



Pemecahan Masalah dan Pembelajarannya dalam Matematika

Endang Retno Winarti^a, Budi Waluya^b, Rochmad^c, Kartono^d

^{a,b,c,d} Universitas Negeri Semarang

*Alamat Surel: endangretno.winarti@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa, melalui pembelajaran Problem Based Learning dengan *peer feedback activity*. Penelitian ini dilakukan dengan mahasiswa tahun pertama yang belajar di jurusan pengajaran matematika MIPA UNNES. Metode penelitian adalah desain pra-tes pos-tes satu kelompok dan studi kasus. Dalam penelitian, para mahasiswa diajarkan tahap pemecahan masalah Polya yang terdiri dari 4 tahap dan tahap pemecahan masalah diperkenalkan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka. Bentuk wawancara semi-terstruktur dikembangkan oleh peneliti digunakan sebagai alat pengumpulan data. Dalam analisis data, solusi dari masalah yang diterapkan diperiksa dengan mempertimbangkan langkah-langkah pemecahan masalah. Temuan yang diperoleh melalui solusi masalah yang diterapkan dan melalui bentuk wawancara semi-terstruktur. Akibatnya, menjadi jelas bahwa subjek pembelajaran Problem based learning dengan *peer feedback activity* memiliki efek positif pada kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Kata kunci:

Pemecahan Masalah

© 2019 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Konsep dan prosedur matematika yang penting dapat diajarkan melalui pemecahan masalah (Van De Walle, 2007). Berfokus pada pemecahan masalah dalam mengembangkan berpikir matematika tingkat tinggi siswa. Untuk alasan ini, siswa perlu melakukan belajar mandiri dalam pembelajaran matematika dengan proses pemecahan masalah. Pemecahan masalah memainkan sebuah peran yang penting dalam pendidikan matematika dan sebagian besar pembelajaran terjadi sebagai hasil dari proses pemecahan masalah. Pemecahan masalah adalah bagian integral dari semua pembelajaran matematika (NCTM, 2000). Kebutuhan untuk mencari jawaban pertanyaan menyangkut apa sebenarnya terjadi di ruang kelas yang berpusat pada masalah (Lester, 1994). Siswa didorong setelah masalah proses pemecahan karena pemecahan masalah berkontribusi pada penggunaan solusi dan pengembangan strategi yang berbeda yang digunakan siswa.

Polya (1973) menjelaskan proses penyelesaian masalah di empat tahap, termasuk memahami masalah, menentukan strategi, menerapkan strategi dan penilaian yang dipilih. Pada tahap memahami masalah, siswa diharapkan untuk menyatakan apa yang dia pahami dari masalah dan untuk menentukan apa yang diberikan dan tidak diketahui dalam masalah dan juga untuk menyarankan dengan jelas kondisi masalah. Pada tahap penentuan strategi, siswa diharapkan untuk menentukan langkah-langkah seperti perhitungan, gambar, dll. Untuk mengikuti dalam rangka untuk menjanginkan yang diminta. Guru, dalam proses ini, dapat mempromosikan penggunaan strategi pemecahan masalah yang berbeda dengan menulis semua strategi di papan tulis dan dapat memungkinkan siswa untuk memilih strategi yang sesuai. Tahap berikut mencakup penerapan strategi yang dipilih oleh siswa. Pada tahap penerapan strategi yang dipilih, solusinya harus diperiksa langkah demi langkah. Pada tahap penilaian, di sisi lain, siswa harus mengontrol apakah solusi yang dia buat itu benar dan berarti. Selama proses kontrol, itu harus sepenuhnya diajukan apa yang telah dilakukan dan di mana telah dilakukan.

To cite this article:

Winarti, E.R., Waluya, B., Rochmad & Kartono. (2019). Pemecahan Masalah dan Pembelajarannya dalam Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*, 389-394

Pemecahan masalah yang telah dilakukan pada pembelajaran selama ini belum sepenuhnya menggunakan langkah-langkah dari Polya dan belum juga menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning*, yang telah dilakukan selama ini adalah proses pemecahan masalah dengan langsung mengerjakan dengan langkah-langkah yang masih belum sistematis. Hal ini tentu saja membuat hasil pemecahan masalah siswa kurang maksimal. Oleh karena itu perlu ada upaya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Agar kemampuan pemecahan masalah meningkat sesuai dengan yang diharapkan, akan diterapkan pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) dengan *peer feedback activity*.

PBL adalah pendekatan konstruktivis yang menekankan pembelajaran melalui pengalaman pemecahan masalah. Lebih jauh lagi, sudah digambarkan sebagai metode pengajaran yang mengembangkan pembelajar, pengetahuan dan keterampilan memecahkan masalah melalui masalah dunia nyata. Masalah dalam PBL adalah masalah yang terpusat dalam suatu dinamika proses di mana mahasiswa terlibat aktif dalam mengajukan pertanyaan dan memecahkan masalah yang terkait dengan konten dan konteks di bawah penyelidikan. Mahasiswa tidak lagi menjadi pembelajar pasif, tetapi peserta aktif dalam pembelajaran mereka (Major & Mulvihill, 2018). PBL adalah pembelajaran mandiri yang memungkinkan kerja tim, karena mendorong penyelidikan, kolaborasi, dan partisipasi pelajar aktif. Ini ditandai oleh keterlibatan siswa sebagai pemangku kepentingan dalam situasi masalah. Ini mendorong kerjasama di antara peserta dan membantu mereka mengembangkan motivasi untuk berbagi.

Masalah merupakan sesuatu yang memerlukan penyelesaian, agar seseorang individu dapat mengatasi suatu masalah maka individu tersebut harus memiliki kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*). Polya (1973) mendefinisikan bahwa pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan. Menurut Saad & Ghani (2008), pemecahan masalah adalah suatu proses terencana yang perlu dilaksanakan agar memperoleh penyelesaian tertentu dari sebuah masalah yang mungkin tidak diperoleh dengan segera. Pemecahan masalah adalah salah satu aspek utama dalam kurikulum matematika yang diperlukan siswa untuk menerapkan dan mengintegrasikan banyak konsep-konsep matematika dan keterampilan serta membuat keputusan (Tambychik & Meerah, 2010).

Peer feedback activity adalah proses di mana siswa membaca draf masing-masing dan memberikan komentar pada karya tersebut (Ekahitanond, 2013). *Peer feedback activity* memungkinkan mahasiswa untuk tumbuh dan belajar dari satu sama lain dalam bentuk membangun pengetahuan dan pemahaman. Banyak keuntungan yang didapat melalui *peer feedback activity* seperti ketepatan waktu umpan balik, mengembangkan pembelajaran interaktif bagi pemberi dan penerima umpan balik, dan memperbaiki lingkungan, termasuk memperkuat hubungan sosial masyarakat. *Peer feedback activity* mengarah ke lebih banyak fleksibilitas dan akses cepat sumber daya pembelajaran. Mahasiswa juga berbicara tentang pengalaman dari berbagai perspektif, merefleksikan pengalaman tersebut, dan menerapkan pengetahuan untuk pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah.

Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Agar seorang individu mampu memecahkan masalah dengan baik, maka diperlukan langkah-langkah dalam memecahkan masalah. Menurut Polya (1973), ada empat langkah yang harus dilakukan untuk memecahkan suatu masalah, yaitu *understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and looking back*. Jika diartikan ke dalam bahasa Indonesia, keempat langkah itu adalah: (1) memahami masalah; (2) merencanakan penyelesaian; (3) melaksanakan rencana penyelesaian; dan (4) memeriksa kembali.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah dengan menerapkan PBL dengan *Peer feedback activity* dapat meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika? Apakah dengan pembelajaran PBL dan *peer feedback activity* dapat meningkatkan sikap mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika? Bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah menurut Polya. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika, untuk meningkatkan sikap mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika, dan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa menurut langkah-langkah Polya dengan pembelajaran PBL dan *peer feedback activity*.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan desain pra-tes pos-tes satu kelompok (Creswell, 2014). Pengambilan sampel penelitian ini terdiri dari 20 siswa mereka adalah mahasiswa berusia antara 18-22 tahun tanpa pengalaman sebelumnya tentang PBL, langkah-langkah Polya dan *peer feedback activity*. Waktu pembelajaran di kelas diadakan 150 menit per minggu selama 6 minggu.

Variabel dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah, dan sikap mahasiswa program studi pendidikan matematika, jurusan matematika, FMIPA Universitas Negeri Semarang yang menempuh mata kuliah pengantar teori bilangan di semester satu tahun akademik 2018/2019. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri dari pra dan pos tes dan kuesioner tentang sikap mahasiswa disusun dalam skala Likert. Pra dan pos tes disusun oleh peneliti, tes tersebut dimaksud untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dengan mengacu pada tingkat kognitif dari Bloom. Pra tes dilakukan sebelum mahasiswa diberi pembelajaran dengan PBL dan *peer feedback activity*, dan pasca tes dilakukan setelah mahasiswa mendapatkan pembelajaran dengan PBL dan *peer feedback activity* dalam. Sebelum instrumen digunakan telah diuji tentang validitas dan reliabilitasnya. Pedoman wawancara untuk strategi pemecahan masalah dikembangkan oleh peneliti, digunakan sebagai alat pengumpulan data. Dalam masalah pemecahan masalah, empat kategori utama dibentuk saat menulis butir wawancara yang bertujuan untuk membangun proses pemecahan masalah siswa. Kategori-kategori utama yang disusun adalah sebagai berikut: (1) tahap pemecahan masalah, (2) keterampilan berpikir, (3) praktik dan (4) penilaian proses. Sejumlah masalah diselesaikan menjelang akhir semester dan dibahas jenis strategi apa yang bisa diselesaikan. Selama waktu tersebut mereka memecahkan beberapa masalah dalam program matematika dasar dengan mempertimbangkan tahap pemecahan masalah, dan kemudian mereka melakukan presentasi. Presentasi siswa di kelas dilakukan sesuai dengan tahap pemecahan masalah Polya (1973) dan dalam setiap pertanyaan, mereka berhati-hati menggunakan strategi yang berbeda. Presentasi yang dibuat mencakup masalah pada topik yang berbeda. Di akhir setiap solusi, dibahas strategi apa yang bisa diselesaikan dengan masalah dan cara pemecahannya. Setiap masalah dievaluasi mempertimbangkan tahapan memahami masalah, memilih strategi yang terlibat, dan menerapkan dan menilai strategi. Untuk tugas individu, setiap siswa diminta untuk memberikan umpan balik memberi tanggapan dalam waktu satu minggu dan seterusnya sampai selesai. Aplikasi siswa tentang cara memberi komentar pada setiap pertanyaan dievaluasi untuk tugas kelompok dan individu.

Skor pra-tes dan pos tes dianalisis dengan uji t berpasangan, setelah semua uji prasyarat dipenuhi. Selain itu, dalam upaya untuk mempelajari apa yang siswa pikirkan tentang kegiatan pembelajaran ini, mereka diminta untuk menjawab kuesioner tentang sikap setelah pos-tes. Data yang diperoleh dari pra dan pos tes, serta kuesioner, dianalisis dengan menggunakan uji t-sampel berpasangan dengan bantuan Paket Statistik untuk Ilmu Sosial (SPSS). Hasil pekerjaan dalam menyelesaikan masalah dianalisis secara deskriptif kualitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

Pertanyaan pertama dalam penelitian ini adalah apakah dengan pembelajaran PBL dan *peer feedback activity* dapat meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah pada pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata mahasiswa sebelum dan sesudah adanya pemberian perlakuan pembelajaran PBL dan *peer feedback activity* diperoleh mean untuk pra-tes adalah 79 dan mean untuk pos-tes adalah 85. Untuk mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat secara signifikan, skor pra-tes dan pos-tes dibandingkan dengan menerapkan uji t-sampel berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata post-tes lebih tinggi dari skor rata-rata pra-tes. Penerapan model PBL dengan *peer feedback activity* meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah. Pertanyaan penelitian yang kedua adalah apakah pembelajaran PBL dengan *peer feedback activity* dapat meningkatkan sikap mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata sikap pos-tes lebih tinggi dari skor rata-rata pra-tes. Penerapan model PBL dengan *peer feedback activity* juga meningkatkan sikap mahasiswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan skor rata-rata sikap sebelum dan sesudah diberi perlakuan juga berbeda signifikan.

Hasil pekerjaan mengungkapkan bahwa mahasiswa memecahkan masalah dengan memahami tahap pemahaman masalah. Pada tahap pengungkapan data dengan benar, 88% siswa melakukannya dengan benar, sementara 81% siswa menyatakan yang tidak benar. Penemuan ini mengungkapkan bahwa siswa mampu mengidentifikasi yang diberikan dengan mudah daripada yang tidak diketahui.

Pada tahap pemilihan strategi, menunjukkan bahwa mahasiswa ada yang memilih strategi yang berbeda-beda. Penerapan Strategi pada tahap ini, diperiksa apakah strategi yang dipilih diterapkan benar atau tidak. Apakah strategi yang dipilih siswa sesuai atau tidak untuk solusi masalah terungkap pada tahap aplikasi. Data mengungkapkan bahwa 96% siswa menerapkan strategi yang mereka pilih dengan cara yang benar. Temuan ini menunjukkan bahwa solusi masalah yang benar akan dicapai melalui strategi yang sesuai setelah memahaminya. Data juga mengungkapkan bahwa tingkat siswa yang mencapai solusi yang tepat melalui strategi yang dia pilih dan yang dapat mengevaluasi solusi tinggi (96%). Akibatnya, dapat dikatakan dari evaluasi yang benar (96%) bahwa siswa mampu menjawab apa yang kita lakukan dan di mana ?, apa yang kita peroleh?. Disimpulkan bahwa siswa yang mencapai solusi yang tepat dengan strategi yang mereka pilih berhasil pada tahap evaluasi.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji apakah ada peningkatan kemampuan menyelesaikan masalah, mengeksplorasi sikap mahasiswa terhadap pembelajaran melalui PBL dengan *peer feedback activity*. Pra dan pos tes dengan jelas menunjukkan peningkatan siswa dalam memecahkan masalah ketika mereka menjawab permasalahan sesuai dengan langkah-langkah Polya, walaupun dalam menjawab permasalahan masih ada mahasiswa yang belum sepenuhnya mengikuti langkah-langkah lengkap dari Polya. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah bisa menjadi hasil dari praktik model PBL dengan *peer feedback activity* mahasiswa menjadi terbiasa dengan penalaran dengan mengungkapkan pendapat dengan alasan atau contoh yang logis, jelas, dan spesifik, atau menggunakan akal sehat, komentar yang didukung dengan baik, atau statistik untuk meyakinkan orang lain. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk berlatih memberikan alasan, yang merupakan platform yang berguna untuk memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Temel S (2014) bahwa PBL lebih berpengaruh dalam meningkatkan persepsi kemampuan pemecahan masalah dari para calon guru.

Pembelajaran yang disajikan di sini menggunakan PBL dengan *peer feedback activity* yang memungkinkan siswa untuk menggunakan tingkat berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah. Diskusi membantu siswa merefleksikan, memikirkan kembali dan merevisi isi penyelesaian masalah mereka. Ini semua adalah kegiatan pembelajaran yang memerlukan analitis, organisasi, dan evaluasi konten (Mory, 2004). Temuan juga menunjukkan bahwa pemahaman siswa tentang isi masalah, dan cara mengatur dan menganalisis konten tersebut untuk masalah yang diserahkan terakhir mereka, difasilitasi dan ditingkatkan melalui proses pertukaran ide, belajar bersama, dan membandingkan tanggapan teman sebaya. Temuan dari penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa proses reflektif, seperti pertanyaan kritis dan strategi umpan balik rekan ketika digunakan secara efektif sebagai strategi pembelajaran pelengkap memfasilitasi pemikiran kritis siswa (Bai, 2009). Hasil penelitian Rillero (2018) mengatakan bahwa pengalaman pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi bagian dari pendekatan komprehensif untuk membantu calon guru mengembangkan keterampilan, pengetahuan, dan pola pikir untuk secara efektif menggunakan PBL online di kelas mereka.

Mengembangkan kemampuan memecahkan memerlukan waktu yang lama dan membutuhkan latihan dalam kegiatan belajar yang sedang berlangsung. Sumber belajar harus bersifat kontemporer, menarik, provokatif, menghibur, dan agak pendek, seperti lagu, yang akan relevan dan kompatibel dengan kemampuan menyelesaikan masalah. Pembelajaran interaktif, yang didorong oleh refleksi dan pertanyaan kritis, dapat membantu pemahaman siswa terhadap konten. Memahami konten harus terjadi sebelum berpikir tingkat tinggi, analisis, sintesis, dan evaluasi semacam itu. Pemikiran berorde tinggi mungkin akan terjadi ketika siswa merasa nyaman dan termotivasi dalam belajar di ruang kelas di mana mereka dapat dengan percaya diri mengucapkan pikiran mereka, dengan bebas bertukar pikiran dengan rekan, dan secara terbuka menerima perspektif yang berbeda.

Telah dibuktikan disini sikap terutama motivasi dan kemampuan menyelesaikan masalah meningkat secara signifikan melalui penggunaan model PBL dengan *peer feedback activity*. Selain itu, keterampilan dan nilai-nilai lain, seperti keterampilan berkomunikasi, penghargaan diri, toleransi kepada orang lain, dan keterkaitan dipromosikan dalam pembelajaran siswa.

Secara keseluruhan, sebagian besar mahasiswa dalam penelitian ini menyatakan sikap positif, termotivasi dalam belajar. Bagi mereka, model PBL dengan *peer feedback activity* memberikan

peningkatan peluang untuk berlatih menyelesaikan masalah dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Mahasiswa pada umumnya lebih termotivasi dan bersemangat untuk belajar, membaca, dan belajar dengan diskusi dan menggunakan internet dan memuaskan rasa ingin tahu mereka atas posting dan komentar teman-temannya. Kebebasan dalam memberikan komentar-komentar yang lebih banyak terhadap teman yang lain membuat motivasi belajarnya lebih tinggi. Apalagi pada saat mereka melihat melihat dan menjelajahi postingan lain dan membandingkan pekerjaan satu sama lain. Siswa memulai gagasan baru dan lebih baik untuk revisi. Berikut adalah beberapa tanggapan yang dinyatakan oleh mahasiswa.

Sangat bagus untuk meninjau postingan lain dan membandingkan dengan pekerjaan mereka, itu membuat mereka berkeinginan untuk memperbaiki pekerjaan dan memahami apa yang dianggap pekerjaan yang benar atau yang belum benar. Mereka menikmati pembelajaran kelas karena diizinkan untuk menyampaikan pendapat yang berbeda selama bisa membenarkan jawaban. Selain itu mereka juga suka ditawari kesempatan untuk meninjau dan mengulang pekerjaan masing-masing. Ketika suasana kelas menyenangkan, ini memotivasi untuk belajar lebih banyak. Beberapa dari mereka ada yang membuat rekomendasi praktis untuk meningkatkan latihan.

4. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan sikap pada penerapan model *PBL* dengan *peer feedback activity*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *PBL* dengan *peer feedback activity* terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Pada pelaksanaan pembelajaran pada tahun berikutnya sangat disarankan untuk diterapkan model *PBL* dengan *peer feedback activity*. Perbaikan pada instrumen penelitian, pelaksanaan pembelajaran, dan asesmen perlu dilakukan. Alangkah baiknya jika dapat memadukan pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran di dalam dan di luar kelas untuk melayani berbagai kebutuhan dan preferensi mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Bai, H. (2009). Facilitating students' critical thinking in online discussion: An instructor's experience. *Journal of Interactive Online Learning*, 8(2), 156 -164.
- Creswell, JW.(2014). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed (terjemahan)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ekahitanond, Visara. (2013). Promoting university students' critical thinking skills through peer feedback activity in an online discussion forum. *Alberta Journal of Educational Research*, 59(2), 247 - 26.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for research in mathematics education*, 25(6), 660-675.
- Major, T & Mulvihill, T, M. (2018). Problem-Based Learning Pedagogies in Teacher Education: The Case of Botswana. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*.12(1).
- Mory, E. H. (2004). Feedback research revisited. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 745-783). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). Principles And Standards For School Mathematics. Reston, VA: Author.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rillero, P. (2018). The Iterative Development and Use of an Online Problem-Based Learning Module for Preservice and Inservice Teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*.12(1).
- Saad, N.S. & Ghani, A. S. 2008. *Teaching Mathematics in Secondary School:Theories and Practices*. Perak: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Tambychik, T. & T.S. Meerah. (2010). Students' Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.

- Temel, S.(2014). The effects of problem-based learning on pre-service teachers' critical thinking dispositions and perceptions of problem-solving ability. *South African Journal of Education*, 34, 1-20.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M., Wray, J. A., & Brown, E. T. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*.