

Biormatika:

Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan

<http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FKIP/>

Pengaruh *Problem Based Learning* Disertai *Didactical Engineering* Terhadap Literasi Matematis Siswa

Bety Miliyawati

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima September 2020

Disetujui September 2020

Dipublikasikan September 2020

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan secara komprehensif tentang pengaruh *problem based learning* (PBL) disertai *didactical engineering* (DE) terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen, dengan desain penelitian *Posttest-Only Design with Nonequivalent Groups*. Populasi dalam penelitian ini seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Subang dengan melibatkan sampel sebanyak 62 siswa yang tersebar dalam dua kelas, yakni kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi butir tes kemampuan literasi matematis dan pedoman observasi kegiatan guru dan siswa. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan uji statistik yang digunakan adalah uji t, uji *Mann-Whitney*, anova dua jalur. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa faktor pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan literasi matematis siswa dan tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kategori KAM.

Keywords: *Problem Based Learning, Didactical Engineering, Literasi Matematis*

Abstract

This research has a purpose to know is there an influence of problem-based learning model with didactical engineering to mathematical literacy ability. This research used quasi-experimental methods of Posttest-Only Design with Nonequivalent Groups. This research population is all eighth-grade students from two State Junior High Schools in Subang Regency and the sample involved was 62 student spread in two classes, namely the experimental class and the control class. The instrument used were

test mathematical literacy ability. Data analysis is carried out quantitatively and the statistical test used is the t test, Mann-Whitney test, and two-way ANOVA. Based on data analysis result, it is found that learning factor influence mathematical literacy ability and there is no interaction effect between learning models and PMA categories.

Keywords: *Problem Based Learning, Didactical Engineering, Mathematical Literacy*

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan sains dan teknologi saat ini, menuntut para siswa perlu menguasai matematika. Matematika dapat berperan sebagai suatu alat bantu dalam pemecahan masalah ilmu pengetahuan dan teknologi. Di sisi lain, (Umar, 2016) mengungkapkan bahwa matematika merupakan salah satu instrumen penting yang berperan dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Pada saat ini dan masa datang diramalkan akan lebih banyak pekerjaan yang memerlukan kemampuan tingkat tinggi sehingga itu mengharuskan semua orang memiliki kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah, karena pemecahan masalah merupakan pusat literasi matematis (*mathematical literacy*). Literasi matematis sangat penting untuk masa depan setiap anak (NCTM dalam Sumarmo, 2013).

Pentingnya literasi matematis untuk dikuasai oleh siswa, terlihat pada pandangan D'Ambrosio (2013) bahwa, adanya tuntutan kehidupan yang mengharuskan semua orang memiliki kemampuan pemecahan masalah, karena pemecahan masalah merupakan pusat literasi matematis untuk semua usia. Di lain pihak, Kusumah (2012) mengatakan bahwa literasi matematis atau *mathematical literacy* bukan lagi hanya sekadar kemampuan membaca, menulis, dan aritmetika melainkan dengan menambahkan kemampuan penalaran matematis, dipandang sebagai pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk bisa menempuh kehidupan dalam aspek finansial, sosial, ekonomi, dalam budaya dan peradaban modern. Sementara itu, Moll (dalam Soekisno, 2014) mengungkapkan bahwa literasi matematis adalah tidak dalam pengetahuan yang terisolasi tetapi pada kemampuan siswa yang berkembang untuk menggunakan

keaksaraan/literasi dalam kegiatan lebih banyak dan lebih luas.

Siswa yang memiliki kemampuan keaksaraan/literasi yang kurang akan berimplikasi pada kurangnya kemampuan pemecahan masalah, membaca dan menafsirkan teks-teks. Ini dikarenakan siswa tidak bisa mendapatkan arti yang cukup dari teks. *Mathematical literacy* meliputi kemampuan penalaran dan berpikir matematis, argumentasi matematis, komunikasi matematis, pemodelan matematis, pengajuan dan pemecahan masalah, representasi, kemampuan memahami simbol, serta kemampuan menggunakan alat/media dan teknologi (Niss, 2003). Dengan kata lain, *mathematical literacy* tidak hanya terfokus pada pengetahuan minimal dalam matematika tetapi mencakup *doing mathematics* dan menggunakan konsep matematis dalam bidang lainnya termasuk dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini mengindikasikan bahwa *mathematical literacy* sangat penting dikembangkan pada diri siswa melalui belajar matematika. Pentingnya peningkatan *mathematical literacy* (ML) dalam diri siswa karena ML sangat membantu mereka saat menghadapi berbagai permasalahan.

Di Indonesia, kemampuan *mathematical literacy* siswa SMP sampai saat ini belum memperlihatkan hasil yang memuaskan, dengan kata lain prestasi matematika yang dicapai siswa masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil keikutsertaan siswa Indonesia dalam studi komparatif Internasional, seperti *Program for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa prestasi matematika yang dicapai siswa Indonesia belum memuaskan. Hal ini berdasarkan hasil penilaian Internasional dari PISA tentang studi literasi matematika siswa usia 15 tahun menunjukkan bahwa pada tahun 2015 siswa

Indonesia berada pada peringkat 64 dari 72 negara peserta, dengan rata-rata skor 386 (OECD, 2018). Meski Indonesia mengalami peningkatan peringkat namun Indonesia masuk jajaran negara dengan kualitas sains terendah.

Hasil temuan PISA di atas, relatif tidak jauh berbeda dengan hasil survey yang dilakukan oleh *The International Mathematics and Science Survey* (TIMSS) tahun 2015 menunjukkan bahwa penguasaan matematika siswa SMP dari Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta dengan rata-rata skor 397 (TIMSS, 2016). Peserta dari Indonesia lemah dalam menyelesaikan soal-soal matematika non rutin yang memerlukan penalaran matematis, generalisasi atau konjektur, dan menemukan hubungan antara data-data atau fakta yang diberikan (TIMSS, 2012). Hasil studi PISA dan TIMSS tersebut didukung oleh studi Stacey (2011); Maryanti (2012); Mangelep (2013); Mahdiansyah (2014); dan Puspitasari (2015). Stacey (2011: 10) menemukan bahwa rata-rata tingkat penguasaan matematika siswa SMP adalah cenderung rendah (19,4%) dengan simpangan baku (9,8%). Hasil inipun diperkuat oleh studi Sharadgah (2014) yang mengemukakan bahwa siswa-siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) belum terbiasa dalam memecahkan masalah matematis yang bersifat tidak rutin. Dengan demikian, kemampuan *mathematical literacy* siswa di Indonesia berdasarkan hasil studi PISA yang juga didukung oleh survey TIMSS dan beberapa hasil penelitian sebelumnya, belum memperlihatkan hasil yang memuaskan, dengan kata lain prestasi yang dicapai siswa Indonesia masih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh penulis pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Subang.

Kondisi di atas patut, diperhatikan dari berbagai pihak untuk meningkatkan prestasi belajar matematika peserta didik, merupakan usaha awal yang harus dilakukan (Umar, 2016). Apabila permasalahan ini tidak segera diatasi maka akan berdampak pada kurangnya pemahaman terhadap konsep-konsep matematika, dan dalam jangka waktu yang relatif lama akan terjadi akumulasi ketidakmampuan siswa. Apalagi saat ini sudah diberlakukannya kurikulum 2013 mata

pelajaran matematika, berimplikasi langsung pada kegiatan pembelajaran di sekolah.

Agar literasi matematis berkembang, maka diperlukan suatu proses pembelajaran yang sesuai dengan harapan yaitu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis menjadi lebih baik. Salah satu alternatif yang diduga sejalan dengan tuntutan kurikulum 2013 adalah model *Problem Based Learning* (PBL) disertai *Didactical Engineering* (DE). Model PBL atau pembelajaran berbasis masalah memberikan siswa kesempatan menggunakan strateginya sendiri, mengkonstruksi pengetahuan sendiri, memecahkan suatu masalah (nyata) hingga menemukan sebuah bukti matematis dengan mengadakan reorganisasi karena adanya suatu pemahaman baru, kemudian sejalan proses waktu, siswa mengembangkan pengetahuan barunya melalui kegiatan yang membantu siswa “memperluas pengetahuannya” dan pada akhir tujuan pembelajaran siswa dapat “menggunakan pengetahuan dengan cara bermakna” (Herman, 2005).

Sedangkan *didactical engineering* merupakan suatu kerangka desain didaktis bertujuan untuk memperbaiki proses pengajaran dan pengembangan bahan pembelajaran (Brousseau, 2007). Sementara menurut Godino *et.al*, (2013) bahwa *didactical engineering* sebagai suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi, dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai suatu solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang bertujuan untuk memajukan pengetahuan tentang intervensi-intervensi tersebut serta proses pendesaian dan pengembangannya.

Dari uraian di atas, maka jelas bahwa model PBL disertai DE yang dikembangkan pada penelitian ini adalah suatu desain pembelajaran dengan pendekatan pembelajarannya berpusat pada siswa, sedangkan guru (peneliti) hanya sebagai fasilitator. Untuk itu, sintaks pembelajaran melalui model PBL dengan disertai DE adalah sebagai berikut: (1) *Pendahuluan*: melakukan apersepsi dengan mengaitkan materi terkait (sebelumnya), menyampaikan tujuan

pembelajaran, memberikan masalah awal, membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar. (2) Kegiatan Inti: guru memberikan masalah, mendorong siswa berdiskusi dengan mengidentifikasi masalah (siswa mengamati, memilih strategi dan metode penyelesaian masalah), menyelesaikan masalah (secara berkelompok siswa menyelesaikan masalah yang diberikan), mengembangkan dan menyajikan hasil kerja di depan kelas dengan memberikan alasan untuk setiap masalah yang diajukan. (3) Penutup: membuat kesimpulan tentang konsep atau materi yang telah diajarkan.

Adapun masalah dalam penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut: apakah model PBL disertai DE berpengaruh terhadap literasi matematis siswa? Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kategori KAM terhadap literasi matematis siswa?. Begitupun tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan pengaruh model PBL disertai DE terhadap literasi matematis siswa dan pengaruh interaksi antara model pembelajaran ditinjau dari kategori KAM siswa terhadap literasi matematis.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain *Posttest-Only Design with Nonequivalent Group* (Prancan & Wise, 2002) sebagai berikut:

NR X O₁

NR O₂

Keterangan: NR : *Nonrandom*

X: PBL disertai DE

O₁ = O₂ : tes literasi matematis

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Subang, adapun sampel yang dilibatkan sebanyak 62 siswa yang tersebar pada dua kelas, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model PBL disertai DE dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Instrument yang

digunakan adalah butir tes kemampuan literasi matematis, dimana datanya diperoleh melalui tes akhir (postes). Selanjutnya digunakan uji statistik yaitu uji t, *Mann-Whitney*, dan ANOVA dua jalur, dengan terlebih dahulu menguji normalitas data dan homogenitas data sebelum menggunakan uji statistik tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Literasi Matematis

Hasil rekapitulasi data literasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan yakni melalui model PBL disertai DE dengan model pembelajaran konvensional (PK), yang terdiri atas rerata, simpangan baku, jumlah siswa, uji normalitas, dan uji beda dua rata-rata disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Rekap Hasil Uji Literasi Matematis Siswa berdasarkan Model Pembelajaran

Pembelajaran	N	Skor Postes		Normalitas (Shapiro-Wilk)	Uji Mann-Whitney
		Rata-rata	SB		
PBL disertai DE	31	62,097	10,667	0,013	0,011
PK	31	53,790	12,597	0,333	

Berdasarkan rekap hasil analisis data pada tabel 1 di atas diperoleh bahwa skor rerata untuk kelas eksperimen lebih besar yakni sebesar 62,097 dibandingkan dengan kelas kontrol yakni sebesar 53,790. Namun untuk melihat uji perbedaan dua rerata tersebut secara signifikan harus dilakukan uji statistik, sebelumnya perlu diuji terlebih dahulu normalitasnya. Dengan demikian, hasil perhitungan menunjukkan *p-value* kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk kelas eksperimen yang berarti data tidak berdistribusi normal dan sebaliknya untuk kelas kontrol menunjukkan *p-value* lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk kelas eksperimen yang berarti data berdistribusi normal. Karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka uji homogenitas

variansi data literasi matematis berdasarkan model pembelajaran tidak dilakukan.

Selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Uji *Mann-Whitney* merupakan alternatif dari uji t dua sampel independent. Diperoleh hasil *p-value* kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan literasi matematis siswa yang mendapat model PBL disertai DE dengan siswa yang mendapatkan model PK dengan kata lain, model pembelajaran mempengaruhi literasi matematis siswa. Terutama model PBL disertai DE berpengaruh lebih besar terhadap literasi matematis siswa dibandingkan dengan model PK.

b. Pengaruh Kategori KAM terhadap Literasi Matematis

Kemampuan Awal Matematika (KAM) digolongkan menjadi tiga yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Hasil rekapitulasi mengenai data KAM disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekap Hasil Uji Literasi Matematis berdasarkan Kategori KAM

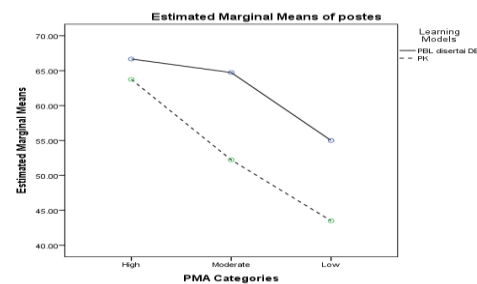
Kategori KAM	N	Skor berdasarkan KAM		Normalitas	Kruskal Wallis
		Rata-rata	SB		
Tinggi	11	64,546	11,170	0,517	0,014
Sedang	37	58,649	12,411	0,343	
Rendah	14	50,893	9,836	0,007	

Berdasarkan hasil rekap pada Tabel 2 di atas, nampak bahwa untuk uji normalitas kategori KAM tinggi dan sedang memperoleh hasil *p-value* lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang berarti data berdistribusi normal, sebaliknya untuk kategori KAM rendah memperoleh hasil *p-value* kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal, karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka uji homogenitas variansi data literasi matematis berdasarkan kategori KAM tidak dilakukan. Tetapi uji statistik selanjutnya menggunakan uji statistik non parametrik *Kruskal Wallis* diperoleh hasil *Asymp. Sig.* sebesar 0,014 kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh

kemampuan awal matematis (KAM) siswa terhadap literasi matematis siswa. Untuk menentukan perbedaan masing-masing tingkat kemampuan awal maka dilakukan uji t dan uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan terhadap literasi matematis siswa yang memiliki KAM tinggi dan sedang, KAM tinggi dan rendah, serta KAM sedang dan rendah.

c. Interaksi antara Model Pembelajaran dan KAM terhadap Literasi Matematis

Analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya interaksi antara model pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan literasi matematis yaitu menggunakan analisis secara deskriptif dari diagram, karena syarat kenormalan tidak terpenuhi.



Gambar 1. Interaksi antara Model Pembelajaran dan KAM terhadap Literasi Matematis

Dari gambar 1 terlihat bahwa grafik garis rerata untuk model PBL disertai DE menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen dengan kategori KAM tinggi lebih tinggi dari siswa dengan kategori KAM sedang maupun rendah, disamping itu pula untuk kategori KAM sedang terhadap kategori KAM rendah. Selain itu, nampak dari grafik garis rerata siswa yang mendapat model PBL disertai DE lebih besar untuk setiap kategori KAM (tinggi, sedang, rendah) dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan model PK. Kedua grafik garis memperlihatkan bahwa siswa pada kedua model pembelajaran memiliki pengaruh secara signifikan terhadap literasi matematis siswa.

Meskipun kedua grafik garis tidak berpotongan, yang berarti bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi secara signifikan terhadap literasi matematis siswa berdasarkan model pembelajaran dan kategori KAM siswa, tetapi memperlihatkan bahwa kedua model pembelajaran serta ketiga kategori KAM siswa memberikan pengaruh yang nyata terhadap literasi matematis siswa SMP.

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil analisis data yang disajikan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) model pembelajaran berpengaruh terhadap literasi matematis siswa, terutama untuk model PBL disertai DE lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan model PK; 2) terdapat pengaruh kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap literasi matematis siswa; dan 3) pada kedua level kelas tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kategori KAM terhadap literasi matematis siswa. Dengan demikian, implementasi model PBL disertai DE dipandang perlu, karena banyak kelebihan jika digunakan sebagai alternatif model pembelajaran matematika dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sharadgah, T.A. (2014). Developing critical thinking skills through writing in an internet-based. *International Journal of Humanities and Social Science*. Vol 4. No. 1: 169-178.
- Brousseau, G. (2007). *Theory of Didactical Situation in Mathematics* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers)
- D'Ambrosio, U. (2013). *Teaching mathematics through problem-solving: A historical perspective*. In F. K. Lester (Ed.), *Teaching mathematics through problem-solving* pp. 37-50 (Reston, VA: NCTM)
- Godino, J.D. *et al.* (2013) *Didactic Engineering As Design Based Research in Mathematics Education*. Available: www.ugres>Godino_CERME_2013
- Herman, T. (2005). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Disertasi: SPs Universitas Pendidikan Indonesia Bandung
- Kusumah, Y. (2012). *Pengembangan Kemampuan Literasi Matematika Siswa*. Makalah di sampaikan pada Seminar Kebijakan Penilaian Pendidikan Berbasis Kajian KBM untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan yang Diselenggarakan oleh Puspendik, Kemdikbud (7- 8 Desember 2012) Di Hotel Salak, Bogor, Jawa Barat.
- Mahdiansyah & Rahmawati. (2014). Literasi Matematika Siswa Jenjang Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* Vol 19 No1 pp 94-106
- Mangelep, N. (2013). Pengembangan Kemampuan Matematika Literasi untuk Kompetensi Proses Koneksi dan Refleksi PISA. Artikel ditrbitkan pada *Jurnal Edukasi Matematika* Vol 4 No 7 pp 451-466
- Maryanti, E. (2012). Peningkatan Literasi Matematis Level 3 Siswa SMP melalui Pendekatan Metacognitive Guidance *Jurnal Sigma Didaktika FPMIPA UPI*, Juli 2012
- Niss Mogens. (2003). Quantitative Literacy and Mathematical Competeries, In Quant itative Literacy, Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, *Proceeding of the National Forum on Quant itative Literacy* (Washington D.C.: National Academy of Sciences)
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018) *PISA 2015 Result in Focus* (Paris: OECD)
- Prancan, K., & Wise, S. (Eds) (2001). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference* (Boston: Houghton Mifflin Company)
- Puspitasari, A. *et al.* (2015) Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas IX SMP Negeri I Ambulu Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika *Jurnal Pendidikan Matematika Delta FKIP UNEJ*, Desember 2016

- Stacey, K (2011). Mathematical and Scientific Literacy Around TheWorld. *Journal of Science and mathematics Education in Southeast Asia 2011*, Vol. 33 No. 1, 1-16
- Soekisno, B.A (2014). *Peningkatan Kemampuan Mathematical Literacy dan Self Efficacy bagi Siswa SMP melalui Pembelajaran Pendekatan Metaphorical Thinking*. Proceeding 2th International FMIPA. UNP
- Sumarmo, U. (2013). *Berpikir dan Disposisi Matematika serta Pembelajarannya* (Bandung: JICA FPMIPA UPI)
- The International Mathematics and Science Survey (TIMSS). (2012). <http://timss.bc.edu>
- TIMSS. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics* (Boston: IEA)
- Umar, W. (2016). Constructing Means Ends Analysis Instruction to Enhance Students' Creative Thinking Ability and Mathematical Habits of Mind Dispositions *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* Vol. 5. No. 2 pp 261-272