

ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA MENENTUKAN PERSAMAAN HUKUM NEWTON DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM TAHUN 2017

Yunia Dian Wahyu^{1*}, Islahudin², Zulkarnain³

^{1*}Mahasiswa Sarjana Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram

^{2&3}Dosen Progran Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram

Corresponding author :
E-mail : islahudin.ntb@gmail.com

Diterima 2 Juli 2018, Disetujui 5 Juli 2018

ABSTRAK

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan mahasiswa semester I, III dan V program studi pendidikan fisika Universitas Muhammadiyah Mataram tahun 2017 dalam menentukan persamaan Hukum Newton. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitiannya deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 sampai bulan Februari. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram semester I, III dan V. teknik pengngambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Instrumen yang digunakan dalam bentuk tes soal menentukan arah gaya pada gambar menggunakan aplikasi Hukum Newton dan menentukan persamaan Hukum Newton. Uji coba instrumen dalam penelitian ini, dilakukan pada program studi pendidikan fisika semester VII yang telah menempuh mata kuliah Fisika Dasar I. berdasarkan hasil uji kelayakan instrument koefisien korelasi nya adalah 0.4682, berdasarkan hasil uji validitas diperoleh 9 soal valid dan 11 soal tidak valid, hasil uji reliabilitas diperoleh derajat realibilitas sangat tinggi yaitu $1.0361 < 0.4682$, hasil uji taraf kesukaran diperoleh 11 soal dalam klasifikasi mudah dan 9 soal dalam klasifikasi sedang, dan hasil uji daya beda diperoleh 4 soal dalam klasifikasi jelek sekali, 8 soal dalam klasifikasi jelek, 7 soal dalam klasifikasi cukup, dan 1 soal dalam klasifikasi baik. Analisis data yang digunakan yaitu distribusi frekuensi dan Indeks Prestasi Kelompok (IPK). Dari hasil distribusi frekuensi 30 orang mahasiswa yang terdiri dari semester I = 11 orang mahasiswa, semester III = 12 orang mahasiswa, dan semester V = 7 orang mahasiswa, diperoleh skor rata-rata 39.7333, standar deviasi 12.9201, skor terkecil 19, skor terbesar 61, range 42, jumlah nilai interval 6 dan lebar interval 7. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 30 orang mahasiswa yang terdiri dari semester I = 11 orang mahasiswa, semester III = 12 orang mahasiswa, dan semester V = 7 orang mahasiswa yaitu 55.185 dengan kriteria Sedang.

Kata kunci: Anlisis Kemampuan, Hukum Newton.

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika dasar merupakan materi kuliah Program Studi Fisika yang disajikan berupa rumus-rumus, sehingga mahasiswa hanya cenderung menghafalkan rumus-rumus tersebut tanpa memahami konsep-konsep fisika yang dipelajarinya, akibatnya pemahaman terhadap pembelajaran fisika mahasiswa menjadi sangat kurang. Maka dari itu, dengan cara menganalisis benda-benda dan kejadian-kejadian alam secara fisik dan mencoba merumuskannya secara matematis mahasiswa dapat menentukan persamaan fisika, sehingga dapat dimengerti secara pasti oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil observasi terhadap mahasiswa angkatan 2014, 2015 dan 2016 krikteria indeks prestasi pada mata kuliah Fisika

Dasar I masih termasuk sedang dan belum memenuhi standar. Tampak pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat diperoleh Indeks Prestasi Mahasiswa semester I tahun angkatan 2016/2017, semester III tahun angkatan 2015/2016, dan semester V tahun angkatan 2014/2015. Memiliki krikteria indeks prestasi rata-rata sedang.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Dan Kriteria Indeks Prestasi Mahasiswa

| Tahun Angkatan | Jumlah Mahasiswa | Nilai Rata-Rata | Krikteria Indeks Prestasi |
|----------------|------------------|-----------------|---------------------------|
| 2014/2015 | 15 | 73,9 | Sedang |
| 2015/2016 | 12 | 59,8 | Sedang |

| | | | |
|-----------|----|------|-------|
| 6 | | | g |
| 2016/2017 | 12 | 75.5 | Sedan |
| 7 | | | g |

Sumber: (Arsip Dosen Fisika Dasar I)

Selain itu dari hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa dari masing-masing angkatan maka peneliti dapat menyimpulkan kelemahan dari pembelajaran tersebut adalah kurang pemahaman terhadap cara mengaplikasikan suatu konsep Hukum Newton sehingga menjadi rumit dan tidak mampu dipahami. Padahal pembelajaran fisika dasar I merupakan materi dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dengan pencapaian yang baik, sehingga mahasiswa tersebut lebih optimal dalam mempelajarinya.

Untuk mengetahui tingkat kemampuan mahasiswa dalam penelitian ini digunakan materi Hukum Newton dengan menganalisis vektor pada persamaan Hukum Newton. Umumnya mahasiswa hanya menghafal bunyi dari setiap Hukum Newton akan tetapi kurang memahami konsep Hukum Newton.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti mengangkat judul "Identifikasi Kemampuan Mahasiswa Menganalisis Vektor Gaya pada Persamaan Hukum Newton di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun 2017

METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2013:3) metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas (Sugiyono, 2005:21). Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan fisika angkatan 2014, 2015, 2016 Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Akademik 2016/2017. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Februari 2017. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Menurut Arikunto (2010:173), populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas

Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah menempuh mata kuliah fisika dasar I, yang terdiri dari mahasiswa semester I, semester III, semester V dan semester VII.

Menurut Sugiyono (2013:118), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Maka sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester I semester III dan semester V berdasarkan nilai hasil semester. Dalam pengambilan sampel, teknik yang digunakan adalah purposive sampling. Menurut Sugiyono (2010:124), purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

Arikunto (2010:203), instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Djaali dalam Matondang (2009:87), menyatakan instrumen adalah suatu alat yang karena memenuhi persyaratan akademis maka dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu obyek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel. Untuk mengukur suatu variabel diperlukan alat ukur yang biasa disebut instrumen (Matondang, 2009:87). Dalam penelitian ini, instrument yang digunakan adalah instrument yang dapat menggambarkan kemampuan mahasiswa menentukan persamaan Hukum Newton. Untuk memperoleh instrumen yang dapat mengukur tingkat pemahaman mahasiswa program studi pendidikan fisika tersebut, maka instrumen dibuat dan disusun kemudian instrumen tersebut diuji coba untuk mengetahui kelayakannya sebagai sebuah instrumen pengukur.

Instrumen yang dibuat dan disusun dalam penelitian ini terdiri dari tes soal. Bentuk tes soal yaitu mencari persamaan Hukum Newton dengan soal-soal tentang gambar. Bentuk tes soal terdiri dari 20 soal. Menurut Azwar dalam Matondang (2009:89), menyatakan bahwa tes adalah prosedur yang sistematis, maksudnya (a) Butir-butir dalam tes disusun menurut cara dan aturan tertentu, (b) Prosedur administrasi tes dan pemberian angka (scoring) terhadap hasilnya harus jelas dan dispesifikasi secara terperinci, dan (c) Setiap orang yang mengambil tes itu harus mendapat butir-butir yang sama dalam kondisi yang sebanding.

Kriteria Pemberian Nilai (skor) Jawaban. Adapun beberapa kriteria dalam menilai atau memberi skor hasil jawaban yang diberikan oleh sampel yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa menjawab benar menganalisis vektor gaya dan benar persamaan Hukum Newton = 8

2. Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan benar persamaan Hukum Newton = 7
3. Mahasiswa menjawab benar menganalisis vektor gaya dan benar namun kurang tepat persamaan Hukum Newton = 6
4. Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan benar namun masih kurang tepat persamaan Hukum Newton = 5
5. Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton = 4
6. Mahasiswa menjawab salah menganalisis vektor gaya dan benar namun kurang tepat persamaan Hukum Newton = 3
7. Mahasiswa menjawab benar namun kurang tepat menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton = 2
8. Mahasiswa menjawab salah menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton = 1

Untuk uji coba instrumen dalam penelitian ini, dilakukan pada mahasiswa program studi pendidikan fisika semester VII yang telah menempuh mata kuliah fisika dasar I. Setelah instrumen diuji coba pada mahasiswa, instrumen tersebut kemudian diuji kelayakannya, menurut Nurkencana, dkk. (1983:127), bahwa baik buruknya suatu tes atau suatu alat evaluasi dapat ditinjau dari beberapa segi yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Uji kelayakan instrumen dalam penelitian ini meliputi uji: validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya beda.

Sugiyono (2013:363) validitas merupakan derajat ketepatan Antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan daya yang dapat dilaporkan oleh peneliti. Kemudian Azwar dalam Matondang (2009:89), mengartikan validitas merupakan sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Validitas suatu tes memperlmasalahkan apakah tes tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur, maksudnya adalah seberapa jauh suatu tes mampu mengungkapkan dengan tepat ciri atau keadaan yang sesungguhnya dari objek ukur, akan tergantung dari tingkat validitas tes yang bersangkutan. Sudjana dalam Matondang (2009:89), menyatakan bahwa validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai.

Suatu instrumen yang valid untuk tujuan tertentu atau pengambilan keputusan tertentu, mungkin tidak valid untuk tujuan atau pengambilan keputusan lain. Jadi validitas suatu

instrumen, harus selalu dikaitkan dengan tujuan atau pengambilan keputusan tertentu. Untuk menghitung validitas soal uraian digunakan rumus Korelasi product moment Warian dalam Mustafidah (2009:3) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi Antara x dan y

x = X - X⁻

X = Skor butir soal nomor tertentu

X⁻ = Rata-rata skor butir soal nomor tertentu

y = Y - Y⁻

Y = Skor total

(Y⁻) = Rata-rata Skor total

Hasil perhitungan validitas, kemudian digolongkan ke dalam kriteria sebagai berikut:

0,80 < r 1,00, adalah validitas sangat tinggi

0,60 < r 0,80, adalah validitas tinggi

0,40 < r 0,60, adalah validitas cukup

0,20 < r 0,40, adalah validitas rendah

0,00 < r 0,20, adalah validitas sangat rendah

r 0,00, adalah tidak valid

Azwar dalam Matondang (2009:93), menyatakan bahwa reliabilitas merupakan salah satu ciri atau karakter utama instrumen pengukuran yang baik. Menurut Arikunto (2010:221), bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Dalam penelitian ini, menurut Suherman dalam Mustafidah (2009:3) untuk menentukan reliabilitas soal uraian digunakan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_t^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

R₁₁ : Reliabilitas instrumen

n : Banyak butir soal

$\sum S_t^2$: Jumlah varians skor tiap item

S_t² : Varians skor total

Tolok ukur untuk mengukur derajat reliabilitas alat evaluasi dapat menggunakan tolok ukur sebagai berikut:

0,00 < r 0,20, derajat reliabilitas sangat rendah

0,20 < r 0,40, derajat reliabilitas rendah

0,40 < r 0,60, derajat reliabilitas sedang

0,60 < r 0,80, derajat reliabilitas tinggi

0,80 < r 1,00, derajat reliabilitas sangat

Untuk mencari indeks kesukaran untuk soal uraian digunakan rumus (Suherman dalam Mustafidah 2009:3):

$$IK = \frac{A+B-(2NS_{\min})}{2N(S_{\max}-S_{\min})}$$

Keterangan:

- IK : Indeks kesukaran untuk tiap butir soal
 A : Jumlah skor kelompok atas
 B : Jumlah skor kelompok bawah
 N : Siswa kelompok atas atau bawah
 Smaks : Skor tertinggi tiap soal uraian
 Smin : Skor terendah tiap soal uraian

Klasifikasi taraf kesukaran:

- IK < 0,00, soal terlalu sukar
 0,00 < IK < 0,30, soal sukar
 0,30 < IK < 0,70, soal sedang
 0,70 < IK < 1,00, soal mudah
 IK = 1,00, soal terlalu mudah

Untuk mencari daya pembeda untuk soal uraian digunakan rumus (Suherman dalam Mustafidah 2009:4):

$$Dp = \frac{A-B}{N(S_{Maks}-S_{Min})}$$

Dimana

- Dp = Daya pembeda
 A = Jumlah skor kelompok atas
 B = Jumlah skor kelompok bawah
 N = Jumlah siswa kelompok atas atau bawah

S_Maks = Skor tertinggi tiap soal uraian

S_Min = Skor terendah tiap soal uraian

Klasifikasi daya pembeda:

- Dp 0,00, jelek sekali
 0,00 < Dp 0,20, jelek
 0,20 < Dp 0,40, cukup
 0,40 < Dp < 0,70, baik
 0,70 < Dp < 1,00, sangat baik

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes tertulis berupa bentuk soal gambar. Menganalisis soal gambar menggunakan konsep Hukum Newton, kemudian menentukan persamaannya. Jawaban dari soal tes tersebut merupakan data yang diperoleh untuk dianalisis. Data-data tersebut diperoleh dengan cara sebagai berikut:

Untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menganalisis vektor dan menentukan persamaan Hukum Newton adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis vektor gaya pada gambar aplikasi Hukum Newton.
2. Menentukan persamaan Hukum Newton.
3. Indikator penilaian (penskoran)

Total skor = 8

Mahasiswa menjawab benar menganalisis vektor gaya dan benar persamaan Hukum Newton = 8

Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan benar persamaan Hukum Newton = 7

Mahasiswa menjawab benar menganalisis vektor gaya dan benar namun kurang tepat persamaan Hukum Newton = 6

Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan benar

namun masih kurang tepat persamaan Hukum Newton = 5

Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton = 4

Mahasiswa menjawab salah menganalisis vektor gaya dan benar namun kurang tepat persamaan Hukum Newton = 3

Mahasiswa menjawab benar namun kurang tepat menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton = 2

Mahasiswa menjawab salah menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton = 1

Dalam penelitian ini data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan distribusi frekuensi dan Indeks Prestasi Kelompok (IPK) sebagai berikut:

Distribusi Frekuensi (DF) adalah kondisi tersebarnya data hasil pengukuran atau penghitungan (data mentah) ke dalam kelompok-kelompok (kelas-kelas) dengan cara tertentu. Distribusi frekuensi ditampilkan dalam tabel distribusi frekuensi, sehingga tampak lebih sederhana dan dapat dianalisis lebih lanjut. Dalam tabel distribusi frekuensi perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

Komponen-komponen tabel distribusi frekuensi yang terdiri dari: (a) batas kelas adalah nilai batas setiap kelas yang merupakan patokan untuk memasukkan data mentah ke dalam kelas-kelas yang sesuai, (b) tepi kelas adalah nilai batas teoritis (true limit) dari setiap kelas, yang terdiri dari tepi kelas bawah dan tepi kelas atas, (c) nilai tengah kelas adalah suatu nilai yang diasumsikan mewakili kelas sebagai rata-rata hitung kedua batas kelasnya atau kedua tepi kelasnya dan (d) interval kelas adalah lebar teoritis suatu kelas yang dihitung dari perbedaan kedua tepi kelasnya.

Prosedur penyusunan tabel distribusi frekuensi: (a) menentukan nilai terkecil dan nilai terbesar, (b) menentukan jarak (range) yaitu beda nilai terkecil dengan nilai terbesar, dimana:

Menentukan banyaknya kelas dengan rumus Sturges, yaitu:

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Dimana n adalah banyaknya observasi atau data mentah, dan (d) menentukan interval kelas yaitu range dibagi dengan banyaknya kelas.

Indeks Prestasi Kelompok (IPK)

Indeks prestasi kelompok adalah suatu ukuran tentang prestasi yang dicapai oleh kelompok sebagai satu kesatuan dalam suatu tes yang kita berikan. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks prestasi kelompok adalah sebagai berikut:

$$IPK = \frac{M}{SMI} \times 100$$

Keterangan:

- : Indeks prestasi kelompok
- : Mean atau nilai rata-rata
- : Skor maksimal ideal

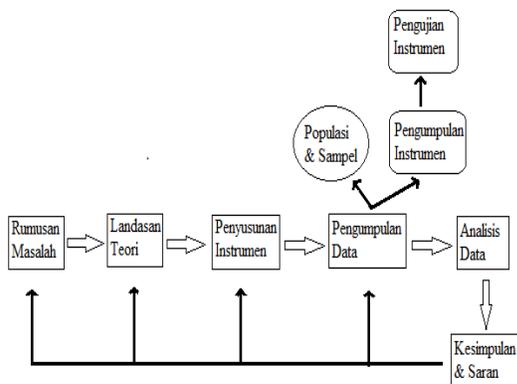
(Nurkencana, dkk., 1983:110-111)

Menurut Nurkencana, dkk. (2014:29), adapun kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil Indeks Prestasi Kelompok (IPK) yang diperoleh menggunakan kriteria sebagaimana tampak pada Tabel 3.1 berikut:

Kriteria Indeks Prestasi Kelompok

| IPK | Kriteria |
|----------|---------------|
| 0 – 29 | Sangat rendah |
| 30 – 54 | Rendah |
| 55 – 74 | Sedang |
| 75 – 89 | Tinggi |
| 90 – 100 | Sangat tinggi |

Menurut Sugiyono, (2013:50) untuk menyusun alur atau skema penelitian harus berdasarkan klasifikasinya. Diberikan langkah bagaimana kita menelusuri penelitian menurut metodenya. Adapun alur penelitian metode kuantitatif tertera pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Coba Instrumen

Uji Validitas

Uji validitas instrumen dimaksudkan untuk mengetahui apakah instrumen-instrumen yang digunakan dapat mengukur dengan tepat apa yang hendak diukur. Uji validitas dilakukan pada 18 orang mahasiswa semester VII yang telah menempuh mata kuliah fisika dasar 1. Pengukuran data berupa soal uraian yang berjumlah 20 soal. Dimana mahasiswa diminta menganalisis gambar aplikasi Hukum Newton dan menentukan persamaan Hukum Newton. Berdasarkan hasil uji validitas data yang telah dilakukan dengan menggunakan analisis

perhitungan Product Moment dengan jumlah mahasiswa uji coba 18 maka $n = 18$ dan taraf signifikan 5%, $r_{tabel} = 0.4682$ yang kemudian akan dibandingkan dengan nilai r_{xy} (rhitung) yang diperoleh dari hasil perhitungan setiap butir soal, dimana suatu butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Maka diperoleh 9 soal valid dan 11 soal tidak valid.

Uji Reliabilitas

Uji coba reliabilitas dimaksudkan untuk menentukan butir soal yang mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi. Uji coba reliabilitas pada 20 soal dengan menggunakan rumus Alfa Cronbach diperoleh nilai rhitung (r_{11}) sebesar 1.0361 pada soal instrumen. hasil rhitung (r_{11}) ini kemudian dibandingkan dengan nilai $r_{tabel} = 0.4682$ maka $r_{hitung} > r_{tabel}$ di peroleh $1.0361 > 0.4682$. Berdasarkan hasil uji realibilitas, maka instrumen pengukuran Indeks Prestasi Kelompok (IPK) berupa tes instrumen yang berjumlah 20 soal dapat dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi.

Uji Taraf Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal dilakukan untuk mengetahui apakah soal tergolong mudah atau sukar. Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran soal di ketahui bahwa soal sedang 9 soal berada pada klasifikasi $0.30 < 0.70$ dan soal mudah 11 soal berada pada klasifikasi $0.70 < 1.00$.

Uji Daya Bada Soal

Pengujian daya beda dimaksudkan untuk mengetahui soal-soal instrumen yang dapat membedakan antar soal jelek dan baik sehingga menjadi instrumen pengukuran yang layak digunakan dalam pengambilan sampel. Berdasarkan hasil uji coba daya pembeda soal, maka dapat disimpulkan bahwa soal yang memiliki daya pembeda soal jelek sekali sebanyak 4 soal berada pada klasifikasi 0.00 , soal jelek sebanyak 8 berada pada klasifikasi $0.00 < 0.20$, soal cukup sebanyak 7 berada pada klasifikasi $0.20 < 0.40$ dan soal baik sebanyak 1 berada pada klasifikasi $0.40 < 0.70$. Hasil lengkap perhitungan uji daya beda soal (dapat dilihat pada lampiran 4, hal 67).

Berdasarkan hasil uji coba instrumen yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran soal dan uji daya beda soal, maka dapat disimpulkan seperti tampak pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Rangkuman Uji Istrumen dengan taraf signifikan 5% dan $r_{tabel} = 0.4682$.

| Uji | Instrument | Jumlah |
|--------------|-----------------------|---------|
| Validitas | Valid = 9 soal | 20 Soal |
| | Tidak valid = 11 soal | |
| Reliabilitas | Reliabilitas tinggi | 20 Soal |
| Taraf | Mudah = 11 | 20 Soal |

| | | |
|-------------------|------------------|---------|
| kesukaran soal | | |
| | Sedang = 9 | |
| Daya pembeda soal | Jelek sekali = 4 | 20 Soal |
| | Jelek = 8 | |
| | Cukup = 7 | |
| | Baik = 1 | |

Identifikasi Kemampuan Mahasiswa Menganalisis Vektor Gaya pada Persamaan Hukum Newton.

1. Kemampuan Mahasiswa Menganalisis Vektor Gaya pada Persamaan Hukum Newton.

Tes kemampuan dalam menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton berjumlah 9 soal tes kemudian diberikan pada sampel sebanyak 30 orang, yang terdiri dari semester I sebanyak 11 orang, semester III sebanyak 12 orang, dan semester V sebanyak 7 orang. Data nilai statistik kemampuan tersebut dapat dilihat pada table 3 yang diuraikan sebagai berikut:

Tabel 3. Rincian data Nilai Statistik kemampuan menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton.

| Rincian Data | Nilai Statistik |
|-------------------------|-----------------|
| Jumlah mahasiswa | 30 |
| Standar Deviasi (SD) | 15.0540659 |
| Skor rata-rata kelompok | 39.733333 |
| Skor minimal | 19 |
| Skor maksimal | 61 |
| Range | 42 |
| Jumlah nilai interval | 6 |
| Lebar nilai interval | 7 |

Berdasarkan Tabel 3 di atas yang telah diuraikan, maka dapat digambarkan data distribusi frekuensi kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton sebagai berikut :

Tabel 4. Data Distribusi Frekuensi kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada Persamaan Hukum Newton

| No | Nilai (skor) | Frekuensi | |
|----|--------------|-----------|-------------|
| | | Absolut | Relatif (%) |
| 1 | 19-26 | 4 | 13.3 |
| 2 | 27-34 | 10 | 33.3 |
| 3 | 35-42 | 4 | 13.3 |
| 4 | 43-50 | 2 | 6.7 |
| 5 | 51-58 | 7 | 23.4 |

| | | | |
|--------|-------|-----|----|
| 6 | 59-66 | 3 | 10 |
| Jumlah | 30 | 100 | |

Tabel 4 di atas menunjukkan ragam nilai (skor) yang diperoleh 30 mahasiswa yang terdiri dari semester I berjumlah 11, semester III berjumlah 12, semester V berjumlah 7, dari hasil tes pada instrumen soal dengan nilai (skor), jumlah dan persentase yang beragam. Adapun nilai Distribusi Frekuensi masing-masing semester yang terdiri dari semester 1 tampak pada Tabel 5, semester III tampak pada Tabel 5, dan semester V tampak pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Data Distribusi Frekuensi Kemampuan kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada Persamaan Hukum Newton Pada Semester I

| No | Nilai (skor) | Frekuensi | |
|--------|--------------|-----------|-------------|
| | | Absolut | Relatif (%) |
| 1 | 44-48 | 1 | 9.1 |
| 2 | 49-53 | 2 | 18.18 |
| 3 | 54-58 | 5 | 45.45 |
| 4 | 59-63 | 3 | 27.27 |
| Jumlah | 11 | 100 | |

Tabel 5 di atas menunjukkan ragam nilai (skor) yang diperoleh mahasiswa semester I berjumlah 11, dari hasil tes pada instrumen soal dengan nilai (skor), jumlah dan persentase yang beragam.

Tabel 6. Data Distribusi Frekuensi Kemampuan kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada Persamaan Hukum Newton Pada Semester III

| No | Nilai (skor) | Frekuensi | |
|--------|--------------|-----------|-------------|
| | | Absolut | Relatif (%) |
| 1 | 20-24 | 2 | 16.7 |
| 2 | 25-29 | 0 | 0 |
| 3 | 30-34 | 5 | 41.7 |
| 4 | 35-39 | 4 | 33.3 |
| 5 | 40-44 | 1 | 8.3 |
| Jumlah | 12 | 100 | |

Tabel 6 di atas menunjukkan ragam nilai (skor) yang diperoleh mahasiswa semester III berjumlah 12, dari hasil tes pada instrumen soal dengan nilai (skor), jumlah dan persentase yang beragam.

Tabel 7. Data Distribusi Frekuensi kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada Persamaan Hukum Newton Pada Semester V

| No | Nilai (skor) | Frekuensi | |
|--------|--------------|-----------|-------------|
| | | Absolut | Relatif (%) |
| 1 | 19-23 | 2 | 28.6 |
| 2 | 24-28 | 0 | 0 |
| 3 | 29-33 | 4 | 57.1 |
| 4 | 34-38 | 1 | 14.3 |
| Jumlah | 7 | 100 | |

Tabel 7 di atas menunjukkan ragam nilai (skor) yang diperoleh mahasiswa semester V berjumlah 7, dari hasil tes pada instrumen soal dengan nilai (skor), jumlah dan persentase yang beragam. Berdasarkan Tabel 5 dan Tabel 6 tersebut, maka dapat digambarkan kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada Hukum Newton terlihat pada Tabel 4.4 Indeks Prestasi Kelompok (IPK) dari 30 orang mahasiswa yang terdiri dari semester I berjumlah 12, semester III berjumlah 11, semester V berjumlah 7 sebagai berikut :

Tabel 8. Indeks Prestasi Kelompok (IPK)

| Banyak Mahasiswa | Nilai Rata-Rata | Skor Maksimal Ideal (SMI) | Indeks Prestasi Kelompok (IPK) | Kriteria |
|------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------|
| 30 | 39.7333 | 72 | 55.185 | Sedang |

Berdasarkan Tabel 8 di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton tersebut mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 55.2 yang menunjukkan bahwa kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa tergolong dalam kriteria sedang. Adapun nilai IPK masing-masing semester yang terdiri dari semester 1 tampak pada Tabel 7, semester III tampak pada Tabel 8, dan semester V tampak pada Tabel 9 sebagai berikut :

Tabel 9. Indeks Prestasi Kelompok (IPK) Semester I

| Banyak Mahasiswa | Nilai Rata-Rata | Skor Maksimal Ideal (SMI) | Indeks Prestasi Kelompok (IPK) | Kriteria |
|------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------|
| 11 | 59.9090 | 72 | 76.2626 | Tinggi |

Berdasarkan Tabel 9 di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton tersebut mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester I 76.3 yang menunjukkan bahwa kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa tergolong dalam kriteria tinggi.

Tabel 10. Indeks Prestasi Kelompok (IPK) Semester III

| Banyak Mahasiswa | Nilai Rata-Rata | Skor Maksimal Ideal (SMI) | Indeks Prestasi Kelompok (IPK) | Kriteria |
|------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------|
| 12 | 32.8333 | 72 | 45.6018 | Sedang |

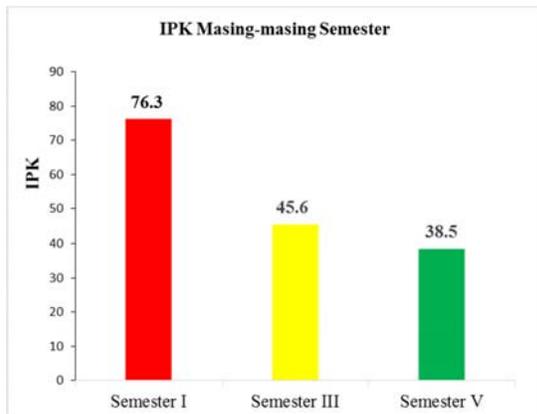
Berdasarkan Tabel 10 di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton tersebut mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester III 45.6 yang menunjukkan bahwa kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa tergolong dalam kriteria sedang.

Tabel 11. Indeks Prestasi Kelompok (IPK) Semester V

| Banyak Mahasiswa | Nilai Rata-Rata | Skor Maksimal Ideal (SMI) | Indeks Prestasi Kelompok (IPK) | Kriteria |
|------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------|
| 7 | 27.7142 | 72 | 38.4920 | Sedang |

Berdasarkan Tabel 11 di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton tersebut mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester V 38.5 yang menunjukkan bahwa kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa tergolong dalam kriteria sedang.

Berdasarkan Tabel 4.8 tentang Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester I tahun angkatan 2016/2017, Tabel 4.9 tentang Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester III tahun angkatan 2015/2016, dan Tabel 4.10 tentang Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester V tahun angkatan 2014/2015, dapat dibuat grafik sebaran IPK semester I, III, V, tampak pada Gambar 4.1 berikut :



Gambar 2 Grafik Sebaran Nilai IPK Semester I, III, V.

Berdasarkan Gambar 2 di atas dapat disimpulkan bahwa IPK semester I sebesar 76.3, semester III sebesar 45.6 dan semester V sebesar 38.5.

2. Taksiran Rata-rata

Identifikasi kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton dengan jumlah mahasiswa sebanyak 30 (100%) orang mahasiswa tersebut masing-masing adalah 4 (13,33%) orang mahasiswa dengan perolehan nilai 19 sampai 28 yang merupakan kategori mahasiswa yang memiliki kemampuan sangat rendah, 13 (43,33%) orang mahasiswa dengan perolehan nilai 29 sampai 38 yang merupakan kategori mahasiswa yang memiliki kemampuan rendah, 3 (10%) orang mahasiswa dengan perolehan nilai 39 sampai 48 yang merupakan kategori mahasiswa yang memiliki kemampuan sedang, 7 (23,34%) orang mahasiswa dengan perolehan nilai 49 sampai 58 yang merupakan mahasiswa yang memiliki kemampuan tinggi dan 3 (10%) orang mahasiswa yang memiliki kemampuan sangat tinggi.

Pembahasan

Data hasil penelitian identifikasi kemampuan mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton yang diujikan dengan jumlah sampel 30 orang mahasiswa yang masing-masing terdiri dari semester I sebanyak 12 orang, semester III sebanyak 11 orang, dan semester V sebanyak 7 orang, pada program studi pendidikan fisika memperoleh nilai (skor) rata-rata sebesar 39.7 dengan nilai terbesar yang diperoleh 61 dan nilai terkecil yang di peroleh 19. Nilai Maksimal Ideal (SMI) adalah sebesar 72 dan range yang di peroleh sebesar 42 dengan jumlah nilai interval 6 dan lebar nilai interval 7. Selanjutnya data statistik yang telah diperoleh dianalisis menggunakan distribusi frekuensi terurai pada Tabel 4.3. Dari hasil perhitungan data, diperoleh

Indeks Prestasi Kelompok (IPK) pada kemampuan 30 orang mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton adalah sebesar 55.2 yang berada pada kriteria tingkat kemampuan sedang. Dari hasil perhitungan data, diperoleh Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester I kemampuan 11 orang mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton adalah sebesar 76.3 yang berada pada kriteria tingkat kemampuan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan pada soal menganalisis arah gerak Hukum Newton termasuk mampu dan memahami arah gerak Hukum Newton tersebut dan termasuk mampu menentukan persamaan Hukum Newton. Dari hasil perhitungan data, diperoleh Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester III kemampuan 12 orang mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton adalah sebesar 45.6 yang berada pada kriteria tingkat kemampuan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan pada soal menganalisis arah gerak Hukum Newton dan menentukan persamaan Hukum Newton termasuk kurang mampu dikarenakan mahasiswa masih tidak serius dalam mengerjakan soal, tidak teliti dalam menganalisis persamaan dan masih banyak bermain dalam proses belajar. Dari hasil perhitungan data, diperoleh Indeks Prestasi Kelompok (IPK) semester V kemampuan 11 orang mahasiswa menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton adalah sebesar 38.5 yang berada pada kriteria tingkat kemampuan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan pada soal menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton termasuk kurang mampu dikarenakan mahasiswa dengan alasan lupa, tidak serius dalam mengerjakan soal, tidak teliti menentukan persamaan Hukum Newton.

Berdasarkan hasil jawaban mahasiswa pada soal instrumen, Pelukisan atau penggambaran vektor-vektor gaya seperti gaya Normal (N), gaya berat (w), gaya tarik/dorong (F), gaya gesek (f), dan gaya tegangan tali (T) pada sebuah sistem benda diam dan bergerak masih banyak digambarkan tanpa memaknai secara fisis dari mana gaya itu berasal dan bekerja pada gaya itu. Gaya-gaya tersebut digambarkan pada benda pada sembarang tempat, bahkan ada yang menggambarkannya di luar gambar yang ditinjau. Hal ini penting untuk diperhatikan, karena jika tidak diperbaiki sejak dini kesalahpahaman ini akan terus berlanjut sampai akhirnya mahasiswa menjadi guru Fisika. Kesalahpahaman tentang konsep-konsep ini akan diajarkan kepada siswa dan menjadi rantai kesalahan yang sulit untuk diputuskan.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat dijabarkan persentase kategori mahasiswa dalam menjawab soal instrumen tes yaitu sebagai berikut:

Mahasiswa menjawab benar menganalisis vektor gaya dan benar persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 19% sebanyak 6 orang

Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan benar persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 3.7% sebanyak 1 orang.

Mahasiswa menjawab benar menganalisis vektor gaya dan benar namun kurang tepat persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 3.3% sebanyak 1 orang.

Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan benar namun masih kurang tepat persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 17.7% sebanyak 5 orang.

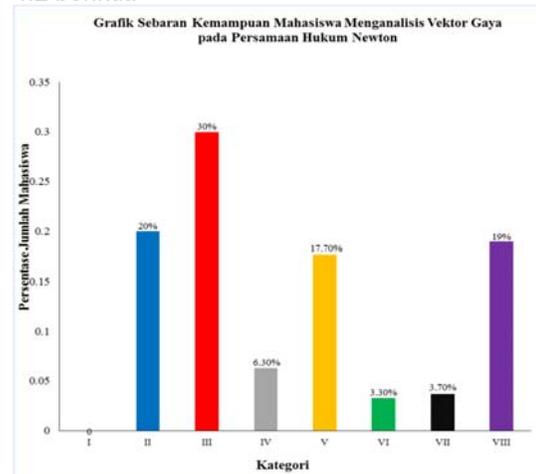
Mahasiswa menjawab benar namun masih kurang tepat menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 6.3% sebanyak 2 orang.

Mahasiswa menjawab salah menganalisis vektor gaya dan benar namun kurang tepat persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 30% sebanyak 9 orang

Mahasiswa menjawab benar namun kurang tepat menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton besar persentase yang dihasilkan adalah 20% sebanyak 6 orang

Mahasiswa menjawab salah menganalisis vektor gaya dan salah persamaan Hukum Newton adalah 0. Adapun sebaran kemampuan menjawab instrumen dari 30 orang mahasiswa yang masing-masing terdiri dari semester I sebanyak 12 orang, semester III sebanyak 11 orang, dan semester V sebanyak 7 orang. Jumlah yang menjawab instrumen soal kategori I sebesar 0 dengan rata-rata 0 persentase sebesar 0%, instrumen soal kategori II sebesar 54 dengan rata-rata 6 persentase sebesar 20%, instrumen soal kategori III sebesar 81 dengan rata-rata 9 persentase sebesar 30%, instrumen soal kategori IV sebesar 17 dengan rata-rata 1.7 persentase sebesar 6.30%, instrumen soal kategori V sebesar 47 dengan rata-rata 5.3 persentase sebesar 17.7%, instrumen soal kategori VI sebesar 9 dengan rata-rata 1 persentase sebesar 3.3%, instrumen soal kategori VII sebesar 10 dengan rata-rata 1.1 persentase sebesar 3.7%, instrumen soal kategori VIII sebesar 51 dengan rata-rata 5.7 persentase sebesar 19%, dari 9 soal sebaran kemampuan pada instrumen yang diberikan pada mahasiswa program studi

pendidikan fisika dalam menganalisis vektor gaya pada persamaan Hukum Newton, dapat digambarkan menggunakan grafik seperti gambar 4.2 berikut:



Gambar 3. Sebaran kemampuan menjawab instrumen.

Berdasarkan Gambar 3 di atas dapat disimpulkan bahwa instrumen soal kategori I dengan persentase 0%, instrumen soal kategori II dengan persentase 20%, instrumen soal kategori III dengan persentase 30%, instrumen soal kategori IV dengan persentase 6.3%, instrumen soal kategori V dengan persentase 17.7%, instrumen soal kategori VI dengan persentase 3.3%, instrumen soal kategori VII dengan persentase 3.7%, instrumen soal kategori VIII dengan persentase 19%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan dan analisis data yang telah dilakukan pada mahasiswa program studi fisika Tahun Akademik 2016/2017 maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan 30 orang mahasiswa menganalisis vektor pada persamaan Hukum Newton mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 55.2 tergolong kategori sedang. Yang terdiri dari Semester I, 11 orang mahasiswa menganalisis vektor pada persamaan Hukum Newton mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 76.3 tergolong kategori tinggi. Semester III, 12 orang mahasiswa menganalisis vektor pada persamaan Hukum Newton mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 45.6 tergolong kategori sedang. Semester V, 7 orang mahasiswa menganalisis vektor pada persamaan Hukum Newton mencapai Indeks Prestasi Kelompok (IPK) 38.5 tergolong kategori sedang.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka beberapa saran diajukan dari peneliti :

Bagi dosen agar lebih memperhatikan kemampuan mahasiswa dalam menentukan arah gaya Hukum Newton dan persamaan Hukum Newton.

Bagi mahasiswa agar tidak mengabdikan pentingnya memahami arah gaya Hukum Newton dan persamaan Hukum Newton.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang analisis kemampuan mahasiswa untuk menentukan persamaan Hukum Newton menggunakan metode-metode analisis yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barorah, St. Nurlaelan. 2014. *Analisis Kemampuan Berlogika Mahasiswa Tentang Konsep Gerak Relative Pada Teori Relativitas Khusus Di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Akademik 2013/2014* (Skripsi). Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Ganijati. 2002. *Mekanika*. Jakarta : Salemba Teknika.
- Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday Dkk. *Dasar-Dasar Fisika Jilid I*. Tangerang: Narupa Aksara.
- Matondang, Zulkifli. 2009. *Validitas Dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. Jurnal Tabularasa PPS Unimed, Vol.6 No.1, Juni 2009. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Mussakib, Annaz. 2014. *Analisis Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep Gerbang Logika Menggunakan Aljabar Boole Di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram Tahun Akademik 2013/2014*(Skripsi). Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Mustafidah, Hindayanti.2009. *Pengembangan Perangkat Lunak Computer Untuk Mengevaluasi Soal Tes*. Jurnal, Jilid 12,

No 1, Februari 2009. Banyumas: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

- Nurkencana, dkk.1983. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Nusaku, Le. Ok. Bellany, dkk. 2014. *Analisis Kemampuan Dan Kompetensi Terhadap Kinerja Pegawai*. Jurnal Sains Manajemen, Vol 3, No 1, April 2014. Kota Waringin Timur: UNPAR.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tim Pustaka Phoenix. 2012. *Kamus Bahasa Indonesia Edisi Baru*. Jakarta: PT Media Pustaka Phoenix.
- Tipler. 1998. *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Young & Freedam. 2002. *Fisika Dasar Universitas Jilid I*. Jakarta: Erlangga