

**PENERAPAN MODEL PAKEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI VEKTOR
DI SMAN 5 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

RINNI FEBRIANI

NIM. 140204100

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR – RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2018 M/ 1440 H**

**PENERAPAN MODEL PAKEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI VEKTOR
DI SMAN 5 BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam
Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Sebagai Beban Studi Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

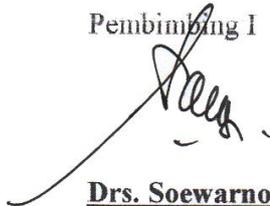
RINNI FEBRIANI

NIM. 140204100

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Prodi Pendidikan Fisika**

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Drs. Soewarno, S, M.Si
NIP. 195609131985031003

Pembimbing II



Nurhayati, S.Si., M.Si
NIP. 198905142014032002

**PENERAPAN MODEL PAKEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI VEKTOR
DI SMAN 5 BANDA ACEH**

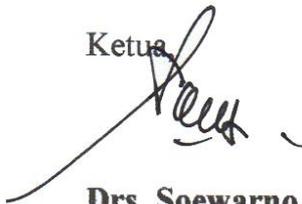
SKRIPSI

**Telah diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus serta
diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1) Dalam
Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 27 Desember 2018
1 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

Ketua



Drs. Soewarno, S, M.Si
NIP. 195609131985031003

Sekretaris,



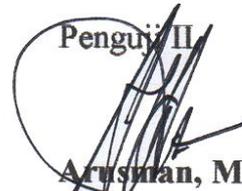
Fera Annisa, M.Sc
NIDN. 2005018703

Penguji I,



Nurhayati, S.Si., M.Si
NIP. 198905142014032002

Penguji II,

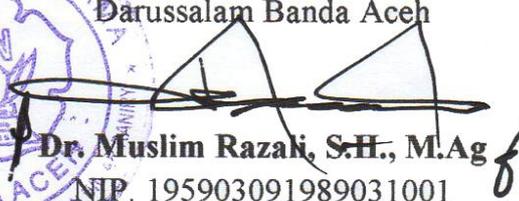


Arusman, M.Pd
NIDN. 2125058503

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
DARUSSALAM – BANDA ACEH
TELP. (0651) 7551423-FAX(0651) 7553020
Situs : www. Tarbiyah.ar-raniry.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rinni Febriani
NIM : 140204100
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Judul Skripsi : Penerapan Model PAKEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Vektor di SMAN 5 Banda Aceh.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 27 Desember 2018

Yang Menyatakan,



Rinni Febriani
NIM. 140204100

ABSTRAK

Nama : Rinni Febriani
Nim : 140204100
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Penerapan Model PAKEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik pada Materi Vektor di SMAN 5 Banda Aceh
Tebal Skripsi : 81 Halaman
Pembimbing I : Drs. Soewarno, S., M.Si
Pembimbing II : Nurhayati, S.Si., M.Si
Kata Kunci : Model PAKEM, Hasil Belajar, Materi Vektor.

Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi vektor menjadi pemicu penyebab peserta didik tidak mencapai nilai sesuai KKM sehingga mengakibatkan peserta didik tidak mampu mencapai tujuan pembelajaran. Beberapa faktor kemungkinan penyebabnya adalah *pertama* pembelajaran fisika dianggap menjemukan karena terlalu banyak penyajian teori. *Kedua*, penggunaan model pembelajaran yang tidak sesuai dengan langkah-langkahnya. *Ketiga*, peserta didik masih belum maksimal dalam melaksanakan proses pembelajaran, seperti kurangnya praktikum atau percobaan. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Apakah Model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMAN 5 Banda Aceh?. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperimen* dengan design penelitian *Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan kelas X.MIPA.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.MIPA.5 sebagai kelas kontrol. Instrumen pada penelitian ini adalah soal tes yang dianalisis melalui statistik uji-t dan uji *N-Gain*, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,93 > 1,68$ dan $G_{eksperimen} > G_{kontrol}$ yaitu $0,71 > 0,51$ dengan kategori tinggi pada kelas eksperimen dan sedang pada kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa Model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor kelas X di SMAN 5 Banda Aceh.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Penerapan Model PAKEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Vektor di SMAN 5 Banda Aceh”**.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Drs. Soewarno, S, M.Si, selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih turut pula penulis ucapkan kepada Ibu Nurhayati, S.Si., M.Si selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Misbahul Jannah, S.Pd.I., M.Pd., Ph.D beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
- 2) Bapak Marzuki S.Pd.I., M.S.I. selaku Penasehat Akademik (PA).

- 3) Kepada Ayahanda tercinta Ikhwan dan Ibunda tercinta Faridah serta segenap keluarga tercinta, Lisma Wariza dan Putri Rahma Dila yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara kepada penulis.
- 4) Kepada teman-teman leting 2014 seperjuangan, khususnya kepada Juli Tri Ananda, Amelia Fatma, Evi Alista, Asyerin Maria Ulfa, Miftahul Jannah, Rita Mahzalia, Santi Lestari, Riska Lisanti, dan Maina dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 5) Kepada teman baik, khususnya kepada Mulya Fajri, kak Nur Afni, kak wiwik setia wati, Evi Susan, kk Novia Maisuri, kk Yona, kk Itsna, Husnul Khatimah, Ema dan lain-lain.
- 6) Kepada Ibu Kemala Wati S.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika dan seluruh pihak SMAN 5 Banda Aceh.
- 7) Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Kepada semua yang telah turut membantu penulis mengucapkan *syukran katsiran*, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 27 Desember 2018
Penulis

Rinni Febriani

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	i
PENGESAHAN SIDANG	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMAH	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Hipotesis	6
F. Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Model PAKEM	8
1. Pengertian Model PAKEM	8
2. Tujuan Pembelajaran PAKEM.....	10
3. Langkah-Langkah Model PAKEM	11
4. Kelebihan dan Kekurangan Model PAKEM	14
B. Hasil Belajar	15
1. Pengertian Hasil Belajar.....	15
2. Jenis-jenis Hasil Belajar.....	15
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar	16
C. Materi Vektor.....	18
1. Menulis dan Menggambar Vektor	18
2. Operasi pada Vektor.....	19
3. Vektor Satuan.....	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	29
D. Instrumen Penelitian	30
E. Teknik Pengumpulan Data.....	31
F. Teknik Analisis Data	31

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	38
B. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil Penelitian.....	39
1. Hasil Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	39
2. Analisis Hasil Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	41
C. Pembahasan Hasil Penelitian	74
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	78
B. Saran	78
 DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Vektor Gaya	19
Gambar 2.2 Penjumlahan Vektor Perpindahan	20
Gambar 2.3 Melukis Penjumlahan Vektor Dengan Metode Polygon	20
Gambar 2.4 Selisih antar vektor A dan B	21
Gambar 2.5 Menjumlahkan Resultan Vektor dengan Metode Jajargenjang	21
Gambar 2.6 Menentukan Arah Vektor	22
Gambar 2.7 Vektor F Membentuk Sudut Terhadap Sumbu X Positif	23
Gambar 2.8 Menentukan Vektor Resultan dari Dua Atau Lebih Vektor	23
Gambar 2.9 Vektor Posisi Dalam Suatu Bidang	25
Gambar 4.1 Rata-rata Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Kontrol dan kelas Eksperimen 66	
Gambar 4.2 Hasil Belajar PerRanah Kognitif (C_1 - C_4) Peserta Didik	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1: Rancangan Penelitian.....	28
Tabel 3.2 : KriteriaSkorN-Gain.....	37
Tabel 4.1: Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	38
Tabel 4.2 : Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	39
Tabel 4.3 : Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	40
Tabel 4.4 :Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	41
Tabel 4.5 :Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	42
Tabel 4.6 : Luas dibawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z.....	43
Tabel 4.7 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	46
Tabel 4.8 : Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	47
Tabel 4.9 : Luas dibawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z.....	48
Tabel 4.10: Hasil Pengujian Homogenitas <i>Pretest</i>	50
Tabel 4.11:Hasil Pengolahan Data awal (<i>Pretest</i>)	51
Tabel 4.12:Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	54
Tabel 4.13: Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	55
Tabel 4.14: Luas dibawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z.....	56
Tabel 4.15:Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	58
Tabel 4.16: Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	59
Tabel 4.17: Luas dibawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z.....	60
Tabel 4.18: Hasil Pengujian Homogenitas <i>Posttest</i>	63
Tabel 4.19:Hasil Pengolahan Data akhir (<i>Posttest</i>)	64
Tabel 4.20: Nilai <i>N-Gain</i> pada Kelas Kontrol	70
Tabel 4.21: Nilai <i>N-Gain</i> pada Kelas Eksperimen.....	71
Tabel 4.22: Perbandingan Persentase <i>N-Gain</i> Keseluruhan Peserta Didik di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	73
Tabel 4.23:Perbandingan <i>N-Gain</i> keseluruhan pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran1:SuratKeputusan (SK) Pembimbing	82
Lampiran2:SuratIzinuntukMengumpulkan Data MenyusunSkripsidariFakultasTarbiyahdanKeguruan	83
Lampiran3:SuratRekomendasiMelakukanPenelitian	84
Lampiran4:SuratKeteranganTelahMelakukanPenelitiandariSekolah	85
Lampiran 5: RencanaPelaksanaanPembelajaran (RPP).....	86
Lampiran6:LKPD I	124
Lampiran7:LKPD II	131
Lampiran8:Kisi-kisiSoalInstrumen	138
Lampiran9 :Soal <i>Pretest</i>	148
Lampiran10 :Soal <i>Postest</i>	155
Lampiran11 :KunciJawabanSoal <i>Pretest</i>	162
Lampiran12 :KunciJawabanSoal <i>Postest</i>	163
Lampiran13 :LembarValidasi RPP	164
Lampiran14 :LembarValidasi LKPD.....	170
Lampiran15 :LembarValidasisoal.....	174
Lampiran16 :DaftarTabelDistribusi Z.....	176
Lampiran17 :DaftarTabelDistribusi t.....	177
Lampiran18 :DaftarTabelDistribusi F.....	178
Lampiran19 :DaftarTabelDistribusi Chi Kuadrat	179
Lampiran20 :FotoPenelitian.....	180
Lampiran21 :DaftarRiwayatHidup.....	186

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.¹ Oleh karena itu, melalui pendidikan manusia akan tumbuh dan berkembang sebagai pribadi yang utuh dalam memahami segala bidang, baik bidang keagamaan, bidang sosial (masyarakat) maupun bidang sains, diantaranya fisika.

Fisika merupakan cabang sains. Sains adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala alam melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis. Sebagai cabang dari sains, fisika adalah ilmu pengetahuan alam yang mempelajari materi dan energi serta interaksi antara keduanya.² Fisika juga merupakan ilmu eksperimental dalam mengamati fenomena alam dan menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena tersebut.³ Oleh karena itu, fisika membutuhkan suatu proses yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan menghasilkan produk yang berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara menyeluruh.

¹ Mendiknas UU RI No. 20 tahun 2003. Tentang Pendidikan Nasional, *Sistem Pendidikan Nasional*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2003), h. 5.

² Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h. 6.

³ Hugh D. Young, *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 1.

Pada tingkat sekolah menengah, pembelajaran fisika sangat penting untuk dipelajari karena pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada keterampilan proses sehingga peserta didik dapat menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep, teori dan sikap ilmiah.⁴ Oleh karena itu, seharusnya pembelajaran fisika dilaksanakan secara ilmiah agar dapat mengembangkan kreativitas peserta didik, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif namun tetap menyenangkan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah penulis lakukan dengan guru mata pelajaran fisika yaitu ibu Kemalawati S.Pd, didapat bahwa hasil belajar peserta didik tidak mencapai nilai sesuai KKM yaitu 70 pada mata pelajaran fisika (terutama pada materi vektor) disebabkan kurangnya minat peserta didik untuk mempelajari materi tersebut. Adapun beberapa faktor kemungkinan penyebabnya adalah *pertama* pembelajaran fisika dianggap menjemukan karena terlalu banyak penyajian teori. *Kedua*, penggunaan model pembelajaran yang tidak sesuai dengan langkah-langkahnya. *Ketiga*, peserta didik masih belum maksimal dalam proses pembelajaran yang dilakukan, seperti kurangnya praktikum atau percobaan. Maka dari itu perlu diterapkannya kegiatan pembelajaran yang dapat memperbaiki hasil belajar peserta didik dalam ranah kognitif dan membangun kreativitas peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih partisipatif, aktif, efektif dan menyenangkan.

⁴ Novia Yuliani, "Pembelajaran Fisika." Jurnal, (Jember: Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember, Desember 2012), h. 1

Berdasarkan keadaan peserta didik yang diamati di SMAN 5 Banda Aceh, jenis model pembelajaran yang cocok digunakan dalam penelitian ini adalah Model PAKEM (*Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan*), karena pada proses pelaksanaannya dirancang agar dapat melibatkan peserta didik melalui pembelajaran partisipatif, aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.

Model PAKEM merupakan model pembelajaran dan menjadi pedoman dalam bertindak untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu pembelajaran partisipatif, aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.⁵ Pada penelitian ini langkah-langkah pembelajaran dengan model PAKEM mengacu pada tindakan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, suatu model pembelajaran yang diterapkan di sekolah harus membuat peserta didik merasa mampu menguasai materi pelajaran tersebut, tanpa harus terbebani rasa takut sehingga tujuan yang ingin dicapai terpenuhi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Desi Novita Yuliana, hasil penelitiannya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik terhadap pencapaian kompetensi fisika. Peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model PAKEM berhasil mencapai nilai rata-rata kompetensi sikap yang diperoleh untuk kelas eksperimen sebesar 85,01 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 0,89. *Kedua*, nilai rata-rata kompetensi pengetahuan diperoleh untuk kelas eksperimen sebesar 77,87 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 69,84. *Ketiga*, nilai rata-rata

⁵ Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: PT Raja Grafindo, 2010), h. 322.

kompetensi keterampilan untuk kelas eksperimen sebesar 74,78 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 68,75.⁶ Mochamad Arief Komarudin, adanya peningkatan kemampuan akhir penguasaan kosakata bahasa Jepang peserta didik lebih baik dari pada penguasaan kosakata awal. Hasil dari penerapan model pembelajaran PAKEM dengan menggunakan media flipchart terbukti efektif yaitu nilai *mean posttest* adalah 30,71 sedangkan nilai *mean pretest* adalah 16,86.⁷ Matius, adanya peningkatan hasil belajar peserta didik. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai posttest pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol yaitu $86,50 > 79,19$ dengan perbedaan rata-rata 7,31.⁸ Oleh karena itu, model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Desi Novita Yuliana, Mochamad Arief Komarudin dan Matius dikarenakan rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi vektor. Maka peneliti mencoba untuk menerapkan model pembelajaran PAKEM (*Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan*) guna untuk melihat peningkatan hasil belajar peserta didik khususnya pada materi vektor.

⁶ Desi Novita Yuliana, “*Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Partisipasi, Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan (PAKEM) Terhadap Pencapaian Kompetensi Fisika Peserta Didik Kelas X SMAN 1 Sitiung*”, Skripsi, (Padang: UNP, 2018), h.1.

⁷ Mochamad Arief Komarudin, “*Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan (PAKEM) dengan Menggunakan Media Flipchart dalam Pembelajaran Kosakata Bahasa Jepang (Penelitian Eksperimen Kuasi Pada Siswa Kelas XII IPA 1 SMA Pasundan)*”, Skripsi, (Bandung: UPI, 2015), h.4

⁸ Matius, “*Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran PAKEM Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas III SDN Mangunsari 07 Salatiga*”, Skripsi, (Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana, 2012), h. ii

Berdasarkan landasan teori dan empiris di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model PAKEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik pada Materi Vektor di SMAN 5 Banda Aceh”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Apakah model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor di SMAN 5 Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah: untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan Model PAKEM pada materi vektor di SMAN 5 Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kemajuan prestasi belajar peserta didik secara umum, dan bagi pengembangan strategi mengajar guru.

Diantanya:

1. Bagi guru, dapat dijadikan masukan dalam memperbaiki metode mengajar guna untuk memperbaiki konsep peserta didik serta penguasaan konsep peserta didik.

2. Bagi siswa, dapat dijadikan motivasi dalam memahami konsep yang sesuai dengan aplikasi itu sendiri.
3. Bagi peneliti, penelitian ini sebagai langkah awal yang baik dalam rangka mempersiapkan diri sebagai pendidik yang berkualitas.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian.⁹ Oleh karena itu, kebenaran dari hipotesis harus di buktikan melalui data yang terkumpul. Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah Model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor kelas X di SMAN 5 Banda Aceh.

F. Definisi Operasional

Definisi operasional ini dibuat untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman dalam memahami istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka peneliti mencoba mendefinisikan beberapa bagian dari kata operasional yang terdapat dalam judul penelitian ini:

1. Model PAKEM merupakan suatu model pembelajaran dan menjadi pedoman dalam bertindak untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu pembelajaran partisipatif, aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.¹⁰ Model

⁹ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 159.

¹⁰ Rusman, *Model-Model Pembelajaran...*, h. 322.

PAKEM dalam penelitian ini adalah proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan, model PAKEM juga dapat membangun kreativitas peserta didik dalam merancang suatu percobaan sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut: 1) melakukan pengamatan keterampilan, 2) menentukan tujuan pembelajaran, 3) membimbing dan membangun konsep, 4) memberi masalah, 5) merancang percobaan, 6) mengumpulkan data, 7) mengkomunikasikan, 8) evaluasi.

2. Hasil belajar adalah perolehan kenaikan tingkat keberhasilan peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah dan dinyatakan dalam bentuk skor yang diperoleh dari hasil tes.¹¹ Oleh karena itu, hasil belajar sangat diperlukan untuk melihat batas kemampuan peserta didik. Adapun jenis hasil belajar yang diterapkan dalam penelitian ini adalah ranah kognitif (pengetahuan). Hasil belajar merupakan variabel yang dipakai dalam penelitian ini.
3. Vektor adalah besaran yang harus dinyatakan oleh besar dan arahnya.¹² Vektor dalam penelitian ini adalah kegiatan menggambar suatu vektor untuk mengetahui jenis-jenis vektor. Adapun materi vektor yang penulis maksudkan dalam penelitian ini yaitu perbedaan vektor dan skalar, menggambarkan vektor, penjumlahan dan pengurangan vektor dan vektor satuan.

¹¹ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 200.

¹² Marthen Kanginan, *Fisika...*, h. 410-412.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Model Pembelajaran PAKEM

1. Pengertian Model PAKEM

PAKEM merupakan model pembelajaran dan menjadi pedoman dalam bertindak untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu pembelajaran partisipatif, aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Melalui pelaksanaan pembelajaran PAKEM, diharapkan berkembangnya berbagai macam inovasi kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang partisipatif, aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.

Pembelajaran merupakan implementasi kurikulum disekolah dari kurikulum yang sudah dirancang dan menuntut aktivitas dan kreativitas guru dan peserta didik sesuai dengan rencana yang telah diprogramkan secara efektif dan menyenangkan. Ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Brooks bahwa “pembaharuan dalam pendidikan harus dimulai dari *‘bagaimana anak belajar’* dan *‘bagaimana guru mengajar’* bukan dari ketentuan-ketentuan hasil”.¹³ Oleh karena itu, guru dituntut untuk dapat melakukan kegiatan pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik melalui partisipatif, aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan yang pada akhirnya membuat peserta didik dapat menciptakan, membuat karya, gagasan, pendapat atau ide terhadap hasil penemuannya.

¹³ Rusman, *Model-Model Pembelajaran...*, h. 323.

Adapun model PAKEM bertumpu pada 5 prinsip, diantaranya:

a. Pembelajaran Partisipatif

Pembelajaran partisipatif yaitu pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran secara optimal. Pembelajaran ini menitikberatkan keterlibatan peserta didik pada kegiatan pembelajaran (*child center/student center*) bukan pada dominasi guru dalam penyampaian materi pelajaran (*teacher center*).

b. Pembelajaran Aktif

Pembelajaran aktif merupakan pendekatan pembelajaran yang lebih banyak melibatkan aktivitas peserta didik dalam mengakses berbagai informasi dan pengetahuan untuk dibahas dan dikaji dalam proses pembelajaran di kelas, sehingga mereka mendapat berbagai pengalaman yang dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensinya.

c. Pembelajaran Kreatif

Pembelajaran kreatif merupakan proses pembelajaran yang mengharuskan guru untuk dapat memotivasi dan memunculkan kreativitas peserta didik selama pembelajaran berlangsung, dengan menggunakan beberapa metode dan strategi yang bervariasi, misalnya kerja kelompok dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, pembelajaran kreatif menuntut guru untuk merangsang kreativitas peserta didik, baik dalam mengembangkan kecakapan berfikir maupun dalam melakukan suatu tindakan.

d. Pembelajaran Efektif

Pembelajaran dapat dikatakan efektif jika mampu memberikan pengalaman baru kepada peserta didik, serta mengantarkan mereka ke tujuan yang ingin dicapai secara optimal. Pembelajaran efektif menuntut peserta didik secara aktif, karena mereka merupakan pusat kegiatan pembelajaran dan pembentukan kompetensi. Peserta didik harus didorong untuk menafsirkan informasi yang disajikan oleh guru sampai informasi tersebut dapat diterima oleh akal sehat.

e. Pembelajaran Menyenangkan

Pembelajaran menyenangkan (*joyfull instruction*) merupakan suatu proses pembelajaran yang didalamnya terdapat suatu kohesi yang kuat antara guru dan peserta didik, tanpa ada perasaan terpaksa atau tertekan. Oleh karena itu, untuk mewujudkan proses pembelajaran yang menyenangkan, guru harus mampu merancang pembelajaran dengan baik, memilih materi yang tepat, serta memilih dan mengembangkan strategi yang dapat melibatkan peserta didik secara optimal.

2. Tujuan Pembelajaran PAKEM

Tujuan PAKEM ini adalah terdapatnya perubahan paradigma dibidang pendidikan, seperti yang direncanakan oleh Depdiknas, bahwa pendidikan Indonesia saat ini harus sudah beranjak dari:

- a. *Schooling* (sekolah) menjadi *learning* (belajar)
- b. *Instructive* (pembelajaran) menjadi *fasilitative* (fasilitatif)
- c. *Goverment role* (peran pemerintah) menjadi *community role* (peran komunitas)
- d. *Centralistic* (sentralistik) menjadi *decentralistic* (desentralistik)

Pendidikan bukan hanya tanggung jawab lembaga formal seperti sekolah, tapi sudah menjadi tanggung jawab semua pihak. Ini juga berdasarkan pada konsep terpusat pendidikan yang diciptakan oleh Ki Hajar Dewantara, yaitu:

- a. Pendidikan dilembaga pendidikan
- b. Pendidikan di masyarakat dan
- c. Pendidikan di keluarga.

Perubahan paradigma juga harus terjadi bahwa pada kondisi sekarang ini, peran guru harus menjadi seorang fasilitator yang dapat membantu peserta didik dalam belajar, bukan sekedar menyampaikan materi saja tanpa mengetahui apakah materi yang telah disampaikan itu sudah bisa dipahami oleh peserta didik atau belum.¹⁴ Guru sangat berperan penting dalam membantu peserta didiknya belajar dan guru merupakan fasilitator bagi peserta didik.

3. Langkah-langkah Model PAKEM dalam Pembelajaran

Model PAKEM dirancang berdasarkan konsep pembelajaran aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan. Proses pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran yang terdiri dari dua dimensi pembelajaran yaitu pembelajaran konsep fisika dan penyelidikan ilmiah dalam bentuk keterampilan proses sains. Dengan demikian, langkah-langkah dari model PAKEM adalah sebagai berikut:

¹⁴ Rusman, *Model-Model Pembelajaran...*, h. 322-324.

a. Melakukan pengamatan Keterampilan

Proses pada kegiatan ini adalah mengamati. Peserta didik mengamati semua gejala fisika yang akan ditemui selama pembelajaran. Langkah ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya demonstrasi alat peraga, dan lain-lain.

b. Menentukan tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah maksud pembelajaran atau arah yang akan dituju dalam proses pembelajaran. Melalui langkah ini Peserta didik akan mengetahui langkah pembelajaran.

c. Membimbing dan Membangun Konsep

Membimbing dan membangun konsep adalah guru membimbing peserta didik dalam membangun pengetahuan. Pada tahap ini, guru membimbing Peserta didik dalam memahami materi vektor.

d. Memberi Masalah

Pada langkah ini Peserta didik diberi masalah secara tidak langsung. Melalui pertanyaan Peserta didik diarahkan menemukan masalah sendiri yang akan diselesaikan melalui percobaan.

e. Merancang Percobaan.

Pada tahap ini, Peserta didik menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, obyek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan dalam percobaan. Percobaan yang dirancang untuk memecahkan masalah-masalah yang ditemukan pada langkah memberi masalah.

f. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data adalah langkah dalam proses sains yaitu mengolah data, menginterpretasi data dan menyimpulkan. Mengolah data dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu grafik, gambar, narasi, tabel, matriks, diagram, bagan, dsb; yang dilakukan secara berkelompok.

g. Mengkomunikasikan

Pada langkah ini, Peserta didik diberikan kesempatan untuk menyampaikan hasil percobaan baik secara lisan maupun tulisan. Lisan berupa presentasi dan tulisan berupa laporan yang bisa di tempelkan di depan kelas untuk ditunjukkan kepada Peserta didik lain.

h. Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar Peserta didik setelah pembelajaran yang mengacu pada tujuan pembelajaran yang harus dicapai.¹⁵ Oleh karena itu, ketercapaian tujuan pembelajaran menunjukkan efektif tidaknya pembelajaran yang merupakan salah satu prinsip PAKEM.

Dari beberapa langkah pelaksanaan model PAKEM di atas dapat disimpulkan bahwa model PAKEM dirancang untuk melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran secara optimal untuk mencapai tujuan pembelajaran yang partisipatif, aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.

¹⁵ Matius, "*Efektivitas Penggunaan Model...*", h. 12-14.

4. Kelebihan dan Kekurangan Model PAKEM

a. Kelebihan Model PAKEM

Adapun kelebihan dari model PAKEM, diantaranya:

1. Pembelajaran lebih menarik. Oleh karena itu, pembelajaran dengan menggunakan model PAKEM dirasa lebih menyenangkan.
2. Peserta didik diberi kesempatan untuk ikut berperan aktif dalam proses belajar mengajar.
3. Peserta didik memiliki kesempatan untuk mengungkapkan gagasan-gagasannya dan mengembangkan keterampilannya.
4. Kemampuan berpikir peserta didik dan karya-karyanya sangat dihargai sehingga sangat memotivasi peserta didik untuk belajar dengan lebih baik lagi.
5. Pembelajaran lebih variatif. Model PAKEM ini memberikan kesempatan kepada guru dan peserta didik untuk menciptakan suasana pembelajaran dengan menggunakan beberapa metode pembelajaran, tidak monoton dengan satu metode pembelajaran.
6. Peserta didik dapat melakukan kegiatan melakukan percobaan, pengamatan, kemudian mengumpulkan data/jawaban dan mengolahnya sendiri.

b. Kelemahan Model PAKEM

Seorang guru mau tidak mau harus berperan aktif, proaktif dan kreatif untuk mencari dan merancang media/bahan ajar alternatif yang mudah, murah dan sederhana. Tetapi tetap memiliki relevansi dengan tema mata pelajaran yang sedang dipelajari siswa.¹⁶ Hal ini jelas sekali dapat menjadi sebuah boomerang bagi guru, ketika seorang guru tidak memiliki kemampuan untuk manajemen dan menguasai hal-hal yang harus ada untuk melakukan model pembelajaran PAKEM. Guru yang tidak memiliki daya kreasi yang tinggi tidak akan mampu melakukan model pembelajaran PAKEM dengan baik di dalam kelas.

¹⁶ Matius, "*Efektivitas Penggunaan Model...*", h. 9.

B. Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan hal yang didapat dari proses kelangsungan pembelajaran. Hasil belajar juga disebut dengan prestasi belajar. Hasil belajar adalah perolehan kenaikan tingkat keberhasilan peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah dan dinyatakan dalam bentuk skor yang diperoleh dari hasil tes.¹⁷ Oleh karena itu, melalui hasil belajar guru dapat melihat batas kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam pembelajaran.

2. Jenis-jenis Hasil Belajar

Adapun jenis-jenis hasil belajar yang diterapkan dalam pembelajaran ada tiga, diantaranya:

a. Pengetahuan (Ranah Kognitif)

Ranah Kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

b. Sikap (Ranah Afektif)

Ranah Afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

¹⁷ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 200.

c. Keterampilan (Ranah Psikomotorik)

Ranah Psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik, yaitu gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perspektual, keharmonisan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.¹⁸ Oleh karena itu, ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Ada dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar seseorang yaitu faktor yang bersumber dari dalam diri seseorang (*factor intern*) dan faktor yang berasal dari luar diri seseorang (*factor ekstern*). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah sebagai berikut:

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri seseorang yang menyangkut seluruh pribadi baik fisik maupun non fisik. Selain itu faktor internal juga merupakan daya pilih seseorang untuk menerima dan mengolah pengaruh dari luar. Faktor internal meliputi faktor fisiologi dan faktor psikologi. Faktor fisiologi meliputi faktor kesehatan dan faktor keadaan panca indera, sedangkan faktor psikologi meliputi intelegensi, bakat, minat dan motivasi.

¹⁸ Nana, Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2004), h. 22-23.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal adalah hal-hal atau situasi dari luar diri seseorang yang dapat mempengaruhi belajar. Beberapa hal yang termasuk dalam faktor eksternal adalah:

1) Faktor keluarga

Faktor keluarga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi belajar, karena di dalam keluarga terdapat orang tua yang memberikan pendidikan kepada anak-anaknya. Keluarga sangat berperan penting dalam membimbing pendidikan anak, karena dalam segala aspek anak sangat membutuhkan orang tua, baik dalam hal dukungan, nasehat dan lain sebagainya.

2) Faktor sekolah

Sekolah adalah lembaga pendidikan yang kedua setelah keluarga, terutama dalam hal ilmu pengetahuan. Sekolah merupakan tempat seorang anak untuk belajar, tempat seorang anak untuk menimba ilmu.

3) Faktor masyarakat

Lingkungan masyarakat adalah faktor ketiga setelah lingkungan keluarga dan sekolah.¹⁹ Oleh karena itu, lingkungan masyarakat sangat mempengaruhi proses belajar peserta didik, walaupun pada dasarnya masyarakat tidak menghalangi studi seseorang.

¹⁹ Elisa Purwasih, "Pengaruh Metode Demonstrasi Pada Konsep Cahaya Terhadap Hasil Belajar Sisiwa Kelas VIII MTSS Darul Ihsan Aceh Besar", Skripsi, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan), h. 22

C. Tinjauan Materi Vektor Dalam Pembelajaran Fisika

1. Pengertian Vektor

Berdasarkan ketergantungan pada arah, besaran fisika dikelompok menjadi dua bagian, yaitu: besaran vektor dan besaran skalar. Besaran vektor adalah besaran yang harus dinyatakan oleh besar beserta arahnya.²⁰ Vektor juga merupakan besaran dengan besar dan arah yang dapat dijumlahkan dan dikurangkan seperti perpindahan. Perpindahan didefinisikan sebagai perubahan posisi suatu benda dalam selang waktu tertentu. Kasus-kasus seperti perpindahan, kecepatan dan percepatan adalah besaran yang mempunyai arah dan besar dalam ruang. Besaran semacam itu dinamakan vektor. Besaran skalar adalah besaran yang cukup dinyatakan oleh besarnya saja tanpa perlu menyatakan arahnya, seperti: jarak, kelajuan, dan massa.²¹ Besaran semacam itu dinamakan skalar.

2. Menulis dan Menggambar Suatu Vektor

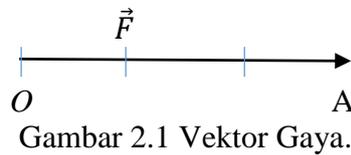
Besaran vektor dapat dinyatakan dengan dua cara, yaitu: lambang vektor berbentuk gambar anak panah dan lambang vektor berbentuk huruf.²² Secara grafis, sebuah vektor disajikan oleh sebuah anak panah yang arahnya sama dengan arah vektor dan panjangnya sebanding dengan besar vektor itu. Lambang suatu vektor biasanya dituliskan dengan satu huruf dan di atas huruf tersebut diberi tanda anak panah, misalnya \vec{a} atau \vec{F} . Besar suatu vektor biasanya dituliskan dengan

²⁰ Marthen Kanginan, *Fisika*, (Jakarta: Erlangga, 2016), h. 97.

²¹ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, (Jakarta: Erlangga, 1998), h. 53-54.

²² Hari subagya, *Sains Fisika 1*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2007), h. 26.

menggunakan tanda mutlak, misalnya $|\vec{a}|$ atau $|\vec{F}|$.²³ Perhatikan gambar vektor gaya dibawah ini.



Gambar 2.1 melukiskan vektor gaya F yang digambarkan dengan sebuah anak panah sepanjang OA .²⁴ Titik O merupakan pangkal anak panah yang selanjutnya disebut *titik tangkap vektor*. OA merupakan panjang anak panah yang menyatakan besar/nilai vektor dan titik A ujung anak panah disebut *ujung vektor*, dengan mata anak panah menyatakan *arah vektor*.

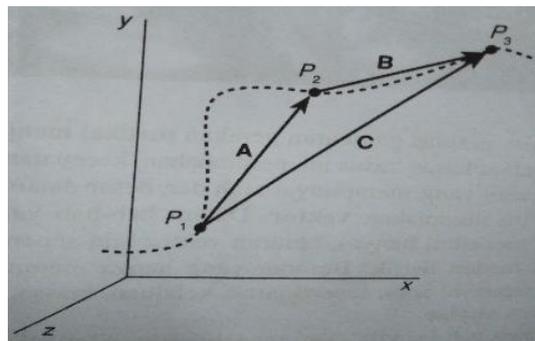
3. Operasi pada Vektor

a. Penjumlahan Vektor

Hasil penjumlahan suatu vektor disebut *vektor resultan*. Dua vektor sembarang (yang satuannya sama) dapat ditambahkan secara grafik dengan cara seperti ini, yaitu dengan menempatkan ekor salah satu anak panah di kepala anak panah yang lain.

²³ Marthen Kanginan, *Fisika...*, h. 96.

²⁴ Hari subagya, *Sains...*, h. 27.

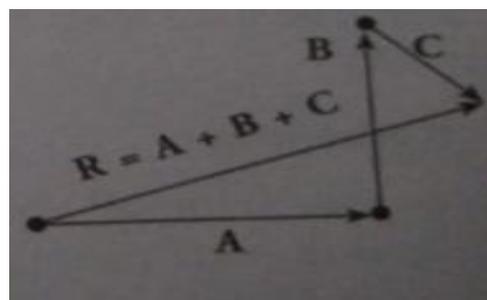


Gambar 2.2 penjumlahan vektor perpindahan.²⁵

Gambar 2.3 menunjukkan lintasan sebuah partikel yang bergerak dari titik P_1 ke titik lain P_2 dan kemudian ke titik ketiga P_3 . Perpindahan dari titik P_1 ke titik P_2 dinyatakan oleh anak panah **A**. perpindahan di titik A tidak bergantung pada lintasan yang dilalui partikel ketika bergerak dari P_1 ke P_2 , tetapi hanya pada titik akhir P_1 dan P_2 . Perpindahan kedua dari P_2 ke P_3 ditunjukkan oleh anak panah **B**. resultan perpindahan dari P_1 ke P_3 dinyatakan oleh anak panah **C**. resultan vektor perpindahan **C** adalah jumlah dua perpindahan berturut-turut **A** dan **B**:

$$C = A + B \dots\dots\dots 2.1$$

Pada gambar di bawah ditunjukkan penjumlahan vektor $F_1 + F_2$ dan juga ditunjukkan vektor resultan $R = A + B + C$.



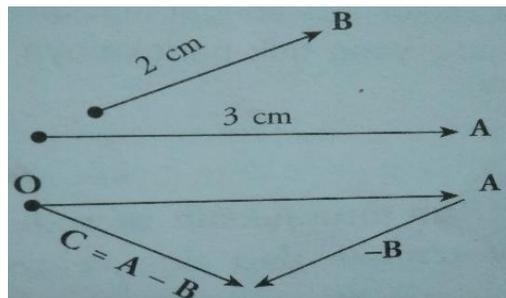
Gambar 2.3 Melukis penjumlahan vektor dengan metode poligon.²⁶

²⁵ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains...*, h. 54.

²⁶ Marthen Kanginan, *Fisika...*, h. 101.

b. Pengurangan Vektor

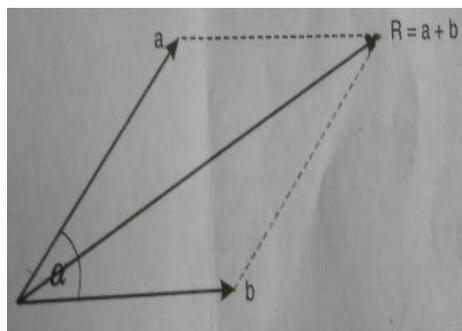
Cara melukis vektor selisih (pengurangan) vektor pada prinsipnya sama seperti cara melukis penjumlahan. Misalnya, selisih dua vektor **A** dan **B** ditulis $C = A - B$ dapat kita tuliskan sebagai $C = A + (-B)$. Artinya, selisih antara vektor **A** dan **B** sama saja dengan penjumlahan vektor Arah **A** dan $-B$. Jadi untuk melukis $C = A - B$, pertama kita lukis dahulu vektor **A**, kemudian lukis vektor $-B$ (vektor yang diperoleh dengan membalik arah vektor **B**) dengan pangkalnya berada di ujung vektor **A**. Selisih vektor $C = A - B$ adalah anak panah yang menghubungkan pangkal **A** ke ujung pangkal $-B$, seperti pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 selisih antara vektor **A** dan vektor **B**.

c. Penjumlahan dan selisih dua vektor yang membentuk sudut

Untuk vektor **a** dan **b** yang saling membentuk sudut, maka resultannya ($R = a+b$) adalah:



Gambar 2.5 menjumlahkan resultan vektor dengan metode jajargenjang.²⁷

²⁷ Joko untoro, *Buku pintar Fisika SMA*, (Jakarta: media, 2011) h. 17

Besarnya nilai R dirumuskan:

$$R = a+b = \sqrt{a^2 + b^2 + 2 \cdot a \cdot b \cos \alpha} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan:

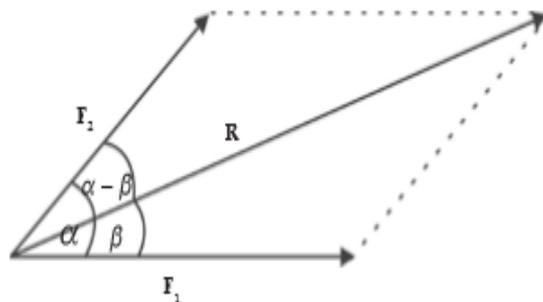
R = resultan (hasil penjumlahan a dan b)

α = sudut antara a dan b

Untuk selisih a dan b ($R = a - b$), maka gambar resultannya adalah:

$$\begin{aligned} R = a - b &= \sqrt{a^2 + (-b)^2 + 2 \cdot a \cdot (-b) \cos \alpha} \\ &= \sqrt{a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cos \alpha} \dots\dots\dots 2.3 \end{aligned}$$

Untuk menentukan arah dari vektor resultan terhadap salah satu vektor komponennya dapat digunakan persamaan sinus. Sebagaimana gambar berikut:



Gambar 2.6 Menentukan arah vektor.²⁸

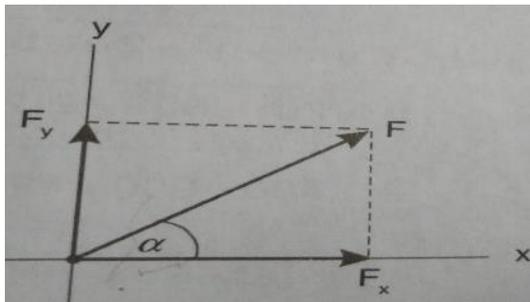
Diketahui dua buah vektor, F_1 dan F_2 membentuk sudut α . Sudut antara vektor resultan R dengan vektor F_1 adalah β , sedangkan sudut antara resultan R dan vektor F_2 adalah $\alpha - \beta$. Secara matematis persamaan ini dapat dituliskan:

$$\frac{R}{\sin \alpha} = \frac{R_1}{\sin \alpha - \beta} = \frac{R_2}{\sin \beta}$$

²⁸ Marthen Kanginan, *Fisika ...*, h. 105.

d. Penjumlahan vektor secara analisis

Misalkan ada sebuah vector F yang berada pada perpotongan sumbu x dan sumbu y seperti gambar di bawah ini:



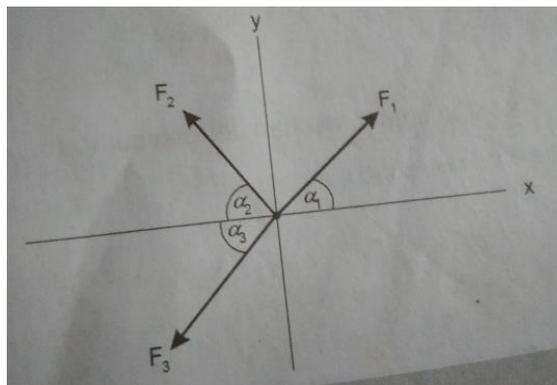
Gambar 2.7 vektor F membentuk sudut terhadap sumbu x positif.²⁹

Vektor F membentuk membentuk sudut α terhadap sumbu x positif, dan membentuk sudut $(90 - \alpha)$ terhadap sumbu y positif, maka:

$$F_x = F \cos \alpha \quad \text{atau} \quad F_x = F \sin (90 - \alpha)$$

$$F_y = F \sin \alpha \quad \quad \quad F_y = F \cos (90 - \alpha)$$

Jika dijumpai lebih dari vektor F , seperti gambar berikut, maka:



Gambar 2.8 menentukan vektor resultan dari dua atau lebih vektor.³⁰

²⁹ Joko untoro, *buku pintar...*, h.20

³⁰ Joko untoro, *Buku pintar...*, h. 21

Maka uraian-uraian vektornya adalah:

- Pada sumbu x

$$F_{1(x)} = F_1 \cos \alpha_1$$

$$F_{2(x)} = -F_2 \cos \alpha_2$$

$$F_{3(x)} = -F_3 \cos \alpha_3$$

Sehingga $F_x = F_{1(x)} + F_{2(x)} + F_{3(x)}$

$$= F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 + F_3 \cos \alpha_3 \dots\dots\dots 2.4$$

- Pada sumbu y

$$F_{1(y)} = F_1 \sin \alpha_1$$

$$F_{2(y)} = F_2 \sin \alpha_2$$

$$F_{3(y)} = -F_3 \sin \alpha_3$$

Sehingga $F_y = F_{1(y)} + F_{2(y)} + F_{3(y)}$

$$= F_1 \sin \alpha_1 + F_2 \sin \alpha_2 + F_3 \sin \alpha_3 \dots\dots\dots 2.5$$

Misalkan, jika komponen-komponen vektor F adalah F_x dan F_y , maka besar vektor F dapat ditentukan dengan menggunakan dalil Phytagoras pada segitiga siku-siku. Arah vektor tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan perbandingan trigonometri tangen. Besar resultan vektor F adalah sebagai berikut:

$$R = \sqrt{\sum F_x^2 + \sum F_y^2} \dots\dots\dots 2.6$$

Arah vektor F adalah sebagai berikut:

$$\text{Tan } \theta = \frac{\sum F_y}{\sum F_x} \dots\dots\dots 2.7$$

4. Vektor satuan

Vektor satuan adalah suatu vektor yang memiliki besar 1. Tujuannya untuk mendeskripsikan suatu arah dalam ruang. Pada sistem koordinat xy , vektor satuan pada sumbu X diberi lambang \mathbf{i} , dan vektor satuan pada sumbu Y diberi lambang \mathbf{j} . Perhatikan vektor \mathbf{i} dan \mathbf{j} merupakan dua vektor yang saling tegak lurus dengan besar $i = j = 1$.

Misalnya kita menyatakan vektor posisi dalam suatu bidang \mathbf{r} yang dinyatakan dalam vektor-vektor satuan \mathbf{i} dan \mathbf{j} sebagai berikut.

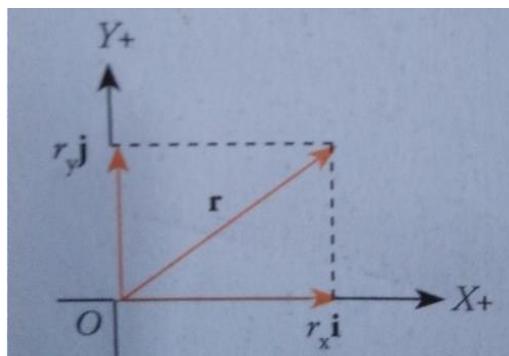
$$\mathbf{r} = r_x \mathbf{i} + r_y \mathbf{j} \dots\dots\dots 2.8$$

Ketika suatu vektor dinyatakan dalam vektor-vektor satuan \mathbf{i} dan \mathbf{j} , maka dapat di hitung besar vektor tersebut dengan dalil pythagoras dengan arahnya terhadap suatu sumbu X seperti berikut.

$$\text{Besar } r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2} \dots\dots\dots 2.9$$

$$\text{Arah } \tan \theta = \frac{r_y}{r_x} \dots\dots\dots 2.10$$

Perhatikan lagi bahwa r_x dan r_y pada gambar 2.2 adalah komponen-komponen vektor perpindahan \mathbf{r} pada sumbu X dan sumbu Y .



Gambar 2.9 vektor posisi dalam suatu bidang.³¹

³¹ Marthen Kanginan, *Fisika ...*, h. 98.

Jika besar vektor perpindahan \mathbf{r} dan sudut terhadap sumbu X (θ) diketahui, dapat diperoleh komponen-komponen r_x dan r_y sebagai berikut:

$$\cos \theta = \frac{r_x}{r} \leftrightarrow r_x = r \cos \theta \dots\dots\dots 2.11$$

$$\sin \theta = \frac{r_y}{r} \leftrightarrow r_y = r \sin \theta \dots\dots\dots 2.12$$

Jika dua vektor \vec{A} dan \vec{B} dinyatakan dalam komponen-komponennya, maka dapat dinyatakan jumlah vektor \vec{R} menggunakan vektor satuan sebagai berikut:

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$$

$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j}$$

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

$$= (A_x \hat{i} + A_y \hat{j}) + (B_x \hat{i} + B_y \hat{j})$$

$$= (A_x + B_x) \hat{i} + (A_y + B_y) \hat{j}$$

$$= R_x \hat{i} + R_y \hat{j} \dots\dots\dots 2.13$$

Jika tidak semua vektor berda pada bidang xy , maka diperlukan komponen ketiga, yaitu: vektor satuan \hat{k} yang menunjukkan arah sumbu Z positif.³² Maka dapat dijumlahkan menggunakan bentuk persamaan umum berikut:

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k}$$

$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$$

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

$$= (A_x + B_x) \hat{i} + (A_y + B_y) \hat{j} + (A_z + B_z) \hat{k}$$

$$= R_x \hat{i} + R_y \hat{j} + R_z \hat{k} \dots\dots\dots 2.14$$

³² Sears dan Zemansky, *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 2010), h. 17-18

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Sebuah penelitian membutuhkan rancangan penelitian yang tepat agar data yang dihasilkan sesuai dan valid. Rancangan penelitian meliputi metode penelitian dan teknik pengumpulan data. Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Penelitian ini akan dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.³³ Oleh karena itu, data yang diperoleh melalui pendekatan kuantitatif akan bersifat kongkrit/empiris, obyektif, rasional dan sistematis.

Adapun metode dalam penelitian ini menggunakan *Quasi Eksperimental* (eksperimen semu). Penelitian *Quasi eksperimental* adalah penelitian yang melakukan suatu cara untuk membandingkan kelompok. Desain dalam penelitian ini yaitu *Nonequivalent Control Group Design*. Melalui desain ini, baik kelompok eksperimental maupun kelompok kontrol dibandingkan. Peneliti melaksanakan penelitian ini dengan menggunakan dua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

³³ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 208.

Kelas eksperimen adalah kelas yang diterapkan pembelajaran menggunakan model PAKEM, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diterapkan pembelajaran menggunakan model PAKEM. Kedua kelompok tersebut diberi *pretest* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam keadaan awal. Kedua kelompok bisa dijadikan sebagai subjek penelitian jika memenuhi syarat, yaitu apabila hasil *pretest* antara kedua kelompok tidak berbeda secara signifikansi.³⁴ Setelah memenuhi syarat, kelompok eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model PAKEM, kemudian diadakan *posttest* untuk mengetahui hasil belajar dari perlakuan yang diberikan. Kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan mengajar menggunakan model PAKEM, tetapi tetap diadakan *posttest*. Hasil *post-test* pada kelompok kontrol digunakan sebagai pembandingan dampak perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen. Secara singkat rancangan penelitiannya dapat disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*.

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan :

- O₁ = hasil *pretest* kelas eksperimen
- O₂ = hasil *posttest* kelas eksperimen
- O₃ = hasil *pretest* kelas kontrol
- O₄ = hasil *posttest* kelas kontrol
- X = pembelajaran menggunakan model PAKEM.³⁵

³⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011) hal. 116.

³⁵ Emzir, *Metodelogi Penelitian Pendidikan*, h. 104

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 5 Banda Aceh kelas X pada materi vektor tanggal 13 Agustus s/d 28 Agustus semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Pembahasan mengenai populasi akan menjelaskan mengenai besar populasi dan penentuan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Di bawah ini merupakan penjelasan lebih mendalam mengenai populasi dan sampel.

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³⁶ Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di SMAN 5 Banda Aceh.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya lebih representatif.³⁷ Adapun cara pengambilan kelas yang dijadikan

³⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 117.

³⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h. 148

sampel adalah dengan menentukan terlebih dahulu jumlah sampel yang hendak diambil, kemudian melihat nilai rata-rata hasil belajar peserta didik sebelumnya untuk semua populasi yang ada. Pengambilan kelas eksperimen dan kelas kontrol mengacu pada nilai rata-rata hasil belajar peserta didik yang hampir sama. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X.MIPA.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.MIPA.5 sebagai kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang di gunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang di amati.³⁸ Oleh karena itu, instrumen penelitian merupakan alat ukur yang digunakan saat pengumpulan data. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal tes.

Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Prates (*pre-test*) adalah tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana materi yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. *Post-test* adalah tes yang diberikan setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kemajuan intelektual (tingkat penguasaan materi) peserta didik. Soal tes diberikan dalam bentuk pilihan ganda yang berjumlah 20 soal, setiap soal terdiri dari lima pilihan jawaban A, B, C, D dan E. Tes yang digunakan adalah tes yang sudah berstandar, yaitu diambil dari buku bank soal dan buku-buku pelajaran fisika.

³⁸Sugiyono, *Metode Penelitian...*, h. 102.

E. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa Tes. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.³⁹ Untuk memperoleh data tentang hasil belajar peserta didik, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yaitu tes, yang berupa tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Nilai *pretest* di ambil pada pertemuan pertama setiap kelas, baik eksperimen maupun kelas kontrol, sedangkan nilai *posttest* di akhir pertemuan setiap kelas. Bentuk soal yang diberikan baik *pretest* maupun *posttest* adalah sama, dan soal diberikan dalam bentuk pilihan ganda dengan tingkat kompetensi kognitif C₁ (pengetahuan), C₂ (pemahaman), C₃ (penerapan), dan C₄ (analisis), C₅ (sintesis) dan C₆ (penilaian).

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tes Hasil Belajar

Tahap analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam penelitian, karena pada tahap inilah peneliti merumuskan hasil penelitiannya. Statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik uji-t untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan dan uji *N-gain* untuk melihat peningkatan hasil belajar peserta didik. Statistik uji-t digunakan untuk membuktikan adanya perbedaan hasil belajar pada

³⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian*, (Yogyakarta:Rineka Cipta, 2010) h. 193

peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen, sedangkan uji *N-gain* digunakan untuk melihat adanya peningkatan hasil belajar peserta didik antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Setelah diperoleh nilai *N-gain* pada setiap kelas, kemudian nilai *N-gain* pada kelas eksperimen yang menggunakan model PAKEM dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan adanya hasil yang positif setelah peserta didik melakukan proses belajar mengajar dengan menggunakan model PAKEM. Setelah data diperoleh selanjutnya data ditabulasikan ke dalam daftar frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas.

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan statistik Chi-Kuadrat,⁴⁰ yaitu:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots 3.1$$

$$Z = \frac{X - x}{s_1} \dots\dots\dots 3.2$$

Keterangan :

- χ^2 = Statistik Chi-Kuadrat
- O_i = Frekuensi pengamatan
- E_i = Frekuensi yang diharapkan
- K = Banyak Data
- Z = skor

⁴⁰ Sanjaya.W, *Strategi Pembelajaran*, (Jakarta : Prenada Media,2008), h. 67

Rumusan hipotesis penelitian pada uji normalitas adalah:

H_0 : Jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.

H_1 : Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal.⁴¹

Setelah x^2_{hitung} diperoleh, selanjutnya nilai x^2_{hitung} dibandingkan dengan nilai x^2_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 pada $dk = k-1$. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$ berarti data dinyatakan tidak berdistribusi normal, sebaliknya terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ berarti data dinyatakan berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji Homogenitas varians berguna untuk mengetahui apakah sampel ini berasal dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Untuk menguji kesamaan varians, maka perlu digunakan rumus *fisher* sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \dots\dots\dots 3.3$$

Rumusan hipotesis penelitian pada uji homogenitas menggunakan uji *fisher* adalah:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variens 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

H_a : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variens 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen).⁴²

⁴¹ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2009), h. 273

⁴² Sudjana, *Metode statistika...*, h. 249-250.

Dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

Sebelum menentukan uji homogenitas, maka perlu mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menentukan skor terbesar dan skor terkecil
- 2) Menentukan rentang $R = \text{Skor terbesar} - \text{skor terkecil}$
- 3) Menentukan banyaknya kelas (BK) yaitu menggunakan $BK = 1 + (3,3) \log n$
- 4) Menentukan panjang kelas interval dengan rumus: $P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$
- 5) Menentukan rata-rata (mean) \bar{x} , menggunakan rumus: $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$
- 6) Menentukan simpangan baku (S), menggunakan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

c. Menguji Hipotesis

Setelah data tes awal dan tes akhir peserta didik berdistribusi normal maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis dari hasil belajar peserta didik menggunakan statistika *uji-t* untuk uji pihak kanan pada taraf signifikan 5% (0,05). *Uji-t* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan jika suatu karakteristik diberi perlakuan yang berbeda. Secara umum rumusan hipotesis statistik adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = Hasil belajar peserta didik yang diterapkan model PAKEM pada materi vektor.

μ_2 = Hasil belajar peserta didik yang diterapkan model pembelajaran konvensional pada materi vektor.

Adapun hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_a : $\mu_1 > \mu_2$ bahwa hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan model PAKEM lebih tinggi daripada hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

H_o : $\mu_1 \leq \mu_2$ bahwa hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan model PAKEM lebih rendah atau sama dengan hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ kedua kelas berdistribusi normal dan kedua varians homogen, uji yang digunakan adalah *uji-t Separated* berikut ini:

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

Adapun rumus perhitungan varians gabungan dapat dicari menggunakan persamaan:

$$S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots 3.4$$

Keterangan :

t = Nilai yang dihitung

n_1 = Jumlah peserta didik pada kelas eksperimen

n_2 = Jumlah peserta didik pada kelas kontrol

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata pada kelas kontrol

S = Varians (simpangan baku)

S_1^2 = Varians dari kelas eksperimen

S_2^2 = Varians dari kelas kontrol.⁴³

Berdasarkan hipotesis di atas digunakan uji pihak kanan.

Pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$. Kriteria pengujian menurut sudjana adalah:

- 1) Menolak hipotesis nihil H_o dan menerima hipotesis alternatif H_a , jika

$$t_{hitung} \geq t_{tabel}$$

- 2) Menerima hipotesis nihil H_o dan menolak hipotesis alternatif H_a , jika

$$t_{hitung} < t_{tabel}$$

d. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan nilai *Pre-test* dan *Post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan diperoleh peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan rumus persentase. Adapun persentase dari analisis peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \dots\dots\dots 3.5$$

⁴³ Sudjana. *Metoda Statistika...*, h. 239.

Keterangan:

P = Presentase hasil belajar
 F = Frekuensi yang menjawab
 N = Jumlah peserta didik yang menjawab

e. Uji Peningkatan Hasil Belajar (N-Gain)

Perhitungan *N-gain* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan hasil belajar peserta didik. Ada atau tidaknya peningkatan hasil belajar siswa dapat ditentukan dari besarnya (selisih antara skor *postest* dan *pretest*).⁴⁴ Secara matematis, untuk menghitung analisis *N-gain* ternormalisasi menurut Melzer adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \dots\dots\dots 3.6$$

Keterangan :

S_{post} = skor tes akhir
 S_{pre} = skor tes awal
 S_{maks} = skor maksimum

Tabel 3.2. Kriteria Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0,70 < g < 1,00$	Tinggi

(Sumber : Diadaptasi dari Jurnal Rahmawati, Vol.5 No.1, 2016)

⁴⁴ Rahmawati dan Melisa, "Pengaruh Penerapan Pendekatan Kontekstual Bermedia Power Point Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia Kelas VIII SMPN 4 Bireuen". JESBIO Vol. 5, No. 1, Mei 2016, h. 3.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Penelitian

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus s/d 28 Agustus 2018 di SMAN 5 Banda Aceh. Kelas yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelas X.MIPA.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.MIPA.5 sebagai kelas kontrol. Jumlah peserta didik dari kelas X.MIPA.2 dan X.MIPA.5 adalah sama, yaitu 22 peserta didik yang terdiri dari 12 perempuan dan 10 laki-laki. Adapun jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Waktu (menit)	Kelas	Kegiatan
1	Senin/ 13 Agustus 2018	135	X.MIPA.5	Memberikan tes awal, mengajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional pada umumnya.
2	Senin/ 27 Agustus 2018	135	X.MIPA.5	Melanjutkan proses belajar mengajar dan menjawab soal tes akhir.
3	Selasa/ 14 Agustus 2018	135	X.MIPA.2	Memberikan tes awal, mengajar dengan menggunakan model PAKEM. Pada awal masuk untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang konsep vektor, maka dilakukan percobaan.
4	Selasa/ 28 Agustus 2018	135	X.MIPA.2	Melanjutkan proses belajar mengajar dengan menggunakan model PAKEM dan menjawab soal tes akhir.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pemberian tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Pelaksanaan proses pembelajaran dimulai dengan *pre-test* yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan dan memudahkan peneliti dalam pembagian kelompok. Setelah mendapatkan nilai dasar, peserta didik pada kelas eksperimen diberi perlakuan mengajar dengan menerapkan model PAKEM (*Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan*) sedangkan peserta didik pada kelas kontrol diberikan pembelajaran tanpa adanya perlakuan. Setelah itu, diberikan *post-test* untuk mengetahui ketercapaian pemahaman peserta didik terhadap materi vektor yang diajarkan selama proses pembelajaran menggunakan model PAKEM pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

B. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil Penelitian

1. Hasil Penelitian Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

a. Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil penelitian di peroleh hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.2 Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas X.MIPA.5 (Kelas Kontrol)

No	Inisial Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	AH	40	65
2.	A	30	75
3.	AY	55	85
4.	AR	45	80
5.	CR	25	55
6.	DH	50	60
7.	IN	45	90
8.	LP	40	75
9.	MA	20	65
10.	N	50	80
11.	NS	35	70
12.	PA	45	75

13.	PA	35	65
14.	RZ	45	60
15.	RY	50	70
16.	RA	30	65
17.	RF	35	70
18.	RD	40	80
19.	RM	25	55
20.	SF	55	75
21.	SK	30	55
22.	SA	25	65

(Sumber: Hasil penelitian pada kelas eksperimen di SMAN 5 Banda Aceh Tahun 2018)

b. Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian di peroleh hasil belajar peserta didik untuk kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas X.MIPA.2 (Kelas Eksperimen)

No	Inisial Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	AF	40	75
2.	A	45	85
3.	AF	20	65
4.	FM	50	90
5.	IS	35	80
6.	LU	25	70
7.	MF	40	85
8.	MR	45	80
9.	MS	25	75
10.	MI	50	95
11.	MN	30	80
12.	PF	35	85
13.	RF	55	95
14.	RM	40	85
15.	RZ	35	80
16.	RN	30	85
17.	RR	40	90
18.	RA	25	70
19.	RK	50	85
20.	RI	20	60
21.	TR	45	95
22.	UJ	40	70

(Sumber: Hasil penelitian pada kelas kontrol di SMAN 5 Banda Aceh Tahun 2018)

2. Analisis Hasil Penelitian Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

a. Pengolahan Data *Pre-Test* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

1. Perhitungan Uji Normalitas Data *Pre-Test*

a) Pengolahan data *pre-test* kelas kontrol

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 55 - 20 \\ &= 35 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 22 \\ &= 1 + 3,3 (1,34) \\ &= 5,5 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,8 \text{ (diambil } p = 6) \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
20-25	4	22,5	506,25	90	2025
26-31	3	28,5	812,25	85,5	2436,75
32-37	3	34,5	1190,25	103,5	3570,75
38-43	3	40,5	1640,25	121,5	4920,75
44-49	4	46,5	2162,25	186	8694
50-55	5	52,5	2756,25	262,5	13781,25
Jumlah	22			849	35428,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Pre-test* Peserta didik Tahun 2018)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum fi xi}{\sum fi}$$

$$\bar{x} = \frac{849}{22}$$

$$\bar{x} = 38,59$$

5. Menentukan Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{n \sum fixi^2 - (\sum fi xi)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{22(35428,5) - (849)^2}{22(22-1)}$$

$$S^2 = \frac{779427 - 720801}{22 (21)}$$

$$S^2 = \frac{58626}{462}$$

$$S^2 = 126,89$$

6. Menentukan simpangan baku (S)

$$S = \sqrt{126,89}$$

$$Sd = 11,26$$

Diperoleh dari perhitungan di atas nilai rata-rata *pre-test* peserta didik pada kelas kontrol adalah $\bar{x} = 38,59$ sedangkan variansnya adalah (S^2) = 126,89 dan simpangan bakunya adalah $S = 11,26$.

Tabel 4.5 Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pre-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	19,5	-1,69	0,4545			
20 – 25				0,0775	1,705	4
	25,5	-1,16	0,3770			
26 – 31				0,1446	3,1812	3
	31,5	-0,62	0,2324			
32 – 37				0,1965	4,323	3

	37,5	-0,09	0,0359		
38 – 43				0,2023	4,4506
	43,5	0,43	0,1664		
44 – 49				0,1651	3,6322
	49,5	0,96	0,3315		
50 – 55				0,1017	2,2374
	55,5	1,50	0,4332		

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 5 Banda Aceh (Tahun 2018)

Keterangan cara memahami tabel di atas adalah:

- a. Menentukan batas kelas (x_i)

Nilai tes terkecil pertama: $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama: $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh: Nilai tes 20 - $0,5 = 19,5$ (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes 25 + $0,5 = 25,5$ (kelas atas)

- b. Menghitung Z – Score:

Z – Score = $\frac{X_i - \bar{X}}{S}$, dengan $\bar{X} = 38,59$ dan $S = 11,26$, Maka:

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{19,5 - 38,59}{11,26} \\ &= \frac{-19,09}{11,26} = -1,69 \end{aligned}$$

- c. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Dapat dilihat pada daftar tabel distribusi Z lampiran luas di bawah lengkung normal standar dari O ke Z pada Tabel berikut:

Tabel 4.6 Luas Di Bawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
0,6	2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359

0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4419	4429	4441

d. Menghitung luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah} &= 0,4545 - 0,3770 \\ &= 0,0775 \end{aligned}$$

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan dari banyaknya sampel. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$E_i = \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data}$$

$$\begin{aligned} E_i &= 0,0775 \times 22 \\ &= 1,705 \end{aligned}$$

f. Menentukan Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan untuk pengujian derajat kebebasan $dk = k-1$.

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(4-1,705)^2}{1,705} + \frac{(3-3,1812)^2}{3,1812} + \frac{(3-4,323)^2}{4,323} + \frac{(3-4,4506)^2}{4,4506} + \frac{(4-3,6322)^2}{3,6322} + \frac{(5-2,2374)^2}{2,2374}$$

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(2,295)^2}{1,705} + \frac{(-0,1812)^2}{3,1812} + \frac{(-1,323)^2}{4,323} + \frac{(-1,4506)^2}{4,4506} + \frac{(0,3678)^2}{3,6322} + \frac{(2,7626)^2}{2,2374}$$

$$x_{hitung}^2 = 3,089 + 0,0103 + 0,4048 + 0,472 + 0,037 + 3,41$$

$$x_{hitung}^2 = 7,42$$

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 7,42. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 95% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$, maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = \chi^2_{(0,95)(5)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $7,42 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *pre-test* peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal.

b) Pengolahan Data *Pretest* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 55 - 20 \\ &= 35 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 22 \\ &= 1 + 3,3 (1,34) \\ &= 5,5 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,8 \text{ (diambil } p = 6) \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
20-25	5	22,5	506,25	112,5	2531,25
26-31	2	28,5	812,25	57	1624,5
32-37	3	34,5	1190,25	103,5	3570,75
38-43	5	40,5	1640,25	202,5	8201,25
44-49	3	46,5	2162,25	130,5	6486,75
50-55	4	52,5	2756,25	210	11025
Jumlah	22			825	33439,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Pre-test* Peserta didik (Tahun 2018))

4. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{825}{22}$$

$$\bar{x} = 37,5$$

5. Menentukan Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{22(33439,5) - (825)^2}{22(22-1)}$$

$$S^2 = \frac{736669 - 680625}{22(21)}$$

$$S^2 = \frac{56044}{462}$$

$$S^2 = 121,30$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{121,30}$$

$$Sd = 11,01$$

Tabel 4.8 Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pre-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	19,5	-1,63	0,4484			
20-25				0,0885	1,947	5
	25,5	-1,08	0,3599			
26-31				0,1545	3,399	2
	31,5	-0,54	0,2054			
32-37				0,2054	4,5188	3
	37,5	0,0	0,0000			
38-43				0,2054	4,5188	5
	43,5	0,54	0,2054			
44-49				0,1545	3,399	3
	49,5	1,08	0,3599			
50-55				0,0885	1,947	4
	55,5	1,63	0,4484			

(Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 5 Banda Aceh (Tahun 2018))

Keterangan cara memahami tabel di atas adalah:

a. Menentukan batas kelas (x_i)

Nilai tes terkecil pertama: $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama: $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh: Nilai tes 20 - $0,5 = 19,5$ (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes 25 + $0,5 = 25,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$, dengan $\bar{X} = 37,5$ dan $S = 11,01$, maka:

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{19,5 - 37,5}{11,01} \\ &= \frac{-18}{11,01} = -1,63 \end{aligned}$$

c. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Dapat dilihat pada daftar tabel distribusi Z lampiran luas di bawah lengkung normal standar dari 0 ke Z pada Tabel berikut:

Tabel 4.9 Luas di Bawah Lengkung kurva Normal dari 0 S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545

d. Menghitung luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

Luas daerah = 0,4484 – 0,3599

= 0,0885

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan dari banyaknya sampel. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$E_i = \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data}$

$E_i = 0,0885 \times 22$

= 1,947

f. Menentukan Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji

yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan untuk pengujian derajat kebebasan $dk = k-1$.

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(5-1,947)^2}{1,947} + \frac{(2-3,399)^2}{3,399} + \frac{(3-4,5188)^2}{4,5188} + \frac{(5-4,5188)^2}{4,5188} + \frac{(3-3,399)^2}{3,399} + \frac{(4-1,947)^2}{1,947}$$

$$\chi^2_{hitung} = \frac{(3,053)^2}{1,947} + \frac{(-1,399)^2}{3,399} + \frac{(-1,5188)^2}{4,5188} + \frac{(0,4812)^2}{4,5188} + \frac{(-0,399)^2}{3,399} + \frac{(2,053)^2}{1,947}$$

$$\chi^2_{hitung} = 4,78 + 0,57 + 0,51 + 0,051 + 0,046 + 2,16$$

$$\chi^2_{hitung} = 8,11$$

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 8,11. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 95% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = k-1 = 6-1 = 5$, maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = \chi^2_{(0,95)(5)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $8,11 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *pre-test* peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Perhitungan Uji Homogenitas Data *Pretest*

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil nilai *Pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka diperoleh $(\bar{x}) = 38,59$ dan $S^2 = 126,89$ untuk kelas eksperimen dan sedangkan untuk kelas kontrol $(\bar{x}) = 37,5$ dan $S^2 = 121,30$.

Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji *fisher* adalah:

a. Hipotesis

$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian:

Terima H_o jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan

Tolak H_o jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

b. Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

a. Menghitung statistik F

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \\ &= \frac{126,89}{121,30} \\ &= 1,046 \end{aligned}$$

Berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F_{p(n_1-1, n_2-1)} &= F_{(0,05) (22-1, 22-1)} \\ &= F_{0,05 (21,21)} \\ &= 2,09 \end{aligned}$$

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Homogenitas *Pretest*

Data	Nilai Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	121,30	1,046	2,09	$F_{hitung} < F_{tabel}$ 1,046 < 2,09	Kedua data homogen
Kelas Kontrol	126,89				

(Sumber: Hasil Pengolahan data 2018)

Berdasarkan Tabel 4.10 jelas bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,046 < 2,09$ maka terima H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa varians 1 sama dengan varians 2 atau kedua varians homogen untuk data nilai *Pretest*.

3. Perhitungan Uji Hipotesis (Uji-t) Data *Pretest*

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, yaitu uji kesamaan dua rata-rata. Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$H_0 : (\mu_1 = \mu_2)$ Rata-rata nilai *pretest* di kelas eksperimen sama dengan rata-rata nilai *pretest* di kelas kontrol pada materi vektor.

$H_a : (\mu_1 \neq \mu_2)$ Rata-rata nilai *pretest* di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata nilai *pretest* di kelas kontrol pada materi vektor.

Kriteria pengujian terima H_0 jika $-t_{(\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(\frac{1}{2}\alpha)}$ dengan kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 1$ dan taraf nyata 0,05. Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Hasil Pengolahan Data awal (*Pretest*)

No	Hasil Penelitian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean data tes awal (\bar{x})	37,5	38,59
2	Varian tes awal (S^2)	121,30	126,89
3	Standar deviasi tes awal (S)	11,01	11,26
4	Uji normalitas data (χ^2)	8,11	7,42

(Sumber: Hasil Pengolahan Data 2018)

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *pretest* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data *pretest* untuk kelas eksperimen $\bar{x} = 37,5$ $S = 11,01$ dan $S^2 = 121,30$. Sedangkan untuk kelas kontrol $\bar{x} = 38,59$ $S = 11,26$ dan $S^2 = 126,89$. Untuk menghitung nilai deviasi gabungan ke dua sampel maka diperoleh:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(22-1)121,30 + (22-1) 126,89}{(22+22)-2}$$

$$S^2 = \frac{(21)121,30 + (21)126,89}{42}$$

$$S^2 = \frac{2547,3 + 2664,69}{42}$$

$$S^2 = \frac{5211,99}{42}$$

$$S^2 = 124,095$$

$$S^2 = \sqrt{124,095}$$

$$S = 11,139$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh $S = 11,139$ maka dapat dihitung nilai uji-*t* sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{38,59 - 69,93}{11,139 \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{22}}} \\
&= \frac{1,09}{11,139 \sqrt{0,09}} \\
&= \frac{1,09}{(11,139)(0,3)} \\
&= \frac{1,09}{3,341} \\
&= 0,32
\end{aligned}$$

Dari data atas maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 0,32$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = ((22+22)-2) = 42$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{\frac{1}{2}\alpha(42)} = t_{(0,025)(42)} = 2,42$. Karena $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $-2,42 < 0,32 < 2,42$ dengan demikian terima H_0 sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rata-rata kemampuan awal (nilai *pre-tes*) peserta didik kelas kontrol sama dengan hasil rata-rata kemampuan awal (nilai *pre-tes*) peserta didik kelas eksperimen pada materi vektor.

b. Pengolahan Data *Postest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

1. Perhitungan Uji Normalitas Data *Postest*

a) Pengolahan data *postest* kelas kontrol

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}
\text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\
&= 90 - 55 \\
&= 35
\end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 22 \\
 &= 1 + 3,3 (1,34) \\
 &= 5,5 \text{ (diambil } k = 6)
 \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\
 &= \frac{35}{6} \\
 &= 5,83 \text{ (diambil } p = 6)
 \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
55-60	5	57,5	3306,25	287,5	16531,25
61-66	5	63,5	4032,25	317,5	20161,25
67-72	3	69,5	4830,25	212	14490,75
73-78	4	75,5	5700,25	302	22801
79-84	3	81,5	6642,25	244,5	19926,75
85-90	2	87,5	7656,25	175	15312,5
Jumlah	22			1538	109223,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Post-test* Peserta didik Tahun 2018)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1538}{22}$$

$$\bar{x} = 69,93$$

5. Menentukan Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{22(109223,5) - (1538)^2}{22(22-1)}$$

$$S^2 = \frac{2402917 - 2366982,25}{22(21)}$$

$$S^2 = \frac{3593,75}{462}$$

$$S^2 = 77,78$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{77,78}$$

$$Sd = 8,81$$

Tabel 4.13 Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	50,5	-2,20	0,4861			
55-60				0,1284	2,8248	5
	60,5	-1,07	0,3577			
61-66				0,2097	4,6134	5
	66,5	-0,38	0,1480			
67-72				0,2621	5,7662	3
	72,5	0,29	0,1141			
73-78				0,2199	4,8378	4
	78,5	0,97	0,3340			
79-84				0,1165	2,563	3
	84,5	1,65	0,4505			
85-90				0,0393	0,8646	2
	90,5	2,33	0,4898			

(Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 5 Banda Aceh Tahun 2018)

Keterangan cara memahami table di atas adalah:

a. Menentukan batas kelas (x_i)

Nilai tes terkecil pertama: $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama: $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh: Nilai tes $55 - 0,5 = 50,5$ (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes $60 + 0,5 = 60,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

Z – Score = $\frac{X_i - \bar{x}}{s}$, dengan $\bar{X} = 69,93$ dan $S = 8,81$, maka:

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{50,5 - 69,93}{8,81} \\ &= \frac{-19,43}{8,81} = -2,20 \end{aligned}$$

c. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Dapat dilihat pada daftar tabel distribusi Z lampiran luas di bawah lengkung normal standar dari O ke Z pada Tabel berikut:

Tabel 4.14 Luas di Bawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
2,3	4898	4896	4898	4901	4004	4906	4909	4911	4913	4916

a. Menghitung luas daerah

Luas daerah = batas bawah – batas atas

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah} &= 0,4861 - 0,3577 \\ &= 0,1284 \end{aligned}$$

b. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan dari banyaknya sampel. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$E_i = \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data}$

$E_i = 0,1284 \times 22$

$= 2,8248$

c. Menentukan Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan untuk pengujian derajat kebebasan $dk = k-1$.

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(5-2,8248)^2}{2,8248} + \frac{(5-4,6134)^2}{4,6134} + \frac{(3-5,7662)^2}{5,7662} + \frac{(4-4,5378)^2}{4,5378} + \frac{(3-2,563)^2}{2,563} + \frac{(2-0,8646)^2}{0,8646}$$

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(2,1752)^2}{2,8248} + \frac{(0,3866)^2}{4,6134} + \frac{(-2,7662)^2}{5,7662} + \frac{(-0,5378)^2}{4,5378} + \frac{(0,437)^2}{2,563} + \frac{(1,1354)^2}{0,8646}$$

$$\chi_{hitung}^2 = 1,67 + 0,032 + 1,32 + 0,063 + 0,19 + 1,49$$

$$\chi_{hitung}^2 = 4,76$$

Hasil perhitungan χ_{hitung}^2 adalah 4,76 Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 95% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$, maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = \chi^2_{(0,95)(5)} = 11,07$. Oleh karena $\chi_{hitung}^2 < \chi^2_{tabel}$ $4,76 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-test* peserta didik kelas kontrol terdistribusi normal.

b) Pengolahan Data *Post-test* Kelas Eksperimen

1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 95 - 60 \\ &= 35 \end{aligned}$$

2. Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 22 \\ &= 1 + 3,3 (1,34) \\ &= 5,5 \text{ (diambil } k = 6) \end{aligned}$$

3. Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{35}{6} \\ &= 5,83 \text{ (diambil } p = 6) \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
60-65	2	62,5	3906,25	125	7812,5
66-71	3	68,5	4692,25	205,5	14076,75
72-77	2	74,5	5550,25	149	11100,5
78-83	4	80,5	6480,25	322	25921
84-89	6	86,5	7482,25	519	44893,5
90-95	5	92,5	8556,25	462,5	42781,25
Jumlah	22			1783	146585,5

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Post-test* Peserta didik Tahun 2018)

4. Menentukan rata-rata (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1783}{22}$$

$$\bar{x} = 81,04$$

5. Menentukan Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{22(146585,5) - (1783)^2}{22(22-1)}$$

$$S^2 = \frac{3224881 - 3179089}{22(21)}$$

$$S^2 = \frac{45792}{462}$$

$$S^2 = 99,11$$

6. Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{99,11}$$

$$Sd = 9,95$$

Tabel 4.16 Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)
	55,5	-2,56	0,4948			
60-65				0,0542	1,1924	2
	65,5	-1,56	0,4406			
66-71				0,1117	2,4574	3
	71,5	-0,95	0,3289			
72-77				0,1921	4,2262	2
	77,5	-0,35	0,1368			
78-83				0,2316	5,0952	4
	83,5	0,24	0,0948			
84-89				0,2075	4,565	6
	89,5	0,85	0,3023			
90-95				0,1242	2,7324	5
	95,5	1,45	0,4265			

Sumber: Hasil Pengolahan Data di SMAN 5 Banda Aceh (Tahun 2018)

Keterangan cara memahami table di atas adalah:

a. Menentukan X_i adalah:

Nilai tes terkecil pertama: $- 0,5$ (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama: $+ 0,5$ (kelas atas)

Contoh: Nilai tes $60 - 0,5 = 55,5$ (kelas bawah)

Contoh: Nilai tes $65 + 0,5 = 65,5$ (kelas atas)

b. Menghitung Z – Score:

$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$, dengan $\bar{X} = 81,04$ dan $S = 9,95$, maka:

$$\begin{aligned} Z - \text{Score} &= \frac{55,5 - 81,04}{9,95} \\ &= \frac{-25,54}{9,95} = -2,56 \end{aligned}$$

c. Menentukan batas luas daerah di bawah kurva normal

Dapat dilihat pada daftar tabel distribusi Z lampiran luas di bawah lengkung normal standar dari O ke Z pada Tabel berikut:

Tabel 4.17 Luas di Bawah Lengkung kurva Normal dari O S/D Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,5	4938	4940	4941	4043	4945	4946	4948	4949	4951	4952
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4419	4429	4441
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,8	2881	2910	2939	2967	2995	3023	3051	3078	3106	3133
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319

d. Menghitung luas daerah

$$\begin{aligned}\text{Luas daerah} &= \text{batas bawah} - \text{batas atas} \\ &= 0,4948 - 0,4406 \\ &= 0,0542\end{aligned}$$

e. Menghitung frekuensi harapan (E_i)

Frekuensi harapan adalah frekuensi yang merupakan hasil hitungan dari banyaknya sampel. Adapun cara menghitung frekuensi harapan adalah:

$$\begin{aligned}E_i &= \text{Luas daerah} \times \text{Banyak data} \\ E_i &= 0,0542 \times 22 \\ &= 1,1924\end{aligned}$$

f. Menentukan Frekuensi pengamatan (O_i)

Frekuensi pengamatan merupakan banyaknya data tiap frekuensi interval kelas. Untuk menguji normalitas sebuah sampel, maka dalam hal ini salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan persamaan sebagai berikut:

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

Memiliki kriteria tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan untuk pengujian derajat kebebasan $dk = k-1$.

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(2-1,1924)^2}{1,1924} + \frac{(3-2,4574)^2}{2,4574} + \frac{(2-4,2262)^2}{4,2262} + \frac{(4-5,0952)^2}{5,0952} + \frac{(6-4,565)^2}{4,565} + \frac{(5-2,7324)^2}{2,7324}$$

$$\chi_{hitung}^2 = \frac{(0,8076)^2}{1,1924} + \frac{(0,5426)^2}{2,4574} + \frac{(-2,2262)^2}{4,2262} + \frac{(-1,0952)^2}{5,0952} + \frac{(1,435)^2}{4,565} + \frac{(2,2676)^2}{2,7324}$$

$$\chi_{hitung}^2 = 0,54 + 0,11 + 1,17 + 0,23 + 0,45 + 1,88$$

$$\chi_{hitung}^2 = 4,38$$

Hasil perhitungan χ_{hitung}^2 adalah 4,38 Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 95% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$, maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2 = \chi_{(0,95)(5)}^2 = 11,07$. Oleh karena $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ $4,38 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-test* peserta didik kelas eksperimen terdistribusi normal.

2. Perhitungan Uji Homogenitas Data *Posttest*

Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Berdasarkan hasil nilai *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka diperoleh $(\bar{x}) = 81,04$ dan $S^2 = 99,11$ untuk kelas eksperimen dan sedangkan untuk kelas kontrol $(\bar{x}) = 69,93$ dan $S^2 = 77,78$.

Langkah-langkah pengujian homogenitas dengan uji *Fisher* adalah:

a. Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (variens 1 sama dengan variens 2 atau homogen)}$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (variens 1 tidak sama dengan variens 2 atau tidak homogen)}$$

Dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$; dan

Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

b. Taraf signifikasi $\alpha = 0,05$

c. Menghitung statistik F

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$= \frac{99,11}{77,78}$$

$$= 1,27$$

Berdasarkan distribusi F, diperoleh:

$$\begin{aligned} F_{p(n_1-1, n_2-1)} &= F_{(0,05) (22-1, 22-1)} \\ &= F_{0,05 (21,21)} = 2,09 \end{aligned}$$

Tabel 4.18 Hasil Pengujian Homogenitas *Posttest*

Data	Nilai Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	99,11	1,27	2,09	$F_{hitung} < F_{tabel}$ 1,046 < 2,09	Kedua data homogen
Kelas Kontrol	77,78				

(Sumber: Hasil Pengolahan data 2018)

Berdasarkan Tabel 4.18 diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,27 < 2,09$ maka terima H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa varians 1 sama dengan varians 2 atau kedua varians homogen untuk data nilai *Posttest*.

3. Perhitungan Pengujian Hipotesis (Uji-t) Data *Posttest*

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$H_0 : (\mu_1 \leq \mu_2)$ Hasil belajar peserta didik menggunakan model PAKEM lebih rendah atau sama dengan hasil belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran konvensional pada materi vektor di SMAN 5 Banda Aceh.

$H_a : (\mu_1 > \mu_2)$ Hasil belajar peserta didik menggunakan model PAKEM lebih tinggi dari pada hasil belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran konvensional pada materi vektor di SMAN 5 Banda Aceh.

Kriteria Pengujian:

Untuk menerima dan menolak H_0 (dalam uji-t), kriteria pengujian yang digunakan adalah terima H_0 jika t hitung *lebih kecil* dari t tabel, dan tolak H_0 bila t hitung *lebih besar* atau *sama dengan* t tabel.

Terima H_0 jika $t < t (1 - \alpha)$

Tolak H_0 jika $t \geq t (1 - \alpha)$

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.19 Hasil Pengolahan Data Akhir (*Posttest*)

No	Hasil Penelitian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean data tes akhir (\bar{x})	81,04	69,93
2	Varian tes akhir (S^2)	99,11	77,78
3	Standar deviasi tes akhir (S)	9,95	8,81
4	Uji normalitas data (χ^2)	4,38	4,76

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2018)

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *posttest* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh data *posttest* untuk kelas eksperimen $\bar{x} = 81,04$ $S = 9,95$ dan $S^2 = 99,11$. Sedangkan

untuk kelas kontrol $\bar{x} = 69,93$ $S = 8,81$ dan $S^2 = 77,78$. Untuk menghitung nilai deviasi gabungan ke dua sampel maka diperoleh:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

$$S^2 = \frac{(22-1) 99,11 + (22-1) 77,78}{(22+22)-2}$$

$$S^2 = \frac{(21) 99,11 + (21) 77,78}{44-2}$$

$$S^2 = \frac{2081,31 + 1633,38}{42}$$

$$S^2 = \frac{3714,69}{42}$$

$$S^2 = 88,445$$

$$S = \sqrt{88,445}$$

$$S = 9,40$$

Berdasarkan perhitungan di atas, di peroleh $S = 9,40$ maka dapat dihitung nilai uji- t sebagai berikut:

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

$$= \frac{81,04 - 69,93}{9,40 \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{22}}}$$

$$= \frac{11,11}{9,40 \sqrt{0,09}}$$

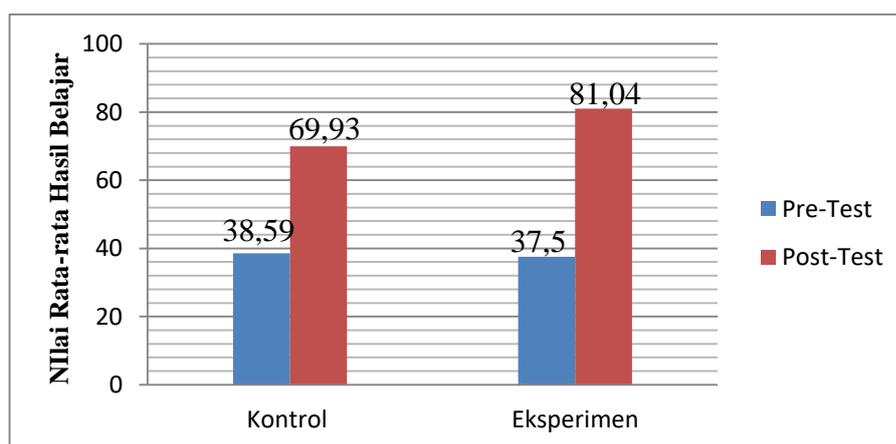
$$= \frac{11,11}{(9,40) (0,3)}$$

$$= \frac{11,11}{2,82}$$

$$= 3,93$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 3,93$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (22 + 22 - 2) = 42$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,95)(48)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,93 > 1,68$ dengan demikian tolak H_0 dan terima H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor di SMAN 5 Banda Aceh.

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik, dibandingkan dengan pembelajaran tanpa model PAKEM. Hal ini dapat ditunjukkan dalam grafik nilai rata-rata peserta didik sebagai berikut:



Gambar. 4.1 Rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan Grafik di atas, nilai rata-rata *pretest* peserta didik yang diperoleh pada kelas kontrol adalah 38,59 sedangkan kelas eksperimen 37,5. Kedua kelas

mengalami peningkatan hasil belajar, namun pada kelas kontrol masih belum memenuhi rata-rata KKM yaitu 70, sedangkan kelas eksperimen telah memenuhi rata-rata hasil belajar yaitu 81,04.

4. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan nilai *Pre-test* dan *Post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat peningkatan hasil belajar peserta didik dengan model pembelajaran PAKEM. Adapun persentase dari analisis peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Presentase hasil belajar

F = Frekuensi yang menjawab

N = Jumlah peserta didik yang menjawab

1. Kelas Eksperimen

a. Aspek Pengetahuan

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

$$= \frac{20}{22} \times 100\%$$

$$= 90\%$$

b. Aspek Pemahaman

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

$$= \frac{19,5}{22} \times 100\%$$

$$= 88\%$$

c. Aspek Penerapan

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

$$= \frac{19}{22} \times 100\%$$

$$= 86\%$$

d. Aspek Analisis

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

$$= \frac{17}{22} \times 100\%$$

$$= 77\%$$

2. Kelas Kontrol

a. Aspek Pengetahuan

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

$$= \frac{16}{22} \times 100\%$$

$$= 72\%$$

b. Aspek Pemahaman

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

$$= \frac{15}{22} \times 100\%$$

$$= 68\%$$

c. Aspek Penerapan

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

$$= \frac{13}{22} \times 100\%$$

$$= 59\%$$

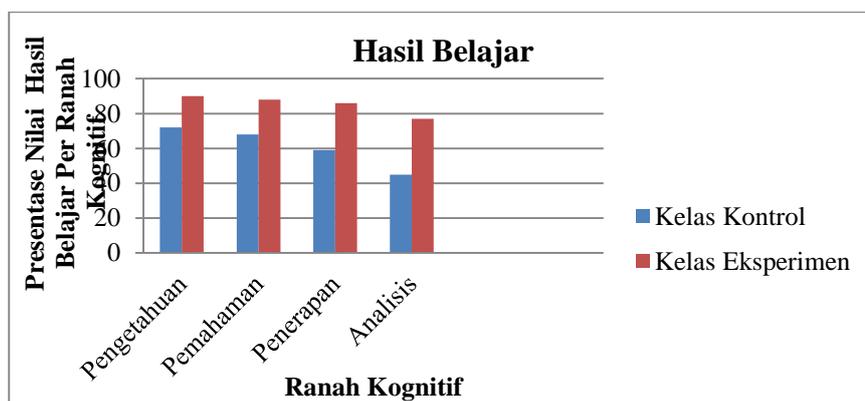
d. Aspek Analisis

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

$$= \frac{10}{22} \times 100\%$$

$$= 45\%$$

Berdasarkan data di atas, maka dapat dilihat analisis peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas control dan kelas eksperimen pada gambar 4.2.



Gambar. 4.2 Hasil Belajar Per Ranah Kognitif (C₁ – C₄) Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan Gambar 4.2 menjelaskan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar peserta didik yang berbeda ditinjau dari nilai *post-test*. Perbedaan peningkatan hasil belajar peserta didik antara kelas

eksperimen dan kontrol terdapat pada indikator pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis.. Peningkatan setiap indikator hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Data diatas membuktikan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik yang signifikansi pada materi vektor dengan menerapkan model PAKEM. Sejauh mana peningkatan hasil belajar peserta didik dapat ditentukan dengan Skor rata-rata uji *N-Gain*. Analisia skor *N-Gain* ditinjau berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* keseluruhan peserta didik kelas eksperimen.

5. Uji Peningkatan Hasil Belajar *N-Gain*

a. Nilai *N-Gain* Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis data di atas, amak di peroleh nilai *N-Gain* untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.20 Nilai *N-Gain* Pada Kelas Kontrol

No	Inisial Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1.	AH	40	65	0,33	Sedang
2.	A	30	75	0,64	Sedang
3.	AY	55	85	0,66	Sedang
4.	AR	45	80	0,55	Sedang
5.	CR	25	55	0,4	Sedang
6.	DH	50	60	0,2	Rendah
7.	IN	45	90	0,81	Tinggi
8.	LP	40	75	0,58	Sedang
9.	MA	20	65	0,56	Sedang
10.	N	50	80	0,6	Sedang
11.	NS	35	70	0,53	Sedang
12.	PA	45	75	0,54	Sedang
13.	PA	35	65	0,46	Sedang
14.	RZ	45	60	0,27	Rendah
15.	RY	50	70	0,45	Sedang
16.	RA	30	65	0,5	Sedang
17.	RF	35	70	0,53	Sedang
18.	RD	40	80	0,67	Sedang
19.	RM	25	55	0,4	Sedang

20.	SF	55	75	0,45	Sedang
21.	SK	30	55	0,35	Sedang
22.	SA	25	65	0,53	Sedang
Rata-rata		38,59	69,93	0,51	

Berdasarkan Tabel 4.20 dapat dilihat bahwa, peserta didik yang memenuhi kategori tinggi adalah 1 orang, rendah 2 orang dan 19 peserta didik lainnya memenuhi kategori sedang.

b. Nilai N-Gain Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil analisis data di atas, maka di peroleh nilai *N-Gain* untuk kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.21 Nilai *N-Gain* Pada Kelas Eksperimen

No	Inisial Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
1.	AF	40	75	0,58	Sedang
2.	A	45	85	0,81	Tinggi
3.	AF	20	65	0,56	Sedang
4.	FM	50	90	0,9	Tinggi
5.	IS	35	80	0,69	Sedang
6.	LU	25	70	0,65	Sedang
7.	MFR	40	85	0,75	Tinggi
8.	MRI	45	80	0,63	Sedang
9.	MS	25	75	0,66	Sedang
10.	MI	50	95	0,9	Tinggi
11.	MN	30	80	0,62	Sedang
12.	PFM	35	85	0,76	Tinggi
13.	RF	55	95	0,88	Tinggi
14.	RM	40	85	0,75	Tinggi
15.	RZ	35	80	0,69	Sedang
16.	RNA	30	85	0,78	Tinggi
17.	RRE	40	90	0,84	Tinggi
18.	RA	25	70	0,65	Sedang
19.	RK	50	85	0,7	Sedang
20.	RIP	20	60	0,5	Sedang
21.	TR	45	95	0,9	Tinggi
22.	UJ	40	70	0,5	Sedang
Rata-rata		37,5	81,04	0,71	

Berdasarkan Tabel 4.28 dapat dilihat bahwa, peserta didik yang memenuhi kategori tinggi adalah 10 orang dan 12 peserta didik lainnya memenuhi kategori sedang.

Menentukan g adalah:

$$\begin{aligned} g &= \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \\ &= \frac{40 - 65}{100 - 40} \\ &= \frac{25}{60} \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

Menentukan N -Gain total:

$$\begin{aligned} g_{kontrol} &= \frac{\text{Nilai } N\text{-Gain Total}}{\text{Jumlah Siswa}} \\ &= \frac{11,312}{22} \\ &= 0,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g_{eksperimen} &= \frac{\text{Nilai } N\text{-Gain Total}}{\text{Jumlah Siswa}} \\ &= \frac{15,627}{22} \\ &= 0,71 \end{aligned}$$

Berdasarkan data di atas, maka dapat dilihat perbandingan N -Gain keseluruhan peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tabel 4.29 dibawah ini.

Tabel 4. 22 Perbandingan Persentase *N-Gain* Keseluruhan Peserta Didik di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kategori	Eksperimen		Kontrol	
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
Tinggi	10	45,45	1	4,54
Sedang	12	54,54	19	86,36
Rendah	-	0	2	9,09
Jumlah	22	100	22	100

(Sumber: Hasil Data Penelitian 2018)

Berdasarkan Tabel 4.29 menunjukkan persentase *N-Gain* kategori tinggi kelas eksperimen lebih banyak dari pada kelas kontrol, kategori sedang lebih sedikit dan tidak adanya kategori rendah pada kelas eksperimen. Hal ini membuktikan bahwa peningkatan hasil belajar diungguli oleh kelas eksperimen dengan menerapkan model PAKEM. Perbandingan keseluruhan *N-Gain* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.30 di bawah ini.

Tabel 4.23 Perbandingan *N-Gain* keseluruhan pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kategori	Kontrol			Eksperimen		
	\bar{x}	G	kategori	\bar{x}	G	Kategori
Pre-Test	38,59	0,51	Sedang	37,5	0,71	Tinggi
Post-Test	69,93			81,04		

(Sumber: Hasil Data Penelitian 2018)

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka diperoleh nilai *N-Gain* keseluruhan pada kelas kontrol adalah 0,51 dengan kriteria sedang dan kelas eksperimen 0,71 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar peserta didik yang signifikan pada kelas eksperimen menggunakan model PAKEM dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan statistik uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $(dk) = n_1 + n_2 - 2 = 22 + 22 - 2 = 42$ pada statistik uji-t diperoleh $t_{hitung} = 3,93$ dan untuk $t_{tabel} = 1,68$. Sehingga didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,93 > 1,68$ maka H_a diterima, artinya hasil belajar peserta didik menggunakan model PAKEM lebih baik daripada hasil belajar peserta didik tanpa menggunakan model PAKEM. Peningkatan hasil dapat dilihat pada nilai rata-rata *post-test* yang didapatkan pada kelas eksperimen sebesar 81,04 sedangkan pada kontrol didapatkan nilai sebesar 69,93.

Hasil belajar peserta didik dengan menerapkan model PAKEM, nilai *posttest* tertinggi yang diperoleh peserta didik adalah 95 dan nilai terendah 55. Sedangkan kelas yang diberikan model konvensional nilai tertinggi adalah 90 dan nilai terendah 50. Hasil belajar peserta didik meningkat karena penerapan model PAKEM, model ini merupakan suatu model pembelajaran yang menekankan pada peserta didik untuk lebih aktif didalam proses pembelajaran dibandingkan guru untuk dapat tercapainya pembelajaran yang *Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan*, selain itu model pembelajaran PAKEM dapat membuat pemahaman peserta didik pada setiap proses yang ada dalam pembelajaran fisika dan pencapaian KKM pun akan dapat tercapai dengan maksimal diatas rata-rata. Penelitian sebelumnya sesuai dengan hasil penelitian ini, yaitu hasil belajar peserta didik pada pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran PAKEM lebih tinggi dari pada hasil belajar peserta didik tanpa menggunakan model PAKEM.

Penelitian Desi Novita Yuliana, hasil penelitiannya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik terhadap pencapaian kompetensi fisika.¹

Penerapan model pembelajaran PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, hal ini dikarenakan penerapan suatu model pembelajaran menjadi salah satu faktor yang dapat menarik minat peserta didik dalam memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Model PAKEM membuat peserta didik tidak cepat jemu dan akan lebih memperhatikan materi yang disampaikan dan memahami materi tersebut. Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran PAKEM tepat digunakan dalam proses pembelajaran berlangsung sehingga dapat meningkatkan hasil belajar pada peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil belajar peserta didik kelas kontrol. Sesuai dengan yang dilakukan oleh Matius bahwa penerapan model pembelajaran PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.²

Selanjutnya peningkatan hasil belajar peserta didik berdasarkan ranah kognitif. Persentase hasil belajar peserta didik berdasarkan ranah kognitif sesudah menerapkan model pembelajaran PAKEM secara rinci dijelaskan dibawah ini:

1. Ranah kognitif C₁ (pengetahuan) terjadi peningkatan terhadap hasil belajar peserta didik dengan persentase mencapai 90%. Hal ini dikarenakan pada ranah kognitif C₁ (pengetahuan) peserta didik telah mampu mengamati, dan menunjukkan suatu permasalahan khususnya pada materi vektor.

¹ Desi Novita Yuliana, "*Pengaruh...*", h.5.

² Matius, "*Efektivitas...*", h.1

2. Ranah kognitif C_2 (pemahaman) persentase mencapai 88%. Hal ini dikarenakan peserta didik telah mampu mengingat masalah yang disajikan oleh guru pada materi vektor, dan mampu memberikan contoh lain tentang materi vektor. Maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik telah mampu mengingat, menyebutkan, dan menunjukkan kembali yang telah dipelajari.
3. Ranah kognitif C_3 (penerapan) persentase mencapai 86%. Hal ini disebabkan karena peserta didik telah mampu menerapkan dan menyelesaikan masalah melalui sebuah percobaan tentang vektor, sehingga peserta didik lebih aktif dalam menyelesaikan suatu percobaan.
4. Ranah kognitif C_4 (analisis) persentase mencapai 77%. Hal ini disebabkan peserta didik telah paham melakukan percobaan vektor, serta mampu menganalisis soal vektor dan menyimpulkan hasil percobaan.

Berdasarkan uraian diatas peningkatan yang terjadi pada kelas X.MIPA.2 disebabkan karena adanya perlakuan khusus yang diberikan yaitu menerapkan model pembelajaran PAKEM. Melalui penerapan model PAKEM maka pembelajaran akan lebih menarik dan efektif sehingga dapat mengantarkan peserta didik pada tujuan belajar berupa hasil belajar. Oleh karena itu, model PAKEM dapat diterapkan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan menjelaskan bahwa adanya peningkatan yang signifikan dari hasil belajar peserta didik menggunakan model PAKEM dibandingkan kelas kontrol yang diajarkan tanpa menggunakan model PAKEM. Hal ini dibuktikan dari nilai $G_{\text{eksperimen}} > G_{\text{kontrol}}$ yaitu $0,71 > 0,51$ dengan kategori tinggi pada kelas eksperimen dan sedang pada kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa, penggunaan model PAKEM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor kelas X di SMAN 5 Banda Aceh.

B. Saran

Berdasarkan kegiatan penelitian maka saran yang diberikan yaitu:

1. Dalam penelitian ini yang menjadi pokok bahasan adalah vektor. Maka diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan materi-materi lainnya dalam pembelajaran fisika.
2. Penelitian dengan menggunakan model PAKEM membutuhkan waktu yang lebih lama jika melakukan praktikum, dikarenakan peserta didik harus melakukan percobaan sesuai dengan apa yang ditentukan. Maka dari itu peneliti selanjutnya yang mengambil model PAKEM agar dapat menyesuaikan waktu dengan efektif dan efisien.

3. Model PAKEM dapat diterapkan dalam mata pelajaran fisika untuk membantu dan mengembangkan pemahaman peserta dalam meningkatkan hasil belajar, sehingga sangat disarankan untuk digunakan dalam pelajaran fisika.
4. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini bersifat manual. Untuk memperoleh keakuratan data yang maksimal peneliti menyarankan untuk menggunakan analisis data menggunakan uji statistik *SPSS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert Lumbu dan Indah Slamet Budiarti. "Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan Pakem Dengan Metode Diskusi Pada Pembelajaran Fisika Dasar Pokok Bahasan Mekanika". *JPFK*. 1(1): 23.
- Arikunto, Suharismi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur penelitian*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- D.Young, Hugh. 2002. *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2016. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Matus. 2012. "Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Pakem Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas III SDN Mangunsari 07 Salatiga". *Skripsi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Mendiknas UU RI No. 20. Tentang Pendidikan Nasional. 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Mulyasa. 2006. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nana, Sudjana. 2004. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Novia Yuliani. 2012. "Pembelajaran Fisika." *Jurnal*. Jember: Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember.
- Purwasih, Elisa. 2014. "Pengaruh Metode Demonstrasi Pada Konsep Cahaya Terhadap Hasil Belajar Sisiwa Kelas VIII MTSS Darul Ihsan Aceh Besar". *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo.

- Sanjaya. 2008. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media.
- Salam, Burhanuddin. 2002. *Pengantar Pedagogik Dasar-Dasar Ilmu Mendidik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sudjana. 2009. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suharman, Pariabti dan Eko Hadi Sujiono. 2011. “*Penerapan Pendekatan Pakem (Pembelajaran Aktif Kreatif Efektif dan Menyenangkan) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X2 Sma Negeri 1 Pangkajene*”. JSPF. 7(2): 140.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Usman, Uzer. 2006. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-6940/Un.08/FTK/KP.07.6/07/2018

TENTANG :

**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal, 23 Desember 2015.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-11672/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2017
KEDUA : Menunjuk Saudara:
1. Drs. Soewarno S, M.Si sebagai Pembimbing Pertama
2. Nurhayati, S.Si., M.Si sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
Nama : Rinni Febriani
NIM : 140204100
Prodi : PFS
Judul Skripsi : Penerapan Model PAKEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Vektor Kelas X Di SMAN 5 Banda Aceh.
- KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019.
- KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 05 Juli 2018



Lampiran 2



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-7257/Un.08/TU-FTK/ TL.00/07/2018

18 Juli 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Rinni Febriani
N I M : 140 204 100
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl.Lingkar Kampus .Lr.Dr.Nurchayati No.31 Rukoh Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

SMAN 5 Banda Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Penerapan Model PAKEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Vektor Kelas X Di SMAN 5 Banda Aceh

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,



M. Said Farzah Ali

BAG.UMUM BAG.UMUM

Kode 7587



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386
Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor : 070 / B.1 / 7369 / 2018
Sifat : Biasa
Hal : Izin Pengumpulan Data

Banda Aceh, 31 Juli 2018
Yang Terhormat,
Kepala SMA Negeri 5 Banda Aceh
di -
Tempat

Selubungan dengan surat Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-7257/Un.08/TU-FTK/TL.00/07/2018 tanggal, 18 Juli 2018 hal: "Mohon bantuan dan keizinan melakukan Pengumpulan Data", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Rinni Febriani
NIM : 140204100
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : "PENERAPAN MODEL PAKEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI VEKTOR KELAS X DI SMAN 5 BANDA ACEH"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

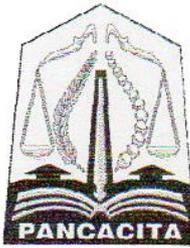
Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN,
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PK.K

ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd
EPEMBINA Tk.I
NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 5 KOTA BANDA ACEH

Jln. Hamzah Fansuri No.3 Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh, 23111
Telp. (0651) 7552010 Email: sman5b.aceh@gmail.com Website: www.disdikbna.net

SURAT KETERANGAN

Nomor: 070 / 640 / 2018

Berdasarkan Surat Kepala Dinas Pendidikan Aceh Nomor : 070/B.1/7369/2018, tanggal 31 Juli 2017 tentang Izin Mengumpulkan Data Penelitian, maka Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 5 Kota Banda Aceh menerangkan :

N a m a : **RINNI FEBRIANI**
NIM : 140204100
Program Studi : Pendidikan Fisika

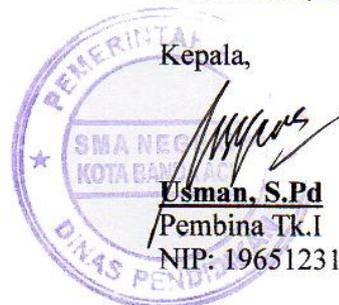
yang namanya tersebut di atas benar telah mengumpulkan data / melakukan penelitian di SMA Negeri 5 Kota Banda Aceh pada tanggal 13 s.d. 28 Agustus 2018 untuk penyusunan skripsi dengan judul :

**“PENERAPAN MODEL PAKEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
PESERTA DIDIK PADA MATERI VEKTOR KELAS X
DI SMAN 5 BANDA ACEH”**

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 22 Oktober 2018

Kepala,



Usman, S.Pd
Pembina Tk.I

NIP: 19651231 198903 1 282

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Pertemuan I

Satuan Pendidikan	: SMAN 5 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X/I
Materi Pokok/Topik	: Vektor
Alokasi Waktu	: 3 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar/Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Keterangan
3.2 Menerapkan konsep vektor dan operasi pada vektor sebidang dalam kehidupan sehari-hari.	3.2.1 Menjelaskan perbedaan skalar dan vektor 3.2.2 Menentukan besaran yang termasuk kedalam vektor 3.2.3 Mengambarkan suatu vektor 3.2.4 Menjumlahkan dua vektor satuan atau lebih.	Pertemuan I
4.2 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang beserta persentasasi hasil dan makna fisisnya.	4.2.1 Mempraktikkan penjumlahan vektor dengan metode jajargenjang (LKPD I)	
	3.2.5 Menjumlahkan dua vektor yang segaris atau membentuk sudut secara grafis dan menggunakan rumus kosinus. 3.2.6 Menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua vektor komponen yang saling tegak lurus. 3.2.7 Menjumlahkan dua vektor atau lebih dengan cara analisis 4.2.2 Mempraktikkan cara menentukan resultan 2 buah vektor (LKPD II)	Pertemuan II

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan skalar dan vektor.
2. Peserta didik mampu menentukan besaran yang termasuk kedalam vektor.
3. Peserta didik mampu menggambarkan suatu vektor.
4. Peserta didik mampu menjumlahkan dua vektor satuan atau lebih.
5. Peserta didik mampu menjumlahkan dua vektor yang segaris atau membentuk sudut secara grafis dan menggunakan rumus kosinus.
6. Peserta didik mampu menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua vektor komponen yang saling tegak lurus.
7. Peserta didik mampu menjumlahkan dua vektor atau lebih dengan cara analisis.
8. Peserta didik mampu mempraktikkan penjumlahan vektor dengan metode jajargenjang (LKPD I).
9. Peserta didik mampu mempraktikkan cara menentukan resultan 2 buah vektor(LKPD II).

D. Materi Pembelajaran

(Terlampir)

E. Metode Pembelajaran

Model : PAKEM(Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif, dan menyenangkan)
 Pendekatan : Saintifik
 Metode : Diskusi dan eksperimen

F. Media :LKPD, Buku Cetak, Spidol, Papan Tulis

G. Sumber :Kanginan, Marthen. Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta : Erlangga. 2013, Hal: 92.

H. Langkah –langkah Pembelajaran

Bentuk Kegiatan	Langkah-langkah <i>PAKEM</i> (<i>Partisipatif, Aktif, Kreatif dan Menyenangkan</i>)	Pendekatan Saintifik	Aktivitas Pembelajaran		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Kegiatan Pendahuluan	1. Melakukan pengamatan keterampilan	Fase 1 Orientasi Peserta Didik pada Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam • Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a dan memeriksa kehadiran peserta didik • Guru mengkondisikan peserta didik pada tempat duduknya berdasarkan barisannya. <p>(<i>Apersepsi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajukan pertanyaan: <i>pernahkah kalian menggunakan Google Maps untuk</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Salah satu Peserta didik memimpin do'a • Peserta didik menjawab absen <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan Guru. 	10 Menit

			<p><i>menentukan tempat yang ingin dituju?</i> Berdasarkan jawaban siswa guru memandu mereka untuk memahami tentang materi yang akan diajarkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dengan mengaitkan konsep Vektor dalam kehidupan sehari-hari. <i>Guru menjelaskan konsep vector yang terdapat Google Maps.</i> • Guru memandu siswa untuk memahami tentang materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan dan materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan oleh Guru. 	
--	--	--	--	---	--

	2. Menentukan tujuan pembelajaran.				
Kegiatan Inti	3. Membimbing dan Membangun Konsep	Fase 2 Menalar	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan konsep Vektor • Guru meminta peserta didik mencari informasi tentang Vektor • Guru membagikan peserta didik dalam kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 orang. • Guru meminta setiap kelompok menuliskan satu pertanyaan tentang konsep vektor dalam kehidupan sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengar penjelasan guru • Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber belajar • Peserta didik duduk dalam kelompok. • Setiap kelompok menuliskan pertanyaan tentang vektor. 	115 menit
	4. Memberi Masalah				

	<p>5. Merancang Percobaan</p> <p>6. Mengumpulkan Data</p>	<p>Fase 3 Mencoba (eksperimen)</p> <p>Fase 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menukarkan setiap pertanyaan yang dituliskan masing-masing kelompok kepada kelompok lainnya • Guru membagikan LKPD I kepada setiap kelompok • Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan mengamati setiap kelompok <i>(mengumpulkan informasi)</i> • Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok menjawab pertanyaan yang diperolehnya • Peserta didik mengerjakan LKPD I • Peserta didik melakukan percobaan dengan bahan yang telah disediakan • Secara berkelompok 	
--	---	--	---	---	--

		<p>Menganalisis/ Megasosiasikan</p>	<p>informasi secara berkelompok, peserta didik diarahkan untuk membaca buku paket dan membaca LKPD 1 terlebih dahulu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mengolah dan menganalisis data dari hasil percobaan yang telah dilakukan • Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. 	<p>peserta didik mencari informasi dengan membaca buku paket/bacaan lain dan LKPD 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah dan menganalisis data dari hasil diskusi yang telah dilakukan • Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi yang telah dilakukan. 	
--	--	---	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi penghargaan kepada kelompok yang bekerja dengan baik • Guru bertanya tentang kesan pembelajaran hari ini • Guru menugaskan peserta didik mempelajari materi berikutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendapatkan penghargaan dari guru • Peserta didik mengungkapkan kesan pembelajarannya • Peserta didik mempelajari materi selanjutnya. 	
--	--	--	---	---	--

Penilaian

1. Sikap (instrumen terlampir)
2. Pengetahuan (instrumen terlampir)
3. Psikomotorik (instrumen terlampir)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Pertemuan II

Satuan Pendidikan	: SMAN 5 Banda Aceh
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: X/I
Materi Pokok/Topik	: Vektor
Alokasi Waktu	: 3 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar/Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Keterangan
3.2 Menerapkan konsep vektor dan operasi pada vektor sebidang dalam kehidupan sehari-hari.	3.2.1 Menjelaskan perbedaan skalar dan vektor 3.2.2 Menentukan besaran yang termasuk kedalam vektor 3.2.3 Mengambarkan suatu vektor 3.2.4 Menjumlahkan dua vektor satuan atau lebih.	Pertemuan I
4.2 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang beserta persentasi hasil dan makna fisisnya.	4.2.1 Mempraktikkan penjumlahan vektor dengan metode jajargenjang (LKPD I)	
	3.2.5 Menjumlahkan dua vektor yang segaris atau membentuk sudut secara grafis dan menggunakan rumus kosinus. 3.2.6 Menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua vektor komponen yang saling tegak lurus. 3.2.7 Menjumlahkan dua vektor atau lebih dengan cara analisis 4.1.2 Mempraktikkan cara menentukan resultan 2 buah vektor (LKPD II)	Pertemuan II

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan skalar dan vektor.
2. Peserta didik mampu menentukan besaran yang termasuk kedalam vektor.
3. Peserta didik mampu mengambarkan suatu vektor.
4. Peserta didik mampu menjumlahkan dua vektor satuan atau lebih.
5. Peserta didik mampu menjumlahkan dua vektor yang segaris atau membentuk sudut secara grafis dan menggunakan rumus kosinus.
6. Peserta didik mampu menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua vektor komponen yang saling tegak lurus.
7. Peserta didik mampu menjumlahkan dua vektor atau lebih dengan cara analisis.
8. Peserta didik mampu mempraktikkan penjumlahan vektor dengan metode jajargenjang (LKPD I).
9. Peserta didik mampu mempraktikkan cara menentukan resultan 2 buah vektor(LKPD II).

D. Materi Pembelajaran

(Terlampir)

E. Metode Pembelajaran

Model : PAKEM(Partisipatif, Aktif, Kreatif, Efektif, dan menyenangkan)
Pendekatan : Saintifik
Metode : Diskusi dan eksperimen

F. Media :LKPD, Buku Cetak, Spidol, Papan Tulis

G. Sumber :Kanginan, Marthen. Fisika untuk SMA/MA kelas X.Jakarta : Erlangga. 2013, Hal: 92.

H. Langkah –langkah Pembelajaran

Bentuk Kegiatan	Langkah-langkah <i>PAKEM</i> (<i>Partisipatif, Aktif, Kreatif dan Menyenangkan</i>)	Pendekatan Saintifik	Aktivitas Pembelajaran		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
Kegiatan Pendahuluan	1. Melakukan pengamatan keterampilan	Fase 1 Orientasi Peserta Didik pada Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam • Guru membimbing peserta didik untuk berdo'a dan memeriksa kehadiran peserta didik • Guru mengkondisikan peserta didik pada tempat duduknya berdasarkan barisannya. <p>(<i>Apersepsi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajukan pertanyaan: <i>pernahkah kalian memainkan layang-layang? Apa yang</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam • Salah satu Peserta didik memimpin do'a • Peserta didik menjawab absen <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan Guru. 	10 Menit

			<p><i>terjadi!</i> Berdasarkan jawaban siswa guru memandu mereka untuk memahami tentang materi yang akan diajarkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dengan mengaitkan konsep Vektor dalam kehidupan sehari-hari. <i>Guru menjelaskan konsep vektor pada layang-layang.</i> • Guru memandu siswa untuk memahami tentang materi yang akan diajarkan. • Guru menyampaikan tujuan dan materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan motivasi yang disampaikan oleh Guru. 	
--	--	--	---	---	--

	2. Menentukan tujuan pembelajaran				
Kegiatan Inti	3. Membimbing dan Membangun Konsep	Fase 2 Menalar	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan konsep penjumlahan vektor secara analitis • Guru meminta peserta didik mencari informasi tentang sudut istimewa kuadran I • Guru mengajarkan peserta didik cara mudah menghafal sudut istimewa • Guru membagikan peserta didik dalam kelompok yang masing- 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengar penjelasan guru • Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber belajar • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru dan ikut mempraktikkannya. • Peserta didik duduk dalam kelompok 	115 menit

	6. Mengumpulkan Data	Fase 4 Menganalisis/ Megasosiasikan	<p>melakukan percobaan dan mengamati setiap kelompok</p> <p><i>(mengumpulkan informasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi secara berkelompok, peserta didik diarahkan untuk membaca buku paket dan membaca LKPD II terlebih dahulu. • Guru membimbing peserta didik dalam mengolah dan menganalisis data dari hasil percobaan yang telah dilakukan • Guru membimbing peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan dengan bahan yang telah disediakan • Secara berkelompok peserta didik mencari informasi dengan membaca buku paket/bacaan lain dan LKPD II • Peserta didik mengolah dan menganalisis data dari hasil diskusi yang telah dilakukan 	
--	----------------------	---	--	--	--

			<p>membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi yang telah dilakukan. 	
Kegiatan Penutup	7. Mengkomunikasikan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai LKPD II. • Guru memberikakesempatan bagi siswa yang ingin bertanya terhadap hasil persetasi setiap kelompok temannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. • Peserta didik mengajukan pertanyaan pada setiap kelompok yang tampil 	10 menit

	8. Evaluasi	5. Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tanggapan dan masukan terhadap hasil presentasi peserta didik. • Guru meminta perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran • Guru memberi penghargaan kepada peserta didik yang bisa menghafal trik sudut istimewa • Guru bertanya tentang kesan pembelajaran hari ini • Guru menugaskan peserta didik mempelajari materi berikutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru • Perwakilan kelompok maju untuk menyimpulkan pelajaran • Peserta didik mendapatkan penghargaan dari guru • Peserta didik mengungkapkan kesan pembelajarannya 	
--	-------------	----------------------	---	---	--

				<ul style="list-style-type: none">• Peserta mempelajari materi selanjutnya.	
--	--	--	--	---	--

Penilaian

1. Sikap (instrumen terlampir)
2. Pengetahuan (instrumen terlampir)
3. Psikomotorik (instrumen terlampir)

Rubrik:

No	Aspek Penilaian	Rubrik	Skor
1	Jujur	Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	1
		Kadang-kadang bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	2
		Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	3
2	Rasa ingin tahu	Sama sekali tidak menunjukkan rasa ingin tahu dan cenderung pasif	1
		Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak antusias dan aktif ketika di suruh	2
		Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias dan berperan aktif	3
3	Ketekunan dan tanggung jawab	Tidak terlalu tekun, bekerja dengan baik dan kurang tanggung jawab	1
		Tekun, bekerja dengan baik, namun kurang tanggung jawab	2
		Sangat tekun, bekerja dengan baik, dan memiliki rasa tanggung jawab yang besar	3
4	Disiplin	Tidak pernah disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	1
		Kadang-kadang disiplin dalam mengikuti pembelajaran	2
		Selalu disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	3
5	Santun	Tidak pernah santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada pendidik dan teman	1
		Kadang-kadang santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada pendidik dan teman	2
		Selalu santun dalam bersikap dan bertutur kata kepada pendidik dan teman	3
6	Bekerjasama	Tidak pernah bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	1
		Kadang-kadang bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	2
		Selalu bekerjasama dengan teman dalam proses pembelajaran	3

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Program : X/IPA

Kompetensi : KD 3.2 dan 4.2

No	Keterangan	Skor
1-20	Benar	1
	salah	0
Total		100

Skor maksimum = 20

Skor minimum = 1

Nilai = Skor yang diperoleh : Skor maksimum \times 100%

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Program : X/IPA
 Kompetensi : KD 4.2

No.	Nama Peserta Didik	Aspek Penilaian															Nilai					
		Menyiapkan alat dan bahan			Pelaksanaan praktikum			Kualitas penyajian presentasi			Kuantitas bahan dan isi penyajian			Intonasi/gerak tubuh								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						

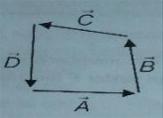
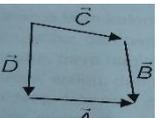
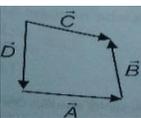
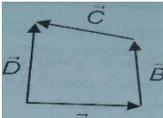
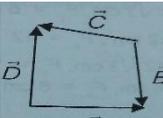
Skala Nilai: 86 - 100 = Amat Baik ; 76 – 85 = Baik ; 66 – 75 = Cukup ; ≤ 65 = Kurang

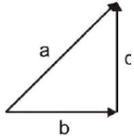
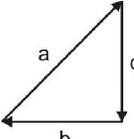
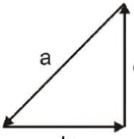
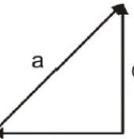
Rubrik:

No	Aspek Penilaian	Rubrik	Skor
1	Menyiapkan alat dan bahan	Tidak menyiapkan alat dan bahan	1
		Menyiapkan sebagian alat dan bahan yang diperlukan	2
		Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan	3
2	Pelaksanaan praktikum	Praktikum dilaksanakan dengan tidak benar	1
		Praktikum dilaksanakan dengan benar tetapi tidak tepat waktu	2
		Praktikum dilaksanakan dengan benar dan tepat waktu	3
3	Kualitas penyajian presentasi	Terpaku pada teks dan pasif	1
		Tidak terlalu pada teks dan sedikit pasif	2
		Tidak terpaku pada teks dan aktif	3
4	Kuantitas bahan dan isi penyajian	Sedikit dan tidak sesuai dengan masalah	1
		Sedikit dan sesuai dengan masalah	2
		Banyak dan sesuai dengan masalah	3
5	Intonasi/gerak tubuh	Kecil dan monoton	1
		Sedang dan sedikit monoton	2
		Jelas, tegas dan tidak monoton	3

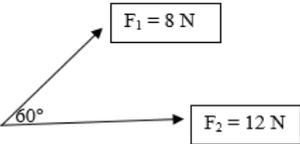
Banda Aceh, 16 Juli 2018
Peneliti,

Rinni Febriani
NIM. 140204100

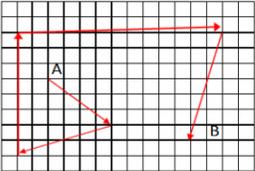
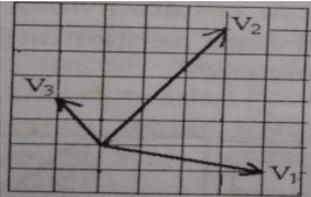
		<p>E. Momentum, massa, kecepatan</p> <p>4. Diantarakelempokbesaran di bawahini yang termasuk kedalam besaran skalar adalah...</p> <p>A. Momentum, massa, kecepatan B. Panjang, massa, volume C. Kecepatan, percepatan, perpindahan D. Percepatan, massa, volume E. Gaya, panjang, kecepatan</p>	B		√				
<p>3.</p>	<p>3.2.3 Mengambarkan vektor</p>	<p>5. Perhatikan diagram-diagram vektor berikut!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>4</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>5</p> </div> </div> <p>Berdasarkan kelima diagram vektor tersebut, yang menggambarkan $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ adalah ...</p> <p>A. 1 B. 2</p>	C		√				

		<p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p> <p>E. </p>							
<p>4.</p>	<p>3.2.4 Menjumlahkan dua vektor satuan atau lebih.</p>	<p>8. Diketahui 3 vektor yang dinyatakan dengan persamaan seperti dibawah. $\vec{a} = 3\hat{i} - 2\hat{j}$ $\vec{b} = -\hat{i} + 4\hat{j}$ $\vec{r} = 7\hat{i} - 8\hat{j}$ Jika vektor \vec{r} dinyatakan dalam persamaan $\vec{r} = k\vec{a} + m\vec{b}$, maka $k + m$ adalah... A. 3 B. 2 C. 1</p>	<p>C</p>				<p>√</p>		

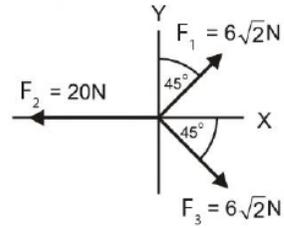
		<p>D. -1 E. -2</p> <p>9. Dua buah vektor \vec{A} dan \vec{B} dalam bidang dinyatakan dalam persamaan berikut. $\vec{A} = 4\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ $\vec{B} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ Maka penjumlahan vector A+B adalah...</p> <p>A. $3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ B. $3\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ C. $4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ D. $5\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ E. $5\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$</p> <p>10. Diketahui dua buah vector berikut: $\vec{A} = 3\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k}$ $\vec{B} = \hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$ Maka besar vektor $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ adalah...</p> <p>A. $3\sqrt{21}$ satuan B. 22, 5 satuan C. 23 satuan D. $\sqrt{24}$ satuan E. $2\sqrt{24}$ satuan</p>	E				$\sqrt{\quad}$		
5.	3.2.5 Menjumlahkan dua vektor yang segaris atau	11. Dua buah vektor gaya yang besarnya sama, yakni 40 N memiliki sudut apit	A				$\sqrt{\quad}$		

	<p>membentuk sudut secara grafis dan menggunakan rumus Kosinus.</p>	<p>120°. Selisih vektor tersebut adalah A. $40\sqrt{3}$ N B. $20\sqrt{3}$ N C. 40 N D. $40\sqrt{2}$ N E. 20 N</p> <p>12. Ditentukan 2 buah vektor yang sama besarnya F. bila perbandingan antara besar jumlah dan besar selisih kedua vektor sama dengan $\sqrt{3}$, maka sudut yang dibentuk kedua vektor itu adalah... A. 30° B. 37° C. 45° D. 60° E. 120°</p> <p>13. Dua vektor mempunyai titik pangkal yang sama membentuk sudut 60° seperti pada gambar berikut...</p>  <p>Besar besar dan arah vektor resultan</p>	<p>D</p> <p>B</p>			<p>√</p>	<p>√</p>		
--	---	---	---------------------------------	--	--	----------	----------	--	--

		terhadap sumbu X positif adalah A. $5\sqrt{3}$ N, $22,3^\circ$ B. $4\sqrt{19}$ N, $22,3^\circ$ C. $4\sqrt{3}$ N, $22,3^\circ$ D. $5\sqrt{19}$ N, $22,3^\circ$ E. $2\sqrt{3}$ N, $22,3^\circ$							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>6.</p>	<p>3.2.6 Menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua vektor komponen yang saling tegak lurus.</p>	<p>14. Sekelompok anak bermain kejar-kejaran. Anak yang bernama Roni berlari dikejar Budi. Roni berlari sesuai dengan lintasan berikut:</p>  <p>Jika 1 kotak mewakili 1 m, maka perpindahan total yang dilalui Roni adalah ...</p> <p>A. 4m B. 9m C. $\sqrt{97}$ m D. $\sqrt{107}$ m E. $\sqrt{117}$ m</p> <p>15. Tiga buah vektor, yakni V_1, V_2, dan V_3 seperti gambar dibawah ini.</p>  <p>jika satu kotak mewakili satu satuan vektor maka resultan dari tiga vektor di atas adalah...</p>	<p>C</p>			<p>\sqrt</p>			
			<p>D</p>			<p>\sqrt</p>			

		<p>A. $12\sqrt{2}$ B. $10\sqrt{2}$ C. $8\sqrt{2}$ D. $6\sqrt{2}$ E. $5\sqrt{2}$</p> <p>16. Perhatikan vektor-vektor yang besar dan arahnya terlukis pada kertas berpetak seperti gambar di bawah ini.</p> <p>Jika panjang satu petak adalah satu newton (N), maka besar resultan kedua vektor adalah...</p> <p>A. 8 N B. 9 N C. 10 N D. 11 N E. 12 N</p>	C				\sqrt		
7.	3.2.7 Menjumlahkan dua vektor ataulebihdengan cara analisis	17. Tiga buah vektor setitik tangkap seperti pada gambar di bawah!	B				\sqrt		

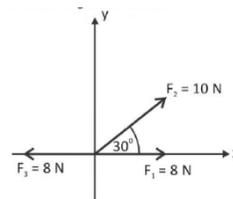


Resultan ketiga vektor tersebut adalah

...

- A. 4 N
- B. 8 N
- C. 10 N
- D. 26 N
- E. 36 N

18. Perhatikan gambar berikut.



Resultan ketiga vektor gaya tersebut adalah

- A. 10 N
- B. 8 N
- C. 6 N
- D. 5 N
- E. 4 N

A

√

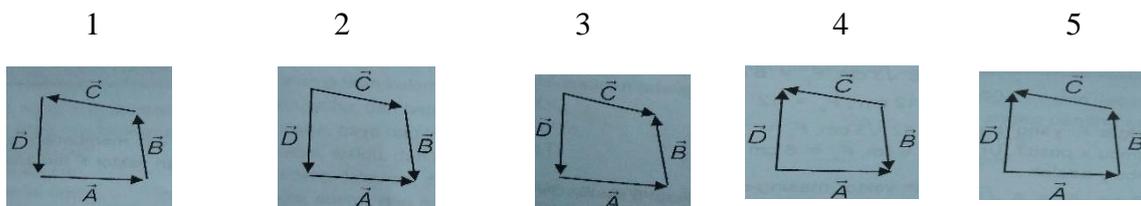
SoalPostest

VEKTOR

1. Besaran skalar adalah...
 - A. Besaran yang memiliki arah
 - B. Besaran yang memiliki satuan
 - C. Besaran yang dapat diturunkan
 - D. Besaran yang memiliki nilai dan arah
 - E. Besaran yang hanya memiliki nilai

2. Besaran vektor adalah...
 - A. Besaran yang memiliki nilai dan arah
 - B. Besaran yang memiliki nilai
 - C. Besaran yang memiliki arah
 - D. Besaran yang memiliki satuan
 - E. Besaran yang dapat diturunkan

3. Perhatikan diagram-diagram vektor berikut!

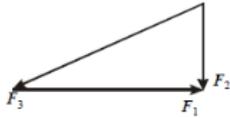


Berdasarkan kelima diagram vektor tersebut, yang menggambarkan $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ adalah

...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

4. Perhatikan gambar berikut.



Tiga buah gaya F_1 , F_2 , dan F_3 memiliki arah dan besar seperti pada gambar berikut ini. Hubungan yang benar untuk ketiga gaya tersebut adalah....

- A. $F_1 + F_2 = F_3$
 - B. $F_2 + F_3 = F_1$
 - C. $F_3 + F_1 = F_2$
 - D. $F_1 + F_2 = F_3 = 0$
 - E. $F_1 = F_3 = F_2$
5. Diantarakelempokbesaran di bawahini yang termasuk kedalam besaran skalar adalah...
- A. Momentum, massa, kecepatan
 - B. Panjang, massa, volume
 - C. Kecepatan, percepatan, perpindahan
 - D. Percepatan, massa, volume
 - E. Gaya, panjang, kecepatan
6. Duabuahvektor \vec{A} dan \vec{B} dalam bidang dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$\vec{A} = 4\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$$

$$\vec{B} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$$

Makapenjumlahanvektor $A+B$ adalah...

- A. $3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$
- B. $3\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$
- C. $4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$
- D. $5\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$
- E. $5\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$

7. Diketahuiduabuahvektorberikut:

$$\vec{A} = 3\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k}$$

$$\vec{B} = \hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$$

Makabesarvektor $|\mathbf{A} + \mathbf{B}|$ adalah...

- A. $3\sqrt{21}$ satuan
- B. 22, 5 satuan
- C. 23 satuan

- D. $\sqrt{24}$ satuan
 E. $2\sqrt{24}$ satuan

8. Diketahui 3 vektor yang dinyatakan dengan persamaan seperti di bawah.

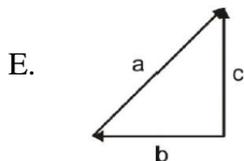
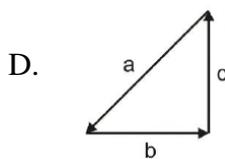
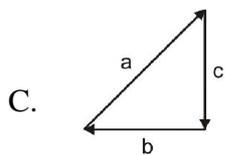
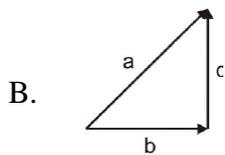
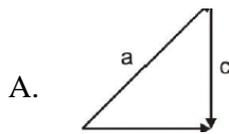
$$\vec{a} = 3\hat{i} - 2\hat{j}$$

$$\vec{b} = -\hat{i} + 4\hat{j}$$

$$\vec{r} = 7\hat{i} - 8\hat{j}$$

Jika vektor \vec{r} dinyatakan dalam persamaan $\vec{r} = k\vec{a} + m\vec{b}$, maka $k + m$ adalah...

- A. 3
 B. 2
 C. 1
 D. -1
 E. -2
9. Jika 3 buah vektor a, b, dan c digambarkan dan dinyatakan dengan persamaan $b = a + c$ maka hal ini dapat digambarkan...



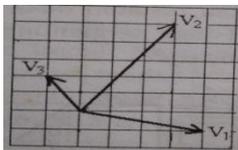
10. Dua buah vektor gaya yang besarnya sama, yakni 40 N memiliki sudut apit 120° . Selisih vektor tersebut adalah

- A. $40\sqrt{3}$ N
 B. $20\sqrt{3}$ N
 C. 40 N

- D. $40\sqrt{2}$ N
E. 20 N

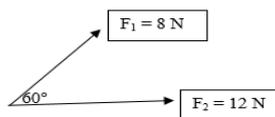
11. Ditentukan 2 buah vektor yang sama besarnya F . bila perbandingan antara besar jumlah dan besar selisih kedua vektor sama dengan $\sqrt{3}$, maka sudut yang dibentuk kedua vektor itu adalah...
- A. 30°
B. 37°
C. 45°
D. 60°
E. 120°

12. Tiga buah vektor, yakni V_1 , V_2 , dan V_3 seperti gambar dibawah ini.



Jika satu kotak mewakili satu satuan vektor maka resultan dari tiga vektor di atas adalah...

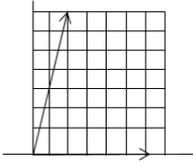
- A. $12\sqrt{2}$
B. $10\sqrt{2}$
C. $8\sqrt{2}$
D. $6\sqrt{2}$
E. $5\sqrt{2}$
13. Dua vektor memunyai titik pangkal yang sama membentuk sudut 60° seperti pada



Besar besar dan arah vektor resultan terhadap sumbu-x positif adalah

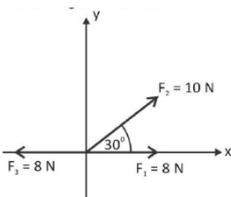
- A. $5\sqrt{3}$ N, $22,3^\circ$
B. $4\sqrt{19}$ N, $22,3^\circ$
C. $4\sqrt{3}$ N, $22,3^\circ$
D. $5\sqrt{19}$ N, $22,3^\circ$
E. $2\sqrt{3}$ N, $22,3^\circ$

14. Perhatikan vektor-vektor yang besar dan arahnya terlukis pada kertas berpetak seperti gambar di bawah ini.



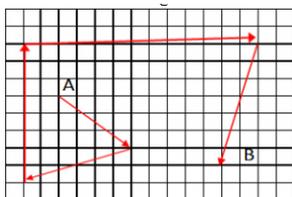
Jika panjang satu petak adalah satu newton (N), maka besar resultan kedua vektor adalah...

- A. 8 N
 - B. 9 N
 - C. 10 N
 - D. 11 N
 - E. 12 N
15. Perhatikan gambar berikut!



Resultan ketiga vektor gaya tersebut adalah

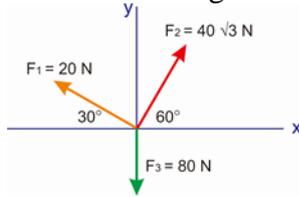
- A. 10 N
 - B. 8 N
 - C. 6 N
 - D. 5 N
 - E. 4 N
16. Sekelompok anak bermain kejar-kejaran. Anak yang bernama Roni berlari dikejar Budi. Roni berlari sesuai dengan lintasan berikut.



Jika 1 kotak mewakili 1 m, maka perpindahan total yang dilalui Roni adalah ...

- A. 4m
- B. 9m
- C. $\sqrt{97}$ m
- D. $\sqrt{107}$ m
- E. $\sqrt{117}$ m

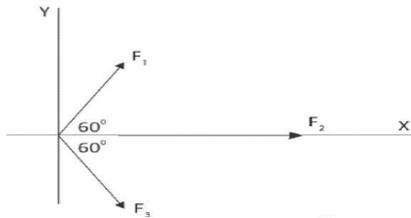
17. Perhatikan gambar berikut !



Resultan dari ketiga vektor tersebut dan sudut yang dibentuk dengan sumbu-x positif adalah....

- A. 15 N, 30°
- B. 20 N, 30°
- C. 25 N, 330°
- D. 15 N, 330°
- E. 20 N, 330°

18. Tiga buah vektor gaya masing-masing $F_1 = 30$ N, $F_2 = 70$ N, dan $F_3 = 30$ N disusun seperti pada gambar di bawah. Besar resultan ketiga vektor tersebut adalah ...

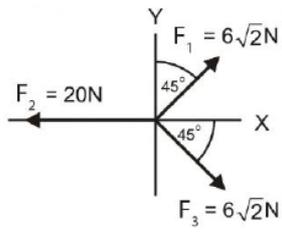


- A. 10 N
- B. 70 N
- C. 85 N
- D. 100 N
- E. 853 N

19. Besaran-besaran di bawah ini yang termasuk besaran vektor,kecuali...

- A. Kecepatan, percepatan, perpindahan
- B. Gaya, Panjang, kecepatan
- C. Panjang, volume, massa
- D. Pecepatan, massa, volume
- E. Momentum, massa, kecepatan

20. Tiga buah vektor setitik tangkap seperti pada gambar di bawah!



Resultan ketiga vektor tersebut adalah ...

- A. 4 N
- B. 8 N
- C. 10 N
- D. 26 N
- E. 36 N

FOTO PENELITIAN

A. Kelas Kontrol



Gambar 1.1 Peserta didik menjawab soal pretest



Gambar 1.2 Pendidik menjelaskan materi vektor



Gambar 1.3 Peserta didik menjawab soal postest

B. Kelas Eksperimen



Gambar 2.1 peserta didik menjawab soal pretest



Gambar 2.2 Pendidik menjelaskan materi vektor dan berinteraksi dengan peserta didik



Gambar 2.3 Pendidik mengajarkan cara mudah menghafal sudut menggunakan telapak tangan



Gambar 2.4 Pendidik membagikan lembar pertanyaan kepada kelompok berbeda



Gambar 2.5 Pendidik mengambil lembar pertanyaan dan meminta peserta didik menjawab hasil diskusi kelompok



Gambar 2.6 Peserta didik melakukan praktikum



Gambar 2.7 Pendidik membimbing peserta didik melakukan praktikum (LKPD I)



Gambar 2.8 Observer melihat kegiatan praktikum dan analisis data peserta didik



Gambar 2.9 Praktikum keong vektor (LKPD I)



Gambar 2.10 Pendidik membimbing peserta didik melakukan praktikum (LKPD II)



Gambar 2.11 Peserta didik melakukan praktikum (LKPD II)



Gambar 2.12 Peserta didik menjawab soal posttest

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Rinni Febriani
Tempat/ Tanggal lahir: Banda Aceh/ 31 Januari 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan/ Suku : Indonesia/ Aceh
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Darussalam
Pekerjaan/ NIM : Mahasiswi/ 140204100

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Ikhwan
Ibu : Faridah
Pekerjaan Ayah : Tani
Pekerjaan Ibu : IRT
Alamat Orang Tua : Gampong Pasie Kuala Ba'u, Ke. Kluet Utara,
Kab. Aceh Selatan

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SDN 2 Kuala Ba'u	Tamat 2008
SMP	: SMPN 3 Kluet Utara	Tamat 2011
SMA	: SMAN 2 Kluet Utara	Tamat 2014
Perguruan Tinggi	: UIN Ar-Raniry Banda Aceh	Tamat 2018

Banda Aceh, 27 Desember 2018
Penulis

Rinni Febriani