

PENGARUH PENGUASAAN PENGUKURAN TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA PADA MATERI BESARAN DAN SATUAN

Oleh:

Sari Wahyuni Rozi Nasution

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Email: sariwahyunirozinasution@gmail.com

Abstract

The aims of the research is to know general description about measurement mastery and magnitude and units, then to know whether there is a significant effect between measurement mastery toward physics learning outcomes on magnitude and units material at the tenth grade students of SMA Negeri 2 Padangsidimpuan. The research method used is descriptive method. The population is all of the tenth grade students are 232 students. The sample is 38 students which are taken by random 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 measurement mastery can be categorized "good". Meanwhile the average of students' learning outcomes of magnitude and units can be categorized "good". The result of the analyzed data shows the score of $t_{test} > t_{table}$ ($2,17 > 1,70$). In other words, the score of t_{test} is bigger than t_{table} . So, the hypothesis is accepted. It means there is significant effect of measurement mastery toward students' learning outcomes of magnitude and units at the tenth grade students of SMA Negeri 2 Padangsidimpuan.

Keywords: Measurement mastery, Physics Learning Outcomes of magnitude and units.

1. PENDAHULUAN

Mata pelajaran fisika merupakan salah satu komponen pendidikan, sebab fisika adalah salah satu ilmu dasar yang memegang peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu. Besaran dan Satuan merupakan salah satu materi fisika yang memiliki peranan penting dalam penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin canggih dan modern. Banyak orang beranggapan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang paling sulit, tidak menyenangkan, dan membosankan. Rendahnya nilai hasil belajar siswa pada materi pokok besaran dan satuan dikarenakan rendahnya kemampuan siswa memahami materi penguasaan pengukuran sehingga siswa sulit untuk memahami materi selanjutnya yaitu pada materi besaran dan satuan. Hal ini didukung dari hasil belajar yang diperoleh siswa pada pelajaran fisika di SMA Negeri 2 Padangsidimpuan masih berada dibawah rata-rata yaitu 65, sedangkan kriteria ketuntasan minimal (KKM) adalah 75.

Keberhasilan prestasi belajar mengajar fisika tidak hanya ditentukan oleh faktor intelektual melainkan faktor-faktor yang mengiringinya, seperti dukung sarana prasarana dalam menunjang kegiatan belajar mengajar. Sekalipun upaya pendidikan telah dijalankan secara maksimal, namun kenyataannya beberapa siswa masih saja menunjukkan nilai rendah.

Pembentukan utama fisika adalah besaran-besaran fisis yang dipakai untuk menyatakan hukum-hukum fisika, misalnya: panjang, massa, waktu, gaya, kecepatan, rapat (density), resistivitas, temperatur, intensitas cahaya. Fisika adalah suatu kajian ilmu eksak yang

menerangkan gejala-gejala alam, dengan melakukan penelitian, percobaan, pengukuran, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Fisika merupakan ilmu pasti yang bersifat logis dan dapat dibuktikan kebenarannya. Kemampuan untuk mendefinisikan dan menyatakan hubungan besaran tersebut secara tepat dan mengukurnya secara akurat merupakan suatu syarat dalam fisika.

Penguasaan pengukuran merupakan kemampuan dalam membandingkan nilai besaran yang sedang kita ukur dengan besaran lain yang sejenis yang dipakai sebagai acuan. Dalam proses pengukuran, ada beberapa hal yang termasuk dalam proses pengukuran, misalnya ketidakpastian pengukuran, hasil pengukuran, angka penting, aturan angka penting dalam pengukuran. Sedangkan besaran dan satuan adalah segala sesuatu yang mempunyai nilai dan dapat dinyatakan dengan angka, dan pembandingan dalam pengukuran suatu besaran.

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.

Sehubungan dengan masalah tersebut, penulis merasa tertarik untuk mengadakan kajian lewat penelitian yang berjudul "Pengaruh Penguasaan Pengukuran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Besaran Dan Satuan,".

Hasil Belajar Fisika pada Materi Besaran dan Satuan

hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki seseorang setelah ia mengikuti kegiatan belajar. Kemampuan tersebut adalah perubahan seseorang yang meliputi perubahan pengetahuan, keterampilan dan sikap. Besaran dan Satuan adalah segala sesuatu yang mempunyai nilai dan dapat dinyatakan dengan angka, dan pembandingan dalam pengukuran suatu besaran. Besaran dan satuan terdiri atas: a) besaran pokok, b) besaran turunan, c) pengukuran panjang.

Pada dasarnya, satuan untuk suatu besaran dapat ditentukan sembarang. Pada zaman dahulu, orang mengukur besaran panjang dengan menggunakan bagian tubuhnya yang digunakan sebagai acuan, misalnya hasta, jari, dan kaki, atau menggunakan alat yang sering digunakan seperti tombak. Menurut Mujadi bahwa (2010:1.3) besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu untuk menetapkan satuan besaran-besaran yang lain. Besaran turunan yang dijabarkan dari besaran pokok kadang-kadang tidak hanya dijabarkan dari satu macam besaran pokok. Mujadi (2010:1.5) mengatakan bahwa besaran Turunan adalah suatu besaran fisis yang diturunkan dari besaran pokok. Untuk mengukur panjang suatu benda, dapat digunakan berbagai jenis alat, antara lain: 1) mistar, dan 2) jangka sorong.

Dengan menggunakan mistar, pengukuran panjang dapat dilakukan dengan ketelitian sampai dengan setengah skala terkecil yang terdapat pada mistar. Menurut Tri Kuntoro Priyambodo (2009:11) bahwa mistar adalah alat untuk mengukur panjang yang digunakan untuk nilai orde 10 cm. Skala terkecil dari mistar adalah 1mm, dengan ketelitian setengah dari skala terkecilnya, yaitu 0,5 mm atau 0,05 cm.

Senada dengan pendapat di atas Mujadi menyatakan bahwa (2010:1.21) mistar selain dapat digunakan untuk mengukur panjang/lebar suatu benda juga dapat digunakan untuk menggambar suatu garis. Untuk mengukur panjang dengan ketelitian sampai dengan 0,1 mm atau 0,01 cm, digunakan jangka sorong. Jangka sorong bisa mengukur garis tengah bagian luar suatu pipa, garis tengah bagian dalam, dan dalamnya suatu lubang. Tri Kuntoro Priyambodo (2009:11) mengatakan bahwa jangka sorong digunakan untuk mengukur pada kawasan nilai ukur 1 cm.

Jangka sorong adalah suatu alat ukur panjang yang dapat dipergunakan untuk mengukur panjang suatu benda berbedadengan ketelitian hingga 0,1 mm. keuntungan penggunaan jangka sorong adalah dapat dipergunakan untuk mengukur diameter sebuah kelereng, diameter dalam sebuah tabung atau cincin, maupun kedalam sebuah tabung.

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar fisika pada materi besaran dan satuan adalah

kemampuan siswa dari pengalaman belajarnya tentang pengukuran suatu besaran, setelah mempelajari besaran dan satuan siswa diharapkan mampu menggunakan alat ukur yang tepat sesuai dengan benda yang diukur.

Penguasaan Pengukuran

Pengukuran pada dasarnya merupakan kegiatan penentuan angka bagi suatu objek secara sistematis. Pengukuran memegang peranan penting, baik untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maupun untuk penyajian informasi. Senada dengan pendapat di atas, maka Harun Rasyid (2008:9) mengatakan bahwa "pengukuran adalah suatu proses pemberian angka kepada suatu atribut atau karakteristik tertentu yang dimiliki oleh orang,hal atau objek tertentu menurut aturan atau formulasi yang jelas. Sedangkan menurut Arkundato (2008:1.3) pengukuran merupakan proses mengukur suatu besaran, yaitu membandingkan nilai besaran yang sedang kita ukur dengan besaran lain sejenis yang dipakai sebagai acuan.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa hasil dari setiap pengukuran dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Hasil pengukuran tidak sama seperti pada literatur. Pengukuran dapat menjadi gangguan baik kepada objek ukur maupun kepada alat ukur maka hampir dapat dipastikan tidak ada hasil ukur yang nilainya tepat sama dengan nilai sebenarnya dari besaran yang diukur. Sebuah hasil ukur selalu mengandung ketidakpastian.

Sutrisno (2007:1.5) mengatakan penting untuk mengetahui apa penyebab dan seberapa besar ketidakpastian yang terdapat dalam suatu hasil ukur agar dapat menghindari sebanyak mungkin penyebab ketidakpastian dan menekannya sekecil mungkin, sesuai dengan yang dibenarkan. Pendidik yang cenderung membuat soal tes yang terlalu mudah atau sulit, sehingga hasil pengukuran bisa under atau over estimate dari kemampuan yang sebenarnya. Setiap peserta didik yang dites, tentu memiliki rasa kecemasan walau besarnya bervariasi. Apabila ada peserta didik yang selalu memiliki tingkat kecemasan yang tinggi ketika dites, hasil pengukurannya cenderung under estimate dari kemampuan yang sebenarnya.

Harun Rasyid (2008:10) mengatakan hasil pengukuran harus memiliki kesalahan sekecil mungkin. Tingkat kesalahan ini berkaitan dengan kehandalan alat ukur. Alat ukur yang baik memberi hasil yang konstan bila digunakan berulang-ulang, asalkan kemampuan yang diukur tidak berubah. Sedangkan Paken Pandiangan (2007:1.6) menyatakan sebuah pengukuran akan selalu menghasilkan dan disertai dengan ketidakpastian. Ketidakpastian ini menyatakan seberapa besar simpangan hasil ukur dari nilai benar yang seharusnya. Apabila sebuah variabel fisis dinyatakan dengan dan ketidakpastian pengukuran dengan

Δx maka hasil sebuah pengukuran variabel harus dituliskan dengan cara:

$$x = (x_{\text{terbaik}} \pm \Delta x) \text{ satuan}$$

□ terbaik adalah hasil ukur yang terbaca pada alat.

Menurut Mujadi (2010:1.29) suatu hasil pengukuran □ seharusnya dinyatakan beserta ketidakpastian, yaitu $= (\bar{x} \pm \Delta x)$ satuan dalam bentuk ralat mutlak atau dapat juga dituliskan dengan $= \bar{x}$ satuan $\pm \% \Delta x$ dalam bentuk ralat relatif. Dimana \bar{x} adalah nilai rata-rata besaran fisis dari sejumlah pengukuran ulang atau hasil pengukuran tunggal terbaik yang dapat diperoleh, sedangkan Δx adalah ketidakpastian pengukuran yang menggambarkan simpangan hasil pengukuran dari nilai benar.

Notasi ilmiah adalah cara penulisan nilai hasil pengukuran atau hasil perhitungan. Dalam notasi ilmiah, nilai sebuah besaran ditulis sebagai perkalian antara bilangan penting dan orde. Bilangan penting adalah bilangan yang bernilai antara 1 dan 10 atau $1 \leq \text{bilangan penting} < 10$, dan orde adalah angka sepuluh dengan pangkat bilangan bulat atau 10^n dengan n adalah bilangan bulat.

Sutrisno (2007:1.15) mengatakan angka penting adalah angka-angka yang membentuk bilangan penting. Sedangkan menurut Paken Pandiangan (2007:1.19) bahwa angka penting adalah angka yang dilaporkan pada hasil pengukuran. Berkaitan dengan konsep angka penting, maka ada aturan-aturan yang perlu diperhatikan yaitu: Banyaknya angka penting dihitung dari kiri sampai angka paling kanan dengan mengabaikan tanda desimal. Angka penting mencakup angka yang diketahui dengan pasti maupun satu angka pertama yang paling meragukan atau tidak pasti. Semua angka yang bukan nol adalah angka penting. Angka nol di sebelah kiri angka bukan nol pertama paling kiri tidak termasuk angka penting. Angka nol di antara angka bukan nol adalah termasuk angka penting. Angka di ujung kanan dari suatu bilangan namun di kanan tanda koma adalah angka penting. Angka nol di ujung kanan seluruh bilangan adalah angka penting, kecuali bila sebelum angka nol terdapat garis bawah. Untuk menghindari kesalahan penafsiran sebainya untuk hasil ukur dengan jumlah digit banyak/besar sebaiknya dinyatakan dalam notasi ilmiah $= \bar{x} \pm \Delta x \cdot 10^n$ satuan. Maka dapat disimpulkan bahwa angka penting merupakan semua angka yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri atas angka pasti atau signifikan dan angka taksiran.

Arkundato (2008:1.45) mengatakan bahwa sering kita menghitung nilai besaran turunan yang diperoleh dari persamaan matematika tertentu misalnya hambatan listrik $R = \frac{V}{I}$ di mana masing-

masing V dan I diperoleh secara pengukuran langsung dengan alat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Padangsidimpuan, sedangkan waktu penelitian direncanakan kurang lebih 3 bulan yakni mulai Februari sampai dengan Juni 2012. adapun metode yang digunakan adalah metode deskriptif. "Peneliti deskriptif yang menggunakan model-model analisis statistik, pada umumnya justru bingung karena kurang atau belum tahu rumus apa yang akan digunakan, atau bagaimana cara mengolah atau menganalisis data.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidimpuan Tahun Ajaran 2011/2012 yang terdiri dari 6 kelas dengan jumlah 232 orang. Penetapan sampel menggunakan teknik random sampling yaitu diambil sampel secara acak. Hal ini karena populasi penelitian bersifat homogen dan cukup besar. Mengingat jumlah populasi yang banyak dan sifatnya yang homogen. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik random sampling yaitu dengan cara mengundi, maka sampel penelitian yang di ambil oleh peneliti adalah kelas X-4 SMA Negeri 2 Padangsidimpuan dengan jumlah 39 orang. Penulis menggunakan metode penelitian deskriptif, karena dapat menggambarkan hubungan antara kedua variabel penelitian yaitu antara pengaruh penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan.

Penyusunan instrumen didasarkan kepada kedua variabel, yaitu penguasaan pengukuran sebagai variabel bebas (X) dan variabel hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan sebagai variabel terikat (Y). Penguasaan pengukuran (X) adalah kemampuan dan kecakapan siswa dalam mempelajari pengukuran dikelas X SMA Negeri 2 Padangsidimpuan. Dengan demikian untuk mendapatkan data tentang penguasaan pengukuran disusun instrumen berupa tes dengan indikator : 1) Ketidakpastian pengukuran, 2) Hasil pengukuran, 3) Angka penting, 4) Aturan angka penting dalam pengukuran. Sedangkan variabel hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan adalah perolehan nilai yang dicapai siswa setelah mempelajari pokok bahasan besaran dan satuan di kelas X SMA Negeri 2 Padangsidimpuan. Untuk mengukur hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan ditetapkan indikator sebagai berikut: 1) Besaran pokok, 2) Besaran turunan, 3) Pengukuran panjang, 4) Mistar, 5) Jangka sorong. Untuk mengumpulkan data tentang penguasaan pengukuran dipergunakan tes. Tes yang digunakan yaitu tes pilihan ganda dengan memilih empat option yaitu a, b, c, dan d. Dan bentuk tes dipergunakan untuk mengumpulkan data tentang hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan

satuan bentuk tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda dengan empat option yaitu a, b, c, dan d sebanyak 20 butir masing-masing variabel. Kemudian untuk memudahkan perhitungan diberikan penskoran, apabila menjawab dengan benar diberi skor 5 sedangkan menjawab salah diberi skor 0. Dengan demikian skor maksimal yang mungkin dicapai responden dalam menjawab instrumen hasil belajar fisika 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 ditegaskan 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.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan dari lapangan tentang kedua variabel yaitu pengaruh penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidempuan dengan menggunakan instrumen tes. Berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh, diketahui secara umum penguasaan pengukuran diperoleh nilai rata-rata sebesar 73,8. Nilai rata-rata yang diperoleh kemungkinan disebabkan karena sebagian besar siswa memahami tentang contoh-contoh penguasaan pengukuran yang diberikan guru. Dengan nilai terendah 60 dan nilai tertinggi 90. Sedangkan nilai terendah dan nilai maksimal yang mungkin dicapai oleh masing-masing responden adalah 0 dan 100 dimana nilai tengah teoritisnya adalah 50. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata 73,8 sedangkan nilai median 75 dan modus 75. Apabila nilai rata-rata 73,8 dibandingkan dengan nilai tengah teoritisnya yaitu 50 maka dapat diketahui nilai rata-rata berada diatas nilai tengah teoritisnya.

Berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh, diketahui secara umum besaran dan satuan diperoleh nilai rata-rata sebesar 77,5. Nilai rata-rata yang diperoleh kemungkinan disebabkan karena sebagian besar siswa memahami tentang contoh-contoh besaran dan satuan yang diberikan guru. Dengan nilai terendah 55 dan nilai tertinggi 95. Sedangkan nilai terendah dan nilai maksimal yang mungkin dicapai oleh masing-masing responden adalah 0 dan 100 dimana nilai tengah teoritisnya adalah 50. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata 77,5 sedangkan nilai median 80 dan modus 85.

Apabila nilai rata-rata 77,5 dibandingkan dengan nilai tengah teoritisnya yaitu 50 maka dapat diketahui nilai rata-rata berada diatas nilai tengah teoritisnya. Dari perhitungan korelasi product moment yang dilakukan diperoleh $r_{xy} = 0,34$, kemudian nilai r didistribusikan ke rumus t-tes diperoleh 2,17.

Jadi, dapat diketahui bahwa thitung lebih besar dari pada ttabel ($2,17 > 1,70$). Berdasarkan perbandingan nilai tersebut, maka hipotesis yang ditegaskan dapat diterima atau disetujui. Artinya "Terdapat pengaruh yang signifikan antara penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan kelas X SMA Negeri 2 Padangsidempuan". Dengan kata lain semakin baik penguasaan pengukuran siswa maka akan semakin tinggi pula kemampuan besaran dan satuan siswa kelas X SMA Negeri 2 Padangsidempuan.

4. PEMBAHASAN

Penguasaan pengukuran merupakan kemampuan dalam membandingkan nilai besaran yang sedang kita ukur dengan besaran lain yang sejenis yang dipakai sebagai acuan. Dalam proses pengukuran, ada beberapa hal yang termasuk dalam proses pengukuran, misalnya ketidakpastian pengukuran, hasil pengukuran, angka penting, aturan angka penting dalam pengukuran. Sedangkan besaran dan satuan adalah segala sesuatu yang mempunyai nilai dan dapat dinyatakan dengan angka, dan pembandingan dalam pengukuran suatu besaran.

Oleh karena itu, dianjurkan kepada guru fisika untuk lebih meningkatkan kemampuannya dalam menyampaikan/menjelaskan materi fisika pada umumnya dan pada materi pokok besaran dan satuan khususnya. Apabila keterampilan guru menjelaskan sudah baik maka hasil belajar besaran dan satuan juga akan lebih baik. Penjelasan diatas dapat disimpulkan, untuk mencapai hasil belajar yang maksimal dan mutu lulusan yang baik harus didasari dari guru untuk meningkatkan kompetensinya. Sebab lembaga pendidikan merupakan pusat perubahan inteligensi, sikap dan kepribadian serta kecakapan siswa.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dengan teknik analisis data yang bertujuan untuk melihat pengaruh penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidempuan, maka penelitian ini dapat disimpulkan antara lain: Penguasaan pengukuran siswa Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidempuan dikategorikan "Baik". Sedangkan hasil belajar fisika pada materi besaran dan satuan siswa Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidempuan dikategorikan "Baik". Berdasarkan perhitungan yang diperoleh "Terdapat

pengaruh signifikan antara penguasaan pengukuran terhadap hasil belajar fisika siswa pada materi besaran dan satuan Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidimpuan". Dengan kata lain semakin baik penguasaan pengukuran siswa maka akan semakin tinggi pula kemampuan besaran dan satuan siswa Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidimpuan.

Saran-saran

Hasil penelitian telah membuktikan bahwa Penguasaan Pengukuran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Besaran dan Satuan Kelas X SMA Negeri 2 Padangsidimpuan. Dalam hal ini, ada beberapa saran yang dapat peneliti ajukan.

Pertama, kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Padangsidimpuan selaku pembina dalam organisasi sekolah hendaknya memperhatikan perkembangan pendidikan kedepan untuk diterapkan di sekolahnya. Kedua, kepada Guru hendaknya lebih meningkatkan cara mengajar dalam mengajar fisika, salah satunya dengan menggunakan Metode yang bervariasi, menggunakan sarana dan prasarana yang telah disediakan di sekolah. Ketiga, kepada siswa SMA Negeri 2 Padangsidimpuan diharapkan lebih aktif dan lebih giat dalam belajar fisika untuk meningkatkan hasil belajar. Dan yang terakhir kepada peneliti supaya memanfaatkan jurnal ini sebagai sumber atau referensi dalam melakukan penelitian lanjutan.

6. REFERENSI

- Kardiawarman,dkk. *Fisika Dasar 1*. Jakarta:Universitas Terbuka.2008.
- Priyambodo,Trikuntoro dan Bambang Murdaka Eka Jati. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta. 2009.
- Vyjanthimala,Balakrishna,dkk. *Eksplorasi Sains Jilid1*. Jakarta: Aqua Press. 2009.
- Mujadi,dkk. *Fisika Dasar 1*. Jakarta: Universitas Terbuka.2010.
- Arkundato,Artoto,dkk. *Alat Ukur dan Metode Pengukuran*. Jakarta: Universitas Terbuka.2007.
- Sutrisno. *Praktikum Fisika 1*. Jakarta: Universitas Terbuka. 2007.
- Pandiangan,Paken dkk. *Praktikum Fisika 2*. Jakarta: Universitas Terbuka.2007.
- Rasyid,harun dkk. *Penilaian Hasil Belajar*. Bandung:CV Wacana Prima. 2008.
- Hamalik,Oemar. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.2004.
- Yamin,Martinis. *Kiat Membelajarkan Siswa*. Jakarta: GP Press.2007
- Budiningsih,C.Asri. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. 2008.
- B. Uno,Hamzah. *Teori Motivasi & Pengukurannya*. Gorontalo: Bumi Aksara. 2006.
- Yamin,Martinis. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press. 2003.

- Supeno. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Fisika*. Jakarta:Universitas Terbuka. 2008.
- Sri,Anitah dan Yetti Supriyati. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka. 2008.
- Prof.Dr.Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2008.
- Prof.Dr.Suharsimi Arikunto,*Manajemen Penelitian* , Jakarta: Rineka Cipta, 2009.