

Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar di FKIP Universitas Mulawarman

¹Muliati Syam, ²Zeni Haryanto.

Universitas Mulawarman

Email: muliati.syam@fkip.unmul.ac.id

Abstrak – Pemecahan masalah merupakan suatu proses berpikir dengan menggabungkan pengetahuan yang telah diperoleh untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan pemecahan masalah tidak dapat diperoleh hanya dengan mengingat tetapi harus dilatihkan dengan suatu kombinasi dan rangkaian proses berpikir. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu dan memfasilitasi mahasiswa dalam menguasai sains fisika dan berlatih mengembangkan berbagai kecakapan dan keterampilan berpikir adalah pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penerapan model Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilaksanakan pada mahasiswa semester 1 tahun ajaran 2018/2019 Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Mulawarman. Jumlah sampel penelitian adalah 20 mahasiswa. Pengumpulan data menggunakan tes tertulis bentuk soal uraian sebanyak 8 item. Data yang diperoleh diolah dengan uji statistik uji t dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1. Pembelajaran dengan menggunakan model PBL berkontribusi dalam melatih kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. 2. Terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa fisika setelah diterapkan PBL dengan N-gain 0,43 dan termasuk dalam kategori sedang. 3. Terdapat pengaruh pemecahan masalah setelah diterapkan PBL pada mata kuliah fisika dasar. Penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat memiliki kemampuan pemecahan masalah yang dapat diterapkan dalam situasi lain dalam kehidupan nyata, serta dapat berpikir dengan menggabungkan pengetahuan yang telah diperoleh untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

Kata kunci: Problem Based Learning, kemampuan pemecahan masalah, fisika dasar

Abstract – Problem solving is a thinking process by combining the knowledge that has been obtained to solve a problem. The problem solving ability cannot be obtained only by remembering but must be trained with a combination and a series of thought processes. One learning model that can help and facilitate students in mastering physics science and practice developing various skills and thinking skills is a problem-based learning approach. The purpose of this study was to determine the effect of applying the *Problem Based Learning* (PBL) model to students' problem solving abilities in the Fundamental Physics course. This research is a quantitative descriptive study carried out for students in the first semester of the 2018/2019 academic year in the Physics Education Study Program at Mulawarman University. The number of research samples is 20 students. Data collection uses a written test of 8 essay items. The data obtained is processed by t-test and N-Gain statistical tests. The results of the study show that: 1. Learning using the PBL model contributes to training students' problem solving skills. 2. There was an increase in problem solving abilities of physics students after PBL was applied with N-gain 0.43 and included in the medium category. 3. There is the effect of problem solving after PBL has applied it to basic physics courses. This study expects students to have problem solving abilities that can be applied in other situations in real life, and can think by combining the knowledge that has been obtained to solve a problem.

Keywords: Problem Based Learning, problem solving ability, fundamental physics

I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia Indonesia memiliki potensi menjadi negara maju, terlebih dalam menyongsong bonus demografi pada tahun 2045. Untuk mampu bersaing, kuantitas penduduk yang besar harus didukung kualitas individu yang siap dalam menghadapi berbagai permasalahan. Pendidikan menjadi salah satu bagian penting dalam membekali masyarakat menjadi *problem solver* untuk permasalahan yang ada di lingkungan bahkan global. Perguruan tinggi sebagai penyelenggara pendidikan dan pencetak tenaga pendidik diharapkan dapat membekali mahasiswa memiliki tingkat intelektual tinggi sehingga pada akhirnya mahasiswa dapat

menjadi agen-agen pemecah masalah yang handal. Permendikbud Nomor 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi, menekankan bahwa karakteristik proses pembelajaran di perguruan tinggi harus bersifat interaktif, saintifik, kontekstual, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa. Akan tetapi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa belum memiliki tingkat intelektual yang diharapkan terutama pada mata kuliah Fisika. Penelitian Sunarti yang dilakukan pada mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah Fisika Dasar menunjukkan bahwa mahasiswa pada umumnya hanya mampu menyelesaikan butir tes pada tingkat kognitif rendah [1]. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan Misbah

didapatkan hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa jurusan IPA pada mata kuliah Fisika masih rendah dikarenakan dalam memecahkan suatu permasalahan mahasiswa cenderung langsung menggunakan rumus dan angka-angka yang tertera pada soal [2].

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) dipandang sebagai salah satu model pembelajaran yang dapat membantu dan memfasilitasi mahasiswa dalam menguasai sains fisika dan berlatih mengembangkan berbagai kecakapan dan keterampilan berpikir. Dari kacamata pedagogik, PBL merupakan model pembelajaran yang menginduk pada teori konstruktivisme dimana pengetahuan didapatkan dari interaksi antara masalah dan lingkungan belajar [3,4]. Reys, *et. al* menyatakan bahwa masalah adalah suatu situasi yang dihadapi seseorang, dia menginginkan sesuatu tetapi tidak tahu apa cara atau tindakan yang harus dilakukan untuk mendapatkannya [5]. Dengan adanya masalah seseorang menjadi termotivasi untuk berpikir mengerahkan pengetahuan yang telah didapatkan. Arends mengungkapkan bahwa dalam model PBL siswa dihadapkan pada masalah autentik (nyata) sehingga diharapkan mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan tingkat tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan dirinya [6]. Lebih lanjut Arends menguraikan ada lima tahapan utama dari pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut: 1) *Meeting the problem*; 2) *Problem Analysis and generation of learning issues*; 3) *Discovery and Reporting*; 4) *Solution presentation and reflection*; 5) *Overview, integration, and evaluation*.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan pembelajaran terintegrasi pemecahan masalah memberikan dampak positif bagi kemampuan siswa. Akinoglu & Tandagon menyimpulkan bahwa penerapan model berbasis masalah secara positif mempengaruhi kemampuan akademis siswa dan sikap siswa terhadap sains [7]. Hasil penelitian Chang menunjukkan bahwa siswa yang dilatih dengan pembelajaran berbasis masalah memiliki tingkat pengetahuan sains yang tinggi [8]. Hal ini dikarenakan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan berpikir yang membutuhkan beragam aturan-aturan sehingga mampu mengembangkan kemampuan proses sains siswa [9]. Penelitian ini sendiri bertujuan untuk mengetahui gambaran kemampuan pemecahan masalah mahasiswa fisika melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada mata kuliah Fisika Dasar.

II. METODE PENELITIAN

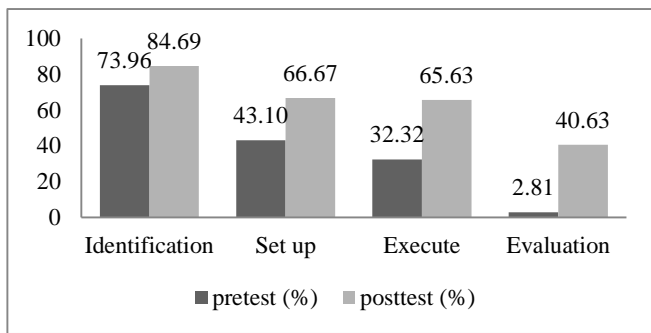
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang digunakan untuk mendeskripsikan penerapan pembelajaran berbasis masalah dan mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan pemecahan masalah mahasiswa program studi pendidikan fisika pada mata kuliah Fisika Dasar setelah penerapan model tersebut. Penelitian ini melibatkan 20 mahasiswa program studi pendidikan fisika yang sedang menempuh mata kuliah Fisika Dasar sebagai sampel. Sebelumnya, peneliti mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar dan menghubungkannya dengan beberapa solusi pemecahan masalah tersebut, salah satunya dengan menggunakan model PBL. Selanjutnya dilakukan kajian kurikulum yang sesuai dengan isu materi pembelajaran yang akan digunakan dalam

penelitian. Pada tahap pelaksanaan awal penelitian, sampel diberikan *pre-test* berupa soal uraian yang mewakili 4 indikator kemampuan pemecahan masalah yang meliputi *identification*, *set up*, *execute*, dan *evaluation*. Sebagai kontrol pelaksanaan proses PBL, dilakukan penilaian menggunakan lembar observasi aktivitas dosen dan mahasiswa. Pada tahap akhir pembelajaran dengan model PBL, peneliti memberikan *post-test* dengan soal yang sama untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, dilakukan Uji *Gain* [10]. Nilai $\langle g \rangle$ dijabarkan ke dalam kriteria faktor *gain* (N-gain) untuk mengetahui sejauh mana tingkat peningkatan pemecahan masalah mahasiswa. Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi perbedaan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah perlakuan, maka dilakukan Uji T-Satu Sampel. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data sebelum pemberian perlakuan (*pre-test*) dengan data sesudah diberi perlakuan (*post-test*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa Fisika dinilai dari perbandingan nilai *pretest* dengan nilai *posttest*. *Pretest* dilaksanakan pada awal perkuliahan sebelum mahasiswa mendapatkan materi Fisika Dasar I. Sedangkan *posttest* dilaksanakan setelah penerapan pembelajaran Fisika Dasar I menggunakan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). *Pretest* dan *posttest* dilakukan dengan memberi suatu persoalan yang memuat indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah yang meliputi *identification*, *set up*, *execute*, dan *evaluation*. Pembelajaran dengan menerapkan model PBL dilaksanakan selama 6 kali pertemuan pada semester I yang meliputi materi 1) gerak pada garis lurus; 2) gerak jatuh bebas; 3) gerak parabola; 4) Hukum Newton dan penerapannya; 4) usaha dan energi 1; 6) gerak melingkar. Penerapan pembelajaran PBL di kelas terlaksana 100% berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran. Peran dosen sebagai fasilitator dilakukan dengan baik untuk lebih memberdayakan mahasiswa belajar secara berkelompok. Dalam kegiatan kelompok mahasiswa dituntut saling berinteraksi menyelesaikan suatu permasalahan. Dosen menyusun LKM yang disesuaikan untuk menunjang peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan memudahkan dalam proses penilaian dan evaluasi pencapaian mahasiswa tiap pertemuan. LKM tersusun atas beberapa permasalahan yang meliputi tahapan 1) *Meeting the problem*; 2) *Problem analysis and generation of learning issues*; 3) *Discovery and Reporting*; 4) *Solution presentation and reflection*. Sampel yang digunakan merupakan sampel yang homogen karena hanya menggunakan satu kelas tanpa membedakan adanya kelas unggulan atau non unggulan.

Perbandingan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah yang dicapai mahasiswa disajikan dalam gambar diagram berikut.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Skor *Pretest, Posttest* Tiap Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Secara keseluruhan, dari hasil analisis skor *pretest* diketahui bahwa mahasiswa belum mampu menghubungkan pengetahuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan mengevaluasi hasil kerja. Akan tetapi mahasiswa telah mampu mengidentifikasi permasalahan yang disajikan. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Ausubel bahwa mahasiswa menggunakan pengetahuan awalnya dalam memproses informasi eksternal untuk selanjutnya menghubungkan informasi tersebut dengan pengetahuan awal yang dimilikinya [11].

Dari perhitungan *pretest* dan *posttest* tersebut, diketahui *N-gain* tiap indikator pemecahan masalah dan *N-gain* keseluruhan yang disajikan pada tabel berikut

Tabel 1. Hasil Analisis *Pretest, Posttest*, dan *N-gain* Tiap Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	<i>N-gain</i>
<i>Identification</i>	0,41
<i>Set up</i>	0,41
<i>Execute</i>	0,49
<i>Evaluation</i>	0,39
Keseluruhan	0,43

Tabel di atas menunjukkan peningkatan paling kecil dari keempat tahap pemecahan masalah adalah tahap *evaluation* yaitu sebesar 0,39 (sedang). Pada tahap akhir ini mahasiswa diharapkan dapat melakukan evaluasi dari ketiga tahap pemecahan masalah untuk akhirnya mendapatkan kesimpulan. Sebagian besar mahasiswa setelah mendapatkan hasil dari suatu perhitungan cenderung mengakhiri proses pemecahan masalah. Mahasiswa belum sampai pada tahap menghubungkan antara jawaban yang diperoleh dengan pertanyaan atau rumusan masalah. Tahap akhir ini penting karena dapat melatih mahasiswa untuk selalu *cross check* dan teliti dalam menyelesaikan suatu masalah. Tahapan yang memiliki rata-rata persentase *pretest* dan *posttest* paling tinggi yaitu tahap *identification*. Mahasiswa sudah mampu merumuskan dan menelaah permasalahan inti yang dimaksud dalam sebuah kasus. Selain itu, kemampuan mahasiswa mengubah kata-kata ke dalam bentuk bahasa matematis menjadi salah satu aspek pendukung tingginya perolehan tahap identifikasi.

Secara keseluruhan, diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa mengalami peningkatan. Besarnya peningkatan terlihat dari *N-gain* sebesar 0,43 dan termasuk dalam kategori sedang. Selanjutnya, untuk

mengetahui peningkatan yang dicapai meningkat secara signifikan atau tidak dilakukan pengujian dengan Uji T-Satu Sampel. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dengan data sesudah diberi perlakuan (*posttest*). Dari perhitungan diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 3,474 dan t_{tabel} sebesar 2,09. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perolehan *pretest* dengan *posttest* kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Hal ini sesuai yang dikemukakan Karatas bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat secara signifikan dengan menggunakan pembelajaran berbasis pemecahan masalah [12]. Peningkatan terjadi karena mahasiswa dibiasakan untuk menghadapi permasalahan yang kontekstual dan menghubungkan pengetahuan yang didapat selama perkuliahan berlangsung. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Makmun bahwa dalam belajar memecahkan masalah mahasiswa harus mampu menyelesaikan permasalahan dan menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya [13]. Setiap permasalahan disajikan berdasarkan materi terkait sehingga memudahkan mahasiswa dalam menghubungkan pengetahuan yang dipelajari dengan berbagai permasalahan. Selain itu, pemberian LKM yang berbasis pada sintaks PBL dapat membiasakan mahasiswa berpikir secara runtut dalam menyelesaikan masalah. Sependapat dengan Liliarsari, bahwa keaktifan mahasiswa harus dilatih melalui keterampilan pemecahan masalah secara bertahap dan berkelanjutan agar mahasiswa tidak canggung dalam menghadapi kesulitan yang dialami nantinya [14].

IV. KESIMPULAN

Penerapan model PBL mengacu pada lima tahapan yang dilakukan meliputi : 1) *Meeting the problem*; 2) *Problem analysis and generation of learning issues*; 3) *Discovery and reporting*; 4) *Solution presentation and reflection*; 5) *Overview, integration, and evaluation*. Selain itu, pemberian LKM disesuaikan dengan kompetensi yang akan dicapai mahasiswa yaitu kemampuan pemecahan masalah. LKM tersusun atas beberapa permasalahan yang meliputi tahapan *identification, set up, execute, dan evaluation*. Dari penerapan pembelajaran yang dilakukan pada mahasiswa pendidikan fisika mata kuliah Fisika Dasar Universitas Mulawarman diperoleh peningkatan secara signifikan kemampuan pemecahan masalah dan termasuk kategori peningkatan sedang.

PUSTAKA

[1] T. Sunarti, Pemahaman Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Fisika Universitas Negeri Surabaya. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*, 2015.
 [2] Misbah, Identifikasi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Materi Dinamika Partikel, *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2017.
 [3] T. Mayasari, A. Kadarohman, D. Rusdiana, Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning mampu Melatihkan Keterampilan abad 21. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, 1(2), 2016, 48.
 [4] J.R. Savery, & T.M. Duffy, *PBL: Instructional model and its constructivist framework*, Educational Technology, 35, 31–7, 1995.

- [5] R.E. Reys, M. Suydam, N. M.M Lindquist, & N. L. Smith, *Helping Children Learn Mathematics* (5thed.) USA: Allyn and Bacon, 1998.
- [6] Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Surabaya: Prestasi Pustaka, 2007.
- [7] O. Akinoglu, & Tandogan, The effect of problem-based active learning in science education on student's academic achievement, attitude, and concept learning. *Eurasia Journal Of Mathematic, Science & Technology Education*, 3(1), 2007, 71-78.
- [8] C. Y. Chang, Does computer-assisted instruction + problem solving = improved science outcomes? A pioneer study, *The Journal of Educational Research*, 95(3), 2002, 143–150.
- [9] E.T. Aka, E. Guven, M. Aydogdu, Effect of problem solving method on science process skills and academic achievement, *Journal of Turkis Science Education*, 7 (4), 2010, 13-25.
- [10] A. Rosyid, Fadhiya. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Pendekatan Model-Eliciting Activities (MeAs), *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2 (2), 2018, 33-41.
- [11] R.W. Dahar, *Teori-teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2011.
- [12] I. Karatas, & A. Baki, The effect of learning environments based on problem solving on student's achievements of problem solving, *International Journal of Elementary Education*. 5 (3), 2013, 249-267.
- [13] S. Rahayu, Analisis kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada subkonsep pencemaran lingkungan melalui metode kasus, (*Skripsi*) Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. 2008.
- [14] Liliyasi & M. Tawil, *Berpikir kompleks dan implementasinya dalam pembelajaran IPA*, Makassar: Badan Penerbit UNM, 2013.