

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA MATEMATIKA MAHASISWA

Oleh
Febriani Hastini Nasution
Dosen Institut Pendidikan Tapanuli Selatan
email: febriani.hastini@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimendengan *one group pre-test-post-test design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa prodi pendidikan fisika semester IV STKIP Tapanuli Selatan yang berjumlah 12 orang dan semua populasi dalam penelitian ini dijadikan sebagai sampel penelitian. Adapun metode pengambilan sampel yaitu total sampling, yaitu pengambilan seluruh jumlah populasi. Adapun perlakuan yang dilakukan yaitu dengan menerapkan pembelajaran *problem solving*. Adapun hasil penelitian yang diperoleh gain ternormalisasi dari implementasi pembelajaran *problem solving* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa adalah 0,67 dan berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh disimpulkan bahwa Implementasi Pembelajaran *Problem Solving* berada pada kategori sedang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa.

Kata Kunci: *Pembelajaran Problem Solving, Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Matematika*

1. PENDAHULUAN

Fisika Matematika merupakan salah satu matakuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di STKIP Tapanuli Selatan dengan alokasi waktu 4 SKS. Materi perkuliahan yang disajikan pada mata kuliah ini adalah berbagai metode dan teknik matematika yang digunakan sebagai alat bantu dalam mempelajari berbagai materi perkuliahan fisika. Metode dan teknik matematika tersebut digunakan dalam berbagai proses pemecahan masalah, baik yang terkait persoalan matematika itu sendiri maupun yang terkait dengan persoalan fisika. Selain itu, di dalam Fisika Matematika terdapat masalah-masalah yang kompleks sehingga dibutuhkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah-masalah tersebut, misalnya pada materi deret pangkat dan uraian *Taylor* diperlukan pemahaman terhadap metode dan teknik diferensial. Dengan adanya pemahaman terhadap metode maupun teknik diferensial maka mahasiswa akan mampu untuk memecahkan masalah fisika matematika terkait dengan materi deret pangkat dan uraian *Taylor*.

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan dan kecukupan unsur yang diperlukan, mampu membuat atau menyusun model matematika, dapat memilih dan mengembangkan strategi pemecahan, mampu menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu hal yang sangat esensial di dalam pengajaran matematika, disebabkan siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti hasilnya, kepuasan intelektual akan timbul dari dalam siswa, potensi intelektual siswa meningkat. Dalam proses pemecahan masalah, setidaknya ada empat langkah yang harus dimiliki. Polya (1973) menjelaskan empat langkah yang harus dilakukan dalam memecahkan masalah yaitu memahami masalah, membuat perencanaan, melaksanakan rencana, melihat kembali hasil.

Kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa masih rendah. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, yaitu: (1) mahasiswa masih belum dibiasakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika matematika yang kompleks dimana mereka masih dibiasakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika matematika yang sederhana, (2) kemampuan awal mahasiswa tentang suatu metode dan teknik matematika yang masih rendah seperti metode ataupun teknik diferensial dan integral, (3) rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menganalisis masalah, merancang rencana penyelesaian masalah dan dalam melaksanakan perhitungan terutama yang berkaitan dengan proses pemecahan masalah. (3) Pembelajaran yang masih berpusat kepada dosen dimana

mahasiswa kurang dilibatkan dalam pembelajaran sehingga mahasiswa pasif dalam pembelajaran.

Dengan mencermati pentingnya kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa maka perlu diupayakan melalui pembelajaran yang dapat membangun kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa. Adapun salah satu dari pembelajaran tersebut adalah pembelajaran *problem solving*. *Problem Solving* dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Pembelajaran *problem solving* merupakan pembelajaran dengan proses berpikir tingkat tinggi dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa. (Sudjana, 2000) mengemukakan bahwa ada lima langkah yang dapat dilakukan dalam menggunakan metode *problem solving*, yaitu (1) pendidikan dan mahasiswa menyusun permasalahan sebagai bahan belajar, (2) pendidikan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan oleh mahasiswa, (3) mahasiswa baik secara individu/kelompok mendapat sebuah bahan pemecahan masalah yang sama, (4) pada akhir kegiatan belajar pendidik/peserta ditunjuk menyimpulkan dan (5) pendidik dan mahasiswa melakukan evaluasi proses dan hasil.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian terkait kajian tersebut sehingga pembelajaran yang berlangsung dapat menjadikan mahasiswa tertarik dengan pelajaran Fisika Matematika dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa. Untuk itu peneliti mengadakan penelitian tentang "Implementasi Pembelajaran *Problem Solving* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Matematika Mahasiswa".

2. KAJIAN PUSTAKA

a. Pembelajaran *Problem Solving*

Pemecahan masalah dapat dilakukan dengan empat langkah. Tahapan langkah pemecahan masalah disarankan oleh George Polya (Ruseffendi, 1991):

1. Memahami masalah, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasi cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (dapat dipecahkan)
2. Merencanakan pemecahannya, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan,

menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur)

3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian
4. Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, apakah ada prosedur lain yang lebih efektif, apakah prosedur yang dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sejenis, atau apakah prosedur dapat dibuat generalisasinya.

Adapun gambaran umum dan langkah kerja pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

1. Pemahaman pada masalah

Langkah pertama adalah membaca masalah dan meyakinkan bahwa kita memahaminya secara benar. Tanyalah pada diri dengan pertanyaan berikut:

- a. Apa yang tidak diketahui
- b. Kuantitas apa yang diberikan pada soal
- c. Kondisinya bagaimana
- d. Apakah ada kekecualian

2. Membuat rencana pemecahan masalah

Mencari hubungan antara hal-hal yang diketahui dengan yang tidak diketahui untuk menghitung variabel yang tidak diketahui akan sangat berguna untuk merencanakan pemecahan masalah. Hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Membuat sub masalah
- b. Mengenali sesuatu yang sudah dikenali
- c. Mengenali polanya
- d. Menggunakan analogi
- e. Memasukkan sesuatu yang baru
- f. Membuat uraian khusus
- g. Memulai dari akhir (mengasumsikan jawaban)

5. Melaksanakan rencana penyelesaian.

Dalam melaksanakan rencana yang tertuang pada langkah kedua, harus diperiksa tiap langkah dalam rencana dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa tiap langkah sudah benar. Ini juga memungkinkan untuk mencari kemungkinan ada jawaban yang salah.

4. Meninjau kembali solusi yang didapatkan.

Solusi yang diperoleh harus ditinjau kembali untuk meyakinkan bahwa solusi tersebut adalah

benar. Ini juga memungkinkan untuk mencari kemungkinan penyelesaian lain.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah

Gagne (dalam Wena, 2011) mengatakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru dan tidak sekadar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu. Kemampuan pemecahan masalah siswa akan tampak pada bagaimana kemampuan siswa memecahkan masalah. Menurut Polya (dalam Suherman, dkk, 2003), solusi pemecahan masalah memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu:

1. memahami masalah
2. merencanakan penyelesaian,
3. menyelesaikan masalah sesuai rencana
4. melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di STKIP Tapanuli Selatan, yang beralamat di Jalan Sutan Mhd. Arif Kel. Batang Ayumi Jae Padangsidimpuan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2016. Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain *one group pre-test-post-test design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa prodi pendidikan fisika semester IV STKIP Tapanuli Selatan yang berjumlah 12 orang dan semua populasi dalam penelitian ini dijadikan sebagai sampel penelitian. Adapun metode pengambilan sampel yaitu dilakukan secara total sampling, yaitu pengambilan seluruh jumlah populasi. Adapun perlakuan yang dilakukan yaitu dengan menerapkan pembelajaran *problem solving*.

Untuk memperoleh data pada penelitian ini, instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah evaluasi yang dilakukan dengan pemberian tes yaitu *tes essay* untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa. Tes kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa terdiri dari 5 soal berbentuk tes uraian yang diberikan pada awal dan akhir penelitian. Pemilihan bentuk tes uraian bertujuan untuk mengungkapkan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa secara menyeluruh terhadap materi yang telah disampaikan setelah diberikan perlakuan (*treatment*).

5. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa ditentukan

dengan menggunakan perhitungan indeks gain/gain ternormalisasi ($\langle g \rangle$) dari skor tes essay pada pretes dan postes. Secara keseluruhan nilai rata-rata dari peningkatan skor pada pretes dan postes digambarkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

$\langle Si \rangle$	$\langle Sf \rangle$	$\langle G \rangle$	$\langle g \rangle$
49,17	81,86	32,69	0,67

Keterangan:

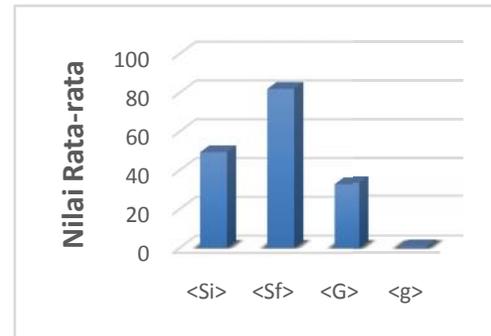
$\langle Si \rangle$ = Rata-rata skor pretes

$\langle Sf \rangle$ = Rata-rata skor postes

$\langle G \rangle$ = gain rata-rata aktual

$\langle g \rangle$ = gain rata-rata ternormalisasi (*N-Gain*)

Jika Tabel 1 ditampilkan dalam bentuk diagram, maka diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Batang Nilai Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah

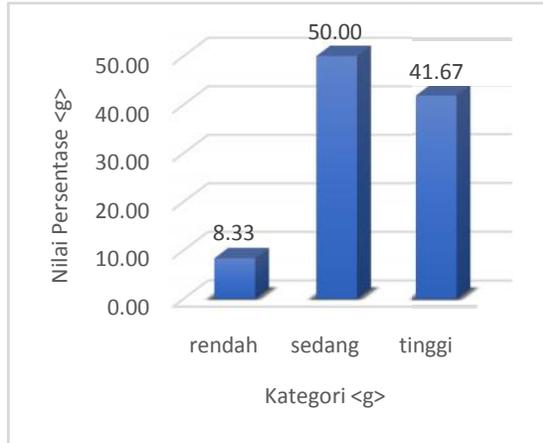
Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Gambar 1, terdapat peningkatan dari skor akhir yang diperoleh mahasiswa pada pretes dan postes. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa gain rata-rata aktual untuk implementasi pembelajaran *problem solving* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa adalah 32,69 sedangkan gain ternormalisasi dari implementasi pembelajaran *problem solving* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa adalah 0,67. Berdasarkan kriteria dari gain rata-rata ternormalisasi ($\langle g \rangle$), disimpulkan bahwa pembelajaran *problem solving* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa adalah berada dalam kategori "sedang".

Adapun nilai persentase peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa dari masing-masing kategori yaitu kategori rendah, kategori sedang, dan kategori tinggi digambarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Persentase Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kategori Peningkatan <g>	Nilai Persentase (%)
Rendah	8,33
Sedang	50,00
Tinggi	41,67

Jika Tabel 2 ditampilkan dalam bentuk diagram, maka diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Batang Nilai Persentase Kategori <g>

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa dianalisis berdasarkan tiap kategori yaitu kategori rendah, kategori sedang, dan kategori tinggi. Berdasarkan hasil yang diperoleh sesuai dengan Tabel 2 dan Gambar 2, maka diperoleh nilai persentase dari peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa pada kategori “rendah”

adalah 8,33 %, pada kategori “sedang” adalah 50,00 %, dan pada kategori tinggi adalah 41,67 %.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian melalui pengolahan data diperoleh kesimpulan bahwa Implementasi Pembelajaran problem Solving berada pada kategori “sedang” dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa. Dimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika matematika mahasiswa berdasarkan gain rata-rata ternormalisasi (<g>) setelah implementasi pembelajaran *problem solving* adalah 0.67.

REFERENSI

- Anderson, O.W. & Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing*. United States: Addison Wesley Longman, Inc.
- Ruseffendi, E. T. 1991. Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinyadalam Pengajaran Matematik untuk Meningkatkan CBSA. Bandung : Tarsito.
- Sudjana. 2000. *Media Pengajaran*. Bandung: CV Sinar Baru.
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPAUI
- Polya, G. 1973. *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Wena, M. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta Timur: PT. BumiAksara.