

---

## **EVALUASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMA/MA KELAS X PADA MATERI BESARAN VEKTOR DI KOTA METRO**

**Siti Khusnul Khotimah<sup>1</sup>, Nengah Maharta<sup>2</sup>, Wayan Suana<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lampung, [sitikhusnulhotimah3@gmail.com](mailto:sitikhusnulhotimah3@gmail.com)

<sup>2</sup>Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lampung, [nengahmahartafkip@gmail.com](mailto:nengahmahartafkip@gmail.com)

<sup>3</sup>Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lampung, [wsuane@gmail.com](mailto:wsuane@gmail.com)

---

### **Abstract**

This research aimed to determine the understanding level of vector concept of Senior High School in Metro, Lampung province. The research populations were all students of X science Senior High School in Metro City, with the total number of schools were 27 Senior High School. The sampling technique in this research was using stratified random sampling technique, so that obtained 288 students grade X science Senior High School at five Senior High Schools in Metro City. The five schools were SMA Negeri 1 Metro, SMA Negeri 5 Metro, SMA Kristen 1 Metro, SMAS Kartikatama Metro and MAS Al Muhsin Metro. The result of the research shows that the students' understanding of the concept of students class X science Senior High School in the City of Metro on the subject matter of vector was included in the medium category, with the percentage of understanding concept were 58.0%, guessing were 25.0% and not understanding the concept were 17.0%. The most widely understanding subtopics of the students were a subtopic vector component with a percentage of 77.8%. The least understanding subtopics of the students were a subtopic value of vector with a percentage of 50.4%.

---

### **Keywords:**

Understanding Concepts;  
Senior High School Student;  
Vector Values

---

## **PENDAHULUAN**

Fisika merupakan salah satu bidang ilmu sains yang berkaitan erat dengan alam sehingga dalam menyelesaikan persoalan seperti mengerjakan soal disekolah maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari memerlukan pemahaman konsep yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susiharti & Ismet (2017) menyatakan bahwa fisika menjelaskan tentang fenomena alam secara fisik dan membutuhkan pemahaman tingkat tinggi yang komprehensif.

Vektor merupakan materi fisika termasuk pada pokok bahasan besaran dan satuan. Materi vektor sudah diajarkan sejak SMP namun hanya sekilas, karena tergolong sulit sehingga perlu dikaji

---

lebih mendalam pada jenjang SMA di kelas X semester 1. Pada materi vektor terdapat beberapa sub materi yang harus dikuasai siswa yakni kesamaan vektor, vektor satuan, nilai vektor, komponen vektor, resultan dua vektor, perkalian vektor dengan skalar, *dot product*, *cross product* dan interpretasi geometri *cross product*. Pada mata pelajaran fisika sangat banyak materi yang berkaitan dengan operasi vektor. Gaya, perpindahan, impuls, kecepatan, dan momentum merupakan contoh dari besaran vektor. Pemahaman konsep vektor dapat dikatakan sebagai tangga dasar untuk mencapai tangga berikutnya. Apabila vektor tidak dikuasai dengan baik, maka siswa akan kesulitan memahami materi selanjutnya.

Penelitian tentang pemahaman konsep ini sudah banyak dilakukan di negara lain. Berdasarkan penelitian Barniol & Zavala (2014) yang berjudul *Test of Understanding of Vectors: A Reliable Multipl Choice Vector Concept Test* di Universitas Meksiko dan penelitian Wutchana & Emarat (2011) tentang *Students' Understanding of Graphical Vector Addition in One and Two Dimensions* di Universitas Thailand. Diketahui masih banyak sekali mahasiswa dan siswa yang mempunyai pemahaman konsep vektor masih terkategori rendah. Mahasiswa mengalami kesulitan merepresentasikan komponen X dan Y pada vektor gaya, mengurangkan vektor dua dimensi pada kecepatan, dan penjumlahan vektor grafis satu dan dua dimensi.

Penelitian Sari dkk. (2017) yang melibatkan 167 orang siswa SMA kelas XI IPA di Kecamatan Natar, Lampung Selatan. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pemahaman konsep vektor siswa terkategori sedang. Siswa mengalami kesulitan tinggi pada saat menentukan besar vektor dalam sumbu x dan y, menentukan arah vektor yang tepat, menentukan arah vektor yang sama, menghitung perkalian *dot product* dan menghitung perkalian silang atau *cross product*.

Pemahaman konsep merupakan hal yang paling mendasar yang harus dikuasai oleh siswa. Menurut Arifah & Saefudin (2017) pemahaman konsep merupakan bentuk pemahaman yang ditentukan berdasarkan tingkat keterkaitan suatu gagasan, prosedur atau fakta yang telah dipahami secara global lalu lebih rinci dituangkan kembali pemahaman tersebut sesuai kebutuhan. Muhaimin dkk. (2015) berpendapat bahwa pemahaman konsep siswa adalah kemampuan siswa dalam menarik inti sari dari setiap pengetahuan yang disajikan melalui media berupa pesan maupun informasi dalam bentuk lisan, tertulis, grafik, atau gambar. Pengetahuan tersebut selanjutnya diintegrasikan kedalam skema atau kerangka pikir siswa hingga terbentuk pengetahuan baru namun masih berkaitan dengan pengetahuan awal, serta setiap pengetahuan yang didapatkan saling berkolaborasi.

Berdasarkan pernyataan beberapa ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan pemahaman dasar yang diperoleh berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang saling

---

berkolaborasi sehingga pengetahuan yang di peroleh dapat dipahami dan dinalar serta mampu untuk di aplikasikan sesuai kebutuhan dan bidang ilmu. Seorang siswa sangat membutuhkan pemahaman konsep yang baik, karena pada proses pembelajaran semakin tinggi tingkatan ilmu yang dicapai maka semakin tinggi pula tingkat kesulitannya. Cerdas, cermat dan teliti dalam mempelajari, memahami dan mengaitkan segala sesuatu merupakan salah satu usaha yang bisa dilakukan siswa untuk memahami konsep sebuah ilmu.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui pemahaman konsep siswa SMA/MA kelas X IPA pada materi besaran vektor di Kota Metro dan mengetahui pemahaman konsep siswa SMA/MA kelas X IPA pada setiap subtopik vektor di Kota Metro. Oleh karena itu, untuk melihat seberapa baik pemahaman konsep vektor siswa di kota Metro maka peneliti melakukan penelitian di Kota Metro yang berjudul “Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Kelas X pada Materi Besaran Vektor di Kota Metro”.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dipakai adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 April – 26 Mei 2018 pada 5 sekolah di Metro. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X IPA SMA/MA di Kota Metro, dengan jumlah sekolah secara keseluruhan ada 27 SMA/MA. Sampel penelitian ini adalah 288 siswa kelas X IPA SMA/MA di 5 SMA/MA di Kota Metro. Setiap sekolah mewakili 1 Kecamatan Kota Metro, 5 SMA/MA tersebut diantaranya SMA Negeri 1 Metro di Kecamatan Metro Timur , SMA Negeri 5 Metro di Kecamatan Metro Pusat, SMA Kristen 1 Metro di Kecamatan Metro Barat, SMAS Kartikatama Metro di Kecamatan Metro Selatan, dan MAS Al Muhsin Metro di Kecamatan Metro Utara.

Instrumen penelitian ini berupa soal tes pilihan ganda beralasan tertutup (*two-tier multiple choice*). Soal tes diambil berdasarkan indikator yang dicapai pada materi vektor. Peneliti mengembangkan instrumen Sari dkk. (2017) yang berupa tes pilihan ganda beralasan terbuka berjumlah 15 soal menjadi instrumen baru berupa soal tes diagnostik *two-tier multiple choice* sebanyak 14 soal. Subtopik soal ini merujuk pada jurnal penelitian Barniol & Zavala (2014) dengan judul *test of understanding of vector: A reliable multiple-choice vector concept test*. Tes digunakan untuk mengetahui sejauh mana seorang siswa telah memahami konsep pelajaran yang telah di sampaikan oleh guru.

Menurut Chandrasegaran (2007), *two-tier-multiple choice diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang efektif. *Two-tier multiple choice diagnostic* yang digunakan yaitu *two-tier multiple*

*choice*. Tingkat pertama terdiri atas pertanyaan dan tiga pilihan jawaban, pada tingkat kedua terdiri atas tiga pilihan alasan yang mengacu pada jawaban pada tingkat pertama. Alasan terdiri atas satu jawaban benar dan distraktor. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah metode tes diagnostik. Tes dalam penelitian ini dipakai untuk melihat pemahaman siswa pada materi vektor.

Data pemahaman konsep diperoleh dari hasil tes diagnostik sampel, hasil tes diagnostik dinilai benar dan bernilai 1 apabila siswa mampu memilih jawaban dan alasan dengan benar, sedangkan siswa yang memilih jawaban dengan benar tetapi memilih alasan salah maka bernilai 0 dan sebaliknya. Jika siswa tidak mampu memilih jawaban dan alasan dengan benar maka bernilai 0. Kriteria jawaban siswa paham konsep, menebak, dan tidak paham konsep dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Paham Konsep, Menebak, Tidak Paham Konsep**

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

(Sari dkk. 2017).

Persentase tingkat pemahaman dikelompokkan menjadi beberapa kategori seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4. Persentase Tingkat Pemahaman**

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

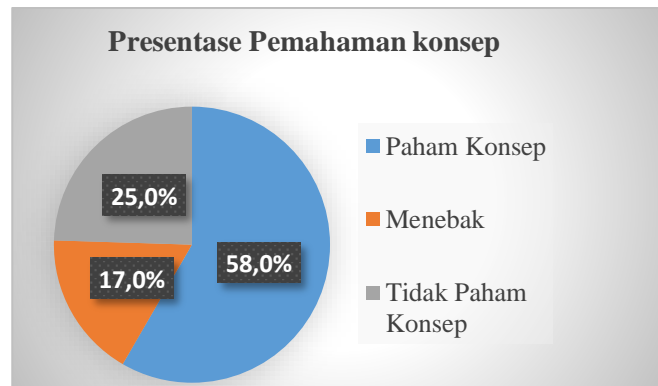
(Sudijono, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data pada hasil penelitian ini menggunakan aplikasi *software* SPSS versi 23. Uji validitas dari responden sebanyak 288 siswa dengan jumlah soal 14 butir semuanya dinyatakan valid.

Hasil uji reliabilitas dari 14 soal yang valid menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,700 maka instrumen soal dinyatakan reliabel untuk digunakan.

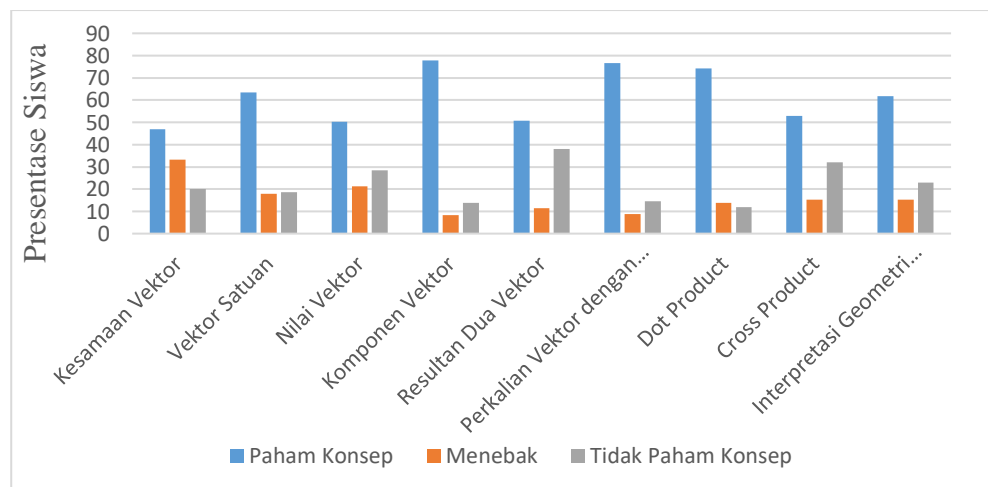
Presentase pemahaman konsep siswa pada materi besaran vektor ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Presentase Pemahaman Konsep Siswa**

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan persentase pemahaman konsep siswa dengan rerata siswa dalam kategori paham konsep sebesar 58,0%, menebak sebesar 25,0% dan tidak paham konsep sebesar 17,0%. Hal ini dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep siswa kelas X IPA SMA di Kota Metro pada materi besaran vektor termasuk pada kategori sedang, karena rata rata yang di dapatkan untuk kategori paham konsep diatas 30% dan kurang dari 61% yaitu sebesar 58%.

Kategori pemahaman konsep vektor setiap subtopik ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Kategori Pemahaman Konsep Vektor Pada Tiap Subtopik Vektor**

---

Pada Gambar 2. terlihat bahwa subtopik yang paling banyak siswa dipahami siswa adalah subtopik komponen vektor dengan persentase sebesar 77.8%, subtopik yang paling sedikit dipahami siswa adalah resultan dua vektor dengan persentase sebesar 50.7%. Kategori siswa menebak konsep paling banyak pada subtopik vektor satuan dengan persentase sebesar 17.9% dan subtopik yang paling sedikit siswa menebak yaitu subtopik komponen vektor dengan persentase sebesar 8.3%. Kategori tidak paham konsep paling banyak berada pada subtopik resultan dua vektor dengan persentase sebesar 38.0%, sedangkan Kategori tidak paham konsep paling sedikit pada subtopik *dot product* dengan persentase 11.2%.

Berdasarkan hasil analisis pada setiap soal, setiap subtopik dan hasil pemahaman konsep siswa secara keseluruhan maka pemahaman konsep vektor siswa di Kota Metro ini lebih baik apabila dibandingkan dengan pemahaman konsep vektor siswa SMA di Thailand. Pada penelitian Wutchana dkk. (2015) pemahaman konsep vektor siswa SMA memiliki pemahaman konsep lebih rendah. Penelitian ini juga lebih baik dibandingkan penelitian Sari dkk. (2017), karena pada penelitian tersebut terdapat siswa yang terkategori tidak paham konsep. Subtopik yang tidak dipahami siswa adalah subtopik menentukan arah vektor, subtopik menghitung vektor dengan menggunakan perkalian skalar, dan perkalian titik. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan di SMA/MA kelas X IPA Kota Metro tidak terdapat siswa yang memiliki pemahaman konsep pada kategori rendah, dan tidak terdapat juga siswa yang dominan tidak paham konsep.

Pemahaman konsep siswa di Kota Metro ini juga lebih baik daripada pemahaman konsep mahasiswa di Meksiko. Pada penelitian Barniol & Zavala (2014) penelitian menggunakan 20 soal tes pilihan ganda yang di ikuti sebanyak 2.067 mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah Fisika Dasar. Pada hasil penelitian terlihat bahwa pemahaman konsep mahasiswa masih rendah karena terdapat beberapa subtopik yang tidak dipahami siswa. Subtopik tersebut diantaranya interpretasi geometris *dot product*, perhitungan *dot product* ditulis dalam notasi vektor satuan, representasi vektor grafis pada vektor satuan, perhitungan arah vektor ditulis dalam notasi vektor satuan, pengurangan vektor grafis dalam 2 dimensi, interpretasi geometris dari perkalian, dan perhitungan *cross product*.

Namun apabila ditinjau dari sampel yang digunakan, pemahaman siswa pada konsep vektor siswa SMA kelas X berbeda dengan siswa SMA kelas XI, dan mahasiswa. Siswa kelas X cenderung akan lebih mudah mengerjakan soal vektor ini, karena materi vektor dipelajari dikelas X. Siswa kelas XI cenderung akan lebih sulit mengerjakan soal vektor karena ada sebagian siswa yang lupa sudah lama terlewati. Begitu juga dengan kemampuan mahasiswa dengan siswa SMA tentunya sangat

---

berbeda. begitu juga dengan pemahaman konsep mahasiswa dengan siswa SMA tentunya sangat berbeda.

Hasil penelitian pemahaman konsep siswa SMA kelas X IPA pada materi besaran vektor di Kota Metro terkategori sedang. Penelitian ini mengkaji konsep besaran vektor, yakni materi pemahaman konsep fisika tingkat dasar. Konsep dasar ini akan berpengaruh pada materi yang lain seperti Gaya, Hukum Newton, Impuls dan Momentum sehingga harus dikuasai dengan baik oleh siswa. Apabila pemahaman konsep siswa pada besaran vektor berada pada tingkat sedang, ada kemungkinan pemahaman konsep siswa pada materi Gaya, Hukum Newton, Impuls dan Momentum juga pada tingkat yang sama atau lebih rendah.

Berdasarkan beberapa referensi hasil penelitian pemahaman konsep siswa pada materi besaran vektor tersebut, terdapat faktor yang mungkin mempengaruhi perbedaan pemahaman konsep bagi siswa di bedakan menjadi dua yaitu secara khusus dan secara umum. Secara khusus diantaranya ukuran populasi dan sampel yang digunakan, ruang lingkup penelitian, dan sasaran penelitian. Secara umum diantaranya tempat tinggal atau daerah tempat siswa belajar, fasilitas yang digunakan, metode guru dalam mengajar, cara belajar siswa serta kemampuan intelegensi dan kecerdasan emosional siswa. Misalnya, Siswa yang bersekolah di daerah terpencil dengan bersekolah dikota akan memiliki kemampuan yang berbeda.

## **SIMPULAN**

Pemahaman konsep vektor siswa kelas X IPA SMA/MA di Kota Metro termasuk pada kategori sedang, hal ini ditunjukkan dari hasil persentase pemahaman konsep siswa yang berada diatas 30% dan kurang dari 61% yaitu sebesar 58.0%. Analisa lanjut diperoleh bahwa siswa terkategori menebak sebesar 25.0% dan kategori tidak paham konsep sebesar 17.0%. Pemahaman konsep vektor siswa kelas X IPA SMA/MA di Kota Metro berdasarkan setiap subtopik vektor diantaranya pemahaman konsep siswa terhadap subtopik kesamaan vektor sebesar 46.9% terkategori sedang, subtopik vektor satuan sebesar 64.0% terkategori tinggi, subtopik nilai vektor sebesar 50.4% terkategori sedang, subtopik komponen vektor sebesar 77.8% terkategori tinggi, subtopik resultan dua vektor sebesar 50.7% terkategori sedang, subtopik perkalian vektor dengan skalar sebesar 76.8% terkategori tinggi, subtopik *dot product* sebesar 74.2% terkategori tinggi, subtopik *cross product* sebesar 61.8% terkategori tinggi, dan subtopik interpretasi geometri *cross product* sebesar 52.8% terkategori sedang.

---

Guru diharapkan mampu menggunakan metode mengajar yang sesuai dengan kemampuan siswa dikelas dan guru mampu membelajarkan konsep vektor dengan baik. Peneliti sebaiknya menggunakan sampel yang lebih banyak dan ruang lingkup yang lebih luas, agar memperoleh hasil penelitian yang lebih akurat. Peneliti juga dapat melakukan penelitian lebih spesifik terkait konsep vektor dalam kehidupan sehari-hari.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2013). *Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arifah, Umami & Saefudin, A., A. (2017). Menumbuh Kembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Guided Discovery. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 5 No. 3.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barniol, P. & Zavala, G. (2014). Test of Understanding of Vectors: A Reliable Multiple Choice Vector Concept Test. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(1), 010121-1-010121-14.
- Barniol, P. & Zavala, G. (2015). Force, Velocity, and Work: The Effects of Different Contexts on Students' Understanding of Vector Concepts Using Isomorphic Problems. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 11 (1), 020115-1 - 020115-15.
- Chandrasegaran, A. L., David F. Treagust, & Mauro, Mocerino. (2007). The Development of A Two-tier Multiple Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research and Practice*: 293-307.
- Rusman, T. (2015). *Aplikasi Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rusli, W., Haris, A., & Yani, A. (2016). Studi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI SMP Negeri 1 Makassar pada Pokok Bahasan Gerak dan Gaya. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. 12(2): 192-199.
- Sari, W., P., Suyanto, Eko & Suana, Wayan. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Vektor pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*. 06(2): 159-168.
- Sudijono, Anas. (2009). *Pengantar statistik pendidikan* Jakarta: Rajawali Pers.
- Susiharti., Ismet. (2017). Studi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Vektor di SMA Negeri 1 Inderalaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 99-105.
- Tawil, M. dan Liliasari. (2015). *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit UNM.



---

Trihono. (2015). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika dan Kemampuan Kerja Kelompok Melalui Penerapan Konstruktivisme pada Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 1 Playen Tahun Pelajaran 2014/2015. *JRKPF UAD*. 2(2): 50-5.

Widodo, Y. T. B. (2006). *Brilliant Solution- Cara Cerdas Mengerjakan Soal Fisika Mekanika Untuk SMA/MA*. Yogyakarta: Andi Offset.

Wutchana, 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): 18-28.

Wutchana, U., & Emarat, N. (2011). Students' Understanding of Graphical Vector Addition in One and Two Dimensions. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3 (2): 102-111.