

**PENGARUH PENGETAHUAN AWAL SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN  
PROBLEM SOLVING (ALGORITMA) PADA MATA PELAJARAN  
FISIKA SMU.**

*Oleh :*  
*Masril*

Jurusan Fisika FMIPA UNP

***ABSTRACT***

**There are problems faced by student in working on physics problems in SMU. One of among the others is difficulty in formulating the steps that must be done beforehand. To overcome this problem ALGORITHM method can be used. Algorithm can lead student to work like expert, started with planning steps up to how to obtain the result. In applying algorithm method, basic knowledge has very strategic position in learning since the student's basic knowledge has to be known and to be measured in improving the optimal achievement in learning.**

**This research is conducted in SMU 4, which has categorized as highest NEM achiever and two classes has taken as samples, one as experiment group and other as control group. A preliminary test has been taken in each class to see and measure the basic knowledge of the students. Two-way anava is used as statistical method in this research.**

**Results at significance of 0,05 are 1) students who are given algorithm showed a better achievement compared to the students who are not given algorithm ( hypothesis1 ) and students who have good basic knowledge also showed a better achievement than students who had a little basic knowledge ( hypothesis of 2). 2) There is no interaction between the way of solving problem with giving or not giving algorithm method to the students (hypothesis 3).**

**Key words : *problem solving, algorihm methods, base knowledge, instruction***

**PENDAHULUAN**

Salah satu permasalahan pendidikan yang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan pada setiap jenjang dan satuan pendidikan, khususnya pendidikan dasar dan menengah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional, misalnya pengembangan kurikulum nasional dan lokal, peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan, pengadaan buku dan alat pelajaran, pengadaan dan perbaikan sarana dan prasarana pendidikan, dan peningkatan mutu manajemen sekolah. Namun demikian, berbagai indikator mutu pendidikan belum menunjukkan peningkatan yang berarti. Dibandingkan dengan negara-negara Asia Tenggara (anggota ASEAN), mutu pendidikan Indonesia masih tergolong

rendah. Dari laporan Human Development Index (HDI) tahun 2003, Indonesia menempati urutan 112 (0,682) dari 175 negara. Posisi ini jauh di bawah Singapura yang ada di posisi ke-28 (0,888), Brunei Darussalam ke-31 (0,872), Malaysia ke-58 (0,790), dan Thailand ke-74. Meski ukuran HDI bukan hanya mengukur status pendidikan (tetapi juga ekonomi dan kesehatan), namun ia merupakan dokumen rujukan yang valid untuk melihat kemajuan pembangunan pendidikan di suatu negara.

Dalam mata pelajaran fisika juga sudah dilakukan secara intensif melalui indikator-indikator di atas, namun hasil yang dicapai belum menunjukkan peningkatan yang berarti. Salah satu penyebabnya adalah siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan fisika dengan benar. Kebanyakan siswa tidak tahu langkah apa yang harus mereka tempuh terlebih dahulu, bagaimana cara merencanakan pemecahan soal-soal itu. Mereka tidak mampu menganalisa, memvisualisasikan soal dan merencanakan pemecahannya dengan tepat sehingga mereka langsung menyelesaikan soal tanpa paham atau mengerti betul dengan apa yang dimaksud oleh soal tersebut. Dengan kata lain siswa tidak mengetahui bagaimana kiat atau teknik penyelesaian soal-soal Fisika yang harus ditempuh lebih dahulu.

Untuk membantu siswa memahami pemecahan masalah banyak cara yang dapat dilakukan diantaranya adalah dengan menggunakan metoda PSSS (Penyelesaian Soal Secara Sistematis) dan metoda algoritma. Teknik Penyelesaian Soal Secara Sistematis (PSSS) akan sangat membantu mereka dalam memecahkan soal-soal Fisika. Teknik ini terdiri dari empat tahap; yaitu: tahap analisa, tahap rencana, tahap penyelesaian, dan tahap penilaian. Heller dan Heller (Sutrisno, 1995) mengidentifikasi lima macam strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Salah satu strategi terdiri atas beberapa langkah, yaitu : 1) Langkah pertama adalah visualisasi masalah. 2) Langkah kedua adalah idealisasi masalah secara visual. 3) Langkah ketiga adalah perencanaan, semua formula matematis yang mungkin diidentifikasi. Kemudian dibuat urutan algoritma yang akan dilakukan. dan 4) Tahap terakhir adalah evaluasi. Dalam tahap ini pemeriksaan secara keseluruhan jawaban dilakukan. Sehingga dapat dipastikan langkah-langkah telah dilaksanakan dengan cermat dan seksama serta sesuai dengan masalah yang harus diselesaikan.

Di samping itu, metoda lain yang dapat digunakan untuk membantu siswa menyelesaikan soal-soal fisika adalah dengan menggunakan metoda ALGORITMA, yaitu memberikan sederet instruksi-instruksi yang secara eksplisit menunjukkan alur pikiran dan keputusan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu type tertentu dalam suatu masalah

sebagaimana yang dijelaskan oleh A.J. Raw (1999: 306) : Students are given a series of instruction that explicitly show all the thinking and decisions needed to solve a certain type of problem. In effect, the novice students are shown the step by step thinking that an expert would go through in solving a problem. Selanjutnya A.J Raw mengemukakan : The algorithms aim to help students by showing them explicitly how to apply concepts such as the moment of a force or Newton's laws. Some algorithms may also help student's cognitive difficulties, for example by guiding them efficiently extract relevant data from the question and by giving them a planned approach to solving the problems.

Dari pendapat di atas dapat dilihat bahwa algoritma dapat membantu siswa dalam rangka memecahkan masalah karena algoritma ini menuntun siswa untuk bekerja seperti seorang ahli yang dimulai dengan langkah-langkah perencanaan sampai dengan hasil yang diperoleh. Instruksi-instruksi yang harus ada dalam algoritma dikemukakan oleh Susila (1993 : 3) sebagai berikut :

1. Tiap langkah dalam algoritma didefinisikan secara persis, artinya setiap permasalahan dirinci secara jelas.
2. Tiap algoritma harus mempunyai masukan dan mempunyai satu atau lebih keluaran.
3. Algoritma dapat diterapkan untuk masalah yang lebih dari satu kategori.
4. Algoritma mempunyai suatu penyelesaian.

Dalam menerapkan metoda algoritma pada siswa, pengetahuan awal memiliki posisi sangat strategis dalam pembelajaran. Ausubel (1978) mengemukakan tiga asumsi yang saling berkaitan yaitu : 1) pengetahuan awal adalah suatu variabel yang sangat penting, 2) derajat pengetahuan awal siswa harus diketahui dan diukur dalam rangka meningkatkan prestasi belajar secara optimal, dan 3) pembelajaran hendaknya mengaitkan secara optimal derajat pengetahuan awal siswa. Oleh sebab itu, mengajar hendaknya selalu berorientasi pada pengaktifan pengetahuan awal siswa untuk bisa berkembang dan beadaptasi dalam memperoleh pengetahuan baru. Brook & Brook (1993) mengatakan bahwa manusia mencoba mengerti dunianya dengan mensintesis pengalaman baru ke dalam apa yang sebelumnya sudah dipahami. Signifikansi konsepsi prapembelajaran tersebut telah lama dijadikan obyek penelitian pada kawasan-kawasan seperti membaca, menulis, matematika, dan IPA (Duit, 1996).

Duit (1996) dan Dochy (1996) menyatakan bahwa pengetahuan awal adalah suatu variabel bagi siswa yang cukup penting dalam belajar. Pengetahuan awal adalah suatu kunci

untuk mengembangkan pengetahuan terintegrasi dan pengetahuan generatif (Dochy, 1996). Tentunya pembelajaran materi baru akan sulit apabila pengetahuan awal baik informal maupun formal tidak digunakan sebagai spring board untuk pembelajaran selanjutnya. Glaser dan De Corte (Dochy, 1996) menyatakan bahwa pengukuran pengetahuan dan keterampilan awal siswa tidak hanya berfungsi sebagai suatu prediktor belajar yang lebih tepat, tetapi juga menyediakan dasar yang lebih bermanfaat untuk pembelajaran dan bimbingan. Para praktisi pendidikan di Indonesia dewasa ini belum banyak memperhatikan pengetahuan awal yang dimiliki siswa dan bagaimana interaksi-interaksi mengajar memanfaatkan pengetahuan tersebut baik pada kawasan akademik maupun non akademik. Konsepsi-konsepsi prapembelajaran siswa sering kontradiksi dengan konsepsi ilmiah. Konsepsi-konsepsi semacam itu terbukti sangat resistan untuk berubah dalam pembelajaran (Duit, 1996).

Dalam pengajaran fisika perlu memikirkan secara cermat bagaimana memandu para siswa dalam pembelajaran dari pengetahuan prapembelajaran yang dimiliki mereka. Dengan demikian, praktek pembelajaran fisika diharapkan tidak bertentangan dengan hakikat teori dan praktek pembelajaran. Harapan inilah yang mendorong perlunya landasan teoretik, konseptual, dan operasional dalam perumusan tujuan-tujuan pembelajaran dan pengembangan desain-desain pembelajaran yang lebih memusatkan perhatian pada pemanfaatan konsepsi prapembelajaran siswa, cara-cara penanggulangan kesulitan-kesulitan belajar siswa, dan belajar untuk pemahaman pada pembelajaran fisika. Karena begitu pentingnya pengetahuan awal siswa dalam merancang pembelajaran, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Apakah ada pengaruh kemampuan awal terhadap hasil belajar siswa yang diajar dengan metoda algoritma dalam penyelesaian masalah fisika ?

### **METODA PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan ini mengambil sampel pada kelas II SMU Negeri 4 Kota Padang. Untuk memilih dua kelas sampel digunakan teknik random sampling dengan memperhatikan homogenitas dan kemampuan awal siswa yang sama. Materi yang diujikan dalam uji kemampuan awal bertitik tolak pada materi sebelumnya untuk mengetahui derajat penguasaan siswa. Untuk melihat pengaruh pembelajaran menggunakan metoda algoritma maka satu kelas sampel dijadikan kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kontrol.

Uji statistik yang digunakan dalam analisis data adalah analisis varian dua arah (two-way anava) dengan variabel sebagai berikut :

1. Variabel terikat : Hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika.

2. Variabel Bebas : 1. Metoda problem solving yang terbagi dua yaitu metoda algoritma dan metoda konvensional.

2. Kemampuan awal yang terdiri dari 2 taraf yaitu rendah dan tinggi.

Tabel data untuk uji Statistiknya adalah sebagai berikut :

Kemampuan awal Metoda Prob. Solv		Metoda Problem Solving (A)	
		Algoritma (A1)	Konvensional (A2)
KEMAMPUAN AWAL (B)	Tinggi (B1)	HB	HB
	Rendah (B2)	HB	HB

Dari tabel data ini akan diuji 3 bentuk hipotesis yang terdiri dari dua hipotesis perbedaan dan satu hipotesis interaksi. Hipotesis perbedaan yaitu antara A1 dan A2 dan antara B1 dan B2. Hipotesis interaksi yaitu antara A dan B.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap kedua kelas sampel diperoleh data sebagai berikut :

Kemampuan awal Metoda Prob. Solv		Metoda Problem Solving (A)		
		Algoritma (A1)	Konvensional (A2)	Total
KEMAMPUAN AWAL (B)	Tinggi (B1)	$\bar{X} = 20,2$	$\bar{X} = 18,4$	$\bar{X} = 19,4$
	Rendah (B2)	$\bar{X} = 19,15$	$\bar{X} = 16,05$	$\bar{X} = 17,6$
	Total	$\bar{X} = 19,675$	$\bar{X} = 17,22$	

Untuk menyimpulkan hasil penelitian dan menjawab permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka dilakukan analisa data menggunakan statistik. Untuk menguji apakah ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang diberi algoritma untuk menyelesaikan soal dengan siswa yang tidak diberi algoritma untuk menyelesaikan soal, perbedaan hasil belajar siswa yang mempunyai kemampuan awal yang tinggi dan rendah dan interaksi antara variabel kemampuan awal dan metoda penyelesaian soal dilakukan perhitungan dengan

Analisis Variansi Dua Arah (ANAVA DUA ARAH). Hasil perhitungan analisis sebagai berikut :

Sumber variasi	Jumlah Kuadrat	dk	rerata Jh Kuadrat	F			
				hitung	Tabel (alpha=0,05)		
Problem solving (A)	145,8	1	145,8	8,89	3,962	Fh > Ft	Fo ditolak
Pengetahuan Awal (B)	76,1	1	76,1	4,64	3,962	Fh > Ft	Fo ditolak
Interaksi AXB	16,2	1	16,2	0,90	3,962	Fh < Ft	Fo diterima

Setelah dilakukan perhitungan dengan taraf signifikan 0,05 didapatkan  $F_{tabel} = 3.962$ . Dengan membandingkan  $F_{hit}$  dapat disimpulkan :

- . Ho ditolak : Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang diajar dengan menggunakan metoda algoritma dengan yang tidak algoritma
- . Ho ditolak : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang mempunyai kemampuan awal yang rendah dengan kemampuan awal tinggi
- . Ho diterima : Tidak Terdapat interaksi antara kemampuan awal dengan metoda penyelesaian masalah (algoritma dan konvensional)

Berdasarkan hasil analisis data didapatkan bahwa bahwa rata-rata skor hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol. Ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diberi algoritma untuk menyelesaikan soal dengan hasil belajar siswa yang tidak diberi algoritma untuk menyelesaikan soal. Hal ini disebabkan karena pada algoritma mempunyai langkah-langkah yang sistematis. Di samping itu, langkah-langkah algoritma dapat membimbing siswa ke arah tujuan yang ingin dicapai dimulai dengan interpretasi soal sampai kepada evaluasi terhadap hasil. Dengan adanya langkah-langkah yang sistematis tersebut menyebabkan anak-anak lebih senang untuk belajar seperti yang dilakukan oleh Mehl (1985) yang dikutip oleh A J Raw (1999 ). Dengan demikian

pemberian algoritma dalam menyelesaikan soal-saal fisika dapat memberi pengaruh yang berarti terhadap hasil belajar.

Untuk pengaruh faktor kemampuan awal juga terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah. Hal ini disebabkan karena siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi akan cepat menerima informasi baru yang diberikan. Pengetahuan awal adalah suatu kunci untuk mengembangkan pengetahuan terintegrasi dan pengetahuan generatif (Dochy, 1996). Tentunya pembelajaran materi baru akan mudah apabila pengetahuan awal baik informal maupun formal digunakan sebagai tolok ukur untuk pembelajaran selanjutnya.

Untuk interaksi antara jenis penyelesaian soal dengan kemampuan awal siswa didapatkan  $F_{hitung} = 0.90$  Sehingga  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Ini menunjukkan tidak adanya perbedaan hasil belajar pada setiap interaksi pemberian penyelesaian masalah pada siswa. Jadi penyelesaian masalah yang diberikan pada kelas eksperimen sama dengan pemberian penyelesaian masalah pada kelas kontrol dan juga sama untuk pemberian penyelesaian masalah pada siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis yang telah diungkapkan dapat diambil kesimpulan :

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok siswa yang diberi algoritma dan yang tidak diberi algoritma dalam matapelajaran fisika pada taraf kepercayaan 95 %.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar antara kelompok siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah dalam matapelajaran fisika pada taraf kepercayaan 95 %.
3. Tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada setiap interaksi pemberian penyelesaian masalah pada siswa baik dalam kelas eksperimen/ kontrol maupun pada siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah pada taraf kepercayaan 95 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ausubel, D.P, 1963, **Educational Psychology : A Cognitive View**, Holt, Rinehart & Winston, New York
- Brooks, J.G & Brooks, M.G, 1993, **In Search of Understanding : The case for constructivist classroom**, Virginia : Assosiation for Supervision and Curriculum Development.
- Dochy, F.J.R.C, 1996, **Prioir Knowledge and Learning**, Pergamon, New York
- Duit, R, 1996, **Preconception and Misconception**, Pergamon, New York
- Mehl, M, 1985, **The Cognitive Difficulties of First Year Physics Students at the University Of Western Cape and Various Compensatory Programmes**, PhD Thesis University of Cape Town
- Nur Asma dkk, 2002, **Model Pembelajaran Untuk menanggulangi Miskonsepsi Bidang Studi Fisika SMU Dalam Rangka Meningkatkan Mutu Pendidikan di Sumatera Barat**, Laporan Penelitian HB Tahun I
- Raw, A.J, 1999, **Developing A-Level Physics Students Mathematical Skills-a way forward, Teaching Physics**
- Raw, A.J,1998, **A Thinking Skill Approach to A-Level Physics Questions**, Sch. Sci. Rev. 80 (290) 99-104
- Susila, I.N, 1993, **Dasar-dasar Metoda Numerik**, Depdikbud, Dirjen Dikti, Jakarta.
- Sutrisno,Leo (2002), **Helping teacher though utilizing a “graphic organizer” in teaching physics** , Makalah, Bengkulu