

## IDENTIFIKASI KESULITAN BELAJAR MAHASISWA DALAM KONTEN MATEMATIKA PADA MATERI PENDAHULUAN FISIKA INTI

Cicylia Triratna Kereh<sup>1</sup>, Jozua Sabandar<sup>2</sup>, dan Paulus C. Tjiang<sup>3</sup>

- 1) Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Pattimura Ambon
- 2) Program Studi Pendidikan Matematika Sekolah Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia Bandung
- 3) Program Studi Fisika, FTIS - Universitas Katolik Parahyangan Bandung

### ABSTRAK

Penelitian tentang kesulitan belajar mahasiswa terkait konten matematika pada perkuliahan fisika inti telah banyak dilakukan. Penelitian ini adalah penelitian *ex post facto* dengan melakukan analisis dokumen hasil ujian tengah semester (UTS) mahasiswa untuk mengungkapkan kesulitan mahasiswa mempelajari fisika inti yang terkait matematika. Analisis dilakukan pada dokumen dua angkatan mahasiswa, yaitu 78 mahasiswa kelompok pertama, dan 89 mahasiswa pada kelompok kedua. Ada delapan soal yang diberikan dosen dalam ujian tersebut yang mencakup satu pertanyaan konseptual yang membutuhkan jawaban secara komprehensif. Tujuh pertanyaan lain membutuhkan kemampuan pemecahan masalah agar dapat diselesaikan. Soal yang diberikan pada masing-masing kelompok berbeda tapi serupa dan terkait konten yang sama. Hasil kajian menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyimpulkan dengan memberi alasan logis, mengkonversi satuan ukuran, menerapkan rumus yang benar, melakukan prosedur hitung yang sesuai, menerapkan konsep matematis dan fisis yang tepat, dan menggunakan kalkulator yang ada. Diharapkan, kajian ini akan memberikan kontribusi bagi rekonstruksi perkuliahan fisika inti yang harus dilakukan oleh instruktur dengan penekanan-penekanan pada bagian-bagian yang masih dirasakan sulit oleh mahasiswa ataupun kekeliruan prosedur penyelesaian soal yang masih dilakukan.

**Kata kunci:** kesulitan belajar matematika, fisika inti,

### PENDAHULUAN

Studi ini dilatar-belakangi oleh kesulitan mahasiswa pada substansi materi perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti yang mencakup bagian mikroskopik bahan. Keterbatasan indera manusia dalam mengamati gejala fisis dalam konten perkuliahan ini menyebabkan perlunya kemahiran matematika (dalam bentuk model matematis) untuk memahami gejala fisis tersebut. Namun demikian, pengajar mengalami kesulitan dalam menyampaikan konten materi yang abstrak ini kepada mahasiswa yang rendah kemampuan matematikanya. Oleh karena itu, agar dapat membantu mahasiswa sebaik mungkin, maka kajian kesulitan belajar yang dialami mahasiswa dalam materi tersebut sangat perlu dilakukan.

Istilah kesulitan belajar dalam konten matematika di sini dapat diartikan sebagai kesulitan yang dialami mahasiswa yang dapat diungkapkan dari pola kesalahan yang dibuat dalam soal pemecahan masalah. Beberapa ahli, Geary (2004); Light and De Fries (1995); dan Miller & Mercer (1997) menggunakan istilah *mathematics learning disability* dalam menjelaskan hal ini sedangkan pakar lainnya, Tall & Razali (1993) dan Dowker (2004) memakai istilah berbeda, yakni *mathematics difficulty*. Menurut Dowker, terlepas dari berbagai variasi kesulitan yang ada, aritmetika merupakan penyumbang kesulitan terbanyak bagi anak-anak misalnya dalam mengingat fakta, menyelesaikan soal cerita, representasi nilai tempat, dan kemampuan untuk pemecahan masalah yang meliputi beberapa langkah.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan dalam mengidentifikasi kesulitan belajar mahasiswa dalam konten matematika adalah dengan menganalisis dokumen hasil pekerjaan mahasiswa. Diharapkan kajian ini akan memberikan kontribusi bagi rekonstruksi perkuliahan yang harus dilakukan dengan penekanan-penekanan pada bagian-bagian yang masih dirasakan sulit oleh mahasiswa ataupun prosedur penyelesaian soal yang masih keliru dilakukan.

Bertolak dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: kesulitan-kesulitan apa saja yang berkaitan dengan konten matematika yang dapat diidentifikasi dari lembar kerja mahasiswa?

#### **Hubungan Matematika dan Fisika**

Banyak penelitian sebelumnya yang menunjukkan kaitan antara fisika dan matematika, antara lain oleh Bassok dan Holyoak (1989) yang mengkaji kaitan aljabar dan mekanika. Dalam penelitian tersebut siswa diajarkan aritmetika dan mekanika yang menggunakan persamaan yang sama. Atas dasar hasil penelitian mereka ini, disarankan bahwa pembelajaran matematika dan fisika harusnya diajarkan secara terintegrasi atau setidaknya bagi mahasiswa harus disediakan kesempatan yang cukup untuk mentransfer struktur pengetahuan internal yang mereka pelajari dalam matematika.

Suatu perkuliahan fisika seharusnya dirancang sedemikian rupa oleh pengajarnya agar mahasiswa yang mengikuti perkuliahan tersebut dapat mengembangkan ketrampilan pemecahan masalah secara maksimal. Juga, dalam perkuliahan tersebut para mahasiswa harus dibantu dalam belajar memahami konsep dan menggunakan strategi matematis yang sesuai dalam menyelesaikan masalah.

Banyak kajian menunjukkan bahwa berbagai faktor pembelajaran sebelumnya – terutama ketrampilan matematika, ada yang berkaitan dan ada juga yang tidak berkaitan dengan performans peserta didik dalam fisika. Penelitian yang dilakukan oleh Meltzer (2002) menunjukkan bahwa ada korelasi yang signifikan dari pencapaian belajar fisika dan

ketrampilan matematika yang telah dimiliki oleh mahasiswa. Ini berarti pemerolehan pengetahuan konseptual fisika mahasiswa ditunjang oleh ketrampilan aljabar mereka. Dalam dua sampel penelitian Meltzer tersebut, keadaan itu tidak dipengaruhi oleh gender.

#### **Kesulitan Belajar Matematika**

Kesulitan dalam belajar matematika dapat terjadi pada hampir setiap tahap/jenjang selama masa sekolah anak. Bahkan, penelitian Bynner & Parsons (1997) menunjukkan bahwa orang dewasa juga mengalami kesulitan ini. Para ahli, termasuk Garnett (1998) menghubungkan kesulitan belajar tersebut dengan kekurangan dalam satu atau lebih dari lima jenis keterampilan yang berbeda. Kekurangan-kekurangan tersebut bisa terjadi secara partial/independen atau merupakan kombinasi satu sama lain. Kelima kekurangan tersebut dijabarkannya sebagai berikut: (1) *Lemah dalam perhitungan*. Kekeliruan perhitungan yang dilakukan siswa bisa terjadi karena mereka salah membaca tanda-tanda atau angka, atau karena tidak menulis angka cukup jelas pada tempat yang benar. (2) *Kesulitan mentransfer pengetahuan*. Kesulitan ini timbul karena ketidakmampuan siswa menghubungkan aspek abstrak atau konseptual matematika dengan realitas. Pemahaman atas simbol yang mewakili sesuatu obyek dalam dunia fisik sangat membantu siswa untuk bisa mengingat konsep. (3) *Membuat koneksi*. Dalam hal ini siswa tidak mudah membuat hubungan yang bermakna dalam pengalaman matematika karena tidak memahami hubungan antara angka dan sesuatu yang diwakili angka tersebut. Hal ini membuat siswa sulit untuk mengingat dan menerapkan hal tersebut dalam situasi baru. (4) *Memahami bahasa matematika secara lengkap*. Penelitian Jordan, Hanich, dan Kaplan (2003) nyata menunjukkan hal ini, yakni ketidakmampuan dalam berbahasa anak berkaitan dengan ketakampuannya dalam matematika. (5) *Kesulitan memahami aspek visual - tata ruang dan kesulitan perseptual*. Siswa yang memiliki masalah ini tidak mampu secara efektif memvisualisasikan konsep

matematika, contohnya ia tidak dapat menilai ukuran relatif antara tiga benda yang berbeda.

#### **Tanda-Tanda Kesulitan Matematika**

Ada berbagai tanda umum yang diperlihatkan oleh seorang yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Dalam situs *Misunderstood Minds* WGBH Educational Foundation (2002) tanda-tanda tersebut dikelompokkan sebagai berikut:

##### 1. Kesulitan Keluaran/*Output*.

Seseorang yang memiliki masalah dalam *output* menunjukkan gejala seperti: (1) tidak dapat mengingat fakta-fakta dasar, prosedur, aturan, atau rumus yang digunakan dalam matematika; (2) menjadi sangat lambat dalam mengenal fakta-fakta atau melakukan suatu prosedur; (3) kesulitan mempertahankan presisi selama bekerja matematika; (4) kesulitan menulis dengan tangan yang memperlambat pekerjaan tertulis atau membuat tulisan yang sulit untuk dibaca nantinya; (5) kesulitan mengingat pola yang telah ditemui sebelumnya; (6) lupa atas apa yang sedang dia lakukan pada saat menyelesaikan masalah matematika.

##### 2. Kesulitan Organisasi.

Gejala yang diperlihatkan oleh seseorang dengan kesulitan ini adalah: (1) mengalami kesulitan sekuensing beberapa langkah; (2) terjerat dalam beberapa langkah atau elemen dari suatu masalah; (3) kehilangan apresiasi tujuan akhir dan lebih menekankan unsur-unsur individual dari masalah; (4) tidak dapat mengidentifikasi aspek-aspek penting dari situasi matematika, terutama dalam soal cerita atau pemecahan masalah di mana beberapa informasi tidak relevan; dan (5) tidak dapat menghargai kelayakan atau kewajaran solusi yang dihasilkan.

##### 3. Kesulitan dalam bahasa.

Gejala berikut diperlihatkan oleh seseorang yang kesulitan dalam bahasa: (1) merasa sulit dengan kosakata yang digunakan dalam matematika; (2) bingung dengan bahasa yang digunakan dalam soal cerita; (3) tidak tahu ketika informasi yang tidak relevan disertakan dalam soal; (4) bermasalah ketika belajar atau mengingat kembali istilah-istilah abstrak; (5) sulit mengerti arah; (6) kesulitan dalam menjelaskan sesuatu tentang matematika,

termasuk mengajukan dan menjawab pertanyaan; (7) merasa sulit membaca teks; dan (8) sulit mengingat nilai-nilai atau definisi dari problem-problem tertentu.

##### 4. Kesulitan dalam memberikan perhatian.

Gejala yang ditunjukkan oleh seseorang dalam kesulitan ini adalah: (1) terganggu atau gelisah selama melakukan tugas matematika; (2) tidak ada di tempatnya saat bekerja matematika; (3) terlihat lelah ketika melakukan matematika.

##### 5. Kesulitan Visual-Spatial atau Pengurutan.

Tanda-tanda yang ditunjukkan oleh orang yang memiliki kesulitan ini adalah sebagai berikut: (1) bingung ketika belajar prosedur multi-langkah; (2) kesulitan mengurutkan langkah yang digunakan untuk memecahkan masalah; (3) merasa keberatan ketika dihadapkan dengan lembar kerja yang penuh latihan matematika; (4) tidak dapat menyalin masalah dengan benar; (5) mungkin kesulitan membaca jam analog; (6) mungkin memiliki kesulitan menafsirkan dan memanipulasi konfigurasi geometris; dan (7) mungkin kesulitan melihat perubahan pada objek ketika digerakkan dalam ruang.

##### 6. Kesulitan melakukan beberapa tugas dalam waktu yang bersamaan.

Seseorang yang memiliki kesulitan tipe ini merasa sulit untuk: (1) beralih di antara berbagai tuntutan dalam masalah matematika kompleks, (2) mengatakan kapan tugas dapat dikelompokkan dan digabung atau harus dipisahkan dalam masalah matematika multi-langkah, dan (3) mengelola semua tuntutan masalah yang kompleks, seperti masalah kata, bahkan berpikir dia mungkin tahu fakta-fakta dan prosedur komponen.

#### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini adalah penelitian *ex post facto*. Studi yang dilakukan adalah dengan menganalisis dokumen (lembar kerja ujian tengah semester – UTS) mahasiswa calon guru Fisika yang mengambil mata kuliah Pendahuluan Fisika Inti tahun 2008 sebanyak 78 mahasiswa dan 89 mahasiswa di tahun 2009.

Kondisi perkuliahan yang terjadi sebelumnya adalah pengajar menggunakan

*direct instruction* dengan sintaks: (1) Pendahuluan; (2) Penyajian materi oleh pengajar sampai pada pemberian contoh perhitungan dengan menggunakan salah satu isotop inti atom; (3) Mahasiswa melakukan latihan. Dalam latihan ini, mahasiswa diminta memilih sendiri inti atomnya dan menggunakannya dalam latihan terkait. Untuk mengakomodasi interaksi sosial mereka, latihan tersebut dilakukan dalam kelompok kecil yang terdiri atas 4-5 orang. (4) Dari tiap kelompok, diambil secara acak pekerjaan mahasiswa untuk disajikan di depan kelas dan dievaluasi; (5) Penutup.

Dalam UTS, ada 8 soal yang harus dikerjakan oleh mahasiswa setelah mengikuti 8 kali tatap muka selama 3 jam/tatap muka. Pada tes tersebut, mahasiswa diperkenankan membawa kalkulator, tabel massa atomik, dan lembaran konstanta yang biasa digunakan dalam pengerjaan soal. Diharapkan dengan bekal ketiga perangkat tersebut di dalam ujian, ketidak-hafalan angka yang digunakan dalam perhitungan tidak akan mengurangi performans mahasiswa.

## HASIL DAN DISKUSI

Hasil analisis ditemukan hal-hal sebagai berikut:

1. Soal nomor 1. *Uraikan alasan-alasan mengapa elektron tidak mungkin berada di dalam inti!* Sebagian besar mahasiswa tidak bisa menjawab soal ini, dan hampir semua mahasiswa lainnya tidak memberikan jawaban yang benar. Ada beberapa jawaban yang menyinggung spin inti, akan tetapi bahasa yang digunakan tidak terstruktur dan tanpa contoh sehingga tidak bisa dipahami. Banyak mahasiswa yang menjawab secara asal-asalan, bahkan tidak ada kaitannya sama sekali dengan hal yang diminta. Contoh jawaban yang ditulis oleh mahasiswa: (1) karena elektron akan terionisasi habis; (2) massa inti yang nomornya ganjil maka spinnya juga ganjil; (3) karena elektron sendiri berada di luar inti sehingga elektron sendiri mengelilingi inti, (4) tidak sesuai dengan teori Rutherford yang menyatakan bahwa secara teoretis proton dan elektron berbentuk

neutron. Banyaknya mahasiswa yang tidak bisa menjawab dan pola jawaban mereka yang keliru mengindikasikan ketidakmampuan mereka dalam bahasa untuk mengintegrasikan berbagai alasan-alasan yang diminta.

2. Soal nomor 2. *Berapakah massa inti dari  $^{56}\text{Fe}$ ?* Pada soal ini, kesalahan hitung

yang dibuat oleh mahasiswa adalah tidak tahu cara mengubah bilangan berpangkat negatif ke bilangan desimal, contohnya: mahasiswa menuliskan  $142,630878 \times 10^{-4} = 0,142630878$  padahal seharusnya  $0,0142630878$ . Selain itu, mereka tidak tahu urutan operasi hitung bilangan berpangkat, sehingga hasil hitung massa inti yang diminta menjadi negatif. Ada juga mahasiswa yang keliru menuliskan rumus yang mengindikasikan kesulitannya dalam menghubungkan rumus yang abstrak dengan makna fisis di balik rumus tersebut. Penggunaan kalkulator yang diperkenankan dalam ujian tidak membantu sebagaimana yang diharapkan.

3. Soal nomor 3. *Hitunglah energi ikat total dan energi ikat per nukleon dari  $^{56}\text{Fe}$ !*

Soal ini terkait dengan soal nomor 2, sehingga mahasiswa yang keliru menghitung massa inti di soal sebelumnya akan keliru juga dalam soal ini. Beberapa mahasiswa menggunakan rumus energi yang seharusnya digunakan untuk menjawab soal nomor 1, dan tidak berpatokan pada pengertian energi ikat inti.

4. Soal nomor 4. *Berapakah aktivitas satu gram  $^{226}_{88}\text{Ra}$  yang waktu paruhnya 1602 tahun?* Ada 33 mahasiswa tidak menjawab soal ini. Pola jawaban yang diberikan mahasiswa menunjukkan bahwa mahasiswa tidak tahu mengkonversi satuan 1 tahun menjadi berapa detik. Keadaan ini terjadi karena ketidakmampuan mahasiswa untuk mengingat fakta bahwa 1 tahun = 365 hari; 1 hari = 24 jam; 1 jam = 60 menit; dan 1 menit = 60 detik sehingga menjadi sumber kesalahan perhitungan. Selain itu, masih ada 2 mahasiswa yang menggunakan konversi waktu 1 tahun =

360 hari (dari kalender Hijriah?) dan bukannya 365 hari seperti yang umumnya digunakan dalam pembelajaran fisika. Selain itu, contoh soal sejenis yang dilakukan di dalam kelas yang menggunakan rumusan yang sama akan tetapi untuk mencari variabel lain (yaitu massa bahan) digunakan mentah-mentah oleh sebagian mahasiswa padahal nyata dalam soal yang disuruh hitung adalah aktivitasnya. Prosedur hitung juga menjadi hambatan dalam hal ini, yaitu menyangkut perhitungan bilangan berpangkat negatif.

5. Soal nomor 5.

Data berikut diperoleh dari pengukuran aktivitas suatu sampel radioaktif. Carilah waktu paruh inti tersebut:

Waktu (Jam)	Laju hitung (hitungan/menit)
0	.....
0,5	14500
1,0	11410
1,5	9080
2,0	7345
3,0	4985
4,0	3500
5,0	2520
6,0	1835

Pola kesalahan pertama yang dibuat oleh mahasiswa di lembar kerjanya adalah penulisan rumus tidak benar. Ini sebagai hasil memorisasi yang tidak lengkap. Rumus peluruhan yang digunakan mahasiswa adalah  $N = Noe^{\lambda t}$  padahal seharusnya  $N = Noe^{-\lambda t}$ . Ini menunjukkan mahasiswa yang bersangkutan tidak paham makna fisis pada rumus peluruhan tersebut meskipun dalam perkuliahan telah dibahas hal itu sampai pada representasi grafik eksponensial negatifnya. Kesalahan yang lazim yang ditunjukkan juga adalah operasi perhitungan yang keliru. Beberapa mahasiswa menunjukkan ketidaktahuan dalam operasi pembagian bilangan desimal dan juga penggunaan kalkulator untuk menghitung logaritma natural.

6. Soal nomor 6.

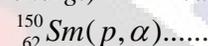
Lengkapilah reaksi inti berikut:



Dalam menjawab soal ini, mahasiswa keliru menuliskan notasi, contohnya  ${}^4_2\alpha$  dituliskan  ${}^1_0\alpha$ ;  ${}^4_2d$ ;  ${}^4_2H$ ;  ${}^3_1He$ ;  ${}^4_2H$ ; dan  ${}^2_1He$ . Ini mengindikasikan mahasiswa yang bersangkutan sulit mengingat simbol yang digunakan untuk sesuatu hal. Selain itu, kekeliruan jawaban yang dibuat mahasiswa bersumber dari ketidakmampuan mereka untuk menerapkan konsep-konsep kekekalan dalam suatu reaksi inti.

7. Soal nomor 7.

Lengkapilah dan hitunglah nilai  $Q$  (balans energi) reaksi inti berikut:



Terjadi pola jawaban yang sama seperti pada soal nomor 6, yaitu mahasiswa tidak bisa menuliskan persamaan reaksi. Kesalahan jawaban mereka juga ditimbulkan oleh kekeliruan penulisan rumus energi disintegrasi. Kesalahan menulis tanda positif dan negatif dalam rumus tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa sekali lagi tidak memahami makna fisis di balik rumus tersebut dan hanya menghafalkan saja.

8. Soal nomor 8. Hitunglah energi ambang dari reaksi inti:  ${}^{23}Na(p, n){}^{23}Mg$

Pola kekeliruan yang sama seperti pada jawaban soal nomor 7 terlihat dalam pekerjaan mahasiswa.

**KESIMPULAN**

Hasil analisis terhadap kerja mahasiswa yang telah dilakukan mengkonfirmasi kesulitan-kesulitan belajar matematika yang dinyatakan oleh Garneth (1998), secara khusus mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi besaran, melakukan konversi satuan, melakukan operasi aljabar bilangan berpangkat, memilih dan mengaplikasikan rumus, dan membaca dan menggunakan data tabel ataupun grafik hasil percobaan. Selain itu, hasil yang diperoleh menunjukkan keberagaman kesalahan prosedur perhitungan. Ketidakhadiran dalam menggunakan kalkulator mungkin juga bersumber dari ketidakmampuan

mahasiswa melakukan prosedur operasi hitung yang benar.

Setiap pengajar perlu melakukan analisis atas hasil kerja mahasiswa bukan hanya sebagai bahan evaluasi kinerja mahasiswa, tetapi juga sebagai bahan refleksi pribadi agar bisa dilakukan perbaikan dalam pembelajaran berikutnya. Salah satu perbaikan yang mungkin dilakukan pengajar adalah menumbuh dan mengembangkan kebiasaan mahasiswa dalam verbalisasi untuk mahasiswa yang mengalami kesulitan matematika yang ditimbulkan oleh ketidakmampuannya dalam berbahasa. Sebagai contoh, mintalah mereka untuk

mencoba mengkalimatkan sendiri bacaan yang dibaca atau memformulasikan suatu kalimat yang mengandung keadaan fisis tertentu menjadi suatu rumus matematika. Hal lain yang bisa dilakukan, pengajar hendaknya menggunakan beberapa/beragam representasi (rumus, gambar, tabel atau grafik) dalam menggambarkan suatu fenomena fisis pada setiap perkuliahan yang dilakukan.

Akhirnya, semoga artikel ini dapat memberikan inspirasi tentang hal-hal yang bisa dilakukan oleh seorang pengajar dalam mempersiapkan calon-calon guru fisika yang berkemampuan matematika rendah untuk menjadi lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bassok, M. Holyoak, K. J. 1989. Interdomain Transfer Between Isomorphic Topics in Algebra and Physics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 1989, Vol. 15, No. 1, 153-166. American Psychological Association, Inc.
- [2] Bynner, J. and Parsons, S. (1997). *It Doesn't Get Any Better: The Impact of Poor Numeracy Skills on the Lives of 37-Year-Olds*. London: Basic Skills Agency.
- [3] Dowker, A. 2004. *What Works for Children with Mathematical Difficulties?* Research Report. University of Oxford.
- [4] Garnett, K. 1998. *Math Learning Disabilities*. Division for Learning Disabilities Journal of CEC, November 1998. LD Online. [http://www.ldonline.org/ld\\_indepth/math\\_skills/garnett.html](http://www.ldonline.org/ld_indepth/math_skills/garnett.html) [1 Juni 2013]
- [5] Geary, D. C. 2004. Mathematics and Learning Disability. *Journal Of Learning Disabilities* Volume 37, Number 1, January/February 2004, Pages 4-15
- [6] Jordan, N. C., Kaplan, D., Hanich, L. B. 2002. Achievement Growth in Children With Learning Difficulties in Mathematics: Findings of a Two-Year Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*. American Psychological Association, Inc.
- [7] Jordan, N. C., Hanich, L. B, dan Kaplan, D. 2003. A Longitudinal Study of Mathematical Competencies in Children With Specific Mathematics Difficulties Versus Children With Comorbid Mathematics and Reading Difficulties. *Child Dev.* 2003 May-Jun; 74(3): 834-850.
- [8] Light, J. G. & DeFries, J. C. 1995. Comorbidity of Reading and Mathematics Disabilities: Genetic and Environmental Etiologies. *Journal of Learning Disability* Volume 28, Number 2, February 1995. Pages 96-106
- [9] Meltzer, D. E. 2002. The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pre test scores. *Am. J. Phys.* 70 ~121, December 2002
- [10] Miller, S. P. & Mercer, C.D. 1997. Educational Aspects of Mathematics Disabilities. *Jornal of Learning Disabilities* Vol 30 No. 1.

- [12] PBS Misunderstood Minds website  
<http://www.pbs.org/wgbh/misunderstoodminds/mathdiffs.html>  
[13] Tall, D. & Razali, M. R. 1993.  
Diagnosing Students' Difficulties in

*Learning Mathematics International  
Journal of Mathematics Education  
in Science & Technology* **24** 2 209  
202 1993



Nama Penanya : Acep Musliman

Instansi : SMA Avicenna Cinere

Pertanyaan :

1. Keterkaitan antara matematika dengan fisika, kesulitan dalam memahami rumus.

Jawaban :

1. Dijabar melalui uraian konsep dengan model matematika .

Nama Penanya : Dominggus F Mune

Instansi : UKSW

Pertanyaan :

1. Langkah – langkah mengantisipasi kesulitan – kesulitan belajar mahasiswa dalam konten matematika

Jawaban :

1. Menggunakan Multirepresentasi

