

**PENINGKONSTRUKSIAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
MENGUNAKAN *DIDACTICAL ENGINEERING* UNTUK MENINGKATKAN
LITERASI DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA KELAS VIII**

DISERTASI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Doktor Pendidikan Matematika



Oleh:
BETY MILIYAWATI
1402775

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022**

**Pengkonstruksian Model Pembelajaran Berbasis Masalah
Menggunakan *Didactical Engineering* Untuk Meningkatkan
Literasi dan Disposisi Matematis Siswa Kelas VIII**

Oleh
Bety Miliyawati

Dr. Universitas Pendidikan Indonesia, 2022
M.Pd, Universitas Pendidikan Indonesia, 2012

Sebuah Disertasi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan (Dr.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan IPA

© Bety Miliyawati 2022
Universitas Pendidikan Indonesia
Februari 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Disertasi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

BETY MILIYAWATI

**PENINGKONSTRUKSIAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
MENGUNAKAN *DIDACTICAL ENGINEERING* UNTUK MENINGKATKAN
LITERASI DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA KELAS VIII**

Disetujui dan disahkan oleh tim penguji disertasi:



Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed.
Promotor Merangkap Ketua



Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D.
Ko Promotor Merangkap Sekretaris



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.
Anggota Penguji



Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.
Anggota Penguji



Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.
Penguji Luar

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Universitas Pendidikan Indonesia**



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.
NIP. 19640117199202100

ABSTRAK

Bety Miliyawati (2022). Pengkonstruksian Model Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan *Didactical Engineering* untuk Meningkatkan Literasi dan Disposisi Matematis Siswa Kelas VIII.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan literasi dan disposisi matematis siswa dengan menggunakan kerangka kerja *didactical engineering* (DE) melalui model pembelajaran berbasis masalah (PBM) dan yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK) berdasarkan Kemampuan Awal Matematis (KAM) siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mix-methods* dengan strategi *Eksploratoris Sekuensial*. Sampel yang melibatkan adalah sebanyak 84 siswa kelas VIII dari dua SMP negeri di Kabupaten Subang semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Untuk satu sekolah sebagai uji coba desain pembelajaran yang dirancang dan satu sekolah lagi untuk implementasi desain pembelajaran hasil uji coba yang telah direvisi dan diterapkan pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Masing-masing kelas terdiri dari 31 siswa, dimana kelas eksperimen memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan DE melalui model pembelajaran berbasis masalah (PBM), dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran dengan model konvensional. Kemampuan matematis siswa dikelompokkan dalam tiga kategori berdasarkan hasil tes KAM, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen pengumpulan data dilakukan secara kualitatif menggunakan tes kemampuan responden, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data menggunakan gabungan antara analisis kuantitatif dan kualitatif disesuaikan dengan data yang ada. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi matematis (LM) antara siswa yang mendapatkan model PBM menggunakan DE lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan model PK dan kualitas ketercapaian disposisi matematis (DM) siswa berdasarkan aspek yang diukur secara keseluruhan termasuk kategori baik.

Kata Kunci: *Literasi matematis, disposisi matematis, pembelajaran berbasis masalah, didactical engineering.*

ABSTRACT

Bety Miliyawati (2022). Problem-based Learning Model Construction Using Didactical Engineering to Enhance the Eighth Grade Students' Mathematical Disposition and Literacy.

This research aims to analyze the enhancement of students' mathematical disposition and literacy using Didactical Engineering (DE) framework through Problem-based Learning (PbL) model construction and students who have Conventional Learning (CL) based on the students' Prior Mathematical Ability (PMA). Method used in this research is Mix-methods with Sequential Exploratory strategy. The research participants are 84 eighth grade students in two of public Junior High School in Subang at the first semester of 2018/2019 academic year that are categorized into two classes; experiment class and control class. There are 31 students in each class. In the experiment class, the students were given the treatment using DE through PbL. In the contrary, students in the control class were given the treatment using CL. The students' mathematical skills are classified into three categories based on the PMA test result namely high, moderate, and low. The data were collected qualitatively using participants' skill test, observation, interview, and documentation instruments. The collected data were then analyzed using the combination of quantitative and qualitative data analyses. Based on the data analysis, it is drawn several conclusions, that are: students' mathematical literacy enhancement in the experiment class is better than those in control class, and the quality of achievement of the mathematical disposition (DM) of students based on the aspects measured as a whole was in the good category.

Keywords: *Mathematical literacy, mathematical disposition, problem-based learning, didactical engineering.*

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Level Literasi Matematika dalam PISA	22
Tabel 3.1 Tahapan <i>Didactical Engineering</i> (DE)	64
Tabel 3.2 Kriteria Pengelompokan Kemampuan Awal Matematis (KAM) ...	65
Tabel 3.3 Penilaian Validitas Muka Instrumen	70
Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Muka Instrumen	71
Tabel 3.5 Penilaian Uji Validitas Isi Instrumen	71
Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Isi Instrumen	71
Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas	72
Tabel 3.8 Rubrik Penskoran Literasi Matematis	73
Tabel 3.9 Klasifikasi Nilai Daya Pembeda	74
Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tes Literasi Matematis	75
Tabel 3.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Tes LM	75
Tabel 3.12 Skala Kecenderungan Disposisi Matematis Siswa terhadap Pelajaran Matematika	77
Tabel 3.13 Kriteria Skor N-Gain Ternormalisasi	80
Tabel 4.1 Sebaran Jumlah Siswa	86
Tabel 4.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Literasi Matematis	87
Tabel 4.3 Data hasil KAM berdasarkan Model Pembelajaran	137
Tabel 4.4 Uji Normalitas data KAM siswa berdasarkan Model Pembelajaran	139
Tabel 4.5 Uji Homogenitas Varians Data KAM Siswa berdasarkan Model Pembelajaran	139
Tabel 4.6 Hasil Analisis data KAM Siswa berdasarkan Model Pembelajaran	140
Tabel 4.7 Data N-Gain Literasi Matematis berdasarkan Model Pembelajaran, Kategori KAM	141

Tabel 4.8 Data N-Gain Literasi Matematis berdasarkan Model Pembelajaran	141
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Data N-Gain Literasi Matematis berdasarkan Model Pembelajaran	143
Tabel 4.10 Uji Homogenitas Data N-gain Literasi Matematis berdasarkan Model Pembelajaran	144
Tabel 4.11 Hasil Uji-t N-gain Literasi Matematis berdasarkan Model Pembelajaran	144
Tabel 4.12 Data N-Gain Literasi Matematis Siswa berdasarkan Model Pembelajaran dan Kategori KAM	145
Tabel 4.13 Uji Normalitas N-Gain Literasi Matematis berdasarkan Model Pembelajaran dan KAM	146
Tabel 4.14 Uji Homogenitas Data N-Gain LM berdasarkan Model Pembelajaran dan KAM	148
Tabel 4.15 Uji Data N-Gain LM berdasarkan model pembelajaran dan kategori KAM	150
Tabel 4.16 Uji Normalitas Data N-Gain LM yang mendapat Model PBM menggunakan DE dan KAM	151
Tabel 4.17 Uji Homogenitas Data N-Gain Literasi Matematis yang mendapat Model PBL disertai DE dan KAM	152
Tabel 4.18 Uji Data N-Gain LM antar kategori KAM Setelah Mendapat Model PBL disertai DE	153
Tabel 4.19 Uji <i>Mann-Whitney</i> DM berdasarkan Model Pembelajaran	154
Tabel 4.20 Uji Data DM berdasarkan Model Pembelajaran dan KAM Kategori Tinggi	155
Tabel 4.21 Uji Data DM berdasarkan Model Pembelajaran dan KAM Kategori Sedang	156
Tabel 4.22 Uji Data DM berdasarkan Model Pembelajaran dan KAM Kategori Rendah.....	157
Tabel 4.23 Sikap Kepercayaan Diri Siswa Belajar Matematika	157
Tabel 4.24 Sikap Kegigihan dan Ketekunan Siswa Belajar Matematika	159

Tabel 4.25 Sikap Berpikir Terbuka dan Fleksibel Siswa Belajar Matematika	160
Tabel 4.26 Sikap Minat dan Keingintahuan Siswa Belajar Matematika	162
Tabel 4.27 Sikap Kecenderungan untuk Memonitor Proses Berpikir dan Kinerja Sendiri Siswa Belajar Mtematika	164
Tabel 4.28 Persentase Skor Rata-rata DM Siswa dalam Belajar Matematika Setiap Aspek	166
Tabel 4.29 Rata-rata Capaian Indikator Kemampuan <i>Mathematical Literacy</i>	179

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jawaban Siswa (A)	5
Gambar 1.2 Jawaban Siswa (B)	5
Gambar 1.3 Jawaban Siswa (C)	6
Gambar 2.1 Alur Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Didactical Engineering	50
Gambar 3.1 Analisis Data Kualitatif	79
Gambar 3.2 Metodologi Umum dalam Penelitian	82
Gambar 3.3 Alur Pelaksanaan Penelitian	84
Gambar 4.1 Jawaban Siswa Nomor 2	88
Gambar 4.2 Jawaban Siswa Nomor 5	89
Gambar 4.3 Jawaban Siswa Nomor 3	91
Gambar 4.4 Jawaban Siswa Nomor 7	92
Gambar 4.5 Jawaban Siswa Nomor 6	94
Gambar 4.6 Jawaban Siswa Nomor 1	95
Gambar 4.7 Jawaban Siswa Nomor 4	96
Gambar 4.8 Jawaban Siswa Nomor 8	97
Gambar 4.9 Bagan <i>Hipothetocal Learning Trajectory</i>	100
Gambar 4.10 Contoh Soal LKS-2	106
Gambar 4.11 jawaban Siswa Masalah 1 bagian (a)	122
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Rerata KAM berdasarkan Model Pembelajaran.....	138
Gambar 4.13 Rata-rata N-Gain Literasi Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran.....	142
Gambar 4.14 Rata-rata Peningkatan Kemampuan Literasi Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran dan Kategori KAM	146
Gambar 4.15 Proses Diskusi Kelompok Kelas Eksperimen	172

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN HAK CIPTA	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang Masalah	1
1. 2 Rumusan Masalah	15
1. 3 Tujuan Penelitian	16
1. 4 Manfaat Penelitian	16
1. 5 Definisi Operasional	17
BAB II KAJIAN PUSTAKA	20
2. 1 Tinjauan Umum Konsep Literasi	20
2. 2 Literasi Matematis	21
2. 3 Disposisi Matematis	29
2. 4 <i>Didactical Enginnering</i>	33
2. 5 Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)	42
2. 6 Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan <i>Didactical Engineering</i>	48
2. 7 Keterkaitan antara Kemampuan LM dan DM Versus PBM menggunakan DE	52
2. 8 Kemampuan Awal Matematika (KAM) Siswa	55
2. 9 Penelitian yang Relevan	57
2. 10 Hipotesis Penelitian	60
BAB III METODE PENELITIAN	62

3. 1	Metode dan Desain Penelitian	62
3. 2	Tempat dan Subjek Penelitian	64
3. 3	Instrumen Penelitian	66
3. 4	Pengembangan Instrumen	67
3. 5	Pengumpulan Data.....	78
3. 6	Analisis Data.....	78
3. 7	Prosedur Penelitian	80
3. 8	Uji Keabsahan Penelitian	82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		84
4. 1	Langkah-langkah Desain Pembelajaran melalui Kerangka <i>Didactical Engineering</i>	85
4. 2	Hasil Analisis Tes <i>Mathematical Literacy</i> dan <i>Mathematical Disposition</i>	136
BAB V KESIMPULAN		185
5. 1	Kesimpulan	185
5. 2	Implikasi	187
5. 3	Rekomendasi	187
DAFTAR PUSTAKA		189
LAMPIRAN		199

DAFTAR PUSTAKA

- A. Tiwari, et.al. (1999). *Enhancing Students Critical Thinking through Problem Based Learning*. In J. Marsh (Ed). *Implementing Problem Based Learning Project: Proceedings of the First Asia Pacific Conference on Problem-Based Learning* (pp. 75-86). Hong Kong: The University Grants Committee of Hong Kong, Teaching Development Project.
- Aditomo, A & Felicia, N., (2018). Ketimpangan Mutu dan Akses Pendidikan Indonesia (Potret Berdasarkan Survei PISA 2015). *Jurnal Kilas Pendidikan MIPA*, Edisi 17.
- Afriyanti, I., Wardono, W., & Kartono, K. (2018). Pengembangan Literasi Matematika Mengacu PISA melalui Pembelajaran Abad Ke-21 Berbasis Teknologi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional, 1*, 608-617.
- Alexander, K. L. (2007). *Effects Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grade Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course*. Disertasi pada Faculty of Texas Tech University. [Online]. Diakses dari: http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-01292007-44648/unrestricted/Alexander_Kim_Dissertation.pdf.
- Al Sharadgah, T.A. (2014). Developing critical thinking skills through writing in an internet-based. *International Journal of Humanities and Social Science*, 4(1), 169-178.
- Arends, R.I. (2007). *Learning to Teach*. New York: McGraaw Hill Co. Inc.
- Arikunto, (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi ke-V. Jakarta: Bumi Aksara
- Artigue, M, et.al. (2015). “Didactical Engineering in France: An Insider’s and Outsider’s View On Its Foundations, Its Practice and Its Impact”. Dalam *ZDM Mathematics Education*. [Online]. 47, 893-903. Diakses dari: link.springer.com>article/10.1007/s11858-015-0698-2.
- As’ari, dkk. (2014). *Buku Guru Matematika*. Kemdikbud.
- Asrie, M. (2020). “Bonus Demografi, Peluang atau Tantangan Menuju Indonesia Emas 2045”. *Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional*. Diakses pada <https://www.bkkbn.go.id/detailpost/bonus-demografi-peluang-atau-tantangan-menuju-indonesia-emas-2045>.
- Awang, H. dan Ramly, I. (2008). Creative Thinking Skill Approach through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering

- Classroom. *International Journal of Social Sciencies*. [Online]. 3(1), 18 – 23. Diakses dari: <http://www.waset.org/journals/ijss/v3/v3-1-3.pdf>.
- Azwar, S. (2011). *Sikap Manusia: Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Balitbang. (2013). *Laporan Review Hasil-hasil Penelitian TIMMS, PIRLS, PISA, Studi Penggunaan Waktu, dan Sertifikasi (BERMUTU)*. Jakarta: Kemdikbud.
- Baswedan, A. (2014). *Gawat Darurat Pendidikan di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Batanero, et al. (2013). *Didactic Engineering As Design Based Research in Mathematics Education*. [Online]. Diakses dari: www.ugres>Godino_CERME_2013 .
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Brousseau, G. (2013). *Introduction à l'Ingénierie Didactique*. [Online]. Diakses dari: <http://guy-brousseau.com/2760/introduction-a%E2%80%99ingenierie-didactique-2013/>.
- Carpenter, J & Gorg, S., (2010) . *Principles and Standarsd for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Center for Instructional Development & Research (CIDR). (2004). *Problem-Based Learning*. [Online]. Diakses dari <http://depts.washington.edu/cidrweb/Bulletin/PBL.html>.
- Center for Teaching, Learning, & Scholarship (CTLs). (2001). *Problem-Based Learning*. [Online]. Diakses dari <http://www.samford.edu/ctls/archives.aspx?id=2147484112>.
- Chamot, A.U. (2002). “*Effective Intructional Practice Enhance Student Achievement*” dalam Forum.
- Creswell, J. W. (2010). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yohyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dahlan. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- de Lange, Jan. (2003) *Mathematics for Literacy, In Quantitative Literacy, Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, Proceeding of the National*

- Forum on Quantitative Literacy, Washington D.C.: National Academy of Sciences.
- Emprin, F. (2009). "A Didactic Engineering For Teachers Education Courses In Mathematics Using ICT". Dalam *Proceedings of CERME 6*. [Online]. Diakses dari ife.ens-lyon.fr/cerme6/wg7-25-emprin.
- Fogarty, R. (1997). *Problem-Based Learning and the Other Curriculum Models for Multiple Intelligences Classroom*. Hawker Brownlow Education.
- Glazer, E. (2007). *Using Web Sources to Promote Critical Thinking in High School*. [Online]. Diakses dari <http://math.unipa.it/Aglazer>.
- Godino, *et.al.* (2013). Didactic Engineering as design-based research in mathematics education. In *Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. pp, 2810-2819.
- González-Martín, *et al.* (2014). Didactic Situations and Didactical Engineering in University Mathematics: cases from the study of Calculus and Proof. [Online]. Diakses dari: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14794802.2014.918347>.
- Goretti, A. (2014). "Mutu Pendidikan Matematika di Indonesia Masih Rendah". [Online]. Diakses dari <http://www.ugm.ac.id/index>. Artikel.
- Herman, T. (2005). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMP*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press.
- Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Infinity*. 2(1) Februari 2013.
- Hwang, W. Y. *et al.* (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. Dalam *Educational Technology & Society Journal*. [Online]. 10(2), 191–212. Diakses dari http://www.ifets.info/journals/10_2/17.pdf.
- Isnarto, dkk. (2014). Students' proof ability: exploratory studies of abstract algebra course. *International Journal of Education and Research*. 2(6), 215-228.
- Isrok'atun. (2014). *Situation-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Creative Problem Solving Matematis Siswa*. Disertasi PPs UPI tidak dipublikasikan.

- Jablonka. (2003). *Mathematical Literacy. Second International Handbook of Mathematics Education Springer International Handbooks of Education. 10(1), 75-102, DOI: 10.1007/978-94-010-0273-8_4.*
- Jackson. (2010). *How To Plan Rigorous Instruction.* ASCD Alexandria, Virginia, USA.
- Kadir. (2010). Penerapan Pembelajaran Kontekstual Berbasis Potensi Pesisir Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik, Komunikasi Matematik, Dan Keterampilan Sosial Siswa SMP. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Kartini. (2012). Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif serta Belief Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Inkuiri Model Alberta. *International Journal IndoMS, J. M.E. 3(2), 77- 87.*
- Katz, L. G. (2009). *Dispositions as Educational Goals.* [Online]. Diakses dari <http://www.edpsycinteractive.org/files/edoutcomes.html>.
- Kemdikbud. (2013). *Laporan Kompetensi Guru dan Prestasi Siswa Sebagai Dampak Dana Bantuan Langsung BERMUTU kepada KKG/MGMP.* Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Kern, A. (2000). *Education for Early Mathematical literacy: More Than Maths Know-How,* Australia: Queensland University of Technology.
- Kift, S. (2011). 21st Century Climate for Change:Curriculum Design for Quality Learning Engagement in Law. *LegalEducation Review, 19, 1-30.*
- Killen, R. (1998). *Effective Taching strategies. Lessons from Research and Practice.* (Second edition). Australia: Social science Press.
- Kurtilas. (2013). *Struktur Kurikulum Nasional 2013 Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs.* Jakarta: Kemendikbud.
- Kusumah, Y.S. (2011). Literasi Matematik. Makalah disajikan dalam perkuliahan TIK: tidak diterbitkan.
- Kusuma, M. H., dan Ratu, N. (2018). Deskripsi Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Change and Relationship.* *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 4(2), 155–168.* Diakses pada <https://doi.org/10.33654/math.v4i2.103>
- Lambdin, D.V. (2003). *Benefits of teaching throught problem solving.* In F. K. Lester (Ed.), *Theaching mathematics through problem-solving* (pp. 3-13). Reston, VA: NCTM.

- Lepinsky, C. (2008). *Problem-Based Learning. A New Approach to Teaching, Training, & Developing Employees*. [Online]. Diakses dari <http://www.sacpd.org/RCPI/ProblemBasedLearning.pdf>.
- Madyaratri, D. Y., Wardono, dan Prasetyo, A. P. B. (2019). Kemampuan Literasi Matematika Siswa pada Pembelajaran Problem based Learning dengan Tinjauan Gaya Belajar. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 648–658. Diakses pada <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29213>
- Mahdiansyah dan Rahmawati. (2014). *Literasi Matematika Siswa Jenjang Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia*. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 19 (1), 94-106.
- Mahmudi, A. (2011). *Pengaruh Pembelajaran dengan Strategi MHM Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis*. Artikel diterbitkan pada Jurnal Educationist, UPI, Januari 2011.
- Mangelep. (2013). *PISA Mathematics Framework dalam Penelusuran Mathematical Literacy Skills Siswa*. Diakses dari <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/peluang/article/download/1296/1183>.
- Manno, G. (2006). *Embodiment and a-didactical situation in the teaching learning of the perpendicular straight lines concept*. (Doctoral Thesis). Department of didactic Mathematics Faculty of Mathematics and Physics Comenius, University Bratislava.
- Marisa, R. (2020). Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Dengan Menggunakan Didactical Engineering. *Jurnal ITQAN*, 11(2): 139-158.
- Margolins & Drijvers. (2015). Didactical Engineering in France; an Insiders's and an Outsider's View on Its Foundations, Its Practice and Its Impact. *ZDM Mathematics Education*, 47, 893-903.
- Marshall, S.P. (2003). "Assessing Problem Solving: A Short-Term Remedy and a Long-Term Solution", dalam *Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving*. Virginia: NCTM.
- Maryanti (2012). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. [Online]. Diakses dari <http://p4tkmatematika.org/file/Bermutu%202012.pdf>.
- Medaille, A. *et al.* (2010). The power of play: mathematics fostering creativity and innovation in libraries. *Journal of library innovation*, 1 (1): 26-32.

- Meltzer, D.E. (2002). *Addendum to: The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: a possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores.* [Online]. Diakses dari <http://www.physicseducation.net/gain.pdf>.
- Miliyawati, B. (2015). Strategi Pengembangan Konsep Abstraksi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *JIP Kusuma Negara*, 7, 87-98.
- Miliyawati, B. dkk. (2018). Problem based MHM-Strategy to Enhance Junior High School Students Mathematical Creative Problem Solving Ability and Mathematical Disposition. *Journal of Physics: Conference Series MSCEIS*. 1280(4), 042014.
- Miliyawati, B. dan Herman, T. (2019). Effect of Problem Based Learning with Didactical Engineering on Student Mathematical Disposition. *Journal of Physics: Conference Series ISAMME*. 1315 (1), 012021.
- Miliyawati, B. (2020). Pengaruh Problem Based Learning disertai Didactical Engineering terhadap Literasi Matematis Siswa. *Biormatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 6 (2), 48-54.
- Millman, R. S. dan Jacobbe, T. (2008). Fostering Creativity in Preservice Teachers Through Mathematical Habits of Mind. Dalam *Proceeding of the Discussing Group 9. The 11th International Congress on Mathematical Education*. [Online]. Diakses dari [http://dg.icme11.org /document/ get/272](http://dg.icme11.org/document/get/272).
- Moleong, L.J. (2014). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mujib, M., Mardiyah, M., dan Suherman, S. (2020). STEM : Pengaruhnya terhadap Literasi Matematis dan Kecerdasan Multiple Intelligences. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 66–73. Diakses pada <https://doi.org/10.24042/ijsme.v3i1.5448>.
- Mullen, J. (2009). Enhancing Mathematical Literacy. *Mathematical and Computing Sciences asters*, Paper 90.
- NCTM. (2003). *Evaluation of Teaching: Standard 6: Promoting Mathematical Disposition*. [Online]. Diakses dari <http://www.fayar.net/east/teacher.web/math/Standards/previous/ ProfStds/EvTeachM6.htm>.
- NCTM. (2004). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, Virginia.
- Noer, S. (2011). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Artikel diterbitkan pada *Jurnal Educationist*, UPI, Januari 2011 OECD (2013).

- Nuh, M. (2013). Implementasi Kurikulum 2013: Tantangan dan Peluang bagi Terwujudnya Generasi Emas Indonesia. Makalah disampaikan dalam *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*: Jogja. P4TK. (13-14 November 2013).
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). Country Note: Indonesia. Program for international student assessment (PISA) Result from PISA 2015. [Online]. Diakses dari <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *PISA 2015 Result in Focus* (Paris: OECD).
- OERI. (2001). *School Improvement Research Series: Teaching Thinking Skills*. Northwest: NW Regional Education Laboratory.
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are We Able To Put The Mathematics We Learn Into Everyday Use?. *Journal of Mathematics Education*, 4 (1), 89-100.
- Pacific Policy Research Center*. (2010). 21st Century Skills for Students and Teachers. Honolulu: Kamehameha Schools, Research and Evaluation Division.
- Pearson Education. (2010). *Mathematical Disposition*. [Online] Diakses dari http://www.teachervision.fen.com/math/teacher-training/55328.html?for_printing=1.
- Perrin-Glorian. (2011). "Didactic Engineering, Research and Development Toll: Some Theoretical Problems Linked to This Duality". Dalam *For the Learning of Mathematic II*, 13-18. [Online]. Diakses dari https://www.jstor.org/stable/40248001?seq=1#page_scan_tab_contents.
- Pratiwi, I. (2019). Efek Program PISA terhadap Kurikulum di Indonesia. Pusat Penelitian Kebijakan Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Penelitian dan Pengembangan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Puspitasari. (2015). *Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika*. [Online]. Diakses dari <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/peluang/article/download/1296/1183>.
- Ricles dan Sparks. (2005). Ricles, S. dan Sparks, K. (2005). *Educator and Learner in PBL*. [Online]. Diakses dari http://scifiles.larc.nasa.gov/text/educators/start/pbl/pbl_roles.html.
- Ruseffendi, E.T. (2004). *Pengajaran Matematika Modern*. Bandung: Tarsito.

- Ruseffendi, E.T. (2008). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. (Edisi Revisi). Bandung: Tarsito.
- Sabandar. (2010). *“Thinking Classroom” dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Diterbitkan oleh JICA FPMIPA UPI, Januari 2010.
- Setiawati. (2015) *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis, Kreatif, dan Habits of Mind (HOM) Matematis melalui pembelajaran Berbasis Masalah*. Artikel diterbitkan pada Jurnal Educationist, UPI, Juli 2015.
- Siswandari, H. dkk. (2021). Telaah Model Problem Based Learning Bernuansa STEM terhadap Kemampuan Literasi Matematika Menuju PISA 2022. *Prosiding Seminar Nasional Tadris Matematika (SANTIKA) 2021, 1*, 584-611.
- Smith, K. (2000). *Problem-Based Learning. What is it? Why is it Important How do You Do it?*. [Online]. Diakses dari <http://www.ce.umn.edu/~smith/docs/SAIT-Intro-PBL-1204.>].
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika untuk Masa Depan*. Jakarta: Ikatan SPI.
- Stacey, K. (2010). Mathematical and Scientific Literacy Around The World. *Journal of science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33 (1), 1-16
- Stacey, K. (2012). *Draft PISA 2012 Assessment Framework*. [Online]. Diakses dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf>.
- Stacey, K. (2013). Mathematical Thinking: A Capabilities Approach to What is, How to Measure it, and Research Possibilities. *Prosiding Konferensi Pendidikan Matematika ke V* di UM Malang. (27-30 Juli).
- Stewart, P dan Davis, S. (2005). Developing Dispositions of Preservice Teachers through Membership in Profesional Organizations. Dalam *Journal of Authentic Learning*. [Online]. 2(1), 37 – 46.
- Suherman & Sukjaya. (1990). Suherman, E. dan Sukjaya, Y. (1990). *Petunjuk Praktis Untuk Melaksanakan Eevaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung, Wijayakusuma.
- Sumarmo. (2013). *Berpikir dan Disposisi Matematika serta Pembelajarannya*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
- Sumarmo, dkk. (2019). *Pembelajaran Inovatif Matematika Bernuansa Pendidikan Nilai dan Karakter*. Bandung: Refika

- Suryadi, D. (2013). “*Didactical Design Research dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*”: Makalah disajikan pada *Kongres Nasional Pendidikan Matematika ke-V*. FPMIPA UM Malang [27-30 Juni 2013].
- Sutawidjaja, A. (2013) *Konstruktivisme dan Proses Berpikir Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. Proseding Kongres Nasional Pendidikan Matematika Ke V FPMIPA UM Malang. [27-30 Juni 2013].
- Syafaruddin, K (2017). *Didactical Engineering Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Matematis Dan Mengurangi Kecemasan Belajar Siswa Sekolah Dasar*. [online]. Diakses dari <http://repository.upi.edu/perpustakaan.upi.edu>.
- TIIMS. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics* (Boston: IEA).
- Toit, S. & Kotze, G. (2009). *Metacognitive Strategies in the Teaching and Learning of Mathematics*. [Online]. Diakses dari www.pythagoras.org.za/index.php/.../article/.../30.
- Turmudi. (2012). Teachers, Perception Toward Mathematics Teaching Inovation in Indonesian Junior High School: Eksploratory Faktor Analysis. *Journal Mathematics Education*. 5, (1), 97 – 120.
- Umar, W. (2017). 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*, 5 (2), 261-272.
- UNESCO. 2014. *Literacy for All*. [Online]. Diakses dari <http://en.unesco.org/themes/literacy-all>.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Mental Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wahyudin. (2010). “*Peranan Problem Solving dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*”. *Proceeding National Seminar on Science and Mathematics Education, the Role of IT/ICT in Supporting the Implementation of Competency-Based Curriculum*. Bandung: JICA-IMSTEP
- Walsh, P. (2008). *Problem-Based Learning in Engineering*. [Online]. Diakses dari http://www.ndlr.ie/mecheng/symp/papers/PBL/Walsh_ISEE07.pdf.
- Wards, J. D., Stephens, dan Lee, C. L. (2002). A Review of Problem-Based Learning. Dalam *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, [Online], 20 (1), 16 – 26. Diakses dari http://www.bie.org/files/Ward%20&%20Lee_A%20Review%20of%20Problem-Based%20Learning.pdf.