

PENGARUH PENGUASAAN VEKTOR TERHADAP HASIL BALAJAR FISIKA SISWA PADA MATERI HUKUM II NEWTON TENTANG GERAK KELAS X SMA NEGERI PADANG BOLAK JULU

Oleh:

Lia Purnama Sari

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPTS

Email: liasari2808@gmail.com

Abstract

The aim of this research was to know whether there was a significant influence between vector mastery on students' achievement in Newton's law II about motion subject at tenth grade students of SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu. The approach of this research was quantitative by applying descriptive and correlation method. The population of this research was all the tenth grade students of SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu which include 10 classes or 210 students. By applying random sampling technique, based Taro Yamena formulate, the writer took the sample 68 students. In collecting the data, the writer used test. The writer used two ways to calculate the data. They are descriptive analysis and inferential analysis. Based on the data analysis, it could be gotten that the average of vector mastery was 69.22 and it was categorized "good". While mean of students' achievement in Newton's law II was 66.73 and it was categorized "good". Based on statistics analysis calculation, it could be gotten that $t_{count} = 16$, in error level significant 5%, confidence level significant 95%, $df = N - 2 = 68 - 2 = 66$, it could be gotten that $t_{table} = 1.67$. It could be seen that t_{count} was greater t_{table} ($16 > 1.67$). The hypothesis was accepted. It means that there was a significant influence between vector mastery on students' achievement in Newton's law II about motion subject at the tenth grade students of SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu.

Key words: vector mastery, Newton's law II, motion

PENDAHULUAN

Fisika adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala dan peristiwa fenomena alam serta berusaha mengungkap rahasia alam dan hukum semesta. Pelajaran fisika diajarkan dengan tujuan untuk mempersiapkan siswa agar dapat menerapkan konsep-konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari dengan melatih melakukan pengamatan, percobaan, diskusi dan mengambil kesimpulan dari kegiatan-kegiatan tersebut. Fisika diperlukan untuk membangun sumber daya manusia yang berkualitas dan dapat mengembangkan teknologi masa depan.

Bila dilihat dari nilai rata-rata ulangan harian semester ganjil pada materi hukum II newton tentang gerak di Kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu pada Daftar Kumpulan Nilai

(DKN) dengan nilai rata-rata 60 berada pada kategori "Cukup" sebanyak 60% tidak tuntas 126 orang, dan 40% sebanyak 84 orang dengan nilai rata-rata 70 berada pada kategori "Baik". Sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sebesar "68" ini menunjukkan bahwa hasil belajar fisika belum maksimal.

Upaya-upaya yang telah dilakukan dari pihak sekolah seperti menyesuaikan keterampilan dasar guru khususnya fisika, berupaya mendatangkan guru luar yang kompeten dibidangnya, menambah jam pelajaran, cara mengelola kelas dengan baik, cara mengajar guru lebih bervariasi, memfasilitasi kelengkapan sarana dan prasarana, membentuk kelompok belajar dan pemberian les. Disamping itu pemerintah juga selalu berupaya memperbaiki sistem pendidikan melalui kurikulum serta

sertifikasi guru. Namun usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan belum memberikan hasil yang memuaskan.

Apabila hal itu dibiarkan terus menerus maka mutu pendidikan akan semakin rendah. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan guru fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah penguasaan konsep dasar fisika. Seperti halnya dalam belajar pada bahasan hukum II newton tentang gerak, kadangkala siswa belum bisa mengidentifikasi pengertian, perhitungan dan menjelaskan penerapan hukum II newton dalam kehidupan sehari-hari, karena belum bisa menguasai materi sebelumnya dan belum menguasai konsep-konsep dasar fisika.

Berdasarkan uraian di atas, penulis termotivasi untuk melakukan penelitian dengan judul " Pengaruh Penguasaan Vektor Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Hukum II Newton Tentang Gerak di Kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu ".

1. Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Hukum II Newton Tentang Gerak di Kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu

Hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Sesuai dengan pendapat Sudjana, (2010:22) yang menyatakan bahwa, "Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya". Adapun hasil belajar yang dimaksud disini adalah hasil belajar Fisika. Fisika merupakan ilmu fundamental yang menjadi cikal bakal berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Sesuai dengan pernyataan tersebut Giancoli (2001:1) mengatakan bahwa "Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda".

Salah satu materi pokok fisika adalah Hukum II Newton Tentang Gerak. Menurut Eugene, (2006:38)

menyatakan bahwa, "Jika gaya resultan F yang bekerja pada suatu benda dengan massa m adalah bukan nol, benda tersebut akan mengalami percepatan dengan arah yang sama dengan gaya". Berdasarkan uraian di atas dapat dipahami bahwa hasil belajar fisika yang akan dibahas adalah pada materi hukum II newton tentang gerak. Adapun indikator hasil belajar yang harus dicapai siswa meliputi: a. menghitung percepatan; b. menjelaskan pengertian gaya; c. menjelaskan penerapan hukum II newton dalam kehidupan sehari-hari. Untuk lebih jelasnya penulis akan uraikan satu persatu sebagai berikut:

a. Percepatan

Percepatan adalah jika dua atau lebih gaya yang bekerja pada benda yang sama percepatan benda adalah sama. Menurut Frederik (2006:30) menjelaskan bahwa "Percepatan disimbolkan dengan a , satuannya adalah m/det^2 ". Dari uraian di atas dapat dipahami bahwa kemampuan siswa mampu menjelaskan dan menghitung percepatan sebuah benda adalah berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda.

b. Gaya

Perilaku percepatan adalah gaya, percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya. Gaya adalah suatu pengaruh pada sebuah benda yang menyebabkan benda mengubah kecepatannya artinya dipercepat. Menurut Trikuntoro, (2009:99) menjelaskan "Gaya adalah gaya fungsi posisi, yang bila melakukan usaha itu tidak bergantung pada lintasan yang ditempuhnya, tetapi hanyalah bergantung pada posisi awal dan akhir saja". Dari uraian di atas dapat dipahami bahwa kemampuan siswa dalam menjelaskan bahwa gaya dibutuhkan untuk menggerakkan sebuah benda, gaya disimbolkan dengan F dan satuannya adalah Newton atau $kg.m.a$.

c. Penerapan hukum II newton dalam kehidupan sehari-hari.

Penerapan merupakan mengaplikasikan sesuatu hal dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan hukum II newton ini terdiri dari pengelompokan gaya dan perhitungan gaya. Menurut Halliday, (2010:102) menjelaskan bahwa "Penerapan hukum II newton pada sebuah system terdiri atas satu benda atau lebih, maka gaya yang bekerja pada benda dalam system tersebut yang berasal dari luar system tersebut dengan gaya eksternal". Contoh jika tali menarik bagian depandari mesin, maka gaya yang ada pada talu juga bekerja pada keseluruhan system mesin kereta-mobil.

Dengan demikian dapat dipahami bahwa kemampuan siswa dalam penerapan hukum II newton dalam kehidupan sehari-hari dan mampu memahami contoh-contoh yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari.

2. Penguasaan Vektor di Kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu

Secara umum penguasaan dapat diartikan sebagai pemahaman sesuatu dengan pemikiran. Menurut Daries, (1987) yang dikutip Dimiyati dan Mudjiono, (2013:52), "Penguasaan secara penuh dari setiap langkah memungkinkan hal belajar secara keseluruhan lebih berarti". Dari pernyataan tersebut dapat dipahami pengulangan masih diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Penguasaan yang dikaji dalam penelitian ini adalah penguasaan siswa tentang vektor. Adapun indikator yang harus dicapai siswa untuk menguasai vektor ini meliputi: a. Menghitung perkalian skalar; b. Menjelaskan komponen vektor; c. Menjelaskan pengertian operasi vektor.

a. Perkalian Skalar

Skalar adalah besaran yang memiliki arah dalam ruang. Eugene, (2006:1) menyatakan bahwa, "Skalar dinyatakan sebagai bilangan biasa dan dijumlahkan dan dikurangkan dengan cara yang biasa". Contoh: Dua buah permen di dalam sebuah kotak di tambahkan tujuh di dalam kotak yang lain akan berjumlah total Sembilan

permen ($2+7=9$). Jadi dapat dipahami bahwa penguasaan siswa dalam menghitung perkalian skalar adalah kesanggupan siswa dalam menguasai atau menghitung perkalian skalar.

b. Menjelaskan komponen vektor

Komponen suatu vektor merupakan nilai efektif vektor tersebut pada suatu arah yang diketahui. Menurut Frederick 2006:3) menjelaskan bahwa "Suatu vektor dalam tiga dimensi dapat di anggap sebagai resultan dari vektor-vektor komponennya yang diuraikan sepanjang salah satu dari tiga arah yang saling tegak lurus". Dengan cara yang sama, sebuah vektor dalam dua dimensi ditentukan menjadi dua komponen vector yang bekerja di sepanjang dua arah yang saling tegak lurus. Berdasarkan uraian di atas dapat dipahami bahwa penguasaan siswa dalam menjelaskan komponen vektor merupakan kemampuan siswa menguasai dan menjelaskan komponen vektor.

c. Menjelaskan Pengertian Operasi Vektor

Operasi vektor juga berlaku pada semua besaran vektor, dengan syarat tertentu. Menurut Frederik, (2009:27) menjelaskan bahwa "Semua vektor dapat di operasikan secara jumlah (+) dan selisih(-), dengan syarat pertama, semua besaran yang di operasikan(+ atau -) merupakan besaran vektor, kedua, besaran vektor itu sejenis. Dari uraian di atas dapat dipahami bahwa penguasaan siswa dalam menjelaskan operasi vektor merupakan kemampuan siswa menjelaskan komponen vektor.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu, yang beralamat di Jalan Padangsidimpuan Km 14 Sipupus, Kabupaten Padang Lawas Utara, Kecamatan Padang Bolak Julu. Sekolah ini dipimpin oleh Bapak Drs Syahril Efendi Siregar. Adapun alasan penulis menjadikan SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu sebagai lokasi penelitian karena sepengetahuan penulis belum ada yang mengkaji masalah yang

berhubungan dengan judul ini lewat judul penelitian. Disamping itu karena di SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu di temukan masalah hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak. Sedangkan waktu dalam pelaksanaan penelitian ini diperkirakan lebih kurang 3 (tiga) bulan yakni, mulai bulan Juli 2013 sampai bulan September 2014 dengan alasan materi tersebut sudah dipelajari pada waktu tersebut.

Metode adalah cara yang dilakukan untuk memperoleh suatu tujuan atau pemecahan masalah yang dihadapi. Suprihatiningrum, (2013:153) mengatakan bahwa, "Metode adalah suatu cara yang teratur atau yang telah dipikirkan secara mendalam untuk digunakan dalam mencapai sesuatu". Maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan metode Korelasional. Yaitu untuk menggambarkan tentang kedua variabel dan juga melihat pengaruh diantara kedua variabel yang diteliti. Arikunto, (2010:234) menjelaskan bahwa, "Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan". Sedangkan Arikunto, (2010:247) menyatakan bahwa, "Penelitian korelasional merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara dua atau beberapa variabel".

Dengan demikian dapat dipahami bahwa penggunaan metode deskriptif dan metode korelasional pada penelitian ini adalah dimaksudkan untuk membahas permasalahan yang dihadapi serta untuk melihat sejauh mana gambaran pengaruh penguasaan vektor terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu. Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti. Dalam melaksanakan suatu penelitian harus ada objek yang akan diteliti sebagai sumber data. Riduwan, (2009:54) mengungkapkan bahwa, "Populasi merupakan objek atau

subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian". Populasi harus dapat dukur ataupun dihitung. Dalam hal ini populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu dengan jumlah keseluruhan 210 orang.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipandang dapat mewakili populasi. Sejalan dengan pendapat Riduwan, (2009:56) yang menyatakan bahwa, "Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi". Maka penarikan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus dari Taro Yamena, yang dikutip oleh Rakhmat, (1998:82) dalam bukunya Riduwan, (2009:65) adalah sebagai berikut: $n = \frac{N}{N.d^2 + 1}$. Dengan menetapkan nilai presisi sebesar 10% maka jumlah sampel dapat diperoleh sebanyak 68 responden

Instrumen penelitian adalah perangkat untuk menggali data dari responden sebagai sumber data terpenting dalam mengumpulkan data penelitian. Dalam bukunya, Arikunto, (2010:134) mengemukakan bahwa, "Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi penulis dalam mengumpulkan data". Untuk mendapatkan data yang diinginkan pada penelitian ini, penulis menggunakan tes. Trianto, (2010:264) mengatakan bahwa, "Tes dapat berupa serentetan pertanyaan, lembar kerja, atau sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, bakat dan kemampuan dari subjek penelitian". Sehingga dapat dipahami bahwa tes adalah sejumlah pertanyaan yang digunakan sebagai alat ukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Adapun alasan penulis menggunakan tes adalah untuk menjaring data penguasaan siswa tentang vektor (X) dan hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak (Y), dengan bentuk multiple choice (pilihan ganda)

dengan option a, b, c, dan d. Jumlah soal berdasarkan kisi - kisi yang dibuat yaitu 15 butir soal. Untuk menyimpulkan data dibuat penskoran yaitu siswa menjawab benar diberi skor "1" dan jika salah diberi skor "0" dengan perolehan nilai tertinggi 100 dan terendah 0.

Untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan ada dua teknik yang dilakukan yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis Deskriptif yaitu untuk memberikan gambaran kedua variabel berupa mean, median, modus, distribusi frekuensi dan histogram. Analisis inferensial digunakan untuk

menguji hipotesis tentang ada tidaknya pengaruh antara kedua variabel, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak. Maka digunakan uji t (t- test) dan koefisien determinasi untuk mengetahui besar kecilnya sumbangan variabel X terhadap variabel Y.

HASIL ANALISIS

Hasil penelitian yang dilakukan tentang penguasaan vektor di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu diperoleh nilai rata-rata (mean) sebesar 69,22 termasuk pada kategori " **Baik** ". Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan , maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1

Tabel Nilai Penguasaan Vektor di Kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu

No	Indikator	Rata-Rata	Keterangan
1.	Menghitung perkalian scalar	73,50	Baik
2.	Menjelaskan komponen vector	71,70	Baik
3.	Menjelaskan pengertian operasi vektor.	67,90	Baik

Kemudian hasil belajar Fisika pada materi hukum II newton tentang gerak diperoleh nilai rata-rata (mean) sebesar 66,73 termasuk pada kategori

"**Baik**". Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan , maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2

Tabel Nilai Hasil Belajar Hukum II Newton Tentang Gerak di Kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu

No	Indikator	Rata-Rata	Keterangan
1.	Menghitung perrcepatan	70,00	Baik
2.	Menjelaskan pengertian gaya	69,40	Baik
3.	Menjelaskan penerapan hukum II newton dalam kehidupan sehari-hari.	70,30	Baik

Perhitungan hasil uji hipotesis yang dilakukan diperoleh t_{hitung} sebesar 16 dan t_{tabel} pada taraf kepercayaan 95% dengan tingkat kesalahan 5% dengan derajat kebebasan $(db) = N - 2 = 68 - 2 = 66$ adalah 1,67. Berarti dapat diketahui bahwa nilai $(t_{hitung} > t_{tabel} = 16 > 1,67)$. Berdasarkan hasil perbandingan nilai tersebut, maka hipotesis yang dirumuskan dapat diterima atau disetujui kebenarannya. Artinya, terdapat pengaruh yang signifikan antara penguasaan vektor terhadap

hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu. Dan koefisien determinasi $r^2=0,79$ berada pada kategori "**Kuat**".

DISKUSI ATAU PEMBAHASAN

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar. Susanto, (2013:5) menyatakan bahwa, "Hasil belajar dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah

yang dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tertentu". Dari tes tersebut diperoleh hasil penelitian yang terkumpul tentang penguasaan vektor 69,22 berada pada kategori "**Baik**" sedangkan hasil belajar fisika pada materi hukum II newton tentang gerak diperoleh nilai rata-rata 66,73 berada pada kategori "**Baik**"

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat dipahami bahwa untuk menguasai suatu materi fisika seperti hukum II newton tentang gerak ada baiknya harus menguasai konsep dasar dan materi yang sebelumnya, karena fisika memiliki sistem pengajaran yang berjenjang antara materi pokok yang satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu penulis memilih penguasaan vektor sebagai variabel X terhadap hasil belajar fisika pada materi hukum II newton tentang gerak sebagai variabel Y adalah sebagai berikut: 1. Dengan menguasai vektor siswa lebih mudah memahami materi hukum II newton tentang gerak secara maksimal; 2. Dengan menguasai vektor maka siswa lebih mudah memahami rumus dan penyelesaian soal mengenai hukum II newton tentang gerak; 3. Dengan menguasai vektor maka siswa akan memperoleh hasil belajar yang baik mengenai hukum II newton tentang gerak serta dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis menarik beberapa kesimpulan. Adapun kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis deskriptif tentang penguasaan vektor di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu diperoleh nilai rata - rata 69,22 berada pada kategori "**Baik**"
2. Kemudian hasil perhitungan dari analisis tentang hasil belajar fisika pada materi hukum II newton tentang gerak di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu

diperoleh nilai rata - rata 66,73 berada pada kategori "**Baik**"

3. Dalam menguji hipotesis melalui uji t - tes, diperoleh angka indeks korelasi r_{xy} sebesar 0,89 sedangkan r_{tabel} pada taraf kepercayaan 95% dengan tingkat kesalahan 5% dengan derajat kebebasan $(dk)=N-2=68-2=66$ tidak ditemukan dalam tabel sehingga digunakan dengan rumus persamaan garis lurus sehingga dapat diketahui r_{tabel} sebesar 0,2608. Jadi r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} ($0,89 > 0,2608$ berarti bahwa pada taraf signifikansi 5 % itu terdapat korelasi positif yang signifikan antara variabel X dan variabel Y. Dan dari $(r_{xy})^2$ diperoleh perhitungan nilai koefisien determinasi sebesar 0,79. Maka tingkat hubungannya berada pada kategori "**Kuat**". Kemudian nilai r tersebut didistribusikan ke rumus uji t-test. Maka diperoleh t_{hitung} sebesar 16 sedangkan t_{tabel} pada taraf kepercayaan 95 % dengan tingkat kesalahan 5 % dengan derajat kebebasan $(dk) = N - 2 = 68 - 2 = 66$ tidak ditemukan dalam tabel sehingga dihitung dengan rumus persamaan garis lurus sehingga dapat diketahui t_{tabel} sebesar 1,67. Jadi t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($16 > 1,67$). Dengan demikian, hipotesis yang diajukan terbukti kebenarannya. Artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penguasaan vektor terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu. Kemudian dari $(r_{xy})^2$ diperoleh perhitungan nilai koefisien determinasi sebesar 0,79. Maka tingkat hubungannya berada pada kategori "**Kuat**". Artinya 56,25% hasil belajar fisika pada materi hukum II newton tentang gerak ditentukan oleh penguasaan siswa tentang vektor dan 43,75% oleh faktor lain.

2. Implikasi Hasil Penelitian

Dari kesimpulan di atas, maka hasil penelitian ini mempunyai

implikasi bahwa penguasaan vektor merupakan salah satu prasyarat untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak di kelas X SMA Negeri 1 Padang Bolak Julu. Agar hasil belajar Fisika pada materi hukum II newton tentang gerak semakin baik, maka setiap siswa harus menguasai konsep dasar fisika serta materi sebelumnya, yakni penguasaan tentang vektor. Dalam hal ini ada beberapa cara yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa pada materi hukum II newton tentang gerak, di antaranya: a. Dengan menguasai vektor siswa lebih mudah memahami materi, rumus dan penyelesaian soal mengenai hukum II newton tentang gerak; b. Siswa harus mempunyai inisiatif sendiri untuk bertanya agar terjadi umpan balik (feed back) antara guru dan siswa; c. Mengaitkan pelajaran yang sebelumnya, yakni vektor dalam mempelajari hukum II newton tentang gerak agar hasil belajarnya lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- _____. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bueche, Frederick J dan Eugene Heeth. 2006 *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta : Erlangga.
- Dimiyati & Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Giancoli, C. Douglas. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, david dan Robert Resnick diterjemahkan oleh Pantur Silaban dan Erwin Sucipto, *Fisika Jilid I Edisi Ketiga*, Jakarta: Erlangga, 1985
- Mujadi, dkk. 2010. *Fisika Dasar 1*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian (Untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula)*. Bandung. Alfabeta.
- Sudjana, Nana. 2002. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Sinar Baru Algensindo.
- Sukirman. 2007. *Analisis Vektor Cetakan ke 5*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Sumardi Yosaphat, dkk. 2007. *Mekanika*. Jakarta: Universitas Terbuka, Suprihatiningrum Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Trianto. 2010. *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.