

# PENGARUH PENGUASAAN HUKUM KEKALKAN ENERGI MEKANIK TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA MATERI POKOK MEKANIKA FLUIDA

**Jainal Abidin**

*abidinjainal27@gmail.com*

**Dosen Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan**

## ABSTRACT

*This study aimed to determine a general idea of mastering the law of conservation of mechanical energy and fluid mechanics, and then I see the influence of the law of conservation of mechanical energy mastery of the learning outcomes of the subject matter of physics of fluid mechanics in class XI of SMA Negeri 3 Padangsidempuan. The research was conducted using descriptive method. The population is all class XI student are 45 students. The sample is 45 students which are taken by total sampling technique. The data is collected by using test as an instrument. The writer uses statistic processes in analyzing data. They are descriptive analysis and inferential analysis by using the formula of "r" Product Moment and the formula of t test. After collecting the data, it is found the average of mastering the law of conservation of mechanical energy, can be categorized "pretty". While the average value of the subject matter of physics learning outcomes of fluid mechanics 68.17 can be categorized "pretty". The results of data analysis indicate that the results of the behavior are given.*

**Keywords:** *Learning Outcomes, Fluid Mechanical*

## I. PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang materi atau zat yang meliputi sifat fisis, komposisi, perubahan, dan energi yang dihasilkan (Abidin, 2019). Ilmu Fisika mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Akan tetapi dalam kenyataannya bahwa pelajaran fisika sering dihindari, bermanfaat untuk menjawab persoalan-persoalan yang dihadapi sehari-hari. ditakuti dan dirasakan sulit karena terlalu matematis, sehingga dianggap kurang.

Sistem pengajaran yang terdapat dalam mata pelajaran fisika adalah berjenjang yaitu materi pokok yang dipelajari dengan materi pokok sebelumnya mempunyai keterkaitan yang sangat erat. Artinya jika pengetahuan prasyarat untuk mempelajari salah satu materi pokok fisika tidak dikuasai siswa, maka materi

pelajaran berikutnya akan sulit dipahami atau dikuasai siswa.

Rendahnya nilai hasil belajar siswa pada materi pokok mekanika fluida dikarenakan rendahnya kemampuan siswa memahami materi penguasaan hukum kekekalan energi mekanik sehingga siswa sulit untuk memahami materi selanjutnya yaitu pada materi mekanika fluida. Hal ini didukung dari hasil belajar yang diperoleh siswa pada materi pokok mekanika fluida masih berada dibawah rata-rata yaitu 56,5 sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah 75,0, artinya hasil belajar siswa belum tuntas. Hal ini akibat siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang masih bersifat *teacher centered*, menyebabkan suasana belajar yang kurang menarik dan kurang komunikatif (Kuspriyanto, 2013).

Keberhasilan prestasi belajar mengajar fisika tidak hanya ditentukan oleh faktor

intelektual melainkan faktor-faktor yang mengiringinya, melaksanakan penataran-penataran guru, menyediakan buku paket pelajaran, menyediakan Lembar Kerja Siswa (LKS), menggunakan metode-metode pengajaran yang lebih efisien dan sarana dan prasarana. Kenyataannya siswa sangat sulit dalam menerima pelajaran fisika. Kesulitan yang dihadapi siswa dapat dipengaruhi oleh dua faktor, faktor pertama yaitu dari faktor eksternal yang berasal dari luar siswa dan faktor kedua yaitu faktor internal yang berasal dari dalam diri siswa. Apabila hal tersebut dibiarkan terus menerus, maka kualitas pendidikan akan semakin merosot.

Penguasaan siswa terhadap materi pelajaran merupakan salah satu faktor keberhasilan siswa. Seperti halnya penguasaan hukum kekekalan energi mekanik, siswa hendaknya memiliki minat belajar sehingga siswa tersebut mampu memahami, dan menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam belajar mekanika fluida. Jika siswa tidak dapat menguasai hukum kekekalan energi mekanik maka siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan pada materi pokok mekanika fluida.

Sehubungan dengan masalah tersebut, penulis merasa tertarik untuk mengadakan kajian lewat penelitian yang berjudul, “Pengaruh Penguasaan Hukum Kekekalan Energi Mekanik terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Mekanika Fluida di Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidimpuan”.

## II. TINJAUAN LITERATUR

### Hasil Belajar Fisika Materi Pokok Mekanika Fluida

Hasil belajar adalah kecakapan atau kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia mengikuti pembelajaran tertentu. Jadi, jika mata pelajaran itu adalah mata pelajaran fisika, maka hasil belajar siswa tersebut adalah hasil belajar fisika.

Mekanika fluida adalah cabang fisika yang mempelajari aliran fluida yang sangat kompleks, yaitu yang terdiri atas: a) hukum

Bernoulli, b) hukum kontinuitas, c) gaya angkat pesawat terbang, d) tabung pitot, e) alat ukur venturi, f) penyemprot parfum, g) bola pimpong dalam tiupan udara, h) perahu layar.

Hukum Bernoulli merupakan sebuah konsep dasar dalam mekanika fluida yang disampaikan oleh seorang ahli matematika yang dilahirkan di Goningen, Belanda sekitar tahun 1700 bernama Daniel Bernoulli. Hukum bernoulli adalah hukum yang dapat dipergunakan untuk menjelaskan gejala yang berhubungan dengan gerakan zat alir melalui suatu penampang pipa (Pandiangan, 2010). Hukum Kontinuitas adalah hukum yang menjelaskan massa jenis fluida. Jika massa jenis berubah dengan waktu seperti juga dengan kedudukan, maka massa masih harus kekal dan kita dapat menuliskan ( tanpa bukti), sebuah persamaan kontinuitas yang menyatakan kenyataan ini. Misalkan persamaan tersebut adalah di mana ada  $v_x$ ,  $v_y$ , dan  $v_z$  adalah komponen-komponen kecepatan fluida seperti halnya dengan massa jenis maka komponen-komponen kecepatan tersebut berubah terhadap kedudukan dan waktu (Halliday, 2002)

Pesawat terbang dapat terangkat ke udara karena kelajuan udara yang melalui sayap pesawat. Gaya angkat pesawat terbang disebabkan oleh tekanan udara ke atas di bagian bawah permukaan sayap lebih besar dibanding tekanan udara ke bawah di permukaan sayap sehingga gaya angkat oleh kedua sayap menjadi lebih besar bila luas pelat mendarat pada sayap yang lebih besar (Jati, 2008). Tabung pitot digunakan untuk mengukur kelajuan aliran suatu gas dalam sebuah pipa. Tabung pitot atau sering disebut pipa pitot merupakan alat yang digunakan untuk mengukur laju aliran suatu gas. Melalui tabung ini umumnya yang dapat diketahui adalah kecepatan gerak pesawat terbang terhadap udara (Mujadi, 2010). Alat ukur venturi adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran zat cair dalam pipa. Alat ukur venturi adalah dasar dari venturimeter yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran dari gas dan zat cair Giancoli, 2001). Penyemprot parfum adalah salah satu

contoh hukum bernoulli. Penyemprot parfum adalah ketika Anda menekan tombol ke bawah semburan udara yang bergerak cepat menurunkan tekanan udara pada bagian atas tabung dan menyebabkan tekanan atmosfer pada permukaan cairan memaksa cairan naik ke atas tabung. Semprotan udara berkelajuan tinggi meniup cairan parfum sehingga cairan parfum dikeluarkan sebagai semburan kabut halus.

Bola pingpong dalam tiupan udara jika ditiup berkekuatan penuh. Arus itu akan terpisah dan terdorong melalui tempat di mana bola tetap berada dalam corong. Hal ini tekanan udara menjadi lebih rendah sesuai dengan hukum Bernoulli, dan tekanan udara dari luar mendorong bola dengan keras menuju mulut corong. Perahu layar adalah kapal yang digerakkan dengan menggunakan layar yang memanfaatkan tenaga angin sebagai pendorongnya. Sebuah Perahu Layar dapat melaju melawan angin, jika tekanan atmosfer normal di belakang layar utama lebih besar daripada tekanan diperkecil di depannya yang disebabkan oleh udara yang bergerak cepat pada penyempitan antara layar-layar (efek bernoulli), dan hal ini mendorong perahu ke depan.

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia mengikuti pembelajaran tertentu yaitu mata pelajaran mekanika fluida. Setelah siswa mampu menguasai mekanika fluida diharapkan dapat memahami dan memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari.

### **Penguasaan Hukum Kekekalan Energi Mekanik**

Penguasaan dapat diartikan suatu pemahaman terhadap suatu hal dengan pemikiran pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maupun untuk penyajian informasi. Dalam jenjang penguasaan ada dua kegiatan yang dijadikan petunjuk bahwa suatu penguasaan tersebut ialah penerjemahan, ekstrapolasi (Putra, 2002). Hukum Kekekalan Energi Mekanik adalah salah satu prinsip yang

paling fundamental dan paling luas jangkauannya dalam semua bidang ilmu pengetahuan. Kekekalan Energi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, tetapi hanya diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Hukum kekekalan energi mekanik terdiri atas: a) konsep energi, b) energi kinetik, c) energi potensial, e) energi mekanik.

Pengaruh penting dari konsep energi berakar dari prinsip kekekalan energi. Energi adalah sebagai kemampuan melakukan usaha, melepaskan energi dan melakukan usaha pada sesuatu berarti menambah energi sesuatu itu (Mujadi, 2010). Suatu partikel dapat mengalami penambahan atau pengurangan energi kinetik karena partikel tersebut berinteraksi dengan benda lain yang melakukan gaya padanya. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena benda tersebut dalam keadaan bergerak (Bueche, 2006). Energi potensial adalah energi yang terkait dengan posisi suatu sistem. Energi potensial adalah energi yang berhubungan dengan posisi suatu sistem dan bukan gerak sistem (Young, 2002). Energi mekanik adalah besar perubahan energi potensial sama dengan besar perubahan energi kinetik. Jika energi potensialnya berkurang maka energi kinetiknya bertambah dengan harga yang sama. Energi mekanik adalah penjumlahan energi kinetik dan energi potensial (Young, 2002).

Maka dapat disimpulkan bahwa penguasaan hukum kekekalan energi mekanik adalah pemahaman siswa terhadap hukum kekekalan energi mekanik. Setelah siswa dapat menguasai hukum kekekalan energi mekanik diharapkan dapat mengaitkan ke materi mekanika fluida karena saling memiliki keterkaitan.

### **III. METODOLOGI**

Metode penelitian adalah cara atau teknik yang dilakukan peneliti dalam melaksanakan proses penelitian. Metode penelitian adalah rangkaian cara atau kegiatan pelaksanaan penelitian yang didasari oleh asumsi-asumsi dasar, pandangan-pandangan filosofis dan ideologis, pertanyaan dan isu-isu yang dihadapi (Sukmadinata, 2010). Adapun

metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah pengumpulan informasi tentang status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan (Arikunto, 2010). Penulis menggunakan metode penelitian deskriptif, karena dapat menggambarkan hubungan antara kedua variabel penelitian yaitu antara pengaruh penguasaan hukum kekekalan energi mekanik terhadap hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Padangsidempuan. sebagai lokasi penelitian. Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti. Populasi adalah sebagian wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009). Maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan sebanyak 2 kelas yang berjumlah 45 orang.

Adapun teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik total sampling sebagai tehnik pengambilan sampel. Alasan peneliti memilih tehnik ini yaitu disebabkan jumlah populasi penelitian yang kurang banyak atau terbatas. Menurut Suharsimi Arikunto, apabila subjeknya kurang dari 100, diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Maka penarikan sampel penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas XI sebanyak 45 orang. karena dapat menggambarkan hubungan antara kedua variabel penelitian yaitu antara pengaruh penguasaan hukum kekekalan energi mekanik terhadap hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida.

Penyusunan instrumen didasarkan kepada kedua variabel, yaitu penguasaan hukum kekekalan energi mekanik sebagai variabel bebas ( $X$ ) dan variabel hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida sebagai variabel terikat ( $Y$ ). Penguasaan hukum kekekalan energi mekanik ( $X$ ) adalah kemampuan dan kecakapan siswa dalam

mempelajari hukum kekekalan energi mekanik di Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan. Dengan demikian untuk mendapatkan data kedua variabel yang akan diteliti adalah menggunakan tes.

Tes merupakan alat penilaian yang dapat dipergunakan untuk menilai sejauh mana kemampuan seseorang setelah melalui proses belajar. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010). Tes yang digunakan yaitu tes pilihan ganda dengan memilih lima option yaitu a, b, c, d dan e sebanyak 10 butir masing-masing variabel. Dan bentuk tes dipergunakan untuk mengumpulkan data tentang hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida bentuk tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda dengan lima option yaitu a, b, c, d dan e sebanyak 20 butir masing-masing variabel, maka terhadap jawaban responden dilakukan penskoran, jika responden menjawab benar skor 1, jika jawaban responden salah diberi skor 0. Nilai maksimal yang mungkin dicapai adalah 100.

Untuk melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan, maka ada dua tahap yang dilakukan yaitu: Analisis secara deskriptif guna memberikan gambaran umum tentang keadaan kedua variabel penelitian berupa mean, median, modus, distribusi frekuensi dan histogram dimana akan ditetapkan kriteria penelitian untuk mengetahui posisi dari setiap variabel. Analisis Statistik Inferensial, dipergunakan untuk menguji kebenaran hipotesis yang ditegakkan dalam penelitian ini, apakah hipotesis tersebut dapat diterima atau ditolak. Adapun rumus yang dipergunakan untuk menguji hipotesis dimaksud adalah dengan memakai rumus korelasi "r" Product Moment oleh person.

#### IV. HASIL ANALISIS

Berdasarkan hasil dari pengumpulan data yang diperoleh nilai siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan tentang penguasaan hukum kekekalan energi mekanik

diperoleh rata-rata 69,33 masuk pada kategori “cukup”, mediannya sebesar 70 masuk pada kategori “baik”, dan modus sebesar 70 masuk pada kategori “baik”.

Selanjutnya penulis akan menguraikan nilai setiap indikator penguasaan hukum kekekalan energi mekanik sebagai berikut: kemampuan siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami konsep energi masuk pada kategori “sangat baik” mencapai nilai rata-rata 84,44. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 76 dari 90, kemampuan siswa Kelas IX SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami energi kinetik masuk pada kategori “cukup” mencapai nilai rata-rata 61,48. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 83 dari 135, kemampuan siswa Kelas IX SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami energi potensial masuk kategori “cukup” mencapai nilai rata-rata 65,18. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 88 dari 135, kemampuan siswa Kelas IX SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami energi mekanik masuk kategori “baik” mencapai nilai rata-rata 71,11. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 64 dari 90.

Hasil pengumpulan data yang diperoleh nilai siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan tentang hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida diperoleh rata-rata 68,67 masuk pada kategori “cukup”, median sebesar 70 masuk pada kategori “baik” dan modus sebesar 65 masuk pada kategori “cukup”.

Selanjutnya penulis akan menguraikan nilai setiap indikator hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida sebagai berikut: kemampuan siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami hukum bernoulli masuk pada kategori “baik” mencapai nilai rata-rata 77,22. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 139 dari 180, kemampuan siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami hukum kontinuitas masuk pada kategori “baik” mencapai nilai rata-rata 70,37. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 95 dari 135, kemampuan siswa Kelas XI SMA Negeri

3 Padangsidempuan dalam memahami gaya angkat pesawat terbang masuk kategori “cukup” mencapai nilai rata-rata 61,48. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 83 dari 135, kemampuan siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami tabung pitot masuk kategori “cukup” mencapai nilai rata-rata 63,33. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 57 dari 90, kemampuan siswa Kelas IX SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami alat ukur venturi masuk kategori “cukup” mencapai nilai rata-rata 60. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 54 dari 90, kemampuan siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami penyemprot nyamuk masuk kategori “baik” mencapai nilai rata-rata 70. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 63 dari 90, kemampuan siswa Kelas IX SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami bola pancing dalam tiupan udara masuk kategori “baik” mencapai nilai rata-rata 70. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 63 dari 90, kemampuan siswa Kelas IX SMA Negeri 3 Padangsidempuan dalam memahami perahu layar masuk kategori “cukup” mencapai nilai rata-rata 67,78. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa benar 61 dari 90.

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh  $t_{hitung} = 2,0$  bila dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan 5% dengan derajat kebebasan  $dk = N - 2 = 45 - 2 = 43$  diperoleh  $t_{tabel} = 1,67$ . Jadi, dapat diketahui bahwa  $t_{hitung}$  lebih besar dari pada  $t_{tabel}$  ( $2,0 > 1,67$ ). Berdasarkan perbandingan nilai tersebut, maka hipotesis yang ditekankan dapat diterima atau disetujui. Artinya “Terdapat pengaruh antara penguasaan hukum kekekalan energi mekanik terhadap hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida di Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan”. Dengan kata lain semakin baik penguasaan hukum kekekalan energi mekanik siswa maka akan semakin tinggi pula kemampuan mekanika fluida siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidempuan.

## V. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penulis mengambil kesimpulan yaitu: Penguasaan hukum kekekalan energi mekanik di Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidimpuan masuk pada kategori “cukup”. Hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida di Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidimpuan masuk pada kategori “cukup”. Artinya “Terdapat pengaruh antara penguasaan hukum kekekalan energi mekanik terhadap hasil belajar fisika materi pokok mekanika fluida di Kelas XI SMA Negeri 3 Padangsidimpuan”.

### Implikasi

Guru sangat berperan dalam hal ini sebagai pendidik untuk kemajuan pendidikan. Guru hendaknya menarik minat belajar siswa dalam proses belajar mengajar. Sebagaimana dari hasil penelitian ini, agar siswa lebih mudah memahami mekanika fluida maka siswa tersebut harus memiliki penguasaan tentang konsep energi, energi kinetik, energi potensial, energi mekanik, dan masih banyak lagi penguasaan materi yang mendukung keberhasilan siswa dalam mempelajari mekanika fluida.

Untuk itu, guru perlu merencanakan kegiatan mengajarnya secara sistematis dan memanfaatkan segala sesuatunya guna kepentingan pengajaran seperti, mengadakan apersepsi dengan mengajukan beberapa pertanyaan ataupun mengingatkan kembali mengenai materi pelajaran yang berhubungan dengan hukum kekekalan energi mekanik. Di samping itu, guru juga hendaknya menggunakan strategi yang bervariasi dalam menarik perhatian siswa ketika mengajarkan hukum kekekalan energi mekanik, serta tidak lupa untuk memberi motivasi kepada siswa untuk terus meningkatkan cara belajarnya.

Dalam mempelajari hukum kekekalan energi mekanik, siswa hendaknya memiliki minat belajar sehingga siswa tersebut mampu menerjemahkan, memahami, dan menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam belajar mekanika fluida serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu, guru

berusaha memberikan informasi kepada siswa mengenai pengaruh antara suatu materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya, menghubungkan dan menguraikan kegunaannya bagi kehidupan siswa.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J. (2019). Pengaruh Metode Demonstrasi Terhadap Hasil Belajar Fisikamateri Pokok Pengukuran di Kelas X SMA Negeri 3 Padangsidimpuan. *Jurnal LPPM*, 10(2A), 5-11.
- Arikunto, S. 2010, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka.
- Bueche, F, J. 2006, *Teori dan soal Fisika Universitas*, Jakarta: Erlangga.
- Jati, B ,M, E. 2008, *Fisika Dasar Yogyakarta*: Andi.
- Giancoli, C, D. 2001. *Fisika edisi kelima*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Halliday, D. 2009, *Fisika Edisi 3*, Jakarta: Erlangga.
- Kuspriyanto, B., & Siagian, S. (2013). Strategi pembelajaran dan kemampuan berpikir kreatif terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(1), 134-258.
- Mujadi. 2010, *Fisika Dasar 1*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Pandiangan, P. 2010, *Fisika Dasar*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sukmadinata, N, S. 2010, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010, *Metode Penelitian Administrasi Dilengkapi dengan Metode R & D*, Badung: Alfabeta.
- Putra, W, Udin, S. 2002, *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: Tita Tarsito.
- Young, H, D. 2002, *Fisika Universitas*, Jakarta: Erlangga.