besaran vektor dan besaran skalar serta penulisannya
3. Mampu memberikan sebuah pertanyaan seputar vektor lewat teknik penggambaran sebuah vektor
4. Mampu menjawab pertanyaan vektor melalui teknik penggambaran diagram vektor
5. Mampu memberikan suatu alasan mengenai vektor berdasarkan teknik penggambaran diagram vektor

D. Materi Pembelajaran

1. Vektor

E. Metode Pembelajaran

1. Model : Konvensional dibantu PPT

2. Metode : Ceramah

F. Media, Alat dan Sumber belajar

1. Media Pembelajaran : Papan tulis, spidol, PPT
2. Sumber Belajar : Media Pratama dan buku Fisika 1 : untuk SMA dan MA
Kelas X Marthen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan / sintak	Deskripsi		Alks Wkt (menit)
	Guru	Peserta Didik	
Persiapan	Guru memberi salam, mengecek kehadiran peserta didik dan meminta ketua kelas untuk memimpin doa dan berdoa bersama.	Peserta didik memberi salam dan berdoa	2
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, model pembelajaran yang digunakan dan penilaian yang akan dilakukan.	Peserta didik menyimak	2
Pelaksanaan	Guru memberikan pertanyaan: 1. Bagaimana kamu bisa sampai di sekolah?	Peserta didik menjawab: 1. Dengan menggunakan kendaraan atau berjalan kaki	10
	Guru memberikan materi vektor	Peserta didik mendengarkan	30

	Guru memberikan kesempatan untuk bertanya	Peserta didik bertanya dan mendengarkan	10
	Guru memberikan latihan soal	Peserta didik mengerjakan latihan soal	20
	Guru membahas latihan soal	Peserta didik menyimak	10
	Guru menyimpulkan materi	Peserta didik mendengarkan	5
Penutup	Guru menutup dengan salam	Peserta didik memberi salam	1

H. Penilaian

1. Penilaian Afektif

No	Kinerja	Skor		
		1	2	3
1	Kehadiran			
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran			
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan			
4	Kerja sama			

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Kehadiran	Disiplin Kurang disiplin Tidak disiplin	3 2 1
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran	Santun Kurang santun Tidak santun	3 2 1
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan	Santun Kurang santun	3 2

		Tidak santun	1
4	Kerja sama	Sangat baik	3
		Kurang baik	2
		Tidak baik	1

Skor maksimum 12

$$\text{Nilai Afektif} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

Nilai < 60 = D = kurang

Nilai 60 – 75 = C = cukup

Nilai 76 – 85 = B = baik

Nilai 86 – 100 = A = sangat baik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Sekolah	: SMA NEGERI 14 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/1
Materi Pokok	: Vektor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit (Pertemuan 2)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.2 Menganalisis penjumlahan Vektor sebidang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<p>3.1.5. Mengamati dan menilai hasil pengamatan mengenai penjumlahan vektor sebidang</p> <p>3.1.6. Membuat sebuah pernyataan kesimpulan mengenai metode polygon dan jajargenjang dalam penjumlahan vektor sebidang</p> <p>3.1.7. Memberi kesimpulan dan penjelasan hipotesa yang saling berkaitan dalam menentukan vektor resultan</p> <p>3.1.8. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan penggunaan rumus dalam metode analitis</p> <p>3.1.9. Memberikan contoh penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.10. Mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen mengenai vektor</p> <p>3.1.11. Memutuskan suatu tindakan dalam penerapan vektor di kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.12. Menyajikan argumentasi mengenai konsep vektor secara lisan ataupun tulisan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mampu mengamati dan menilai hasil pengamatan mengenai penjumlahan vektor sebidang
2. Mampu membuat pernyataan kesimpulan mengenai metode polygon dan jajargenjang dalam penjumlahan vektor sebidang
3. Mampu memberi kesimpulan dan penjelasan hipotesa yang saling berkaitan dalam menentukan vektor resultan
4. Mampu menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan penggunaan rumus dalam metode analitis

5. Mampu memberikan contoh penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari
6. Mampu mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen mengenai vektor
7. Mampu memutuskan suatu tindakan dalam penerapan vektor di kehidupan sehari-hari
8. Mampu menyajikan argumentasi mengenai konsep vektor secara lisan ataupun tulisan

D. Materi Pembelajaran

1. Vektor

E. Metode Pembelajaran

1. Model : Konvensional dibantu PPT
2. Metode : Ceramah dan diskusi

F. Media, Alat dan Sumber belajar

3. Media Pembelajaran : Papan tulis, spidol, PPT
4. Sumber Belajar : Media Pratama dan buku Fisika 1 : untuk SMA dan MA
Kelas X Marthen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Sintak	Deskripsi		Alks Wkt (menit)
	Guru	Peserta Didik	
Persiapan	Guru memberi salam, mengecek kehadiran peserta didik dan meminta ketua kelas untuk memimpin doa dan berdoa bersama.	Peserta didik memberi salam dan berdoa	3
Pelaksanaan	Guru memberikan materi penjumlahan vektor sebidang	Peserta didik menyimak	45

	Guru meminta peserta didik untuk mendiskusikan kedua metode yang sudah dijelaskan	Peserta didik berdiskusi	15
	Guru membahas hasil diskusi	Peserta didik menyimak	10
	Guru memberikan soal latihan dari buku paket	Peserta didik mengerjakan soal latihan	15
	Guru meminta beberapa peserta didik untuk maju ke depan mengerjakan soal yang sudah dijawab	Siswa yang ditunjuk atau bersedia maju ke depan untuk mengerjakan latihan soal	15
	Guru memeriksa hasil jawaban	Siswa menyimak	10
	Guru menyimpulkan materi	Siswa mendengarkan	20
Penutup	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	Siswa memberi salam	2

H. Penilaian

1. Penilaian Aspek

Dilakukan pada saat siswa dari masing-masing kelompok mendiskusikan materi yang ditugaskan

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Menyampaikan materi			

3	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
---	---	--	--	--

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Cepat dan benar	3
		Kurang cepat dan benar	2
		Kurang cepat dan salah	1
2	Menyampaikan materi	Sangat teliti	3
		Teliti	2
		Kurang teliti	1
3	Keterampilan menganalisis hasil diskusi	Cepat dan benar	3
		Kurang cepat dan benar	2
		Kurang cepat dan salah	1

Skor maksimum 9

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Nilai kinerja > 75 dinyatakan tuntas

2. Penilaian Afektif

No	Kinerja	Skor		
		1	2	3
1	Kehadiran			
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran			
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan			
4	Kerja sama			

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Kehadiran	Disiplin	3
		Kurang disiplin	2
		Tidak disiplin	1
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran	Santun	3
		Kurang santun	2

		Tidak santun	1
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan	Santun	3
		Kurang santun	2
		Tidak santun	1
4	Kerja sama	Sangat baik	3
		Kurang baik	2
		Tidak baik	1

Skor maksimum 12

$$\text{Nilai Afektif} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

Nilai < 60 = D = kurang

Nilai 60 – 75 = C = cukup

Nilai 76 – 85 = B = baik

Nilai 86 – 100 = A = sangat baik

Lampiran 3. RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMENTAL

Sekolah : SMA NEGERI 14 JAKARTA
Matapelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/1
Materi Pokok : Vektor
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan 1)

I. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

J. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.3 Menganalisis besaran vektor	3.1.13. Mengidentifikasi pertanyaan vektor dan skalar 3.1.14. Menganalisis perbedaan struktur dari penulisan suatu vektor 3.1.15. Memberikan pertanyaan atau jawaban seputar vektor melalui teknik penggambaran vektor 3.1.16. Memberikan suatu alasan mengenai vektor berdasarkan teknik penggambaran vektor

K. Tujuan Pembelajaran

6. Mampu mengidentifikasi jawaban dari pertanyaan seputar vektor dan skalar
7. Mampu menganalisis perbedaan besaran vektor dan besaran skalar serta penulisannya
8. Mampu memberikan sebuah pertanyaan seputar vektor lewat teknik penggambaran sebuah vektor
9. Mampu menjawab pertanyaan vektor melalui teknik penggambaran diagram vektor
10. Mampu memberikan suatu alasan mengenai vektor berdasarkan teknik penggambaran diagram vektor

L. Materi Pembelajaran

1. Vektor

M. Metode Pembelajaran

1. Model : *Discovery Learning* berbantuan Multimedia Interaktif
2. Metode : Tanya jawab, diskusi dan presentasi

N. Media, Alat dan Sumber belajar

1. Media Pembelajaran : *Macromedia Flash*, LCD, video/animasi, papan tulis, spidol
2. Sumber Belajar : Media Pratama dan buku Fisika 1 : untuk SMA dan MA Kelas XI Marthen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

O. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan / sintak	Deskripsi		Wkt (menit)
	Guru	Peserta Didik	
<i>Stimulation</i>	Guru membagikan LKS	Siswa menerima LKS	5
	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menonton sebuah tayangan video/animasi seputar vektor	Peserta didik menyimak video/animasi yang ditampilkan	20
<i>Problem Statement</i>	Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik untuk dapat mengidentifikasi masalah sebanyak-banyaknya	Peserta didik mengidentifikasi masalah sesuai dengan hasil menonton video/animasi tadi	10
<i>Data Collection</i>	Guru mengkondisikan peserta didik untuk melakukan proses pengumpulan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan dengan kebutuhan proses menjawab dan	Peserta didik menuliskan hasil identifikasi pada LKS yang berikan	10

	membuktikan hipotesis sementara		
<i>Data Processing</i>	Guru mengarahkan siswa untuk mampu mengolah sejumlah data dan informasi dalam upaya merumuskan jawaban atas fokus pertanyaan	Peserta didik mengolah data yang telah dikumpulkan sebelumnya menjadi rumusan jawaban sementara	15
<i>Verification</i>	Guru meminta peserta didik untuk melakukan pemeriksaan atas sejumlah alternatif jawaban-jawaban yang sudah dirumuskan	Peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat guna membuktikan jawaban yang dirumuskan telah benar atau belum	20
<i>Generalization</i>	Guru menarik kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan yang telah disampaikan oleh peserta didik	Peserta didik memberikan kesimpulan dari hasil temuan	10

P. Penilaian

1. Penilaian Aspek

Dilakukan pada saat siswa dari masing-masing kelompok mendiskusikan materi yang ditugaskan

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Menyampaikan materi			

3	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
---	---	--	--	--

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Cepat dan benar	3
		Kurang cepat dan benar	2
		Kurang cepat dan salah	1
2	Menyampaikan materi	Sangat teliti	3
		Teliti	2
		Kurang teliti	1
3	Keterampilan menganalisis hasil diskusi	Cepat dan benar	3
		Kurang cepat dan benar	2
		Kurang cepat dan salah	1

Skor maksimum 9

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Nilai kinerja > 75 dinyatakan tuntas

2. Penilaian Afektif

No	Kinerja	Skor		
		1	2	3
1	Kehadiran			
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran			
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan			
4	Kerja sama			

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Kehadiran	Disiplin	3
		Kurang disiplin	2
		Tidak disiplin	1
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran	Santun	3
		Kurang santun	2

		Tidak santun	1
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan	Santun	3
		Kurang santun	2
		Tidak santun	1
4	Kerja sama	Sangat baik	3
		Kurang baik	2
		Tidak baik	1

Skor maksimum 12

$$\text{Nilai Afektif} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

Nilai < 60 = D = kurang

Nilai 60 – 74 = C = cukup

Nilai 75 – 85 = B = baik

Nilai 86 – 100 = A = sangat baik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMENT

Sekolah	: SMA NEGERI 14 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/1
Materi Pokok	: Vektor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit (Pertemuan 2)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.4 Menganalisis penjumlahan Vektor sebidang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<p>3.1.17. Mengamati dan menilai hasil pengamatan mengenai penjumlahan vektor sebidang</p> <p>3.1.18. Membuat sebuah pernyataan kesimpulan mengenai metode polygon dan jajargenjang dalam penjumlahan vektor sebidang</p> <p>3.1.19. Memberi kesimpulan dan penjelasan hipotesa yang saling berkaitan dalam menentukan vektor resultan</p> <p>3.1.20. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan penggunaan rumus dalam metode analitis</p> <p>3.1.21. Memberikan contoh penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.22. Mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen mengenai vektor</p> <p>3.1.23. Memutuskan suatu tindakan dalam penerapan vektor di kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.24. Menyajikan argumentasi mengenai konsep vektor secara lisan ataupun tulisan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mampu mengamati dan menilai hasil pengamatan mengenai penjumlahan vektor sebidang
2. Mampu membuat pernyataan kesimpulan mengenai metode polygon dan jajargenjang dalam penjumlahan vektor sebidang
3. Mampu memberi kesimpulan dan penjelasan hipotesa yang saling berkaitan dalam menentukan vektor resultan
4. Mampu menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan penggunaan rumus dalam metode analitis
5. Mampu memberikan contoh penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari

6. Mampu mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen mengenai vektor
7. Mampu memutuskan suatu tindakan dalam penerapan vektor di kehidupan sehari-hari
8. Mampu menyajikan argumentasi mengenai konsep vektor secara lisan ataupun tulisan

D. Materi Pembelajaran

1. Vektor

E. Metode Pembelajaran

Model : *Discovery Learning* berbantuan multimedia interaktif

Metode : Tanya jawab, diskusi dan presentasi

F. Media, Alat dan Sumber belajar

Media Pembelajaran : *Macromedia Flash*, LCD, video/animasi, papan tulis, spidol

Sumber Belajar : Media Pratama dan buku Fisika 1 : untuk SMA dan MA Kelas XI Marthen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Sintaks	Deskripsi		Wkt
	Guru	Peserta Didik	
<i>Stimulation</i>	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menonton sebuah tayangan video/animasi seputar vektor	Peserta didik menyimak video/animasi yang ditampilkan	20
<i>Problem Statement</i>	Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik untuk dapat mengidentifikasi masalah sebanyak-banyaknya	Peserta didik mengidentifikasi masalah sesuai dengan hasil menonton video/animasi tadi	15

<i>Data Collection</i>	Guru mengkondisikan peserta didik untuk melakukan proses pengumpulan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan dengan kebutuhan proses menjawab dan membuktikan hipotesis sementara	Peserta didik menuliskan hasil identifikasi pada LKS yang berikan	20
<i>Data Processing</i>	Guru mengarahkan siswa untuk mampu mengolah sejumlah data dan informasi dalam upaya merumuskan jawaban atas fokus pertanyaan	Peserta didik mengolah data yang telah dikumpulkan sebelumnya menjadi rumusan jawaban sementara	20
<i>Verification</i>	Guru meminta peserta didik untuk melakukan pemeriksaan atas sejumlah alternatif jawaban-jawaban yang sudah dirumuskan	Peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat guna membuktikan jawaban yang dirumuskan telah benar atau belum	20
<i>Generalization</i>	Guru menarik kesimpulan akhir dari kesimpulan-kesimpulan yang telah disampaikan oleh peserta didik	Peserta didik memberikan kesimpulan dari hasil temuan	40

H. Penilaian

A. Penilaian Aspek

Dilakukan pada saat siswa dari masing-masing kelompok mendiskusikan materi yang ditugaskan

No	Aspek yang dinilai	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Menyampaikan materi			
3	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Cepat dan benar	3
		Kurang cepat dan benar	2
		Kurang cepat dan salah	1
2	Menyampaikan materi	Sangat teliti	3
		Teliti	2
		Kurang teliti	1
3	Keterampilan menganalisis hasil diskusi	Cepat dan benar	3
		Kurang cepat dan benar	2
		Kurang cepat dan salah	1

Skor maksimum 9

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Nilai kinerja > 75 dinyatakan tuntas

b. Penilaian Afektif

No	Kinerja	Skor		
		1	2	3
1	Kehadiran			
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran			
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan			
4	Kerja sama			

Pedoman penilaian :

No	Aspek	Kriteria	Skor
1	Kehadiran	Disiplin Kurang disiplin Tidak disiplin	3 2 1
2	Kesantunan mengikuti pembelajaran	Santun Kurang santun Tidak santun	3 2 1
3	Kesantunan mengajukan pertanyaan	Santun Kurang santun Tidak santun	3 2 1
4	Kerja sama	Sangat baik Kurang baik Tidak baik	3 2 1

Skor maksimum 12

$$\text{Nilai Afektif} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

Nilai < 60 = D = kurang

Nilai 60 – 75 = C = cukup

Nilai 76 – 85 = B = baik

Nilai 86 – 100 = A = sangat baik

Lampiran 4. LKS Kelas Eksperimen

LEMBAR KERJA SISWA VEKTOR

Nama Sekolah	:	SMA Negeri 14 Jakarta
Kelas/Semester	:	X MIPA/I
Mata Pelajaran	:	Fisika
Materi	:	Vektor
Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit

Nama Kelompok:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |
-

Indikator Pencapaian:

1. Mengidentifikasi perbedaan vektor dan skalar
 2. Menganalisis struktur dari penulisan suatu vektor
 3. Memberikan pertanyaan atau jawaban seputar vektor melalui teknik penggambaran vektor
 4. Penggunaan prosedur dalam menyatakan besar dan arah vektor
-

Tahap 1. Stimulasi

Amatilah kedua video yang telah ditayangkan di depan!

Tahap 2. Pernyataan Masalah

1. Setelah menonton kedua video tersebut saya mengetahui bahwa:
 - a. Mobil dapat sampai di garis finish karena mengalami _____
 - b. Sedangkan pada timbangan tidak terjadi _____
-

Tahap 3. Pengumpulan Data

Tuliskan identifikasi masalah yang kamu temukan dari kotak informasi di bawah ini!

Amatilah pernyataan berikut ini!

1. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut:
 - a. Massa Roma adalah 80 kg.
 - b. Lama perjalanan mobil polisi tersebut sampai di garis finish kira-kira 25 menit.
 - c. Mobil polisi tersebut bergerak ke arah timur sejauh 6 km, kemudian berbelok ke arah utara sejauh 6 km dan berbelok lagi ke arah timur sejauh 2 km.
 - d. Jarak yang ditempuh mobil polisi tersebut kira-kira 14 km.
 - e. Mobil tersebut bergerak ke arah barat dengan kecepatan 160 km/jam. Jika dalam setiap 4 km-nya mewakili kecepatan 40 km/jam.

Dari pernyataan di atas, tentukan manakah pernyataan yang termasuk ke dalam besaran vektor dan skalar! (Tuliskan jawaban pada kolom di bawah)

No	Besaran Vektor	Besaran Skalar

Tahap 4. Proses Data

Dari pernyataan yang telah kamu pilih sebelumnya, buatlah diagram vektor dari masing-masing pernyataan tersebut! Dan tentukan besar serta arahnya!

Tahap 5. Verifikasi

Periksa jawaban anda dengan menggunakan aturan rumus vektor!

Tahap 6. Generalisasi

Setelah mendiskusikan kegiatan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Besaran vektor adalah
- b. Besaran skalar adalah
- c. Teknik penulisan vektor ada beberapa cara yaitu

- _____
- _____
- _____
- _____

- d. Ada dua teknik yang dapat digunakan dalam menggambar diagram vektor, yaitu dengan menggunakan metode _____ dan metode _____

~Selamat Mengerjakan Guys~

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Nama Sekolah : SMA Negeri 14 Jakarta
Kelas/Semester : X MIPA 2/I
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Vektor
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Nama Kelompok:

1. Dhiandra Rizki Kusuma Agni
2. Jeremia Christian P.
3. Kimi Elyusufi A.
4. Muhammad Naufal F.
5. Zamadhan A. M.
6. Yasmin Devina S.

Indikator Pencapaian:

1. Mengidentifikasi perbedaan vektor dan skalar
2. Menganalisis struktur dari penulisan suatu vektor
3. Memberikan pertanyaan atau jawaban seputar vektor melalui teknik penggambaran vektor
4. Penggunaan prosedur dalam menyatakan besar dan arah vektor

Tahap 1. Stimulasi

Amatilah kedua video yang telah ditayangkan di depan!

Tahap 2. Pernyataan Masalah

1. Setelah menonton kedua video tersebut saya mengetahui bahwa:
 - a. Mobil dapat sampai di garis finish karena mengalami perpindahan karena mempunyai arah, termasuk besaran vektor.
 - b. Sedangkan pada timbangan tidak terjadi perpindahan, karena tidak mempunyai arah, termasuk besaran skalar.

Tahap 3. Pengumpulan Data

Tuliskan identifikasi masalah yang kamu temukan dari kotak informasi di bawah ini!

Amatilah pernyataan berikut ini!

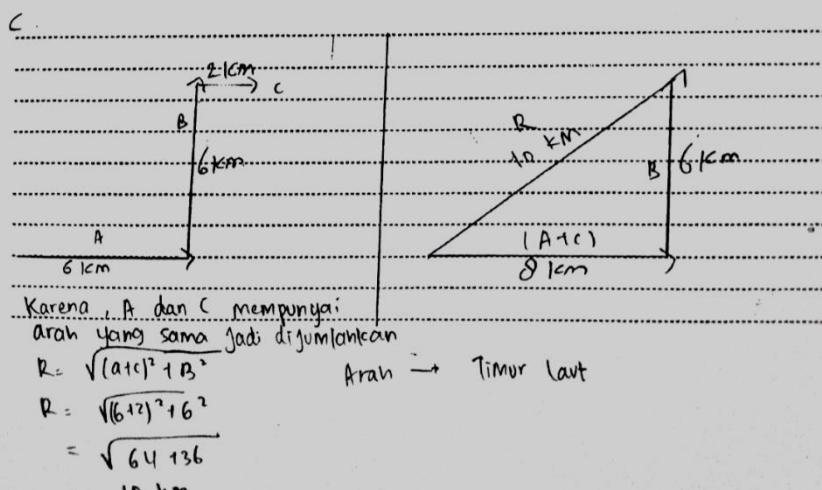
1. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut:
 - a. Massa Roma adalah 80 kg.
 - b. Lama perjalanan mobil polisi tersebut sampai di garis finish kira-kira 25 menit.
 - c. Mobil polisi tersebut bergerak ke arah timur sejauh 6 km, kemudian berbelok ke arah utara sejauh 6 km dan berbelok lagi ke arah timur sejauh 2 km.
 - d. Jarak yang ditempuh mobil polisi tersebut kira-kira 14 km.
 - e. Mobil tersebut bergerak ke arah barat dengan v 160 km/jam. Jika dalam setiap 4 km-nya mewakili v 40 km/jam.

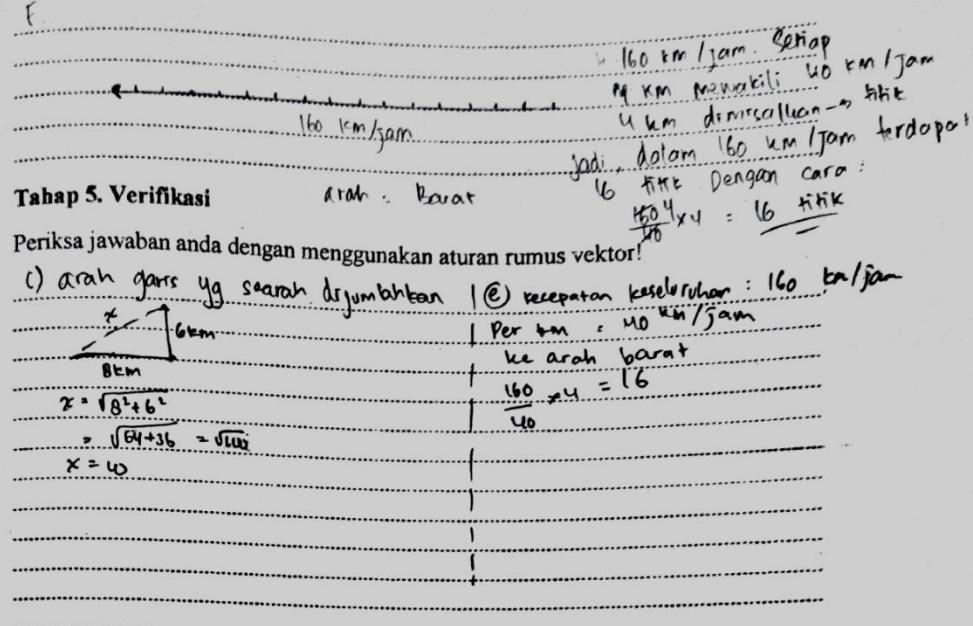
Dari pernyataan di atas, tentukan manakah pernyataan yang termasuk ke dalam besaran vektor dan skalar! (Tuliskan jawaban pada kolom di bawah)

No	Besaran Vektor	Besaran Skalar
	C. Mobil polisi tersebut bergerak ke arah timur sejauh 6 km, kemudian berbelok ke arah utara sejauh 6 km dan berbelok lagi ke arah timur sejauh 2 km.	a. Massa Roma adalah 80 kg..
		b. lama perjalanan mobil polisi tersebut sampai di garis finish kira-kira 25 menit
	e. Mobil tersebut bergerak ke arah barat dengan v 160 km/jam. Jika dalam setiap 4 km-nya mewakili v 40 km/jam	d. Jarak yang ditempuh mobil polisi tersebut kira-kira 14 km .

Tahap 4. Proses Data

Dari pernyataan yang telah kamu pilih sebelumnya, buatlah diagram vektor dari masing-masing pernyataan tersebut! Dan tentukan besar serta arahnya!





Tahap 6. Generalisasi

Setelah mendiskusikan kegiatan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai & arah
- Besaran skalar adalah besaran yang hanya memiliki nilai.
- Teknik penulisan vektor ada beberapa cara yaitu
 - Lambang : \vec{v}
 - Besaran vektor : $|v|$
 - drtitik, huruf tebal v (lambang)
 - ditekti, Italics / huruf miring
- Ada dua teknik yang dapat digunakan dalam menggambar diagram vektor, yaitu dengan menggunakan metode segitiga / penjumlahan dan metode Polygon, atau jajar genjang

~Selamat Mengerjakan Guys~

LEMBAR KERJA SISWA

Nama Sekolah	: SMA Negeri 14 Jakarta
Kelas/Semester	: X MIPA/I
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Vektor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

Nama Kelompok:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |
-

Indikator Pencapaian:

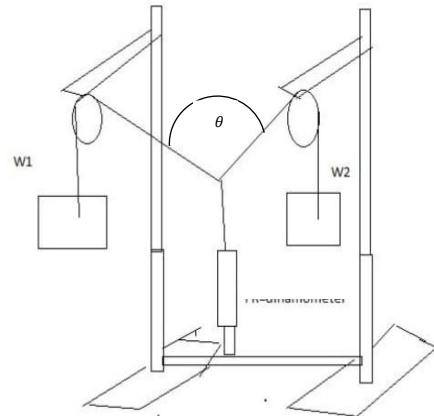
1. Mengamati dan menilai hasil pengamatan
 2. Membuat pernyataan
 3. Memberi kesimpulan dan penjelasan hipotesa yang saling berkaitan
 4. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan
 5. Memberikan contoh penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari
 6. Mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen
 7. Memutuskan suatu tindakan
 8. Menyajikan argumentasi secara lisan ataupun tulisan
-

Tahap 1. Stimulasi

Gambarkan alat dan bahan yang disiapkan gurumu, dan tuliskan nama dari masing-masing alat tersebut pada kolom di bawah ini!

Tahap 2. Pernyataan Masalah

Dari ke-4 alat yang disiapkan, buatlah eksperimen tentang vektor dengan memperhatikan gambar berikut ini:



Tahap 3. Pengumpulan Data

Tuliskan langkah-langkah percobaan!

Tuliskan data pengataman pada tabel berikut ini:

W ₁	W ₂	Cos θ	R

Tahap 4. Proses Data

Kembangkan hasil identifikasi masalahmu mengenai hubungan beban yang sama dengan beban yang berbeda pada masing-masing pegas menjadi kesimpulan sementara!

Tahap 5. Verifikasi

Cek kembali hasil pengamatanmu dengan melihat rumus penjumlahan vektor sebidang!

$$R = \sqrt{w_1^2 + w_2^2 + 2 \cdot w_1 \cdot w_2 \cdot \cos\theta}$$

Tahap 6. Generalisasi

Berikanlah kesimpulanmu tentang percobaan ini dikaitkan dengan salah satu contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari!

~Selamat Mengerjakan Guys~

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) 2

Nama Sekolah : SMA Negeri 14 Jakarta
Kelas/Semester : X MIPA 2/I
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Vektor
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

Nama Kelompok: 4

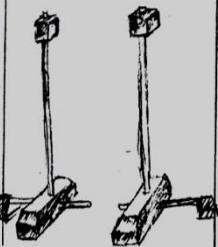
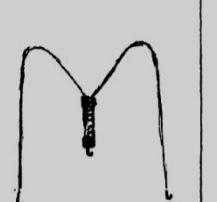
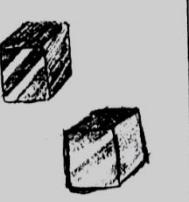
- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Andrew Jose Jeremias (04) | 4. Mikhael Edo Sinambela (23) |
| 2. Karmel Sidauruk (15) | 5. Rasya Cinta Putri w. (30) |
| 3. Maxi Noel Moses Omega L. (22) | 6. Wiwin Diansyah (33) |

Indikator Pencapaian:

1. Mengamati dan menilai hasil pengamatan
2. Membuat pernyataan
3. Memberi kesimpulan dan penjelasan hipotesa yang saling berkaitan
4. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan
5. Memberikan contoh penerapan vektor dalam kehidupan sehari-hari
6. Mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen
7. Memutuskan suatu tindakan
8. Menyajikan argumentasi secara lisan ataupun tulisan

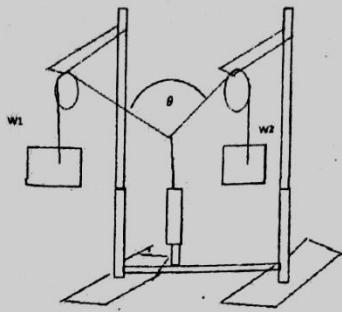
Tahap 1. Stimulasi

Gambarkan alat dan bahan yang disiapkan gurumu, dan tuliskan nama dari masing-masing alat tersebut pada kolom di bawah ini!

			
Statis	Tali dan pegas	Beban	Katrol

Tahap 2. Pernyataan Masalah

Dari ke-4 alat yang disiapkan, buatlah eksperimen tentang vektor dengan memperhatikan gambar berikut ini:



Tahap 3. Pengumpulan Data

Tuliskan langkah-langkah percobaan!

- 1.) Rangkailah statif, katrol bertangki dan beban.
 - 2.) Aturlah beban w_1 dan w_2 sehingga mencapai kesimbangan
 - 3.) ukurlah sudut θ kemudian masukkan data percobaan ke dalam tabel.
-
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Tuliskan data pengamatan pada tabel berikut ini:

W_1	W_2	$\cos \theta$	R
50	50	0,5	87
100	100	0,7	184
150	150	0,9	292
50	150	0,2	187

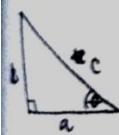
Tahap 6. Generalisasi

Berikanlah kesimpulanmu tentang peroblem ini dilanjutkan dengan salah satu contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari!

Kesimpulannya adalah segitiga besar beraturan, semakin besar indumentanya semakin ringan beratnya, semakin besar indumentanya juga massa indumentanya tidak sama, massa sedikit akan miring.

Salah satu contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari adalah semoga pemahat menarik anak-anak dari buatan yang dibuatnya untuk anak-anak mengalih-alih menggunakan teknologi digital yang terdapat pada teknologi buatan tersebut.

-Selamat Mengerjakan Guys-



$$\begin{aligned}\sin &= \frac{a}{c} = \frac{b}{c} \quad \text{cosec } \theta = \frac{1}{\sin} \\ \cos &= \frac{b}{c} = \frac{a}{c} \quad \sec = \frac{1}{\cos} \\ \tan &= \frac{a}{b} = \frac{b}{a} \quad \cotan = \frac{1}{\tan}\end{aligned}$$

Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Soal

KISI-KISI INSTRUMEN BERPIKIR KRITIS
(Ennis, 1985)

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Pokok Bahasan	: Vektor
Standar Kompetensi	: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif
Kompetensi Dasar	: Menganalisis besaran vektor

ASPEK BERPIKIR KRITIS	INDIKATOR	SOAL
Klarifikasi Dasar	Mengidentifikasi jawaban dari suatu pertanyaan	1
	Menganalisis perbedaan	2
	Memberikan pertanyaan atau jawaban	3
Memberikan Alasan Untuk Suatu Keputusan	Memberikan suatu alasan yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa	4
	Mengamati dan menilai hasil pengamatan	5
Penarikan Kesimpulan	Membuat sebuah pernyataan kesimpulan	6
Penjelasan Lebih Lanjut	Mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen	7

Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

A. Tujuan

Tujuan penilaian instrumen ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian bahasa dan materi pengajaran. Instrumen ini akan digunakan untuk mengukur tingkat validitas dan kemampuan berpikir kritis peserta didik

B. Petunjuk

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Bidang Telaah	Kriteria Penilaian	Soal						
		1	2	3	4	5	6	7
Materi	Butir soal sesuai dengan indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Hanya ada satu kunci jawaban benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Isi materi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pilihan jawaban dirumuskan dengan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Gambar yang digunakan jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Jakarta, 6 Agustus 2019
Dosen Prodi Pendidikan Fisika

Ngia Masta, S.Pd., M.Si

LEMBAR VALIDASI

No. Soal	MATERI			KONSTRUKSI			ISI	
	1	2	3	1	2	3	1	2
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

KRITERIA:

SKOR	KETERANGAN
1	Jelek
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat Baik

Jakarta, Agustus 2019

Dosen Prodi Pendidikan Fisika

Ngia Masta S.Pd., M.Si

Lampiran 7. Soal Pretest dan Posttest

SOAL PRETEST dan POSTTEST VEKTOR

Nama	:	_____
No Absen	:	_____
Kelas	:	_____
Hari/Tanggal	:	_____
Waktu	:	_____
Alokasi Waktu	:	60 Menit

Petunjuk Pengerjaan Soal!

1. Jawablah pertanyaan berikut pada lembar yang telah diberikan
2. Apabila ada kesalahan dalam penulisan boleh dihapus dengan menggunakan *tipe x* atau *correction tip*.
3. Berikut tabel bantuan

TABEL BANTUAN	
$\sqrt{2}$	1,4
$\sqrt{3}$	1,7
$\sqrt{5}$	2,23
$\sin 45^\circ$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$
$\cos 45^\circ$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$
$\sin 90^\circ$	1
$\cos 90^\circ$	0
$\text{Arc tan } 0,75$	37°
$\text{Arc tan } 1,33$	53°

SOAL ESSAY

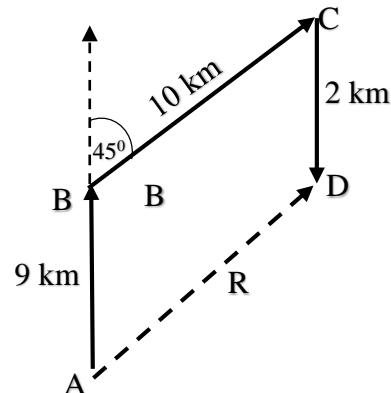
1. Perhatikan tabel di bawah ini!

Kolom A	Kolom B
Sebuah mobil melaju sebesar 4 km/jam	Sebuah mobil bergerak ke arah utara dengan kecepatan 40 km/jam
Bangunan A memiliki pintu dengan ketinggian 2 meter	Bangunan A memiliki pintu dengan kemiringan 40° menghadap timur
Rumah Yuli berjarak 4 meter dari rumah Yuda	Untuk ke rumah Yuli, Yuda harus berjalan lurus ke timur sejauh 1 meter. Kemudian Yuda berbelok ke arah utara sejauh 2 meter dan berbelok lagi ke timur sejauh 1 meter, maka Yuda mengalami perpindahan sebesar $2\sqrt{2}$ ke arah timur laut.

Berdasarkan dari tabel di atas. Maka:

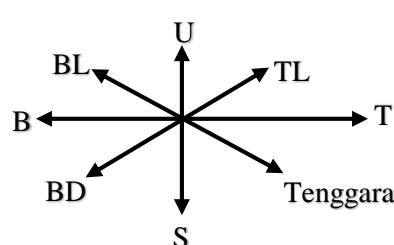
- a. Manakah yang merupakan pernyataan tentang vektor, kolom A atau kolom B?
- b. Berikan penjelasanmu mengenai definisi vektor!

2. Perhatikan posisi pesawat pada gambar di bawah ini!



Sebuah pesawat akan terbang dari kota A ke kota D. Maka:

- Berapakah besar jarak dan perpindahan yang dialami pesawat?
 - Berdasarkan pemahamanmu, sebutkan perbedaan jarak dan perpindahan! (minimal 2)
3. Nina akan ke rumah Budi. Untuk bisa sampai ke rumah Budi, Nina harus berjalan ke arah timur sejauh 26 m, kemudian belok ke arah utara 44 m, lalu belok lagi ke arah tenggara sejauh 20 m dan membentuk sudut sebesar 45^0 .
- Perhatikan arah mata angin berikut!



Maka:

- Gambarkan diagram perjalanan Nina ke rumah Budi!
- Tentukan besar dan arah perpindahan Nina!

4. Perhatikan gambar berikut!

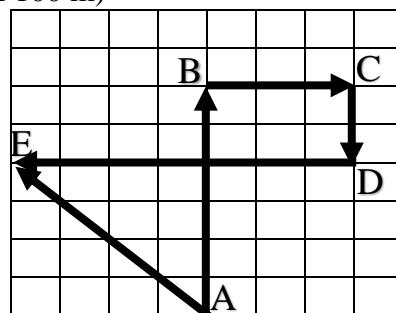


Seorang pemanah sedang berlatih di hutan. Ia membuat titik sasaran di sebuah batang pohon. Kemudian ia berjalan menuju pohon tersebut sambil membawa busur dan anak panah yang akan digunakan. Anak panah tersebut ditarik, lalu dilepaskan hingga mengenai titik sasaran yang telah dipasang sebelumnya.

Bagaimana anak panah dapat sampai di titik sasaran? (Jelaskan berdasarkan konsep vektor!)

5. Citta dan Nirmala sedang melakukan pengamatan pada Fitria yang tengah melakukan perjalanan napak tilas. Citta dan Nirmala akan menghitung besar perpindahan Fitria dari titik awal ke titik akhir. Didapatlah hasil bahwa perjalanan Fitria dimulai dari titik A ke titik B sejauh 600 m arah utara. Kemudian dari titik ke titik C sejauh 400 m ke arah barat. Selanjutnya ke titik D sejauh 200 m ke arah selatan dan berakhir di titik E sejauh 700 m ke arah timur. Kemudian Citta dan Nirmala membuat diagram perjalanan Fitri sebagai berikut:

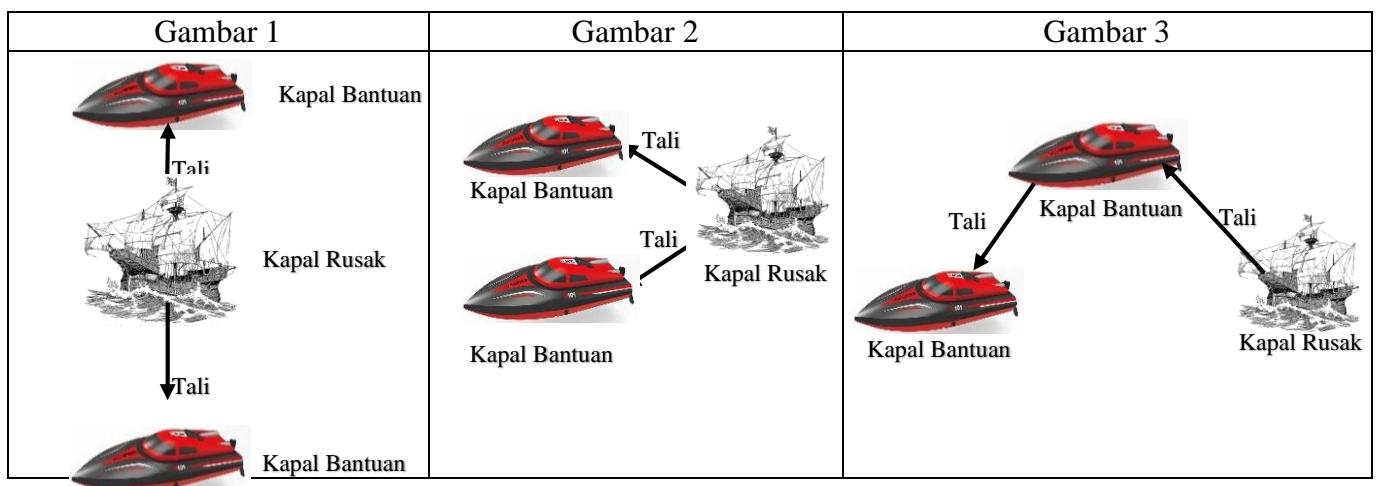
(1 kotak mewakili 100 m)



Maka:

- Selidikilah peta perjalanan yang dibuat Citta dan Nirmala! Menurutmu apakah peta perjalanan tersebut sudah benar atau tidak?
- Jika belum benar, maka gambarkanlah diagram perjalanan yang benar!
(tiap 1 kotak mewakili 100 m)

- c. Hitunglah besar perpindahan dan arah yang dialami Fitria hingga akhir perjalanan!
6. Kecelakaan transportasi masih sering terjadi dengan berbagai macam faktor pemicunya. Salah satunya pada kapal laut. Kapal laut dapat mengalami mati mesin sehingga kandas di tengah lautan. Upaya penyelamatan yang dilakukan adalah dengan menarik kapal kandas tersebut dengan dua kapal bantuan. Kedua kapal bantuan dilengkapi dengan kawat baja guna menarik kapal kandas ke pelabuhan terdekat. Saat melakukan perjalanan ke pelabuhan terdekat, posisi kapal yang rusak harus tetap stabil. Perhatikan beberapa gambar di bawah ini!



Dari ketiga gambar di atas:

- a. Menurutmu manakah gambar yang menunjukkan upaya penyelamatan paling tepat?
- b. Jelaskan alasamu mengapa memilih gambar tersebut dan gambarkan diagram vektornya!
7. Budi dan Dudi membeli kapal uap mainan di pasar. Budi dan dudi akan bermain kapal-kapalan di sungai dekat rumah mereka. Budi dan Dudi masing-masing berdiri di kedua tepi sungai yang berseberangan. Budi bertugas menjalankan kapal ke seberang sisi sungai tempat Dudi bersiap untuk menangkap. Budi mengarahkan kapalnya tegak lurus terhadap arus sungai. Saat itu arus sungai memiliki kecepatan sebesar 4 m/s ke kanan,

terhadap Budi. Ternyata saat dijalankan arah datangnya kapal tidak tegak lurus terhadap posisi Budi dan Dudi, melainkan membelok ke sisi kiri Dudi. Menurutmu dimanakah posisi Dudi seharusnya saat Budi menjalankan kapal tersebut! Jelaskan alasannya!

Selamat mengerjakan

No. _____

Date: _____

Asrel Pangaribuan /X A 2 / 33

POST TEST

1. a. Yang merupakan pernyataan tentang vektor adalah Kolom B ✓ 5
 b. vektor adalah besaran yang memiliki besar / nilai dan arah ✓ 5 (10)

2. a. Jarak = 9 km + 10 km + 2 km
 $= 21 \text{ km } \checkmark$

Perpindahan :

$\text{terhadap sumbu } x = 10 \sin 45^\circ = 10 \cdot 0.7$
 $= 7 \text{ km } \checkmark$

$\text{terhadap sumbu } y = 9 + 10 \cos 45^\circ - 2$
 $= 9 + 7 - 2$
 $= 14 \text{ km } \checkmark$

$R = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{7^2 + 14^2} \text{ km}$
 $= \sqrt{49 + 196} \text{ km}$
 $= \sqrt{245} \text{ km}$
 $= \sqrt{49.5} \text{ km}$

$= 7\sqrt{5} = 7.2.23$
 $= 15.61 \text{ km } \checkmark$

- b. Jarak : - termasuk besaran skalar ✓
 - jarak awal sampai titik akhir (totalnya) ✓ 4

Perpindahan = - Mewakili besaran vektor ✓

- perubahan posisi dari titik awal sampai titik akhir

3. a.

$\text{trhdp sumbu } y = 44 - 20 \cos 45^\circ$

 $= 20 \text{ m } \checkmark$

$R = \sqrt{x^2 + y^2}$
 $= \sqrt{40^2 + 30^2} \text{ m}$
 $= \sqrt{1600 + 900} \text{ m } \checkmark$

b. trhdp sumbu $x = 26 + 20 \sin 45^\circ$

 $= 26 + 20 (0.7)$
 $= 40 \text{ m } \checkmark$

$= \sqrt{2500} \text{ m}$

$= 50 \text{ m } \checkmark$

BQSY

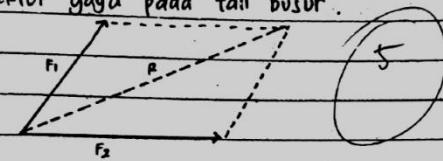
arah perpindahan = $\text{Arctan } \theta = \frac{y}{x}$

= $\text{Arctan } \theta = \frac{30}{40}$

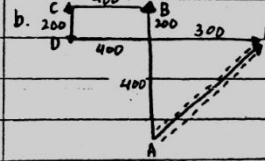
= $\text{Arctan } \theta = 0,75$

$\theta = 37^\circ \checkmark$

4. Anak panah dapat sampai disasaran karena adanya penjumlahan vektor gaya pada tali busur.



5. a. menurut saya peta tersebut salah \checkmark 5



c. Besar perpindahan :

sumbu x = $(400 + 300) - 400$
= 300 m \checkmark

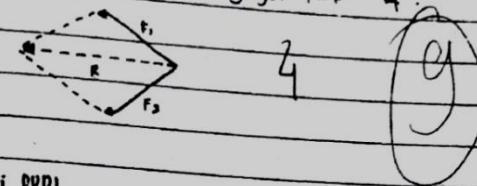
sumbu y = $(400 + 200) - 200$
= 400 m \checkmark

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{x^2 + y^2} & \text{arah : } & \frac{y}{x} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2} & & \\ &= \sqrt{9 + 16} & & \theta = \text{Arctan } 1,33 \\ &= \sqrt{25} & & \theta = 53^\circ \checkmark \\ &= 5 \text{ m} \rightarrow 500 \text{ m} & & \end{aligned}$$

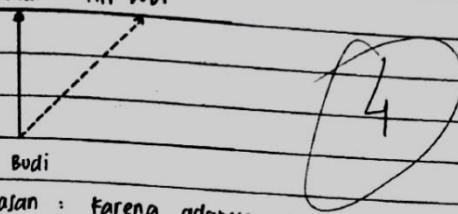
No. _____

Tanggal _____

6. a. yang paling tepat adalah gambar nomor 2 ✓ 5
b. karena adanya penjumlahan vektor gaya tutu 4



7. Budi Kiri BUDI



Alasan : karena adanya vektor kecepatan arus air sungai dan kecepatan vektor kapal

Lampiran 7. Tabel Pedoman Penskoran

Tabel Pedoman Penskoran

INDIKATOR	KRITERIA	SKOR
Mengidentifikasi jawaban dari suatu pertanyaan	Benar dan sesuai dengan definisi vektor	5
	Kurang benar namun sesuai definisi vektor	4
	Benar dan sesuai definisi vektor	3
	Kurang benar dan tidak sesuai definisi vektor	2
	Memberikan jawaban asal-asalan	1
	Tidak memberikan jawaban sama sekali	0
Menganalisis perbedaan	Benar dan sesuai perbedaan vektor dan skalar	5
	Kurang benar namun sesuai perbedaan vektor dan skalar	4
	Benar dan tidak sesuai perbedaan vektor dan skalar	3
	Kurang benar dan tidak sesuai dengan perbedaan vektor dan skalar	2
	Memberikan jawaban asal-asalan	1
	Tidak memberikan jawaban sama sekali	0
Memberikan pertanyaan atau jawaban	Benar dan sesuai penjumlahan vektor	5
	Kurang benar namun sesuai penjumlahan vektor	4
	Benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	3
	Kurang benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	2
	Memberikan jawaban asal-asalan	1
	Tidak memberikan jawaban sama sekali	0

Memberikan suatu alasan yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa	Benar dan sesuai penjumlahan vektor	5
	Kurang benar namun sesuai penjumlahan vektor	4
	Benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	3
	Kurang benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	2
	Memberikan jawaban asal-asalan	1
	Tidak memberikan jawaban sama sekali	0
Mengamati dan menilai hasil pengamatan	Benar dan sesuai penjumlahan vektor	5
	Kurang benar namun sesuai penjumlahan vektor	4
	Benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	3
	Kurang benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	2
	Memberikan jawaban asal-asalan	1
	Tidak memberikan jawaban sama sekali	0
Membuat sebuah pernyataan kesimpulan	Benar dan sesuai penjumlahan vektor	5
	Kurang benar namun sesuai penjumlahan vektor	4
	Benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	3
	Kurang benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	2
	Memberikan jawaban asal-asalan	1
	Tidak memberikan jawaban sama sekali	0
Mengidentifikasi anggapan untuk membangun argumen	Benar dan sesuai penjumlahan vektor	5

Kurang benar namun sesuai penjumlahan vektor	4
Benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	3
Kurang benar dan tidak sesuai penjumlahan vektor	2
Memberikan jawaban asal-asalan	1
Tidak memberikan jawaban sama sekali	0

Lampiran 8. Hasil *pretest* dan *posttest* Kelas Kontrol

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

No.	Nama Peserta Didik	Nilai	
		Pretest	Posttest
1.	Agatha Cheryl Nabilah	48	86
2.	Andi Prasetyo	38	74
3.	Arayan Syaghaf Radityo	48	60
4.	Ayesha Rhadyya Putri	26	80
5.	Dennys Joy T.G	43	82
6.	Dian J Simanjuntak	31	38
7.	Dinah Z Febriyanti	63	74
8.	Diva Trie Anggraini	48	83
9.	Eredita Natazia D	68	88
10.	Ersyam H Mulyana	60	54
11.	Ester Berliana	45	63
12.	Farhan A Muluk	57	52
13.	Fauzan Kamil S	20	38
14.	Gayatri Wening P	68	72
15.	Hasthabrata C Liatna	34	80
16.	Hosea Steve M H	42	49
17.	Immanuel Lumban Gaol	26	82
18.	Jazilatun N	48	82
19.	Junita A Tesalonika S	46	74
20.	Karenhapuch R A S	63	82
21.	Khodijah	45	75
22.	Melin A C Banuar	60	66
23.	Mercedita N Supriyanto	26	78
24.	Monica Setiawan	63	77
25.	Muhammad P A Prakoso	45	80
26.	Muhammad Raihan	52	82
27.	Nabila H Az Z	49	75
28.	Naufal Abiyyu A	43	74
29.	Novensius Reymono N	65	62
30.	Reina Atikah S	55	77
31.	Rose Maryana F	38	83
32.	Sheryl Ivanan W	25	80
33.	Thufailah	34	80
34.	Tiara Murti Septiyani	32	69
35.	Wildan F Rasendriya	58	71
36.	Zackary Syam	38	75

Lampiran 9. Hasil *pretest* dan *posttest* Kelas Eksperimen

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

No.	Nama Peserta Didik	Nilai	
		Pretest	Posttest
1.	Addin Ardiad	49	95
2.	Ade Raihan Naufal	23	95
3.	Alman Faluthi Achmad	52	89
4.	Andrew Josse	29	89
5.	Arbaa Muharam Jasmin	45	91
6.	Atha Nabila Azzahra	37	89
7.	David Michael P P	52	95
8.	Devi Saskia Febrissha. H	29	94
9.	Diandrea R.K.A	29	95
10.	Easter D Siladani	29	94
11.	Fabio Rabbani P	35	89
12.	Ferdinandus W.P.S	37	94
13.	Ismail Sukarya R	51	94
14.	Jeremia Christian Putra	68	95
15.	Karmel Sidauruk	43	82
16.	Khansa Syifa	22	95
17.	Kimi Elyusuti	34	86
18.	Kyra Narumi	28	94
19.	Lesti Lestari	62	94
20.	Loveleen G	37	95
21.	Matthewf	46	98
22.	Maxi Noel Moises	25	89
23.	Mikhael Edo	25	92
24.	Muhammad Fathin Raflianto	51	95
25.	Muhammad Faza Firmansyah	40	95
26.	Muhammad Naufal Fakhreza	40	94
27.	Nusaibah	40	72
28.	Raditya A Abidin	54	68
29.	Rahmadan A.M	54	71
30.	Rasya Cinta Putri W	62	98
31.	Tiara Indah	35	95
32.	Aurel Pangaribuan	26	95
33.	Wiwin Diansyah	43	92
34.	Yasmin Devina Sinuraya	65	92
35.	Yoann Harahap	58	97
36.	Zidane Adzkia Maulana	38	92

Lampiran 10. Hasil Uji *Gain* Kelas Kontrol

Hasil Uji *Gain* Kelas Kontrol

No.	Nama Peserta Didik	Nilai			Kategori
		Pretest	Posttest	N-Gain	
1.	Agatha Cheryl Nabilah	48	86	0.73077	Tinggi
2.	Andi Prasetyo	38	74	0.58065	Sedang
3.	Arayan Syaghaf Radityo	48	60	0.23077	Rendah
4.	Ayesha Rhadyya Putri	26	80	0.72973	Tinggi
5.	Dennys Joy T.G	43	82	0.68421	Sedang
6.	Dian J Simanjuntak	31	38	0.10145	Rendah
7.	Dinah Z Febriyanti	63	74	0.29730	Rendah
8.	Diva Trie Anggraini	48	83	0.67308	Sedang
9.	Eredita Natazia D	68	88	0.62500	Sedang
10.	Ersyam H Mulyana	60	54	-0.15000	Rendah
11.	Ester Berliana	45	63	0.32727	Sedang
12.	Farhan A Muluk	57	52	-0.11628	Rendah
13.	Fauzan Kamil S	20	38	0.22500	Rendah
14.	Gayatri Wening P	68	72	0.12500	Rendah
15.	Hasthabrata C Liatna	34	80	0.69697	Sedang
16.	Hosea Steve M H	42	49	0.12069	Rendah
17.	Immanuel Lumban Gaol	26	82	0.75676	Tinggi
18.	Jazilatun N	48	82	0.65385	Sedang
19.	Junita A Tesalonika S	46	74	0.51852	Sedang
20.	Karenhapuch R A S	63	82	0.51351	Sedang
21.	Khodijah	45	75	0.54545	Sedang
22.	Melin A C Banuar	60	66	0.15000	Rendah
23.	Mercedita N Supriyanto	26	78	0.70270	Sedang
24.	Monica Setiawan	63	77	0.37838	Sedang
25.	Muhammad P A Prakoso	45	80	0.63636	Sedang
26.	Muhammad Raihan	52	82	0.62500	Sedang
27.	Nabila H Az Z	49	75	0.50980	Sedang
28.	Naufal Abiyyu A	43	74	0.54386	Sedang
29.	Novensius Reymono N	65	62	-0.08571	Rendah
30.	Reina Atikah S	55	77	0.48889	Sedang
31.	Rose Maryana F	38	83	0.72581	Tinggi
32.	Sheryl Ivanan W	25	80	0.73333	Tinggi
33.	Thufailah	34	80	0.69697	Sedang
34.	Tiara Murti Septiyan	32	69	0.54412	Sedang
35.	Wildan F Rasendriya	58	71	0.30952	Sedang
36.	Zackary Syam	38	75	0.59677	Sedang
Rata-rata				0.45626	Sedang

Lampiran 11. Hasil Uji Gain Kelas Eksperimen

Hasil Uji *Gain* Kelas Eksperimen

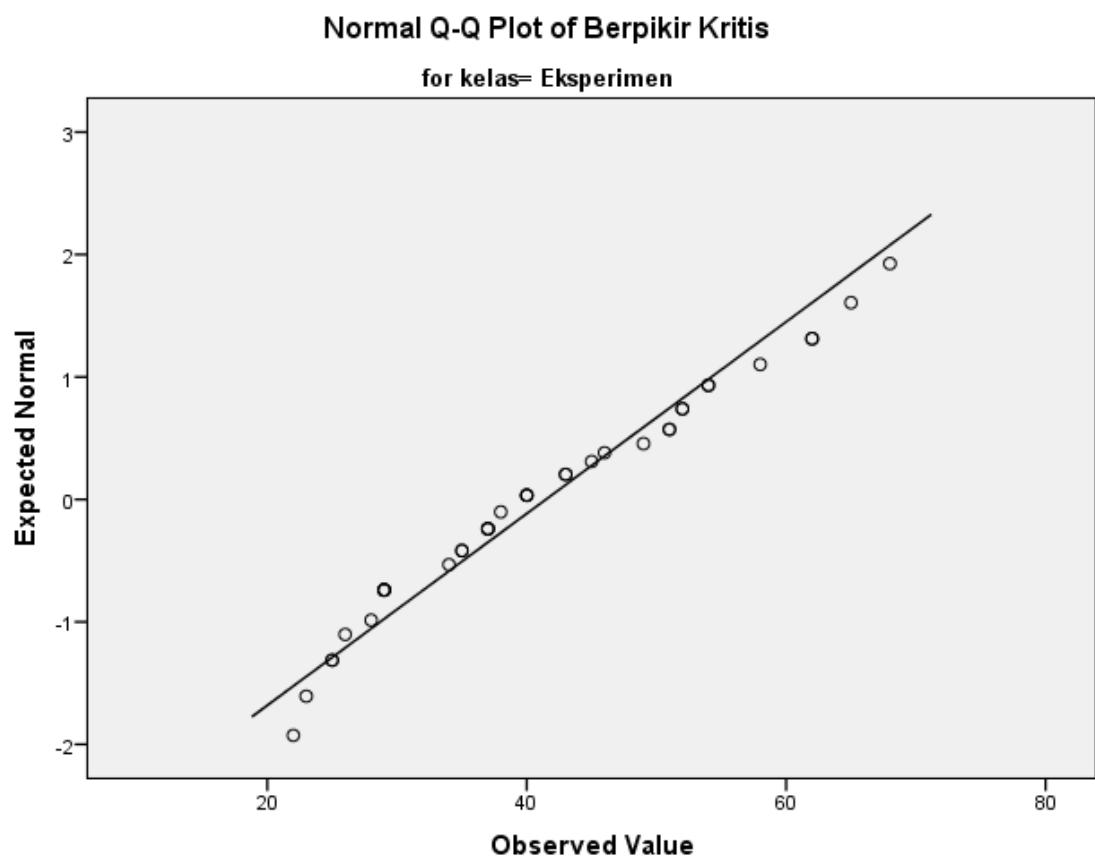
No.	Nama Peserta Didik	Nilai			Kategori
		Pretest	Posttest	N-Gain	
1.	Addin Ardiad	49	95	0.901961	Tinggi
2.	Ade Raihan Naufal	23	95	0.935065	Tinggi
3.	Alman Faluthi Achmad	52	89	0.770833	Tinggi
4.	Andrew Josse	29	89	0.845070	Tinggi
5.	Arbaa Muhamram Jasmin	45	91	0.836364	Tinggi
6.	Atha Nabila Azzahra	37	89	0.825397	Tinggi
7.	David Michael P P	52	95	0.895833	Tinggi
8.	Devi Saskia Febrisha. H	29	94	0.915493	Tinggi
9.	Diandrea R.K.A	29	95	0.929577	Tinggi
10.	Easter D Siladani	29	94	0.915493	Tinggi
11.	Fabio Rabbani P	35	89	0.830769	Tinggi
12.	Ferdinandus W.P.S	37	94	0.904762	Tinggi
13.	Ismail Sukarya R	51	94	0.877551	Tinggi
14.	Jeremia Christian Putra	68	95	0.843750	Tinggi
15.	Karmel Sidauruk	43	82	0.684211	Sedang
16.	Khansa Syifa	22	95	0.935897	Tinggi
17.	Kimi Elyusuti	34	86	0.787879	Tinggi
18.	Kyra Narumi	28	94	0.916667	Tinggi
19.	Lesti Lestari	62	94	0.842105	Tinggi
20.	Loveleen G	37	95	0.920635	Tinggi
21.	Matthewf	46	98	0.962963	Tinggi
22.	Maxi Noel Moises	25	89	0.853333	Tinggi
23.	Mikhael Edo	25	92	0.893333	Tinggi
24.	Muhammad Fathin Raflianto	51	95	0.897959	Tinggi
25.	Muhammad Faza Firmansyah	40	95	0.916667	Tinggi
26.	Muhammad Naufal Fakhreza	40	94	0.900000	Tinggi
27.	Nusaibah	40	72	0.533333	Sedang
28.	Raditya A Abidin	54	68	0.304348	Sedang
29.	Rahmadan A.M	54	71	0.369565	Sedang
30.	Rasya Cinta Putri W	62	98	0.947368	Tinggi
31.	Tiara Indah	35	95	0.923077	Tinggi
32.	Aurel Pangaribuan	26	95	0.932432	Tinggi
33.	Wiwin Diansyah	43	92	0.859649	Tinggi
34.	Yasmin Devina Sinuraya	65	92	0.771429	Tinggi
35.	Yoann Harahap	58	97	0.928571	Tinggi
36.	Zidane Adzkia Maulana	38	92	0.870968	Tinggi
Rata-rata				0.838342	Tinggi

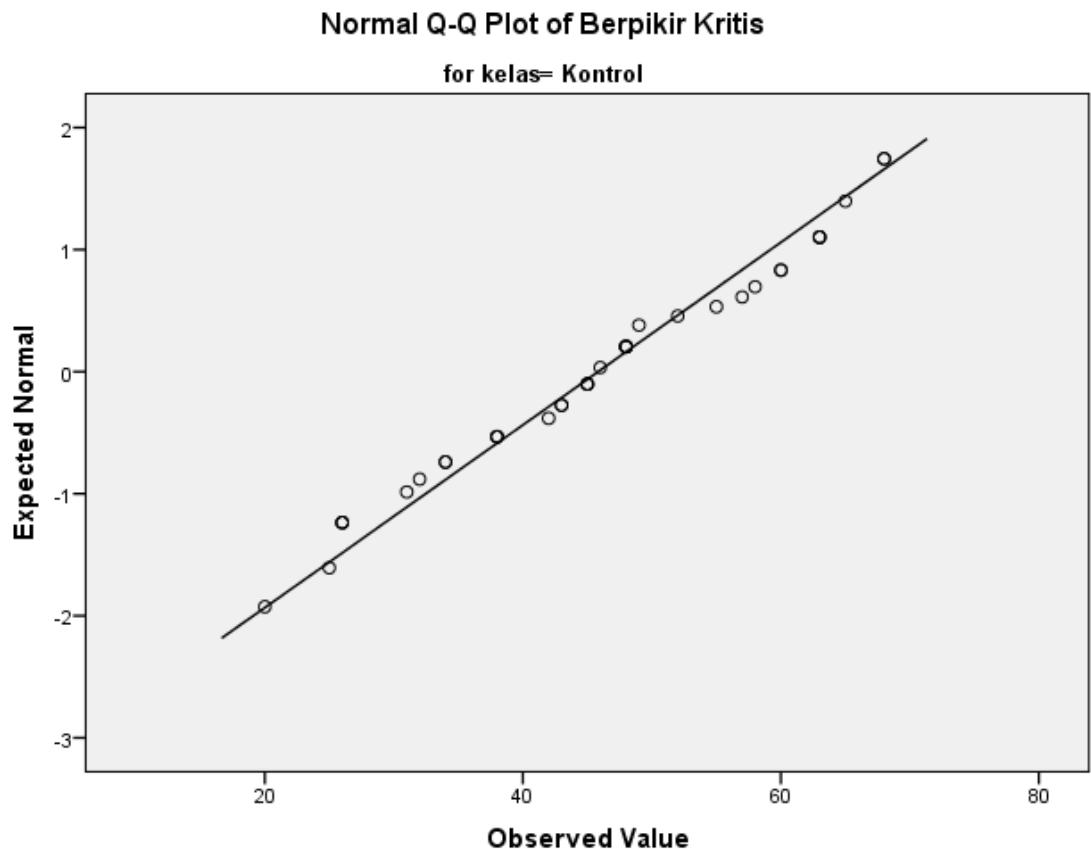
Lampiran 12. Hasil Uji Normalitas

	Kelas	Tests of Normality				Shapiro-Wilk				
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berpikir	Eksperimen		.113	36	.200*		.958	36	.182	
Kritis	Kontrol		.078	36	.200*		.964	36	.287	

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

a. Lilliefors Significance Correction





Lampiran 13. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Berpikir Kritis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.007	1	70	.934

ANOVA

Berpikir Kritis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	342.347	1	342.347	2.004	.161
Within Groups	11957.972	70	170.828		
Total	12300.319	71			

Lampiran 14. Hasil Uji Hipotesis

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Berpikir	Eksperimen	36	91.08	7.157	1.193
Kritis	Kontrol	36	72.14	12.625	2.104

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances						t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
Berpikir	Equal variances assumed	8.575	.005	7.833	70	.000	18.944	2.419	14.121	23.768	
	Equal variances not assumed			7.833	55.391	.000	18.944	2.419	14.098	23.791	

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian



Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas Kontrol



Posttest Kelas Kontrol



Proses Belajar Mengajar Kelas Kontrol


PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 14 JAKARTA
Jalan SMA XIV Barat Ciliilitan Kramat Jati-Jakarta Timur
Telp. 021-8090296, Fax. 021-80879054
Kode pos : 13640

SURAT KETERANGAN

Nomor : 14891-1.851.6.2

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 14 Jakarta

Nama	: Drs. Sumijo, MH
NIP	: 196507162008011005
Pangkat/Gol	: Penata / III C
Jabatan	: Wakil Bidang Sarana dan Prasarana

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Vicky Maria Yosefa
NIM	: 1514150004
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Strata	: S1

Adalah benar nama tersebut telah melaksanakan penelitian di SMAN 14 Jakarta dengan judul:

"Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik"

Surat ini dibuat sebagai salah satu persyaratan kelengkapan penyusunan Skripsi pada Universitas Kristen Indonesia. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 22 Agustus 2019

M.H. Sumijo
Kepala Sekolah

Wakil Bidang Sarana dan Prasarana


Dinas Pendidikan
SMA Negeri 14
Drs. Sumijo, MH
NIP. 196507162008011005