

**SYSTEMATIC APPROACH TO PROBLEM SOLVING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA
PADA MATA KULIAH GELOMBANG**

Mitri Irianti ; Muhammad Nor

mit_irianti@yahoo.co.id HP. 08127517173

mnoer_rs@yahoo.com HP.08127588872

Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau

ABSTRACT

Problems faced in the learning of wave course is the low ability of problem solving by student of Physics Education. This research's purpose is to improve the ability of student's problem solving through the systematic approach to problem solving. The effort of problem solving performed by Classroom Action Research with the following stages: (1) planning, (2) the implementation of action that solving the problem by implementing the systematic approach to problem solving, (3) observation, and (4) reflection. Series of these activities is called a cycle and the activities performed in this study are two cycles. Data collected in this study were the data of student's activities obtained by observation during the learning takes place using observation sheets and learning results data by provide test in each completed one cycle. Based on the results of the research during action showed an average 88.5% of students have the ability to solve problems and an increase in student activity from cycle I to cycle II, so that the average level of student mastery is 77.5% in fine categories. Thereby systematic approach to problem solving can improve problem-solving abilities of students in the course of wave.

Keywords: systematic approach to problem solving, problem solving ability, Wave

PENDAHULUAN

Gelombang merupakan salah satu kelompok mata kuliah keahlian keterampilan (MKK) yang wajib diberikan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika. Mata kuliah ini untuk menghubungkan pokok bahasan dengan menggunakan contoh penerapannya untuk memecahkan persoalan yang berhubungan dengan konsep gelombang.

Pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi baru (Wena, 2009). Kemampuan pemecahan masalah sangat penting bagi mahasiswa dan masa depannya. Kemampuan pemecahan masalah dalam batas-batas tertentu dapat dibentuk melalui matakuliah yang diajarkan.

Pengajaran fisika umumnya dan gelombang khususnya tidak semata-mata berupa alih pengetahuan saja, tetapi diharapkan mahasiswa mampu menerapkan pengetahuan yang diperolehnya. Dalam belajar Gelombang, mahasiswa tidak hanya belajar konsep, hukum atau rumus, tetapi juga belajar bagaimana menggunakan konsep untuk memecahkan masalah, mahasiswa diharapkan mengetahui rumus dan dapat mengaplikasikan rumus itu (Barrantes and Lorenzo, 2006) . Hal ini sangat penting karena salah satu metode yang efektif dalam belajar gelombang adalah melalui pengerjaan soal-soal pemecahan masalah. Dengan demikian untuk memahami gelombang dengan baik diperlukan kemampuan menerapkan berbagai rumus sesuai dengan proses dan prosedur untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan pengamatan, ternyata mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal-soal dengan baik hanya sebagian kecil (10%). Sebagian besar kesulitan mahasiswa dalam belajar fisika adalah sulit memahami soal, sulit menghubungkan konsep, sulit menentukan rumus-rumus yang akan digunakan, sulit membuat gambar penolong dan sulit dalam aturan matematika (Roswati, 1992). Menurut Hamid (2000), kesulitan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran fisika adalah tidak mampu matematikanya, kurang dikuasainya prinsip dasar sehingga berpengaruh terhadap keberhasilan belajar fisika. Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah karena selama ini dosen berperan lebih dominan dalam mengajarkan mata kuliah Gelombang, waktu mengajar lebih banyak digunakan untuk penyajian materi, mahasiswa tidak dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran terutama untuk memecahkan soal- soal. Mahasiswa belum mampu menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah secara sistematik, yang menyebabkan hasilnya salah.

Berkaitan dengan masih rendahnya kemampuan memecahkan masalah mahasiswa tersebut, peneliti berupaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan *systematic approach to problem solving*. Pemecahan masalah sistematis adalah petunjuk untuk melakukan suatu tindakan yang berfungsi untuk membantu seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Secara oprasional tahap-tahap pemecahan masalah terdiri dari empat tahap: (1) memahami masalahnya, (2) membuat rencana penyelesaian, (3) melaksanakan rencana

penyelesaian dan (4) memeriksa kembali, mengecek hasilnya (Kramers dalam Wena, 2009).

Untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah-masalah fisika, Mettes, dkk. (1980) dalam Wena (2009), dalam penelitiannya membangun suatu sistem heuristik yang dituangkan dalam bentuk *Program of Action and Methods* (PAM). PAM ini merupakan strategi umum yang dapat diadaptasikan ke dalam bidang yang lebih khusus, yang disebut pemecahan masalah sistematis atau *Systematic Approach to Solving Problem* (SAP). Penggunaan PAM dalam menyelesaikan suatu masalah dilengkapi dengan *Key Relation-Chart* (KR-chart), yaitu lembaran yang berisi catatan tentang persamaan-persamaan, rumus-rumus, hukum-hukum penting dari materi yang dipelajari. *KR-chart* digunakan untuk memudahkan mengingat dan memunculkan kembali hubungan yang diperlukan untuk menyelesaikan latihan soal.

Secara umum *systematic approach to problem solving* terdiri empat fase dalam menyelesaikan soal-soal, yaitu: (1) analisis soal, transformasi soal, operasi perhitungan, pengecekan jawaban dan interpretasi hasil (Wena, 2009). Penerapan *systematic approach to problem solving* untuk membantu mahasiswa menyelesaikan masalah secara bertahap dengan menggunakan aturan tertentu.

Berdasarkan paparan latar belakang, masalah penelitian ini adalah bagaimanakah penerapan *systematic approach to problem solving* yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam hal-hal (i) analisis soal, (ii) transformasi soal, (iii) operasi perhitungan, (iv) pengecekan dan interpretasi hasil.

METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester IV yang berjumlah 15 orang.

Penelitian ini berlangsung dalam dua siklus dengan disain model spiral yang diajukan oleh Lewin, satu putaran spiral (satu siklus) terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi (Arikunto *et al*, 2008).

Pada tahap perencanaan peneliti mengidentifikasi masalah, menyusun skenario pembelajaran, lembaran petunjuk (KR-chart) dan lembaran kerja, lembaran pengamatan, tes hasil belajar dan tugas-tugas mahasiswa. Pada tahap tindakan dilaksanakan pembelajaran sesuai dengan skenario pembelajaran dengan menerapkan *systematic approach to problem solving*. Siklus I pada materi Gelombang pada tali dilakukan tiga kali pertemuan dan siklus II pada materi Gelombang Bunyi juga tiga kali pertemuan. Selama pelaksanaan tindakan dilakukan pengamatan terhadap aktifitas mahasiswa (tahap Observasi). Aktifitas mahasiswa yang diamati adalah a) mengerjakan soal, b) bertanya tentang teori, c) diskusi dengan teman dan d) memberikan tanggapan saat presentasi. Akhir setiap siklus diberikan tes bentuk uraian (tes pemecahan masalah) untuk melihat kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Hasil pengamatan dan hasil belajar mahasiswa dianalisis dan kemudian didiskusikan bersama dosen pelaksana pembelajaran dan pengamat (tahap refleksi) yang dijadikan bahan untuk informasi perbaikan pada siklus II. Siklus II dilakukan dengan tahap yang sama dengan siklus I.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen pengamatan aktifitas mahasiswa untuk menjaring data aktifitas mahasiswa selama pembelajaran. Instrumen tes hasil belajar untuk menjaring data kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang diberikan pada akhir setiap siklus.

Kriteria keberhasilan tindakan adalah dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah menunjukkan a) paling sedikit 75% mahasiswa telah mampu memecahkan masalah ditinjau dari kemampuan analisis soal, transformasi soal, operasi hitung, pengecekan dan interpretasi hasil, b) terjadi peningkatan aktifitas mahasiswa selama pembelajaran dari siklus I ke siklus II

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di dapat gambaran secara umum tentang aktifitas belajar mahasiswa dan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan penerapan *systematic approach to problem solving*.

1. Aktifitas Mahasiswa

Persentase aktifitas belajar mahasiswa bertanya tentang teori dalam setiap pertemuan rendah (Tabel 2). Hal ini disebabkan pada pembelajaran dengan *systematic approach to problem solving*, telah diberikan lembaran petunjuk yang berisi langkah-langkah pemecahan masalah mulai dari cara analisis soal, alternatif persamaan atau rumus yang digunakan sampai cara menginterpretasi hasil. Dengan demikian tidak banyak mahasiswa yang bertanya tentang teori pada dosen. Akan tetapi aktifitas mahasiswa mengalami peningkatan pada siklus II karena dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa melalui media sehingga mahasiswa tersebut bertanya.

Tabel 2. Aktifitas Belajar Mahasiswa

No	Aktifitas Mahasiswa	Persentase Aktifitas Mahasiswa (%)					
		Siklus I			Siklus II		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	Bertanya tentang teori	7,1	21,3	21,3	21,3	28,4	35,5
2	Mengerjakan Soal	100	100	100	100	100	100
3	Berdiskusi dengan teman	73	80	87	87	87	93,3
4	Memberikan tanggapan	7,1	7,1	14,2	14,2	14,2	21,3
Rataan		46,8	52,1	55,6	55,6	57,4	62,5

P = Pertemuan

Aktifitas mahasiswa dalam mengerjakan soal pada siklus I, siklus II 100 % mahasiswa melakukannya. Persentase aktifitas mahasiswa tersebut karena pada pembelajaran mahasiswa secara individu memiliki keinginan yang tinggi pada saat mengerjakan soal dan juga karena jumlah mahasiswa tidak banyak.

Berdiskusi dengan teman dalam belajar adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah bagi mahasiswa dalam mengerjakan soal jika mahasiswa tersebut mengalami kesulitan. Setiap pertemuan persentase aktivitas mahasiswa berdiskusi dengan teman mengalami peningkatan. Hal ini dilakukan pada siklus II dosen berusaha untuk membuat soal yang menantang mahasiswa untuk melatih kemampuan berfikir dan menganalisis melalui lembaran kerja, sehingga membutuhkan diskusi dalam menyelesaikannya.

Presentasi bagi mahasiswa merupakan salah satu upaya dalam menyamakan persepsi dan dalam rangka memupuk sikap bertanggung jawab terhadap yang dikerjakannya. Mahasiswa yang mempresentasikan ditunjuk oleh dosen dan kepada mahasiswa yang lain diminta untuk menanggapi. Persentase mahasiswa yang memberi tanggapan sesuai dengan kesulitan soal dan kesempatan bagi setiap mahasiswa untuk memberikan tanggapan. Pada siklus I, persentase mahasiswa yang memberi tanggapan kecil, karena kebetulan mahasiswa yang ditunjuk dosen untuk presentasi dapat menyelesaikan soal dengan benar, sehingga tidak banyak mahasiswa yang memberi tanggapan. Pada siklus II, dosen menunjuk mahasiswa berdasarkan observasi yang dilakukan dosen saat mahasiswa mengerjakan soal. Dosen menunjuk mahasiswa untuk presentasi yang jawabannya kurang tepat, berbeda atau salah, sehingga pada saat presentasi, persentase mahasiswa yang memberikan tanggapan meningkat.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan Masalah dengan menerapkan *systematic approach to problem solving*, dianalisis berdasarkan jawaban yang benar dari mahasiswa pada tindakan pertama dan tindakan kedua (Tabel 3).

Tabel 3. Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

No	Kemampuan Pemecahan Masalah	Pra Siklus (%)	Siklus I (%)	Siklus II (%)
1	Analisis Soal	67	93	100
2	Transpormasi Soal	60	73	93
3	Operasi Hitung	60	73	80
4	Pengecekan dan interpretasi Hasil	0	60	80

Rataan	46,3	74,5	88,3
--------	------	------	------

Kemampuan analisis soal merupakan kemampuan awal yang harus dimiliki mahasiswa agar dapat menyelesaikan soal. Dalam analisis soal mahasiswa harus membaca dan memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, kemudian harus dapat menggambarkan situasi soal. Persentase kemampuan analisis soal meningkat dari siklus I ke siklus II, dan pada siklus I dan II sebagian besar mahasiswa telah melakukan analisis soal secara benar. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan *systematic approach to problem solving* memberikan kontribusi terhadap kemampuan mahasiswa dalam menganalisis soal.

Berdasarkan pengamatan, diperoleh bahwa salah satu kesulitan mahasiswa dalam melakukan analisis soal adalah mahasiswa tidak dapat memahami soal dan tidak dapat menggambarkan situasi soal. Soal yang dibaca hanya dipahami melalui angka-angka yang muncul dalam soal tersebut. Dalam membuat situasi soal, masih belum dipahami dengan baik. Setelah diberikan penjelasan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membaca dan menganalisis soal seperti yang dibuat melalui lembaran petunjuk, terdapat peningkatan dalam kemampuan menganalisis soal.

Kemampuan transformasi soal merupakan kemampuan dalam perencanaan penyelesaian soal, yang meliputi kemampuan mahasiswa mengubah soal yang diberikan ke dalam hal bentuk standar sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal yang bersangkutan. Pada siklus I dan siklus II persentase kemampuan transformasi soal mahasiswa mengalami peningkatan. Hal ini karena pada perlakuan pembelajaran, mahasiswa berlatih menghubungkan konsep fisika yang dibahas dengan apa yang diketahuinya. Sebelum mengerjakan soal, ditekankan konsep fisika apa yang hendak digunakan, sehingga mahasiswa mengerti melakukan transformasi soal dan mudah dalam memahami konsep.

Kemampuan operasi perhitungan merupakan kemampuan untuk mensubstitusikan data yang diketahui ke dalam bentuk standar yang telah diperoleh, kemudian melakukan perhitungan serta mengecek apakah tanda dan satuan dari besaran-besaran yang sudah sesuai. Pada siklus II persentase kemampuan operasi perhitungan meningkat dari siklus I.

Kemampuan pengecekan dan interpretasi hasil merupakan kemampuan untuk mengecek jawaban dengan cara membandingkan jawaban dengan perkiraan yang dilakukan pada fase analisis soal dan menelusuri kesalahan-kesalahan yang mungkin dilakukan serta menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Berdasarkan hasil analisis data hasil penelitian diperoleh kemampuan pengecekan jawaban dan interpretasi hasil mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II, persentase peningkatan mencapai 20%.

Ditinjau dari peningkatan kemampuan pengecekan jawaban dan interpretasi hasil, sebelumnya dari jawaban tes fase ini sering dilewatkan oleh mahasiswa dengan anggapan jika sudah memperoleh angka sebagai jawaban akhir, maka pekerjaannya sudah selesai. Mahasiswa jarang dan bahkan hampir tidak pernah mengecek kembali pekerjaannya dan menginterpretasikan hasil yang diperoleh, pada hal seringkali dalam menjawab soal sering terjadi kekeliruan yang berakibat jawaban soal menjadi salah. Akan tetapi dengan *systematic approach to problem solving*, mahasiswa dituntut untuk melakukan pengecekan jawaban sehingga kecil kemungkinan terjadi kesalahan, sebagaimana dikatakan Mettes dkk, 1980 bahwa pemecahan masalah secara matematis dapat mengurangi kesalahan bahkan tanpa adanya kesalahan. Interpretasi hasil dilakukan dalam menyelesaikan soal agar mahasiswa memahami konsep yang diberikan dan tahu makna apa yang dimaksudkan dari jawaban tes pemecahan masalah. Pada siklus II dosen telah berusaha membimbing mahasiswa untuk belajar menginterpretasikan hasil sehingga terjadi peningkatan. Caranya dengan menggali kembali pengetahuan mahasiswa tentang konsep fisika yang dipelajarinya dan mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal. Kegiatan ini dilakukan pada diskusi setelah presentasi oleh mahasiswa.

Dengan menggunakan pemecahan masalah sistematis, mahasiswa dilatih tidak hanya mengetahui apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, tetapi juga dilatih untuk menganalisis, mengetahui secara pasti situasi soal, besaran yang diketahui dan ditanyakan serta perkiraan jawaban soal. Bagi mahasiswa yang sudah mahir, langkah-langkah dalam prosedur heuristik dapat terlewati untuk mempercepat waktu penyelesaian soal.

Untuk memperoleh pengetahuan prosedural dibutuhkan latihan-latihan dan umpan balik (Kardi dan Nur, 2000). Latihan dapat ditujukan untuk memahami atau menerapkan teori, misalnya dengan menyelesaikan masalah (soal-soal) yang diberikan dosen. Dengan *systematic approach to problem solving* mahasiswa diberi kesempatan untuk bekerja dengan KR-chart, mahasiswa banyak melakukan latihan dan dosen memberikan petunjuk, sebagaimana menurut Tjipto Utomo dan Kees Ruijter (1990) bahwa latihan akan berhasil baik kalau mahasiswa didampingi dan proses belajar dipelihara. Mahasiswa perlu melakukan latihan-latihan secara terbimbing agar kesalahan dapat ditunjukkan pada mereka dan agar mereka dapat belajar dari kesalahan itu (Mitri Irianti, 1995). Dengan latihan diharapkan mahasiswa memiliki keterampilan dalam pemecahan soal fisika. KR-chart digunakan secara kontinu dalam latihan dan umpan balik dilakukan dosen untuk mempermudah mahasiswa dalam mengingat hubungan antara konsep dan memanggil konsep yang tersimpan dalam memori ketika menyelesaikan permasalahan (Lia Yulianti *et al*, 2000). Akibatnya lebih dari 50% mahasiswa dapat menguasai sebagian besar konsep materi gelombang.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian selama tindakan dengan menerapkan *systematic approach to problem solving* menunjukkan rata-rata 88,5% (melebihi 75%) mahasiswa memiliki kemampuan memecahkan masalah dan terjadi peningkatan aktifitas mahasiswa dari siklus I ke siklus II, sehingga rata-rata tingkat penguasaan mahasiswa 77.5% pada kategori baik. Dengan demikian *systematic approach to problem solving* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah Gelombang.

Berdasarkan temuan- temuan yang didapat dari hasil penelitian maka disarankan dalam pelaksanaan tindakan, agar dosen dapat memberikan bimbingan yang lebih intensif pada mahasiswa dalam hal pemecahan masalah secara sistimatis dan menyeluruh. Kemudian melakukan umpan balik terhadap soal yang di kerjakan mahasiswa, terutama dalam kemampuan menginterpretasi hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., Suharjono dan Supardi., 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Barantes, M and Lorenzo.J.B.,2006. A Studi of Prospektif Primary Tachers Conseptions of Teaching and Learning School Geometry. *Journal of Mathematics Teachers Education*
- Depdiknas, 2006. *Pedoman Umum Pengembangan Sistem Asesmen Berbasis Kompetensi (Buku I)*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta
- Hamid, A, 2000. Kontribusi Nem Fisika, Praktikum Fisika dan Pemahaman Kalikulus terhadap Kemampuan Belajar Fisika Dasar Mahasiswa Jurusan PMIPA FKIP Unsyiah. *Jurnal Mon Mata*. (37): 35-51
- Kardi,S dan Nur, M.,2000. Pembelajaran Lansung. University Press UNESA. Surabaya
- Lia Yuliati, Hartatiek dan Eny Latifah., 2000. Metode Pemecahan Masalah dengan Menggunakan Prosedur Heuristik untuk Meningkatkan Hasil belajar. *Jurnal Forum Penelitian Kependidikan* 2(12): 160-168.
- Mitri Irianti, 1995. *Pengaruh Pemberian Latihan Terbimbing dan Waktu yang Digunakan untuk Menyelesaikan Soal Fisika Dasar I terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau*, Lembaga Peneltian Unri, Pekanbaru.
- Nasution, S., 2005. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Roswati, M. 1992. *Kesulitan Mahasiswa FPMIPA dalam Memahami Materi Perkuliahan Fisika Dasar pada Program TPB FPMIPA IKIP Bandung*. Laporan Penelitian, IKIP Bandung, Bandung (tidak diterbitkan)
- Universitas Riau, 2009. Kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika dalam *Buku pedoman Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Unri Press. Pekanbaru.
- Wena, M., 2009. *Strategi Pembelajaran Inovativ Kontemporer*. Bumi Aksara. Jakarta.