

**ANALISIS TINGKAT KOGNITIF MAHASISWA JURUSAN FISIKA FMIPA  
UNIMED DENGAN PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH  
PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR II**

**Winsyahputra Ritonga**

Dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan  
[winsyahputra@gmail.com](mailto:winsyahputra@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu menggambarkan tingkat kognitif mahasiswa serta menggambarkan bentuk serta dimana letak kesalahan mahasiswa dalam memecahkan soal-soal materi fisika. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Unimed angkatan 2003. Sampel diambil dengan metode random sampling sebanyak 40 orang. Instrumen untuk mengumpulkan data adalah tes berbentuk esai sebanyak 10 soal dan bobot skor satu soal adalah 10. Untuk menganalisis data digunakan rumus  $P = \frac{S}{N} \times 100\%$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk soal C<sub>3</sub> sebagian kecil (5,83%) mahasiswa mengalami kesalahan dalam tahap penyerapan informasi, hampir separuhnya (28,75%) pada tahap ingatan, sebagian besar (53,25%) mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dan sebagian besar (53,25%) mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika. Untuk soal C<sub>4</sub> sebagian kecil (18,75%) mahasiswa mengalami kesalahan dalam tahap penyerapan informasi, separuhnya (50%) pada tahap ingatan, sebagian besar (58,5 %) mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dan sebagian besar (58,5 %) mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika. Untuk soal C<sub>5</sub>, sebagian kecil (15%) mahasiswa mengalami kesalahan dalam tahap penyerapan informasi, hampir separuhnya (47,5%) pada tahap ingatan, sebagian besar (68,75%) mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dan sebagian besar (68,75%) mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika. Untuk soal C<sub>6</sub> sebagian kecil (5,83%) mahasiswa mengalami kesalahan dalam tahap penyerapan informasi, sebagian kecil (14,6%) pada tahap ingatan, sebagian besar (55%) mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dan sebagian besar (55%) mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa letak kesalahan pemecahan masalah pada mata kuliah fisika dasar II terletak pada penyelesaian matematika.

**Kata Kunci :** Tingkat Kognitif, Pendekatan Pemecahan Masalah Fisika

## **Pendahuluan**

Dalam rangka meningkatkan standart mutu lulusan dan perbaikan kurikulum, jurusan fisika secara reguler dan berkala mengevaluasi serta mengembangkan program pelaksanaan perkuliahan. Pelaksanaan tentunya berorientasi pada hasil (nilai) akhir yang dicapai oleh mahasiswa dalam tiap semester serta materi yang disajikan apakah masih efisien, fektif dan relevan dengan tuntutan pasar.

Pemahaman konsep fisika belum dapat dianggap tuntas jika belum menguasai konsep fisika dasar dengan baik. Pemahaman akan konsep dasar fisika sangat diperlukan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin canggih dan perkembangan jaman yang semakin kompleks. Untuk mengetahui pemahaman mahasiswa fisika terhadap konsep fisika, maka perlu dikembangkan pembahasan pada aspek kogitif mahasiswa terhadap konsep fisika. Slameto (1995) mengatakan “bahwa tingkat kognitif mempengaruhi prestasi peserta didik dalam bidang pelajaran tertentu serta profesi yang telah dipilihnya”. Slameto (1995) juga mengatakan bahwa jumlah pengetahuan peserta didik yang diperoleh melalui berbagai metode pengajaran yang berbeda banyak dipengaruhi oleh tingkat kognitif peserta didik yang bersangkutan”.

Kelemahan – kelemahan mahasiswa fisika dalam pembelajaran fisika dapat diketahui, dengan menelusuri aspek kognitif yang dimiliki oleh mahasiswa. Aspek kognitif mahasiswa mempunyai 6 aspek yang satu sama lain saling berkaitan. Untuk mengetahui secara kongkrit keenam aspek kognitif ini bisa dilakukan dengan tes diagnostik yang akan menggunakan tahap-tahap teori pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah akan dapat

memberikan informasi dimana sebenarnya letak kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika dasar II yang akhirnya akan diperoleh informasi tentang tingkat kognitif mahasiswa jurusan fisika terhadap mata kuliah fisika dasar II.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diambil tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai (1) Tingkat kognitif mahasiswa jurusan Pendidikan Fisika angkatan 2003 pada materi fisika dasar II. (2) Letak kesalahan mahasiswa jurusan fisika angkatan 2004 dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif karena bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang disusun, dijelaskan dan dianalisa (Sitorus, 1990). Penelitian ini dilakukan di jurusan fisika FMIPA Unimed pada bulan Januari-Februari 2005. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh mahasiswa jurusan fisika FMIPA Unimed Angkatan 2003. Sampel diambil secara acak sebanyak 40 orang mahasiswa.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah tes tertulis (tes diagnostik) berupa tes essay sebanyak 10 soal. Materi soal berkaitan dengan listrik statis, listrik dinamis, induksi magnetik, induksi elektromagnetik. Penskoran tes essay dilakukan dengan metode analisa dimana jawaban dianalisa menjadi beberapa elemen yang terpisah dan untuk tiap item ditetapkan skor tertentu.

Data hasil tes pada tes diagnostik dianalisis jawabannya dan dikelompokkan berdasarkan bentuknya. Jawabannya diskor dengan menggunakan pedoman penskoran yang dimodifikasi berdasarkan tahapan-tahapan pemecahan masalah yang

ditemukan oleh Dianne M. Bunce dan Heikkeinen (Tanjung, 2003) yang meliputi penyerapan informasi, ingatan, perencanaan dan penyelesaian matematika. Skor maksimum tiap soal adalah 10. pemberian skor dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

No	Proses yang dinilai	skor	Keterangan
1	Penyerapan Informasi	0	Tidak menuliskan informasi sama sekali
		1	Menuliskan sebagian informasi
		2	Menuliskan keseluruhan informasi dengan lengkap
2	Ingatan	0	Tidak ada rumus
		1	Rumus yang digunakan salah
		2	Menuliskan rumus yang diperlukan dengan lengkap
3	Perencanaan	0	Tidak ada rencana penyelesaian
		1	Perencanaan yang tidak baik tetapi hasilnya salah/benar
		2	Perencanaan yang baik tetapi hasilnya salah
		3	Perencanaan yang baik tetapi hasilnya benar
4	Penyelesaian Matematika	0	Tidak ada penyelesaian matematik
		1	Proses salah dan hasil benar
		2	Proses benar dan hasil benar
		3	Proses dan hasilnya benar

Tabel 1. Pemberian skor pada pemecahan masalah

Apabila jawaban yang diberikan oleh mahasiswa menyimpang atau berlawanan dengan aslinya maka dikategorikan salah. Adapun yang dimaksud letak kesalahan pemecahan masalah adalah terdapat kesalahan didalam tahap pemecahan masalah.

Setelah diketahui letk terjadinya kesalahan kemudian ditentukan berapa persen mahasiswa yan melakukan kesalahan tersebut dengan rumus:

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kesalahan mahasiswa yang menjawab salah

S = Banyaknya mahasiswa yang menjawab salah

N = Jumlah subjek peneliti

Data yang diperoleh dari hasil tes dianalisa secara kuantitatif, kemudian menafsirkan jawaban yang dilakukan mahasiswa. Hubungan antara persentase kesalahan dengan tafsiran dinyatakan pada tabel 2 dibawah ini (Subino, 1987).

% Kesalahan	Tafsiran
0	Tidak
1 – 25	Sebagian kecil
26 – 49	Hampir separuh
50	separuhnya
51 – 75	Sebagian besar
76 – 99	Hampir seluruhnya
100	Seluruhnya

Tabel 2. Tafsiran persentase kesalahan

### Hasil Penelitian & Pembahasan

Berdasarkan hasil tes diagnostik yang diberikan, diperoleh Skor mahasiswa jurusan fisika untuk setiap jenjang kognitif seperti tabel dibawah ini:

No. Kode	Nomor Soal/Jenjang Kognitif										Rata- Rata
	1/C <sub>3</sub>	2/C <sub>3</sub>	7/C <sub>3</sub>	5/C <sub>4</sub>	6/C <sub>4</sub>	3/C <sub>5</sub>	9/C <sub>5</sub>	4/C <sub>6</sub>	8/C <sub>6</sub>	10/C <sub>6</sub>	
1	0	5	10	10	5	0	10	6	10	10	6,6
2	6	5	10	6	9	5	0	6	5	10	6,2
3	5	10	0	10	0	0	10	6	10	6	5,7
4	6	5	6	10	5	0	0	6	5	6	4,9
5	10	10	0	10	5	5	10	10	10	10	8,0
6	10	5	10	6	10	10	10	6	10	10	8,7
7	10	10	10	0	0	10	10	10	10	6	7,6
8	10	5	10	10	10	5	10	6	10	10	8,6
9	10	10	0	10	10	5	10	6	10	6	7,7
10	10	10	10	10	5	5	10	6	10	6	8,2
11	10	10	10	4	10	10	10	6	10	0	8,0
12	10	10	0	10	5	10	10	6	10	6	7,7
13	10	10	10	0	10	5	10	6	10	10	8,1
14	6	10	6	6	10	10	0	6	5	0	5,9
15	6	5	0	10	5	0	10	6	10	10	6,2
16	6	10	10	10	0	5	10	6	5	6	6,8
17	6	5	10	10	5	5	10	10	10	6	7,7
18	6	10	10	4	9	5	10	6	5	6	7,1
19	6	10	10	6	5	5	10	6	5	6	6,9
20	5	5	10	10	10	0	6	6	5	6	6,3
21	5	10	10	4	10	5	6	10	0	6	6,6
22	5	5	10	0	0	0	6	10	10	10	5,6
23	5	10	10	10	5	0	6	6	5	6	6,3
24	5	10	10	6	9	5	6	6	10	10	7,7
25	5	10	10	10	5	5	6	6	10	10	7,7
26	5	10	10	4	10	5	10	6	10	10	8,0
27	5	10	10	6	9	5	6	6	5	6	6,8
28	5	10	10	4	10	5	0	6	0	6	5,6
29	0	10	10	10	10	0	10	6	0	10	6,6
30	6	10	10	6	9	5	6	6	10	10	7,8
31	6	10	10	6	9	5	6	6	10	10	7,8
32	6	10	10	6	9	5	6	6	10	10	7,8
33	6	10	6	0	0	5	6	10	5	10	5,8
34	6	10	10	4	10	5	6	6	10	6	7,3
35	6	10	10	6	10	5	6	6	5	10	7,4
36	6	10	10	6	9	10	6	10	10	6	8,3
37	10	10	10	10	5	5	6	10	10	6	8,2
38	10	10	10	10	5	5	6	10	10	6	8,2
39	10	10	6	10	5	5	6	10	10	6	7,8
40	10	10	10	10	5	5	6	10	10	0	7,6
<b>Jlh</b>	<b>270</b>	<b>355</b>	<b>334</b>	<b>280</b>	<b>272</b>	<b>190</b>	<b>288</b>	<b>284</b>	<b>315</b>	<b>290</b>	<b>287,8</b>
<b>M</b>	<b>6,75</b>	<b>8,88</b>	<b>8,35</b>	<b>7,00</b>	<b>6,80</b>	<b>4,75</b>	<b>7,20</b>	<b>7,10</b>	<b>7,88</b>	<b>7,25</b>	<b>7,19</b>

Tabel 3. Skor Mahasiswa Jurusan Fisika untuk setiap jenjang kognitif

Dari table 3 diatas diperoleh informasi bahwa:

- Skor rata-rata mahasiswa jurusan Fisika untuk soal berbentuk  $C_3$  adalah 7,99 termasuk kategori cukup.
- Skor rata-rata mahasiswa jurusan fisika untuk soal berbentuk  $C_4$  adalah 6,90 termasuk kategori cukup.

- Skor rata-rata mahasiswa jurusan fisika untuk soal berbentuk  $C_5$  adalah 5,98 termasuk kategori cukup.
- Skor rata-rata mahasiswa jurusan fisika untuk soal berbentuk  $C_6$  adalah 7,41 termasuk kategori cukup.

**Kesalahan dalam tahap penyelesaian untuk setiap jenjang kognitif.**

Berdasarkan hasil tes diagnostik yang diberikan, diperoleh informasi tentang letak kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan untuk setiap jenjang kognitif adalah sebagai berikut:

Tahap	Nomor Soal/Jenjang										Rata-Rata
	1/ $C_3$	2/ $C_3$	7/ $C_3$	5/ $C_4$	6/ $C_4$	3/ $C_5$	9/ $C_5$	4/ $C_6$	8/ $C_6$	10/ $C_6$	
I	5.00	0.00	20.00	0.00	25.00	12.50	12.50	10.00	10.00	7.50	10.25
II	67.50	22.50	85.00	0.00	52.50	47.50	22.50	35.00	10.00	7.50	35.00
III	67.50	22.50	85.00	72.50	52.50	65.00	22.50	35.00	52.50	57.50	53.25
IV	67.50	22.50	85.00	72.50	52.50	65.00	22.50	35.00	52.50	57.50	53.25

Tabel 4. rata-rata persentase kesalahan pada setiap tahap penyelesaian untuk tiap jenjang kognitif

Dari tabel 4 diatas, diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase kesalahan mahasiswa pada tahap penyelesaian untuk masing-masing jenjang kognitif sebagai berikut:

- Sebagian kecil (10,25%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyerapan informasi dalam memecahkan soal-soal fisika Dasar II.
- Hampir separuhnya (35%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap ingatan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Hampir separuhnya (53,25%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dalam memecahkan soal-soal Fisika Dasar II.
- Hampir separuhnya (53,25%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika dalam

memecahkan soal-soal Fisika Dasar II.

Dari tabel 4 diatas diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase kesalahan mahasiswa pada tahap penyelesaian untuk jenjang kognitif  $C_3$  sebagai berikut:

- Sebagian kecil (5,83%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyerapan informasi dalam memecahkan soal-soal Fisika Dasar II.
- Hampir separuhnya (37,5%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap ingatan dalam memecahkan soal-soal Fisika Dasar II.
- Hampir separuhnya (37,5 %) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dalam memecahkan soal-soal Fisika Dasar II.
- Hampir separuhnya (37,5 %) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap

penyelesaian matematika dalam memecahkan soal-soal Fisika Dasar II

Dari tabel 4 diatas diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase kesalahan mahasiswa pada tahap penyelesaian untuk jenjang kognitif C<sub>4</sub> sebagai berikut:

- Sebagian kecil (18,75%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyerapan informasi dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Separuhnya (50%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap ingatan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian besar (58,75%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian besar (58,75%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.

Dari tabel 4 diatas diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase kesalahan mahasiswa pada tahap penyelesaian untuk jenjang kognitif C<sub>5</sub> sebagai berikut.

- Sebagian kecil (15%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyerapan informasi dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Hampir separuhnya (47,5 %) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap ingatan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian besar (68,75 %) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian besar (68,75 %) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.

Dari tabel 4 diatas diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase kesalahan mahasiswa pada tahap penyelesaian untuk jenjang kognitif C<sub>6</sub> sebagai berikut:

- Sebagian kecil (5,83%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyerapan informasi dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian kecil (14,16%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap ingatan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian besar (55%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap perencanaan dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.
- Sebagian besar (55%) mahasiswa mengalami kesalahan pada tahap penyelesaian matematika dalam memecahkan soal-soal fisika dasar II.

### **Letak Kesalahan Mahasiswa Pada Tahap Penyelesaian Untuk Setiap Jenjang Kognitif**

#### **1. Kesalahan Mahasiswa Pada Tahap Penyerapan Informasi**

Pada tahap ini ditemukan adanya mahasiswa yang mengalami kesalahan. Hal ini menunjukkan bahwa sebahagian kecil mahasiswa belum mampu menyerap informasi yang ada dalam soal. Kesalahan ini terjadi hampir pada setiap jenjang. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dalam memecahkan soal tidak semua mahasiswa menyatakan informasi yang diketahui dari soal secara eksplisit.

#### **2. Kesalahan Mahasiswa Pada Tahap Ingatan**

Mengingat kembali konsep, hukum dan rumus atau persamaan dalam memecahkan soal banyak terjadi kesalahan. Pada setiap jenjang kognitif dari C<sub>3</sub> sampai C<sub>4</sub> mahasiswa banyak mengalami kesalahan karena tidak dapat menentukan rumus atau persamaan apa yang digunakan sesuai dengan informasi yang telah ditentukan.

### 3. Kesalahan Mahasiswa Pada Tahap Perencanaan.

Tahap perencanaan sangat menentukan keberhasilan mahasiswa dalam memecahkan masalah fisika. Masalah fisika khususnya soal-soal fisika dasar II (listrik statis, listrik dinamis, induksi magnetik, induksi elektromagnetik dan arus bolak-balik) yang diberikan oleh peneliti tidak dapat dipecahkan secara langsung oleh mahasiswa. Pada tahap perencanaan inilah mahasiswa harus merencanakan dengan baik rumus apa yang digunakan dalam menjawab masalah yang ditanyakan kemudian mensubstitusi harga-harga yang telah diketahui dan diingat rumus yang telah ditentukan.

Pada tahap ini hampir keseluruhan nomor soal (ada 10 soal) yang diberikan, mahasiswa mengalami kesalahan, seperti pada soal nomor 1 kesalahan sebanyak 67,5%, pada soal nomor 2 sebanyak 22,5 %, pada soal nomor 3 sebanyak 85 %, pada soal nomor 4 sebanyak 72,5 %, pada soal nomor 5 sebanyak 52,5 %, pada soal nomor 6 sebanyak 65 %, pada soal nomor 7 sebanyak 22,5 %, pada soal nomor 8 sebanyak 35 %, pada soal nomor 9 sebanyak 52,5 % dan pada soal nomor 10 sebanyak 57,5 %.

### 4. Kesalahan Mahasiswa Pada Tahap Penyelesaian Matematika.

Dari bentuk pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa, terlihat adanya kesalahan dalam melakukan penyelesaian matematika. Hampir seluruh nomor soal mahasiswa mengalami kesalahan. seperti soal nomor I. Kesalahan yang dilakukan mahasiswa sebesar 67,5 %. Mahasiswa melakukan kesalahan karena mahasiswa telah salah pada tahap sebelumnya. Begitu juga dengan soal-soal nomor 2 sampai 10. hal ini, tergambar pada tabel 4, dimana pada tahap ini rata-rata kesalahan yang dilakukan mahasiswa sebesar 53,25.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Rata-rata tingkat kognitif mahasiswa jurusan Fisika masuk dalam kategori cukup (7,19). Hal ini ditunjukkan dengan kategori  $C_3$  adalah 7,99 (cukup),  $C_4$  adalah 6,90 (cukup),  $C_5$  adalah 5,98 (kurang). Dan  $C_6$  7,41 (cukup).
2. Letak kesalahan yang paling dominan dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan terletak pada tahap perencanaan dan penyelesaian matematika.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, untuk melihat sejauh mana tingkat kognitif mahasiswa, diharapkan pengajar fisika hendaknya melihat proses perhitungannya dan konsep apa yang harus digunakan dalam menjawab permasalahan yang diajukan dengan banyak memberikan latihan mengenai pemecahan masalah

Kesalahan pada tahap penyerapan informasi dan tahap ingatan merupakan cikal bakal bagi kesalahan pemecahan masalah listrik statis, listrik dinamis, induksi magnetik, induksi elektromagnetik. Namun apakah benar kesalahan pemecahan diakibatkan hanya oleh tahap penyerapan informasi dan ingatan atau karena ada faktor lain.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa tahap kesalahan pada tahap penyerapan informasi pada soal  $C_4$  dan  $C_5$  lebih besar dilakukan mahasiswa dibandingkan dengan soal  $C_6$ , ada beberapa faktor yang mungkin menyebabkan hal ini terjadi antara lain apakah soal-soal yang dibuat sudah sesuai dengan tahapan-tahapan dalam aspek kognitif ( $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ), dan ada kemungkinan mahasiswa tidak fokus dalam

menyelesaikan soal-soal yang ada. Untuk penelitian selanjutnya dapat memperhatikan faktor-faktor tersebut.

Selanjutnya sangat diharapkan pula untuk dilakukan penelitian mengenai sejauh mana tingkat kognitif mahasiswa dengan pendekatan pemecahan masalah pada pokok bahasan yang lain. Untuk memberikan hasil yang lebih sempurna diharapkan penelitian tersebut dilakukan pada subjek penelitian yang lebih luas.

### **Daftar Pustaka**

- Alonso & Finn, 1992, *Dasar-Dasar Fisika Universitas*, Jilid 2, Terjemahan Lea Prasetya & Kusnul Hadi, Jakarta, Erlangga.
- Giancoli Douglass. C, 1998, *Fisika*, Jilid 2, Terjemahan Yuhilza Hanum & Irwan Arifin, Jakarta, Erlangga.
- Slameto, 1995, *Belajar Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Jakarta, Rineka Cipta
- Subino, 1997, *Kontruksi dan Analisis Tes : Suatu Pengantar Kepada Teori Tes Dan Pengukuran*, Jakarta, Depdikbud.
- Sitorus J, 1990, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Bandung, Tarsito
- Syah Muhibbin, 2003, *Psikologi Belajar*, Jakarta, Raja Grafindo Persada
- Tanjung R, 2003, *Diagnosis kesalahan Siswa SMU dalam Memecahkan Soal-Soal Fluida Tak Bergerak dengan Pendekatan Pemecahan Masalah di SMU Negeri 1 Medan*, Laporan Penelitian FMIPA Unimed, tidak diterbitkan.