

**SURVEI PEMAHAMAN KONSEP VEKTOR SISWA SMA
DI KECAMATAN NATAR**

(Skripsi)

**Oleh
WITRI PUSPITA SARI**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK
SURVEI PEMAHAMAN KONSEP VEKTOR SISWA SMA
DI KECAMATAN NATAR

Oleh

Witri Puspita Sari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep vektor siswa SMA kelas XI IPA dan pemahaman konsep siswa SMA kelas XI IPA pada tiap subtopik vektor. Populasi penelitian ini ialah seluruh siswa kelas XI IPA SMA di 7 sekolah SMA kecamatan Natar. Penelitian dilakukan di 4 sekolah SMA di Natar dengan 167 sampel penelitian. Berdasarkan hasil analisis data penelitian, diperoleh hasil analisis pemahaman konsep vektor siswa SMA kelas XI IPA di kecamatan Natar masuk dalam kategori sedang, dari 167 siswa persentase siswa yang paham akan konsep vektor sebesar 39,1%, persentase menebak sebesar 12% dan persentase tidak paham konsep vektor sebesar 48,9%. Subtopik yang paling banyak siswa paham ialah subtopik menentukan vektor satuan, persentase siswa yang paham sebesar 61,1%. Subtopik yang paling sedikit siswa paham ialah subtopik menentukan arah vektor, persentase siswa yang paham untuk subtopik ini ialah sebesar 23,3%.

Kata kunci: Pemahaman Konsep, Siswa SMA, Survei, Vektor.

**SURVEI PEMAHAMAN KONSEP VEKTOR SISWA SMA
DI KECAMATAN NATAR**

Oleh

WITRI PUSPITA SARI

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017**

**Judul Skripsi : SURVEI PEMAHAMAN KONSEP VEKTOR
SISWA SMA DI KECAMATAN NATAR**

Nama Mahasiswa : Witri Puspita Sari

Nomor Pokok Mahasiswa : 1313022085

Program Studi : Pendidikan Fisika

**Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam**

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Drs. Eko Suyanto, M.Pd.
NIP 19640310 199112 1 001

Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
NIP 19851231 200812 1 001

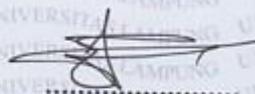
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

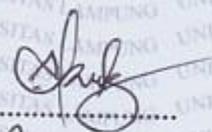
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

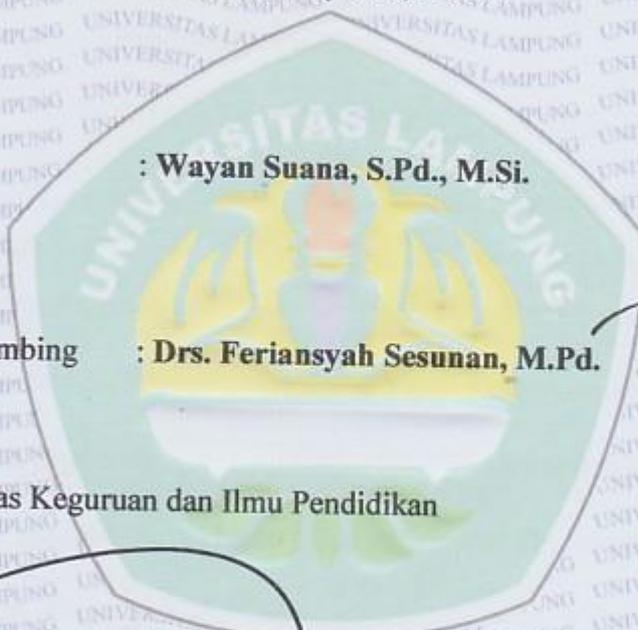
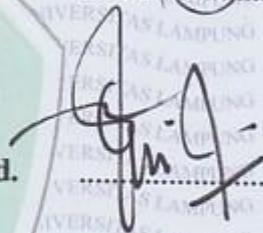
Ketua : Drs. Eko Suyanto, M.Pd.



Sekretaris : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.



Penguji Bukan Pembimbing : Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Oktober 2017

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Witri Puspita Sari

NPM : 1313022085

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Jl.Bima No 1329 RT 016, Desa Bumi Sari,

KecamatanNatar , Kabupaten Lampung Selatan.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, 11 Oktober 2017



Witri Puspita Sari
NPM 1313022085

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Bumi Sari tanggal 04 Maret 1996, anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ir. Suharno dan Ibu Yuniarti, S.Pd.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2001 di SD Negeri Bumi Sari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, dan lulus pada tahun 2007.

Kemudian pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Natar, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, dan lulus pada tahun 2010.

Selanjutnya pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Natar, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, dan lulus pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

MOTTO

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada (berlipat) kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Saling Memaafkan. Bersabarlah dalam menghadapi ujian. Berbuat baiklah.”

(Witri Puspita Sari)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan RahmaanNYA pada setiap makhluk. Dengan kerendahan hati, kupersembahkan karya sederhanaku ini kepada:

1. Mama tersayang (Yuniarti, S.Pd) dan Papa tersayang (Ir. Suharno) yang telah dengan sabar mendidik, menaruh harapan, dan senantiasa menghadirkan do'a dengan dan tanpa sepengetahuan penulis. Terimakasih untuk semua kasih sayang, kepercayaan, untuk setiap pengorbanan, serta untuk ketulusan hati yang mengantar penulis pada setiap keberhasilan.
2. Kakak terbaik (Nino Nurmadi, S.Kom) Terimakasih telah menjadi kakak yang selalu menjaga penulis dari apapun.
3. Kakak tercantik (Noni Ariestya Anggraini S.Farm., Apt.) yang selalu menyemangati dan mendo'akan. Terimakasih sudah menjadi salah satu inspirasiku.
4. Adik Termanis (Ristya Nabila Ulya) yang selalu menjadi hiburan untuk penulis dengan tingkah lucunya.
5. Sahabat terbaik yang sudah membantu penulis dikala susah maupun senang.
6. Seluruh orang terkasih yang tulus membersamai perjalanan di kampus tercinta
7. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT. Atas berkat rahmat dan ridhonya lah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Survei pemahaman konsep vektor siswa SMA di kecamatan Natar”. Tak lupa shalawat serta salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW yang mudah-mudahan kita akan mendapatkan syafa’atnya di yaumul akhir kelak. Aamiin Ya Robbal’alamiin. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika sekaligus selaku Pembimbing I yang telah memotivasi dan memberikan bimbingan.
4. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memotivasi serta membimbing penulis dengan penuh kesabaran, dan mengarahkan penulis selama penyelesaian penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi.

5. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan arahan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Bapak dan ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah memberikan dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama proses pembelajaran di Universitas Lampung.
7. Sahabat- sahabat dikampus Rahmawati, Suhaesti Julianingsih, Vita Nurhayati, Intan Puspita Sari, Sovia Veronica, Yunita Nuralinda yang sudah banyak membantu penulis.
8. Sahabat – sahabat SMA Hasan Basri, Dwi Lestari, Ade Destiana, Roma Uli, Ajeng larasati, Mita Apriani, Diah angraini, Fika Putri Aulia, Ovi Resja Saputri yang selalu memberi masukan kepada penulis
9. Teman – teman KKN Hesti karlina, Samnurika Permata P, Yuliana, Widhy Setya Nugroho, Agnes Titis E yang sudah menjadi keluarga selama 40 hari
10. Setiap orang yang tulus membantu dan mendo'akan dengan dan tanpa sepengetahuan penulis
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdo'a semoga setiap do'a, semua amal, dan ketulusan memberi bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 11 Oktober 2017
Penulis,

Witri Puspita Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iv
PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Analisis	4
B. Pemahaman.....	5
C. Pemahaman Konsep	6
D. Pokok Bahasan Vektor	8
E. Penelitian Yang Relevan	16

III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
B. Populasi dan Sampel	18
C. Jenis Penelitian	18
D. Data Penelitian.....	19
E. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	19
F. Analisis Instrumen Penelitian.....	20
1. Validitas.....	20
2. Reliabilitas.....	22
G. Teknik Analisis Data	23
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	24
B. Pembahasan	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	42
B. Kekurangan dan Kelemahan Penelitian.....	43
C. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kisi-kisi Soal Tes	19
3.2 Kriteria Validitas	21
3.3 Kisi – kisi Instrumen Soal Setelah Uji Validitas.....	21
3.4 Kriteria Penilaian Soal	23
3.5 Kriteria Paham Konsep, Menebak dan Tidak Paham Konsep	23
3.6 Persentase Tingkat Pemahaman.....	23
4.1 Uji Validitas Soal Pilihan Ganda Beralasan.....	25
4.2 Pemahaman Konsep Siswa pada Butir Soal dalam Sub Konsep Menentukan Notasi dan Besar Pada Vektor	29
4.3 Pemahaman Konsep Siswa pada Butir Soal dalam Sub Konsep Menentukan Vektor Satuan.....	32
4.4 Pemahaman Konsep Siswa pada Butir Soal dalam Sub Konsep Menentukan Komponen Vektor	34
4.5 Pemahaman Konsep Siswa pada Butir Soal dalam Sub Konsep Menentukan Penjumlahan dan Pengurangan pada Vektor	36
4.6 Pemahaman Konsep Siswa pada Butir Soal dalam Sub Konsep Menentukan Arah Vektor	38
4.7 Pemahaman Konsep Siswa pada Butir Soal dalam Sub Konsep Menghitung Vektor dengan Perkalian Skalar dan Perkalian Titik ..	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Simbol Vektor	9
2.2 Besar Vektor.....	9
2.3 Penguraian Vektor	10
2.4 Penjumlahan Vektor Secara Geometris	12
2.5 Penjumlahan Vektor dengan Metode Jajargenjang	13
2.6 Penjumlahan Vektor	14
2.7 Penjumlahan Dua Vektor atau Lebih Metode Analitis	14
4.1 Persentase Pemahaman Konsep Siswa	26
4.2 Kategori Paham Konsep, Menebak dan Tidak Paham Konsep Per tiap Subtopik Vektor	27
4.3 Distribusi Pemahaman Konsep Pertiap Soal	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi- kisi Instrumen Tes	47
2. Soal Tes Pilihan Ganda Beralasan	52
3. Kunci Jawaban Soal	84
4. Uji Validitas	63
5. Uji Reliabilitas.....	64

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika adalah ilmu empiris, sehingga langkah penyelesaian soal fisika harus memahami konsep dari materinya. Sebagaimana ciri dari ilmu sains, bahwa sains merupakan pemahaman konsep akan alam sehingga dalam mempelajari fisika tidak lengkap jika yang mampu dipelajari hanya pemahaman hitung hitungan rumusnya tanpa memahami konsep dari materi fisika tersebut.

Sebagian besar siswa tidak memberikan hasil yang cukup baik saat proses pembelajaran. Siswa banyak yang tidak mengetahui cara belajar yang efektif dan efisien, karena siswa hanya mencoba menghafal bukan memahami konsep pelajaran padahal fisika suatu materi yang tidak untuk dihafal melainkan memerlukan pemahaman konsep. Pemahaman konsep yang baik akan menyebabkan siswa menjadi lebih memahami dalam mengerjakan soal.

Widodo (2006: 6) menegaskan bahwa “langkah awal yang paling tepat untuk mempelajari fisika adalah memahami konsepnya terlebih dahulu. Konsep konsep pembelajaran tersusun secara sistematis, sehingga diperlukan pemahaman konsep dalam setiap materi pelajaran sebelum melanjutkan ke materi selanjutnya. Konsep yang lebih awal diajarkan akan menjadi dasar bagi pengembangan konsep - konsep selanjutnya. Jika konsep dasar yang diajarkan belum dikuasai dengan baik, maka akan berpengaruh pada penguasaan konsep

selanjutnya. Hal tersebut dapat mengakibatkan kesulitan siswa dalam mengerjakan soal. ”

Salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran fisika ialah materi vektor. Materi vektor ini meliputi yaitu pelukisan vektor, penjumlahan vektor dan pengurangan vektor, serta penentuan resultan vektor. Dalam mata pelajaran fisika cukup banyak melibatkan operasi vektor dalam penyelesaiannya. Momentum, gaya serta besaran fisika lainnya adalah besaran vektor yang tentunya membutuhkan pemahaman analisis konsep vektor didalam penerapannya. Oleh karena itu, Pemahaman konsep vektor merupakan hal yang sangat penting bagi peserta didik untuk dapat menyelesaikan persoalan persoalan pada materi vektor. Jika siswa belum menguasai konsep vektor, maka siswa tersebut akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan pada materi vektor. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan analisis pemahaman konsep vektor siswa dalam mempelajari fisika pada materi vektor untuk mengevaluasi hasil dari pembelajaran dengan judul ”Survei Pemahaman Konsep Vektor Siswa SMA di Kecamatan Natar.”

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah pemahaman konsep siswa SMA kelas XI IPA pada materi vektor?
2. Bagaimanakah pemahaman siswa SMA kelas XI IPA pada tiap subtopik konsep vektor ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pemahaman konsep siswa kelas XI SMA di Kecamatan Natar pada materi vektor.
2. Untuk mengetahui pemahaman konsep siswa kelas XI SMA di Kecamatan Natar pada tiap sub vektor.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Selain itu dapat dijadikan sebagai bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya pada kajian yang sama tapi pada ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam.

1. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi siswa agar dapat memberikan pengetahuan bahwa pemahaman konsep diperlukan untuk memahami materi fisika terutama materi vektor .

2. Bagi guru

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi guru sebagai data dalam mengetahui bagaimana pemahaman konsep yang dimiliki siswa

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Analisis

Dalam Kamus Bahasa Indonesia Kontemporer karangan Peter Salim dan Yenni Salim dalam faqih (2011: 8) menjabarkan bahwa pengertian analisis sebagai berikut:

- a. Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (perbuatan, karangan dan sebagainya) untuk mendapatkan fakta yang tepat (asal usul, sebab, penyebab sebenarnya, dan sebagainya).
- b. Analisis adalah penguraian pokok persoalan atas bagian - bagian, penelaahan bagian - bagian tersebut dan hubungan antar bagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dengan pemahaman secara keseluruhan.
- c. Analisis adalah penjabaran (pembentangan) sesuatu hal, dan sebagainya setelah ditelaah secara seksama.
- d. Analisis adalah proses pemecahan masalah yang dimulai dengan hipotesis (dugaan, dan sebagainya) sampai terbukti kebenarannya melalui beberapa kepastian (pengamatan, percobaan, dan sebagainya).

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa analisis adalah sebuah aktivitas yang melakukan sejumlah kegiatan seperti membedakan, mengurai, memilah sesuatu untuk dikelompokkan dan digolongkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya. Dalam pengertian yang lainnya analisis merupakan sikap terhadap sesuatu (benda, fakta, fenomena) kemudian sampai mampu menguraikan agar menjadi bagian-bagian, serta mengenal kaitan antarbagian tersebut dalam keseluruhan. Analisis dapat juga diartikan sebagai kemampuan dalam memecahkan, menguraikan

pada suatu materi agar menjadi komponen-komponen yang lebih kecil sehingga lebih mudah untuk dimengerti.

B. Pemahaman

Dalam Proses Pembelajaran hal terpenting adalah pencapaian pada suatu tujuan yaitu agar siswa mampu memahami sesuatu berdasarkan pengalaman belajar.

Pemahaman menurut Sardiman (2016: 43) dapat diartikan menguasai sesuatu dengan pikiran karena arena belajar berarti harus mengerti secara mental makna dan filosofinya, maksud dan implikasi serta aplikasi-aplikasinya, sehingga menyebabkan siswa dapat memahami suatu situasi.

Suke Silversius yang dikutip dari Huo (2014: 8) menyatakan bahwa:

Pemahaman dapat dijabarkan menjadi tiga bagian, 1. menerjemahkan (translation), pengertian menerjemahkan disini bukan saja pengalihan (translation), arti dari bahasa yang satu kedalam bahasa yang lain, dapat juga dari konsepsi abstrak menjadi suatu model, yaitu model simbolik untuk mempermudah orang mempelajarinya. Pengalihan konsep yang dirumuskan dengan kata –kata kedalam gambar grafik dapat dimasukkan dalam kategori menerjemahkan 2. menginterpretasi (interpretation), kemampuan ini lebih luas daripada menerjemahkan yaitu kemampuan untuk mengenal dan memahami ide utama suatu komunikasi 3. mengekstrapolasi (Extrapolation), agak lain dari menerjemahkan dan menafsirkan, tetapi lebih tinggi sifatnya. Ia menuntut kemampuan intelektual yang lebih tinggi.

Tingkat untuk pemahaman menurut Sudjana (2012) yaitu: (1) Tingkat terendah, pemahaman terjemahan. (2) Tingkat kedua adalah pemahaman penafsiran menghubungkan bagian - bagian terdahulu dengan diketahui berikutnya. (3) Pemahaman tingkat ketiga ialah pemahaman ekstrapolasi, Pemahaman ekstrapolasi dapat diharapkan seseorang mampu melihat baik yang tertulis, dapat membuat amalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus, ataupun masalahnya.

Dapat disimpulkan bahwa siswa dikatakan telah memahami sesuatu jika siswa tersebut telah mampu memberi uraian atau memberikan penjelasan yang lebih rinci tentang hal yang telah siswa tersebut pelajari dengan menggunakan bahasanya sendiri. Lebih baik lagi jika siswa dapat mensinergikan apa saja yang telah siswa pelajari dengan permasalahan-permasalahan yang ada di sekitarnya .

C. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep sangat diperlukan untuk siswa yang sudah mengalami proses belajar. Pemahaman konsep yang dimiliki siswa digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada kaitan dengan konsep yang dimiliki. Dalam pemahaman konsep siswa tidak hanya sebatas mengenal tetapi siswa harus dapat menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain.

Pemahaman konsep merupakan hasil proses belajar mengajar yang ditandai kemampuan menjelaskan atau mendefinisikan suatu informasi dengan kata-kata sendiri. Pemahaman merupakan kemampuan untuk menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu. Pemahaman bukan sekedar mengetahui, yang biasanya hanya sebatas mengingat kembali pengalaman dan memproduksi apa yang pernah dipelajari.

Chiu, dalam Huo (2014: 9) menyebutkan bahwa :

Pemahaman konseptual merupakan kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkannya suatu materi yang disajikan dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Pemahaman konseptual sering disebut juga sebagai pengetahuan konseptual. Pengetahuan konseptual adalah pengetahuan yang menunjukkan saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama-sama. Pengetahuan mencakup skema, model pemikiran dan teori baik yang implisit maupun eksplisit.

Pendapat yang dikemukakan oleh Ardhana, dkk yang dikutip dari Faqih (2011: 26), manfaat pemahaman tentang suatu konsep, yaitu :

1. Konsep membuat kita tidak perlu “mengulang-ulang pencarian arti” setiap kali menemukan informasi baru.
2. Konsep membantu proses mengingat dan membuatnya menjadi lebih efisien.
3. Konsep membantu kita menyederhanakan dan meringkas informasi, komunikasi dan waktu yang digunakan untuk memahami informasi tersebut.
4. Konsep-konsep merupakan dasar untuk proses mental yang lebih tinggi.
5. Konsep sangat diperlukan untuk problem solving.
6. Konsep menentukan apa yang diketahui atau diyakini seseorang.

Beberapa indikator yang menunjukkan pemahaman seseorang akan suatu konsep menurut Budi dalam Soge (2016: 9) antara lain:

1. Dapat menyatakan pengertian konsep dalam bentuk definisi menggunakan kalimat sendiri;
2. Dapat menjelaskan makna dari konsep bersangkutan kepada orang lain;
3. Dapat menganalisis hubungan antar konsep dalam suatu hukum;
4. Dapat menerapkan suatu konsep untuk:
 - a. Menganalisis dan menjelaskan gejala-gejala alam khusus;
 - b. Untuk memecahkan masalah fisika baik secara teoritis maupun secara praktis;
 - c. Memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang bakal terjadi pada suatu sistem bila kondisi tertentu dipenuhi.
5. Dapat mempelajari konsep lain yang berkaitan dengan lebih cepat;
6. Dapat membedakan konsep yang satu dengan konsep lain yang saling berkaitan;
7. Dapat membedakan konsepsi yang benar dengan konsepsi yang salah, dan dapat membuat peta konsep dari konsep- konsep yang ada dalam suatu pokok bahasan

Berdasarkan pernyataan diatas diketahui bahwa pemahaman konsep merupakan suatu aspek yang penting didalam pembelajaran. Oleh sebab itu pemahaman konsep sangat dibutuhkan oleh siswa karena, ketika siswa telah memahami suatu konsep maka tidak akan mengalami kesulitan, dengan memahami konsep akan memudahkan dalam mengerjakan soal walaupun soal

tersebut telah divariasikan. Jika siswa hanya berusaha untuk mengingat bukan memahami maka siswa akan mudah lupa. Dari uraian diatas diketahui bahwa terdapat berbagai indikator pemahaman konsep yang dapat menunjukkan pemahaman siswa akan suatu konsep yang telah dipelajarinya.

D. Pokok Bahasan Vektor

Besaran vektor adalah besaran dalam fisika yang memiliki besar (*magnitude*) dan arah (*direction*). Jadi dalam mengungkapkan besaran ini tidak cukup hanya besarnya saja, tetapi perlu menyebutkan arahnya kemana, karena arah berbeda dengan besar yang sama akan berbeda hasilnya jika sudah masuk dalam perhitungan. Sebagian besaran dalam fisika merupakan besaran vektor.

1. Notasi Vektor

Agar dapat menuliskan vektor dengan benar, perlu memahami simbol atau notasi vektor. Vektor dapat dituliskan dengan cara berikut.

- a. Menuliskan tanda vektor atau anak panah diatas nama vektor.

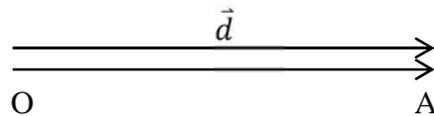
Contoh: \vec{d} dan \vec{OA}

- b. Menuliskan nama vektor dengan huruf yang ditebalkan.

Contoh: ***d*** dan **OA**

Besaran vektor dituliskan dalam huruf bercetak tebal dan huruf miringnya digunakan untuk menyatakan nilai skalar (besar vektor tersebut). Contohnya vektor **A** ditulis dengan **A** dan besarnya ditulis dengan *A*. Selain itu digunakan juga tanda pembeda untuk menuliskan vektor seperti anak panah diatas lambang vektor tersebut. Kemudian untuk lambang vektor dapat ditulis dengan menggunakan huruf kecil (bukan kapital) yang dicetak tebal, misalnya **a**.

Nama vektor dapat dituliskan dengan satu huruf atau dengan dua huruf. Jika dituliskan dengan dua huruf, huruf depan menyatakan titik tangkap dan huruf belakang menunjukkan arahnya. Vektor dilambangkan dengan sinar garis atau garis yang ujungnya diberi anak panah.



Gambar 2.1 Simbol vektor

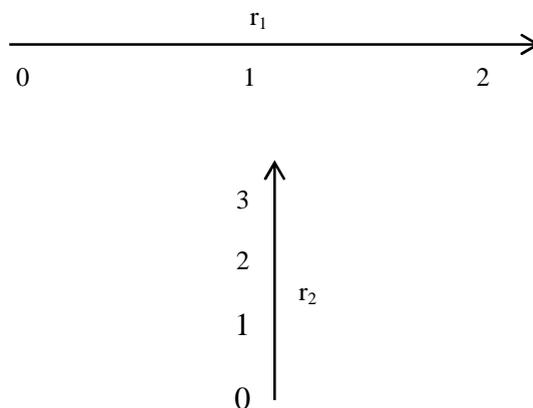
\vec{d} , berarti O sebagai titik tangkap vektor dan A arah vektor dari O.

2. Besar Vektor

Besar suatu vektor \vec{r} secara grafis dinyatakan dengan panjang garis, sedangkan arahnya ditunjukkan oleh arah sinar garis tersebut. Besar suatu vektor disebut juga norma, modulus, atau *magnitude*, yang dinyatakan dengan:

$$r = |\vec{r}|$$

Perhatikan Gambar 2.2. Vektor \vec{r}_1 memiliki besar $r_1 = |\vec{r}_1| = 2,6$ satuan dengan arah ke kanan, sedangkan vektor \vec{r}_2 memiliki $r_2 = |\vec{r}_2| = 3,4$ satuan dengan arah ke atas.



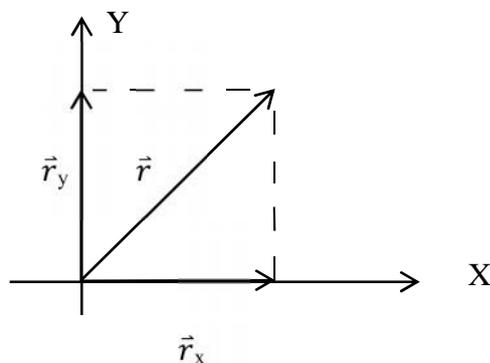
Gambar 2.2 Besar Vektor

3. Penguraian Vektor

Suatu vektor tidak selalu searah dengan sumbu X atau sumbu Y. Vektor tersebut dapat diuraikan ke dalam komponen-komponen pada arah sumbu yang digunakan. Perhatikan Gambar 2.3. Pada dimensi dua (bidang), komponen-komponen tersebut dibagi dalam arah atau sumbu X dan Y sehingga suatu vektor diuraikan dua buah vektor yang saling tegak lurus. Dari Gambar 2.3, vektor \vec{r} diuraikan menjadi dua vektor yang saling tegak lurus, yaitu \vec{r}_x dan \vec{r}_y . \vec{r}_x adalah komponen \vec{r} pada arah X atau proyeksi \vec{r} pada arah X. \vec{r}_y adalah komponen \vec{r} pada arah Y atau proyeksi \vec{r} pada arah Y. Besar \vec{r}_x dan \vec{r}_y dinyatakan $r_x = r \cos \theta$ dan $r_y = r \sin \theta$.

Arah vektor pada sumbu X, Y, Z dituliskan dalam bentuk vektor satuan. Vektor satuan dalam arah X dilambangkan dengan \hat{i} , vektor satuan dalam arah Y dilambangkan dengan \hat{j} , dan vektor satuan dalam arah Z dilambangkan dengan \hat{k} . Vektor \vec{r} pada gambar 3.3 juga dinyatakan dalam koordinat Cartesius maupun dalam vektor satuan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\vec{r} &= (r_x, r_y) \\ &= r_x \hat{i} + r_y \hat{j}\end{aligned}$$



Gambar 2.3 Penguraian Vektor

Contoh soal :

Siswa berlari 300 m ke timur kemudian 400 m ke utara. Nyatakan vektor perpindahan siswa tersebut dengan gambar dan koordinat cartesius.

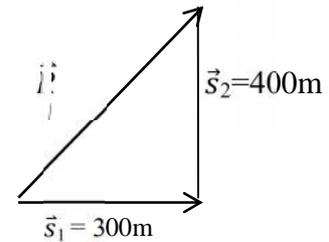
Penyelesaian :

a. Dengan gambar

Jika 1 cm mewakili 100m, kedua vektor tersebut digambarkan seperti gambar di samping.

Panjang $\vec{R} = 5 \text{ cm}$

$$|\vec{R}| = 5(100\text{m}) = 500 \text{ m}$$



b. Koordinat Cartesius

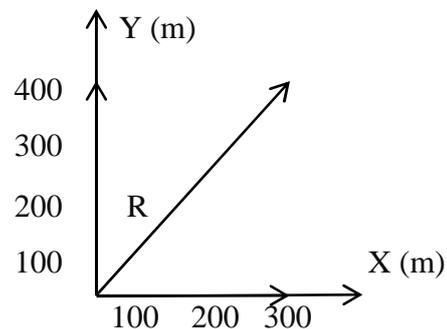
$$\vec{R} = 300 \hat{i} + 400 \hat{j}$$

$$= (300, 400)$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{300^2 + 400^2} \text{ m}$$

$$= 500 \text{ m}$$

Jadi perpindahan siswa 500 m.



4. Penjumlahan Vektor secara Geometris

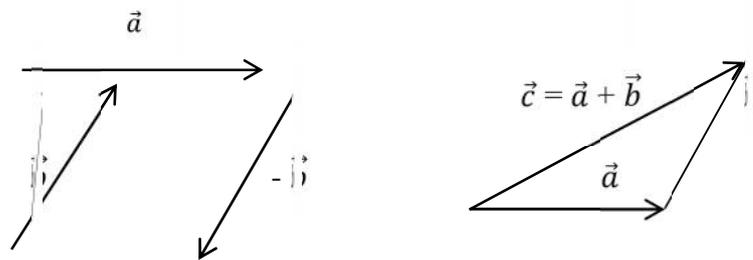
Penjumlahan vektor secara geometris dapat dilakukan dengan dua macam metode, yaitu metode poligon dan metode jajar genjang. Vektor hasil penjumlahan dinamakan vektor resultan.

a. Penjumlahan Vektor dengan Metode Poligon

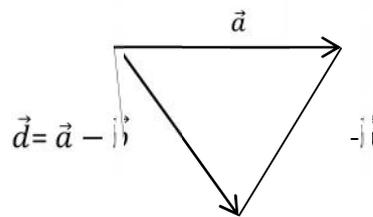
Metode poligon dapat digunakan untuk menjumlahkan dua vektor atau lebih. Cara menjumlahkan vektor a dan vektor b dilakukan dengan menggambar vektor a kemudian menggambar vektor b dengan titik

tangkap di ujung a dengan perbandingan panjang yang sesuai.

Perhatikan gambar 2.4 (a). Selanjutnya, vektor yang setitik tangkap dengan \vec{a} dan ujung berimpit dengan \vec{b} merupakan hasil penjumlahan vektor tersebut, yaitu \vec{c} . Vektor yang merupakan hasil penjumlahan antara vektor \vec{a} dan \vec{b} yaitu:



(a)



(b)

Gambar 2.4 Penjumlahan Vektor Secara Geometris.

Perhatikan Gambar 2.4 (b). Vektor \vec{d} diperoleh dari hasil pengurangan antara vektor \vec{a} dan \vec{b} . Perlu diketahui bahwa pada dasarnya pengurangan merupakan penjumlahan dengan negatifnya. Oleh karena itu, pengurangan vektor \vec{a} oleh vektor \vec{b} sama dengan penjumlahan vektor \vec{a} dengan vektor yang berlawanan arah dengan vektor \vec{b} atau $-\vec{b}$.

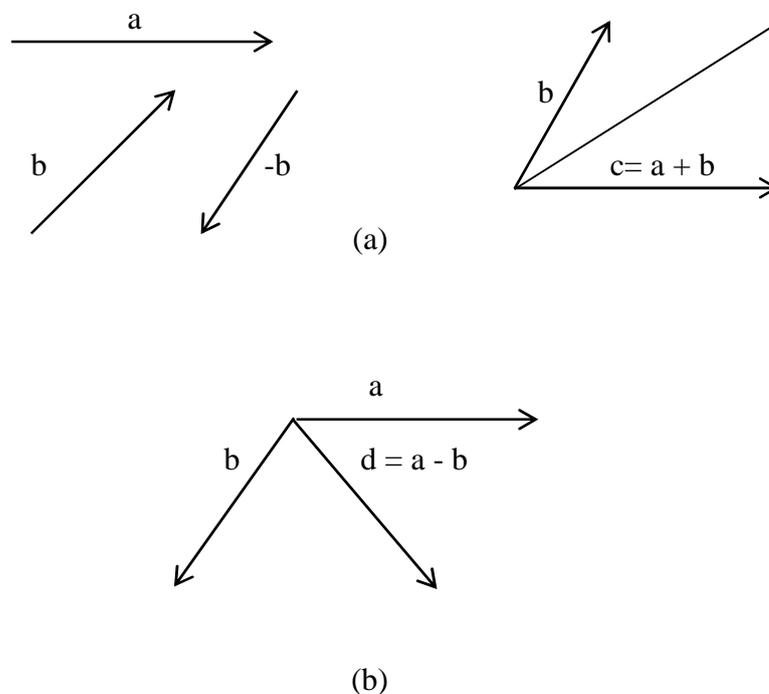
$$\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b}) = \vec{d}$$

b. Penjumlahan Vektor dengan Metode Jajargenjang

Perhatikan gambar 2.5(a). Penjumlahan dua vektor a dan b dengan metode jajargenjang dilakukan dengan menggambar vektor a dan b pada satu titik tangkap, kemudian dibuat garis pertolongan sehingga dua vektor dan garis pertolongan tadi berbentuk jajargenjang. Vektor yang diperoleh dari titik tangkap kedua vektor ke pojok adalah vektor hasil penjumlahannya.

Pengurangan vektor sama dengan penjumlahan dengan vektor negatifnya

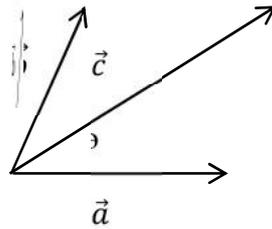
Perhatikan pada gambar 2.5(b).



Gambar 2.5 Penjumlahan Vektor dengan Metode Jajargenjang

5. Penjumlahan Vektor secara Analitis

Perhatikan gambar 2.6. Vektor \vec{c} adalah vektor hasil penjumlahan (vektor resultan) antara vektor \vec{a} dan \vec{b} dengan sudut antara vektor \vec{a} dan vektor \vec{b} adalah θ .

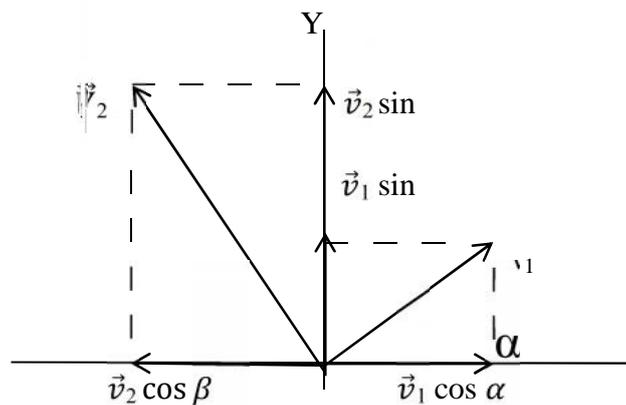


Gambar 2.6 Penjumlahan Vektor

Besar vektor resultan c dari dua vektor a dan b yang membentuk sudut θ dirumuskan sebagai berikut.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$$

Penjumlahan dua vektor atau lebih dengan metode analitis dapat dilakukan dengan menguraikan vektor – vektor tersebut ke arah sumbu X dan sumbu Y. Selanjutnya, resultan vektor pada kedua sumbu dapat dihitung menggunakan persamaan umum penjumlahan vektor. Perhatikan pada gambar 2.7 dibawah ini



Gambar 2.7 Penjumlahan dua vektor atau lebih metode analitis

Dari gambar 2.7 dapat diperoleh resultan vektor pada masing-masing sumbu.

1. Sumbu X: $v_x = v_1 \cos \alpha - v_2 \cos \beta$

$$2. \text{ Sumbu X: } \vec{v}_y = \vec{v}_1 \sin \alpha - \vec{v}_2 \sin \beta$$

Setelah resultan seluruh vektor dihitung dengan persamaan, diperoleh:

$$|\vec{v}| = \sqrt{|\Sigma \vec{v}_x|^2 + |\Sigma \vec{v}_y|^2}$$

Dengan:

$$|\vec{v}| = \text{modulus vektor resultan}$$

$$|\vec{v}_x| = \text{modulus vektor komponen X}$$

$$|\vec{v}_y| = \text{modulus vektor komponen Y}$$

6. Penjumlahan Vektor berdasarkan Komponen Vektor Satuan

Vektor juga dapat dijumlahkan atau dikurangkan tanpa harus tahu gambar vektornya. Akan tetapi, harus mengetahui informasi komponen vektor dalam bentuk vektor satuan. Berikut ini contoh vektor \vec{a} , \vec{b} , dan \vec{c} dengan komponen-komponennya.

$$\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j}, \quad \vec{b} = b_x \hat{i} + b_y \hat{j} \quad \text{dan} \quad \vec{c} = c_x \hat{i} + c_y \hat{j}$$

Ketiga vektor tersebut dapat dijumlahkan atau dapat dikurangkan dengan cara menjumlahkan atau mengurangi komponen-komponennya.

$$\begin{aligned} \vec{s} &= \vec{a} + \vec{b} - \vec{c} \\ &= (a_x + b_x - c_x) \hat{i} + (a_y + b_y - c_y) \hat{j} \\ &= s_x \hat{i} + s_y \hat{j} \end{aligned}$$

$$\vec{s} = s_x \hat{i} + s_y \hat{j}$$

Besarnya, norma, atau magnitude suatu vektor yaitu:

$$s = |\vec{s}| = \sqrt{s_x^2 + s_y^2 + s_z^2} \quad \text{dengan} \quad s_x = a_x + b_x - c_x$$

$$s_y = a_y + b_y - c_y$$

$\hat{i} = \hat{x}$ vektor satuan pada arah sumbu X

$\hat{j} = \hat{y}$ vektor satuan pada arah sumbu Y

E. Penelitian yang Relevan

Dwi Retno Irawati, pada tahun 2014. Dengan judul penelitian “Analisis Penguasaan Konsep Fisika pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan Kelas X SMA Negeri 1 Sale Rimbang”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase siswa yang mengalami kesulitan dalam kategori menjumlahkan dua vektor atau lebih secara analitis sebesar 80,9%. membedakan pengertian besaran vektor dan besaran skalar serta memberikan contohnya sebesar 70%. Adapun Faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan didalam belajar adalah siswa tidak dapat memahami soal, siswa kurang menguasai dan memahami materi pembelajaran, siswa kurang teliti dan kurang cermat dalam mengutip soal, memperhatikan lambang atau simbol dan satuan, mengutip persamaan, melakukan perhitungan serta siswa tidak tahu langkah yang harus digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah fisika.

M. Jazuri, pada tahun 2009. Dengan judul penelitian “Analsis Kesulitan Peserta Didik dalam Memahami Konsep Fisika Materi Pokok Vektor pada Peserta Didik Kelas X Semester 1 Ma Ya Falah Grobogan”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa tidak banyak yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep vektor, tingkat penguasaan siswa termasuk dalam kategori tinggi. Pada Pemahaman simbol vektor dari analisis data yang telah diperoleh, siswa dalam pemahaman simbol tidak banyak mengalami kesulitan, tingkat penguasaannya termasuk dalam kategori cukup baik. Dari

Analisis Pemahaman gambar vektor siswa banyak mengalami kesulitan dalam pemahaman gambar vektor yang terletak pada pelukisan vektor dengan metode segitiga (polygon) dan metode jajaran genjang tingkat penguasaan siswa termasuk dalam kategori rendah.

Natalis Emanuel Koli Soge, Pada tahun 2016. Dengan judul penelitian “Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Kelas X SMA Bopkri 1 Yogyakarta”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Pemahaman konsep siswa terhadap materi vektor berada pada kategori rendah (persentase tingkat pemahaman berada pada rentang 0 - 30% yaitu sebesar 22,1%);
2. Pemahaman konsep siswa terhadap sub konsep mendefinisikan vektor berada pada kategori rendah (persentase tingkat pemahaman berada pada rentang 0 - 30% yaitu sebesar 28,4%);
3. Pemahaman konsep siswa terhadap sub konsep menguraikan komponen - komponen vektor berada pada kategori rendah (persentase tingkat pemahaman berada pada rentang 0 - 30% yaitu sebesar 11,3%);
4. Pemahaman konsep pada siswa terhadap sub konsep menjumlahkan dan mengurangi vektor dengan cara geometri berada pada kategori rendah (persentase tingkat pemahaman berada pada rentang 0-30% yaitu sebesar 29,2% dan 22%);
5. Pemahaman konsep pada siswa terhadap sub konsep menjumlahkan dan mengurangi vektor dengan cara analisis berada pada kategori rendah (persentase tingkat pemahaman berada pada rentang 0 - 30% yaitu sebesar 23,3%);

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian yaitu pada bulan April – Mei 2017 kemudian tempat penelitian ialah di Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kecamatan Natar.

B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA SMA di Kecamatan Natar, dan sampel penelitian yaitu 4 sekolah siswa SMA kelas XI IPA di Natar berjumlah 167 sampel penelitian.

C. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Menurut Arikunto (2013:27) penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis. Penelitian kuantitatif banyak di tuntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dari hasilnya. Demikian juga pemahaman akan kesimpulan penelitian akan lebih baik apabila juga disertai dengan tabel, grafik dan bagan, gambar atau tampilan lain.

D. Data Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data pemahaman konsep vektor siswa berupa data kuantitatif yang diperoleh dari jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi vektor.

E. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Metode Pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode tes diagnostik.

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk melihat pemahaman siswa pada materi vektor.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. Soal Tes

Tes digunakan untuk mengetahui sejauh mana seorang siswa telah memahami pelajaran yang telah di sampaikan. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda beralasan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal pilihan jamak disertai alasan menjawab. Jumlah soal yang diujikan sebanyak 15 soal dengan 5 pilihan jawaban. Instrumen soal yang diujikan ini beberapa mengacu pada contoh instrumen soal dari Wutchana dkk. (2015), Barniol & Zavala (2014), Wang & Sayre (2010), Zavala & Barniol (2010). Soal tes diambil berdasarkan indikator yang akan dicapai pada materi vektor, soal tes berjumlah 17 butir soal pilihan ganda beralasan sebelum di uji validitas. Berikut kisi – kisi soal tes yang digunakan:

Tabel 3.1 Kisi-kisi soal tes

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
Besaran dan satuan	Melakukan penjumlahan dan perkalian dua buah	Menentukan notasi dan besar pada vektor	1, 2, 3, 4	4

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
		vektor		
		Menentukan vektor satuan	5, 6, 7	3
		Menghitung komponen vektor	8, 9	2
		Menentukan penjumlahan dan pengurangan vektor	10, 11, 12, 13	4
		Menentukan arah pada suatu vektor	14, 15	2
		Menghitung vektor dengan perkalian skalar dan perkalian titik	16, 17	2

F. Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan, instrumen diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya.

1. Validitas

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data yang valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila alat ukur tersebut menjalankan fungsi ukur secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Penentuan tingkat validitas butir soal menurut Arikunto (2013) menggunakan korelasi *product moment Pearson* dengan

mengkorelasikan antara skor yang didapat peserta didik pada suatu butir soal dengan skor total yang didapat. Rumus yang digunakan:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

X = nilai hasil uji coba

Y = nilai total hasil uji coba

Tabel 3.2. Kriteria Validitas

Nilai	Keterangan
0,2 = 0,4	sangat rendah
0,4 = 0,6	rendah
0,6 = 0,8	sedang
0,8 = 1,0	tinggi
	sangat tinggi

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen berupa soal tes pilihan ganda beralasan. Untuk memvalidasi instrumen penelitian, peneliti menggunakan uji validitas tes. Dalam prosesnya peneliti melakukan uji validitas ke 36 siswa. Setelah dilakukan uji validitas, kisi-kisi instrumen disusun oleh peneliti mengalami perubahan.

Tabel 3.3 Kisi – Kisi Instrumen Soal Setelah Uji Validitas

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
Besaran dan satuan	Melakukan penjumlahan dan perkalian dua buah	Menentukan notasi dan besar pada vektor	1, 3, 4	3

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
	vektor	Menentukan vektor satuan	5, 6, 7	3
		Menghitung komponen vektor	8, 9	2
		Menentukan penjumlahan dan pengurangan Pada vektor	10, 12, 13	3
		Menentukan arah pada suatu vektor	14, 15	2
		Menghitung vektor dengan perkalian skalar dan perkalian titik	16, 17	2

2. Reliabilitas

Tingkat reliabilitas soal dapat diukur dengan menggunakan perhitungan

Alpha Cronbach. Rumus yang digunakan dinyatakan dengan:

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

Keterangan :

n = banyaknya butir soal

s_i^2 = jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = varians skor total

Interpretasi nilai r_{11} mengacu pada pendapat Guilford:

0,91 r_{11} 1,00 : sangat tinggi

0,71 r_{11} 0,90 : tinggi

0,41 r_{11} 0,70 : sedang

0,21 r_{11} 0,40 : rendah

0,00 r_{11} 0,20 : sangat rendah (Jihad dan Haris, 2012:179-181)

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil tes diagnostik jawaban siswa dinilai dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 3. 4. Kriteria Penilaian Soal

Bentuk Soal	Nilai	Keterangan
Pilihan ganda	1	Jika jawaban benar
	0	Jika jawaban salah
Alasannya	1	Jika jawaban benar
	0	Jika jawaban salah

Selanjutnya untuk mengetahui kriteria jawaban siswa paham, siswa menebak dan siswa tidak paham pada jawaban dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 3.5. Kriteria Untuk Paham Konsep, Menebak, Tidak Paham Konsep

No	Soal	Jawaban	Kategori
1.	Pilihan Jamak	Benar	Paham konsep
	Alasan	Benar	
2.	Pilihan Jamak	Benar	Menebak
	Alasan	Salah	
3.	Pilihan Jamak	Salah	Menebak
	Alasan	Benar	
4.	Pilihan Jamak	Salah	Tidak paham konsep
	Alasan	Salah	

Untuk persentase tingkat pemahaman dapat dikelompokan menjadi beberapa kategori seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.6. Persentase Tingkat Pemahaman

Persentase	Kategori
0 – 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% -100%	Tinggi

(Sudijono, 2009).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep siswa terhadap materi vektor masuk dalam kategori sedang, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada diatas 30% yakni sebesar 39,1%. Analisa lanjut didapatkan bahwa menebak sebesar 12% , dan tidak paham sebesar 48,9%.
2. Pemahaman konsep vektor siswa berdasarkan tiap sub vektor
 - a. Pemahaman siswa terhadap sub vektor menentukan notasi dan besar pada vektor dinilai sudah cukup memahami, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada diatas 30% yakni sebesar 50,2%. Analisa lanjutan didapatkan bahwa menebak 16% dan tidak paham sebesar 33,8%.
 - b. Pemahaman siswa terhadap sub vektor menentukan vektor satuan dinilai sudah cukup memahami, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada di atas 30% yakni sebesar 61,1%. Analisa lanjutan didaptkan bahwa menebak 13,5 % dan tidak paham sebesar 25,4%.

- c. Pemahaman siswa terhadap sub vektor menghitung penguraian vektor dinilai sedang, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada di atas 30% yakni sebesar 39,5%. Analisa lanjutan didapatkan bahwa menebak 10,8% dan tidak paham sebesar 49,7%.
- d. Pemahaman siswa terhadap sub menentukan penjumlahan vektor dan pengurangan pada vektor dinilai masih rendah, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada di bawah 30% yakni sebesar 27,1%. Analisa lanjutan didapatkan bahwa menebak 14,6% dan tidak paham sebesar 58,3%
- e. Pemahaman siswa terhadap sub menentukan arah pada suatu vektor dinilai masih rendah, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada di bawah 30% yakni sebesar 23,3%. Analisa lanjutan didapatkan bahwa menebak sebesar 8,1% dan tidak paham sebesar 68,6%.
- f. Pemahaman siswa terhadap sub menghitung vektor dengan perkalian skalar dan perkalian titik dinilai masih rendah, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman siswa yang berada di bawah 30% yakni sebesar 28,1%. Analisa lanjutan didapatkan bahwa menebak sebesar 3,9% dan tidak paham sebesar 68%.

B. Kekurangan dan Kelemahan Penelitian

Kekurangan dan kelemahan ada pada penelitian ini, maka peneliti menjabarkan beberapa kekurangan dan kelemahan sebagai bahan pertimbangan penelitian selanjutnya:

- a. Kelemahan penelitian ini ialah karena tidak dilakukannya tes wawancara oleh karena itu tidak memperkuat jawaban para siswa, sehingga jawaban siswa tersebut ada beberapa jawaban yang sama karena siswa berdiskusi dengan temannya.
- b. Ketidaksamaan dalam proses pelaksanaan penelitian dimana ada 3 sekolah penelitian yang proses penelitiannya, peneliti datang kemudian langsung membagikan soal sedangkan terdapat 1 sekolah yang meminta untuk melakukan penelitian di hari yang ditentukan agar siswa belajar terlebih dahulu.

C. Saran

1. Bagi Guru

- a. Guru diharapkan lebih banyak memberikan latihan soal secara bervariasi terhadap siswa agar siswa lebih terampil dalam mengerjakan soal.
- b. Guru diharapkan meningkatkan kualitas pembelajaran agar siswa dapat mengerjakan soal materi vektor dengan baik.

2. Bagi Siswa

- a. Siswa sebaiknya berani bertanya kepada guru dikelas ketika mengalami kesulitan dalam mempelajari materi pada saat proses pembelajaran berlangsung, sehingga ketika mengerjakan soal tidak mengalami kesulitan.
- b. Siswa sebaiknya lebih giat lagi dalam mengerjakan soal soal materi vektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Barniol, P., & Zavala, G. 2014. Test of Understanding of vectors : A reliable multiple-choice vector concept test. *Physics Education Research Conference 2014*.
- Faqih, Muhammad.2011. Kemampuan Siswa Dalam Memahami Konsep Materi dan Perubahan Dalam Pembelajaran Kimia Materi Pokok Hukum-Hukum Dasar Kimia Studi Pada Siswa Kelas X Semester I SMK Askhabul Kahfi Semarang. *Skripsi*. IAIN Walisongo: Semarang.
- Huo, Meldi S. 2014. Analisis pemahaman Konseptual dan Kemampuan Menyelesaikan Soal-Soal Hitungan Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 1. 2-3.
- Irawati, Dwi Retno.2014. Analisis Penguasaan Konsep Fisika pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan Kelas X SMA Negeri 1 Sale Rimbang. *Skripsi*. Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Jazuri,M. 2009. Analisis Kesulitan Peserta Didik dalam Memahami Konsep Fisika Materi Pokok Vektor pada Peserta Didik Kelas X Semester 1 Ma Ya Falah Grobogan. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri Walisongo.
- Jihad, Asep & Abdul Haris. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Pujianto, dkk. 2016. *Buku Siswa Fisika Kelas X. Klaten*: PT Intan Pariwara.
- Sadirman, 2016. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Pariwara
- Soge, Natalis Emanuel Koli. 2016. Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Kelas X SMA BOPKRII Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Santa Dharma Yogyakarta
- Sudijono, A. (2009). *Pengantar statistic pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers

- Sudjana, N. (2012). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakraya
- Sukadi, Eti. 2016. Deskripsi Penguasaan Konsep Vektor dan Jenis Kesalahannya Ditinjau dari Tingkat Pencapaian Kognitif pada Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 5(1). 32-33.
- Susiharti., Ismet. (2017). Studi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Vektor Di SMA Negeri 1 Inderalaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 99-105.
- Wang, T., & Sayre, E. C. (2010). Maximum likelihood estimation (MLE) of students' understanding of vector subtraction. *AIP Conference Proceedings*, (pp. 341-344).
- Widodo, Y. T. B. (2006). *Brilliant Solution- Cara Cerdas Mengerjakan Soal Fisika Mekanika Untuk SMA/MA*. Yogyakarta: Andi Offset
- Wuchhana, U. Bunrangsri, K. & Emarat, N. 2015. Teaching Basic Vector Concepts: A Worksheet for the Recovery of Student's Vector Understanding. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. 7 (1). 23.
- Yedi. A ., Edy., & Haratua (2014). Remediasi Kesalahan Belajar Siswa Tentang Vektor Dengan Pemberian *Booklet* Disertai Umpan Balik Kelas X. *Artikel Penelitian 1-11*.
- Zavala, G., & Barniol, P. (2010). Students' understanding of the concepts of vector components and vector products. *AIP Conference Proceedings*, (pp. 329-332)