

**KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH, PENALARAN
DAN *SELF-ESTEEM* MATEMATIS SISWA SMP
DALAM *PROJECT-BASED LEARNING*
DENGAN PENDEKATAN *AUTHENTIC LEARNING EXPERIENCES***

Disertasi

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat
Memperoleh Gelar Doktor Pendidikan Matematika



Oleh
Dahlia Fisher
NIM 1603017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

**KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH, PENALARAN
DAN SELF-ESTEEM MATEMATIS SISWA SMP
DALAM PROJECT-BASED LEARNING
DENGAN PENDEKATAN AUTHENTIC LEARNING EXPERIENCES**

Oleh
Dahlia Fisher

Dr. Universitas Pendidikan Indonesia, 2021
M. Pd. Universitas Pasundan, 2013

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

© Dahlia Fisher 2021
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2021

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

HALAMAN PENGESAHAN

DAHLIA FISHER

**KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH, PENALARAN
DAN *SELF-ESTEEM* MATEMATIS SISWA SMP
DALAM *PROJECT-BASED LEARNING*
DENGAN PENDEKATAN *AUTHENTIC LEARNING EXPERIENCES***

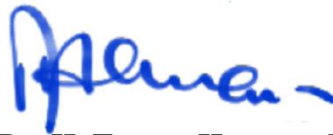
Disetujui dan Disahkan Oleh Panitia Disertasi
Untuk Diajukan pada Ujian Tahap II



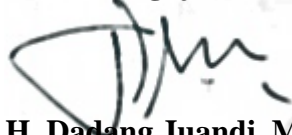
**Prof. H. Yaya S. Kusumah, M. Sc., Ph.D.
Promotor Merangkap Ketua**



**Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M. Kes.
Ko-Promotor**



**Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed.
Penguji**



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



**Prof. Sutarto Hadi, Msi., MSc., Ph.D
Penguji Luar Universitas**

Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Matematika



**Dr. H. Dadang Juandi, M. Si.
NIP. 19640117 1992 021 001**

**Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran
dan *Self-Esteem* Matematis Siswa SMP
dalam *Project-Based Learning*
dengan Pendekatan *Authentic Learning Experiences***

ABSTRAK

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkaji peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis, dan pencapaian *self-esteem* matematis siswa, sebagai akibat dari pembelajaran *Project-based Learning* dengan pendekatan *Authentic Learning Experiences* (PJBL-ALE) dan pembelajaran konvensional (PKv). Penelitian ini dilaksanakan atas dasar pentingnya kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, dan *self-esteem* matematis untuk dimiliki siswa, namun kenyataan masih menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan *self-esteem* matematis siswa masih tergolong rendah. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimental dengan desain yang digunakan yaitu *pretest and posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat pada Tahun 2019. Adapun sampelnya siswa kelas VIII yang berasal dari zona sekolah A dan B. Pada masing-masing zona sekolah dipilih secara acak satu sekolah dan dari setiap sekolah dipilih dua kelas secara acak. Satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE dan satu kelas lagi sebagai kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran PKv. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tes kemampuan awal matematis (KAM), tes kemampuan pemecahan masalah matematis, tes kemampuan penalaran matematis, dan skala *self-esteem* matematis. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh simpulan secara umum, bahwa: (1) peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis, dan pencapaian *self-esteem* matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran PKv; (2) terdapat interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis siswa; (3) tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap pencapaian *self-esteem* matematis siswa; (4) tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan zona sekolah terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan pencapaian *self-esteem* matematis siswa.

Kata kunci: *Project-based Learning*, *Authentic Learning Experiences*, Pemecahan Masalah Matematis, Penalaran Matematis, *Self-Esteem* Matematis.

**Mathematical Problem Solving, Reasoning Ability,
and Self-Esteem of Junior High School Students
in Project-Based Learning
with Authentic Learning Experiences Approach**

ABSTRACT

The main objective of this research is to study the enhancement of students' mathematical problem solving, reasoning abilities, and the achievement of their mathematical self-esteem, as a result of Project-based Learning with the Authentic Learning Experiences approach (PJBL-ALE) and conventional learning (PKv). This research is conducted as problem-solving skills, reasoning abilities and mathematical self-esteem to be possessed by students, but in reality shows that students' abilities and their self-esteem are still low. This research used quasi experimental design methods with pretest and posttest control group design. The population of this study is students of State Junior High Schools in Bandung City, West Java Province in 2019. The sample comprises the students of grade VIII from school of zone A and B. In each school zone, one school was randomly selected and two classes were randomly selected from each school. One class as an experimental group that received PJBL-ALE learning and another class as a control group that received PKv learning. The instruments used in this study consisted of a prior mathematical ability test (PMK), a mathematical problem-solving ability test, a mathematical reasoning ability test, and a mathematical self-esteem scale. The results indicate that: (1) the enhancement of students' mathematical problem solving abilities, mathematical reasoning abilities, and the achievement of mathematical self-esteem of the students who received PJBL-ALE learning is better than the students who received PKv learning; (2) there is an interaction effect between learning model and PMK on the enhancement of students' problem-solving abilities and mathematical reasoning; (3) there is no interaction effect between learning model and PMK on the achievement of students' mathematical self-esteem; (4) there is no interaction effect between learning model and the school zone on the students enhancement in problem-solving, reasoning, and mathematical self-esteem abilities;

Key words: Project-based Learning, Authentic Learning Experiences, Mathematical Problem Solving Ability, Mathematical Reasoning Ability, Mathematical Self-esteem.

Dahlia Fisher, 2021

*KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH, PENALARAN DAN SELF-ESTEEM MATEMATIS SISWA SMP
DALAM PROJECT-BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN AUTHENTIC LEARNING EXPERIENCES*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR ISI

Judul	Halaman
Halaman Judul	
Halaman Hak Cipta	
Halaman Pengesahan	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	20
1.3 Tujuan Penelitian.....	21
1.4 Manfaat Penelitian.....	22
1.5 Struktur Organisasi Penelitian.....	22
1.6 Definisi Operasional.....	23
BAB II KAJIAN PUSTAKA	25
2.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	25
2.2 Kemampuan Penalaran Matematis	30
2.3 <i>Self-esteem</i>	34
2.4 <i>Project-based Learning (PJBL)</i>	37
2.4.1 Definisi <i>Project-based Learning</i>	37
2.4.2 Karakteristik <i>Project-based Learning</i>	39
2.4.3 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek.....	40
2.4.4 Model Penilaian	42
2.4.5 Perbedaan antara Penekanan <i>Project-based Learning</i> dan Pembelajaran Tradisional	42
2.4.6 Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek:.....	47

2.5 <i>Authentic Learning Experiences</i>	50
2.6 Keterkaitan <i>Project-based learning</i> dengan Pendekatan <i>Authentic Learning Experiences</i>	52
2.7 Penelitian yang Relevan	54
2.8 Kerangka Berpikir	59
2.9 Hipotesis	64
BAB III METODE PENELITIAN	66
3.1 Desain Penelitian	66
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	68
3.3 Instrumen Penelitian dan Pengembangannya	70
BAB IV HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	87
4.1 Hasil Analisis Data	88
4.1.1 Analisis Data Kemampuan Awal Matematis (KAM).....	89
4.1.2 Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis..	89
4.1.3 Analisis Data Kemampuan Penalaran Matematis.....	112
4.1.4 Analisis Data <i>Self-Esteem</i> Matematis	133
4.1.5 Hasil Pekerjaan Siswa.....	153
4.1.6 Gambaran Pelaksanaan Pembelajaran PJBL-ALE	193
4.2 Pembahasan	204
4.2.1 Kemampuan Awal Matematis	204
4.2.2 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPMM)	205
4.2.3 Kemampuan Penalaran Matematis (KPnM)	212
4.2.4 <i>Self-Esteem</i> Matematis.....	219
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	225
5.1 Kesimpulan.....	225
5.2 Implikasi	226
5.3 Rekomendasi	226
DAFTAR PUSTAKA	228
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Heuristik Pemecahan Masalah	27
2.2	Perbedaan antara Pembelajaran Tradisional dan Pembelajaran Berbasis Proyek.....	42
2.3	Contoh Desain (Rencana) Penyelesaian Tugas Proyek.....	47
2.4	Contoh Jadwal Penyelesaian Tugas Proyek	48
2.5	Contoh Rubrik untuk Memonitor Siswa dalam Pelaksanaan Proyek ..	49
2.6	Desain Pembelajaran PJBL-ALE	52
3.1	Keterkaitan antara Variabel Bebas, variabel Terikat, dan Variabel Pengontrol	67
3.2	Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi Soal Kemampuan Awal Matematis	72
3.3	Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi Muka Soal KAM.....	72
3.4	Hasil Uji Reliabilitas, validitas, Indeks Kesukaran, dan Daya Pembeda serta Interpretasi Soal Tes KAM Bentuk Pilihan Ganda	73
3.5	Hasil Penimbang Validitas Isi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	74
3.6	Hasil Penimbang Validitas Muka Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	75
3.7	Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	75
3.8	Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	75
3.9	Klasifikasi Koefisien Validitas Nilai Interpretasi	76
3.10	Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	77
3.11	Hasil Penimbang Validitas Isi Tes Kemampuan Penalaran Matematis	78
3.12	Hasil Penimbang Validitas Isi Tes Kemampuan Penalaran Matematis	78
3.13	Uji Hasil Pertimbangan Validitas Isi Soal Kemampuan Penalaran Matematis	78
3.14	Uji Hasil Pertimbangan Validitas Muka Soal kemampuan Penalaran Matematis	79

3.15	Reliabilitas, Validitas Tes kemampuan Penalaran Matematis	79
3.16	Indikator <i>Self-esteem</i> Matematis	81
3.17	Klasifikasi Normalized Gain (<i>g</i>)	83
3.18	Keterkaitan antara Masalah, Hipotesis, Kelompok Data, dan Jenis Uji Statistik yang digunakan dalam Analisis Data.....	84
4.1	Sebaran Sampel Penelitian Berdasarkan Zona Sekolah.....	87
4.2	Statistik Deskriptif Data Kemampuan Awal Matematis Berdasarkan Pembelajaran dan Zona Sekolah	88
4.3	Sebaran Sampel Penelitian berdasarkan Pembelajaran, Zona sekolah, dan KAM.....	89
4.4	Statistik Deskriptif Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	89
4.5	Uji Normalitas Data Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	96
4.6	Uji Homogenitas Variansi Data Pretes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	97
4.7	Uji Perbedaan Rerata Data Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	97
4.8	Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Pembelajaran.....	99
4.9	Uji Perbedaan Rerata Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Pembelajaran	99
4.10	Uji Normalitas Data Peningkatan kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona Sekolah.....	100
4.11	Uji Homogenitas Variansi Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona Sekolah.....	101
4.12	Uji Homogenitas Variansi Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona	102
4.13	Uji Kruskal-Wallis Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Kategori KAM yang mendapat PJBL-ALE.....	103
4.14	Uji Mann-Whitney U Data Peningkatan kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Zona yang mendapat PJBL-ALE.....	103
4.15	Uji Perbandingan Berganda Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis antara Pasangan Kelompok KAM yang Mendapat PJBL-ALE	105

4.16	<i>Adjusted Rank Transformation Test</i>	106
4.17	Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Pembelajaran dan KAM	107
4.18	Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Pembelajaran dan Zona	110
4.19	Statistik Deskriptif Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	112
4.20	Uji Normalitas Data Pretes Kemampuan Penalaran Matematis.....	118
4.21	Uji Perbedaan Rerata Data Pretes Kemampuan Penalaran Matematis	119
4.22	Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Pembelajaran	120
4.23	Uji Perbedaan Rerata Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Pembelajaran	121
4.24	Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona	122
4.25	Uji Homogenitas Variansi Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona Sekolah	122
4.26	Uji Perbedaan Rerata Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona	123
4.27	Uji Kruskal-Wallis dan Anova Satu Jalur Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Kategori KAM yang Mendapat PJBL	125
4.28	Uji ANOVA Satu Jalur Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Kategori Zona yang Mendapat PJBL-ALE....	125
4.29	Uji Perbandingan Berganda Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis antara Pasangan Kelompok KAM yang Mendapat PJBL-ALE	126
4.30	<i>Adjusted Rank Transformation Test</i>	128
4.31	Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis	129
4.32	<i>Adjusted Rank Transformation Test</i>	132
4.33	Uji Anova Dua Jaur Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Pembelajaran dan Zona.....	132
4.34	Statistik Deskriptif Data <i>Self-esteem</i> Matematis Siswa	134
4.35	Uji Normalitas Data Pencapaian <i>Self-Esteem</i> Matematis berdasarkan Pembelajaran	137

4.36	Uji Homogentitas Variansi Data Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis	138
4.37	Uji Perbedaan Rerata Data Pencapaian <i>Self-Esteem</i> Matematis berdasarkan Pembelajaran.....	138
4.38	Uji Normalitas Data Pencapaian Kemampuan <i>Self-Esteem</i> Matematis	139
4.39	Uji Homogenitas Variansi Data Pencapaian Kemampuan <i>Self-Esteem</i> Matematis berdasarkan Kategori KAM.....	140
4.40	Uji Perbedaan Rerata Data Pencapaian Kemampuan <i>Self-Esteem</i> Matematis	140
4.41	Hasil Uji Homogentitas Variansi Data Pencapaian <i>Self-Esteem</i> Matematis berdasarkan Kategori KAM dan Zona yang Mandapat PJBL-ALE.....	141
4.42	Uji ANOVA Satu Jalur Data Pencapaian Kemampuan <i>Self-Esteem</i> Matematis berdasarkan Kategori KAM yang mendapat PJBL-ALE...	142
4.43	Uji Mann Whitney U Data Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan kategori Zona yang mendapat PJBL-ALE.....	143
4.44	<i>Uji Scheffe</i> Data Pencapaian Kemampuan <i>Self-esteem</i> Data Pencapaian Kemampuan <i>Self-esteem</i> matematis antara Pasangan Kelompok KAM yang mendapat PJBL-ALE	143
4.45	Uji Homogenitas Variansi Data Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis berdasarkan Pembelajaran dan KAM.....	145
4.46	Uji Anova Dua Jalur Data Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis berdasarkan Pembelajaran dan KAM.....	146
4.47	Uji Scheffe Data Pencapaian Kemampuan <i>Slef-esteem</i> Matematis antar Pasangan Kelompok KAM.....	146
4.48	<i>Adjusted Rank Transformation Test</i>	149
4.49	UjiAnova Dua Jalur Data Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis berdasarkan Pembelajaran dan Zona Sekolah	149
4.50	Ringkasan Hasil Uji Statistik	151
4.51	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	153
4.52	Persentase Siswa Mengidentifikasi Kecukupan Data: Data yang Diketahui, Data yang Ditanyaan, data yang diperlukan di Zona Sekolah A	154
4.53	Persentase Siswa Mengidentifikasi Kecukupan Data: Data yang Diketahui, Data yang Ditanyaan, data yang diperlukan di Zona Sekolah B	155

4.54	Siswa Membuat Model Matematis dari Suatu Situasi atau Masalah di Zona Sekolah A.....	159
4.55	Siswa membuat Model Matematis dari Suatu Situasi atau Masalah di Zona Sekolah B	160
4.56	Persentase Siswa Memilih dan Menerapkan Strategi untuk Menyelesaikan Model Matematis di Zona Sekolah A	164
4.57	Persentase Siswa Memilih dan Menerapkan Strategi untuk Menyelesaikan Model Masalah Matematis di Zona Sekolah A.....	165
4.58	Siswa Melaksanakan Perhitungan atau Menyelesaikan Model Matematis di Zona Sekolah A.....	166
4.59	Persentase Siswa Melaksanakan Perhitungan atau Menyelesaikan Model Matematis di Zona Sekolah B.....	167
4.60	Siswa Menginterpretasi Hasil Sesuai Permasalahan Awal di Zona Sekolah A	170
4.61	Persentase Siswa Menginterpretasi Hasil Sesuai Permasalahan Awal di Zona Sekolah B	172
4.62	Siswa Memeriksa Kebenaran Hasil di Zona Sekolah A	173
4.63	Persentase Siswa Memeriksa Kebenaran Hasil di Zona Sekolah B.....	174
4.63	Rerata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pada Setiap Aspek berdasarkan Model Pembelajaran	178
4.64	Kemampuan Siswa Menyajikan Pernyataan	178
4.65	Kemampuan Siswa Menyajikan Pernyataan Matematika Secara Tertulis di Zona Sekolah B.....	179
4.66	Kemampuan Siswa Memberikan Alasan atau Bukti Terhadap Kebenaran Solusi di Zona Sekolah A	184
4.67	Kemampuan Siswa Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Kebenaran Solusi di Zona Sekolah B.....	186
4.68	Kemampuan Siswa Memperkirakan Jawaban dan Proses Solusi di Zona Sekolah A.....	189
4.69	Kemampuan Siswa Memberikan Jawaban dan Proses Solusi di Zona Sekolah B	190

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Heuristik Pemecahan Masalah.....	27
2.2	Perbedaan antara Pembelajaran Tradisional dan Pembelajaran Berbasis Proyek	42
2.3	Contoh Desain (Rencana) Penyelesaian Tugas Proyek.....	47
2.4	Contoh Jadwal Penyelesaian Tugas Proyek	48
2.5	Contoh Rubrik untuk Memonitor Siswa dalam Pelaksanaan Proyek.....	49
2.6	Desain Pembelajaran PJBL-ALE	52
2.7	Kerangka Berpikir	64
3.	Tahapan Penelitian	86
4.1	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa berdasarkan pembelajaran, KAM dan Keseluruhan	92
4.2	Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Pembelajaran, KAM, Dan Keseluruhan	92
4.3	Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Pembelajaran, Zona, dan Keseluruhan	94
4.4	Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, Zona dan Keseluruhan	94
4.5	Uji Normalitas Data Pretes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	96
4.6	Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	108
4.7	Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran dan Zona terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	111
4.8	Peningkatan kemampuan Penalaran Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, KAM dan Keseluruhan.....	114
4.9	Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, Kam dan Keseluruhan	115
4.10	Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, Zona dan Keseluruhan.....	116

4.11	Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, Zona dan Keseluruhan.....	116
4.12	Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis	129
4.13	Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran dan Zona terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis	132
4.14	Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, KAM dan Keseluruhan	135
4.15	Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran, Zona dan Keseluruhan	136
4.16	Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran dan KAM terhadap Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis.....	147
4.17	Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran dan Zona terhadap Pencapaian <i>Self-esteem</i> Matematis.....	150
4.18	Persentase Siswa Mengidentifikasi Kecukupan Data: Data yang Diketahui, Data yang Ditanyakan, Data yang Diperlukan di Zona Sekolah A	155
4.19	Siswa Mengidentifikasi Kecukupan Data: Data yang Diketahui, Data yang Ditanyakan, Data yang Diperlukan di Zona Sekolah B	156
4.20	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Tinggi Kelas PJBL-ALE Zona Sekolah A	157
4.21	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Tinggi Kelas PKv Zona Sekolah B.....	158
4.22	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Rendah Kelas PJBL Zona Sekolah A	158
4.23	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Sedang Kelas PKv Zona Sekolah B	159
4.24	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Rendah kelas PK9v Zona Sekolah B	159
4.25	Persentase Kemampuan Siswa Membuat Model Matematis dari Suatu Situasi atau Masalah di Zona Sekolah A.....	160
4.26	Persentase Kemampuan Siswa Membuat Model Matematis dari Suatu Situasi atau Masalah di Zona Sekolah B	161
4.27	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Sedang Kelas PJBL Zona Sekolah A	162
4.28	Jawaban KPMM Siswa Kategori KPMM Tinggi Kelas PKv Zona Sekolah A	163

4.29	Jawaban KPMM Siswa Kategori Tinggi kelas PJBL-ALE Zona Sekolah B.....	163
4.30	Kemampuan Siswa Memilih dan Menerapkan Strategi untuk Menyelesaikan Model Masalah Matematis di Zona Sekolah A.....	165
4.31	Persentase Kemampuan Siswa Memilih dan Menerapkan Strategi untuk Menyelesaikan Model Masalah Matematis di Zona Sekolah B	165
4.32	Kemampuan Siswa Melaksanakan Perhitungan atau Menyelesaikan Model Matematis di Zona Sekolah A.....	166
4.33	Persentase Kemampuan Siswa Melaksanakan Perhitungan atau Menyelesaikan Model Matematis di Zona Sekolah B.....	167
4.34	Contoh Jawaban KPMM Siswa Siswa Kategori Tinggi Kelas PJBL-ALE Zona Sekolah A	168
4.35	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Sedang Kelas PKv di zona Sekolah A.....	170
4.36	Kemampuan Siswa Menginterpretasi Hasil Sesuai Permasalahan Awal di Zona Sekolah A	171
4.37	Kemampuan Siswa Meninterpretasi Hasil Sesuai Permasalahan Awal di Zona Sekolah B.....	172
4.38	Kemampuan Siswa Memeriksa Kebenaran Hasil di Zona Sekolah A	173
4.39	Kemampuan Siswa Memeriksa Kebenaran Hasil di Zona Sekolah B.....	174
4.40	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Sedang Kelas PJBL-ALE Zona Sekolah A	175
4.41	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Tinggi Kelas PKv Zona Sekolah B.....	176
4.42	Persentase Kemampuan Siswa Menyajikan Pernyataan Matematis Secara Tertulis di Zona Sekolah A	179
4.43	Persentase Kemampuan Siswa Menyajikan Pernyataan Matematis Secara Tertulis di Zona Sekolah B	180
4.44	Contoh Jawaban KPnM Siswa Kategori Sedang Kelas PJBL-ALE Zona Sekolah A	181
4.45	Contoh Jawaban KPnM Siswa Kategori Tinggi Kelas PKv Zona Sekolah B.....	182
4.46	Contoh Jawaban KPnM Siswa Kategori Sedang Kelas PJBL Zona Sekolah A	182

4.47	Contoh Jawaban Siswa Kategori Tinggi Kelas PKv Zona Sekolah B	183
4.48	Persentase Kemampuan Siswa Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Kebenaran Solusi di Zona Sekolah A.....	185
4.49	Persentase Kemampuan Siswa Memberikan Alasan atau Bukti terhadap Kebenaran Solusi di Zona Sekolah B	186
4.50	Contoh Jawaban KPnM Siswa Kategori Tinggi Kelas PJBL Zona Sekolah A	187
4.51	Contoh Jawaban KPnM Siswa Kategori Sedang Kelas PKv Zona Sekolah B.....	188
4.52	Kemampuan Siswa Memperkirakan Jawaban dan Proses Solusi di Zona Sekolah A	189
4.53	Persentase Kemampuan Siswa memperkirakan Jawaban dan Proses Solusi di Zona Sekolah B.....	190
4.54	Contoh Jawaban KPnM Siswa Sedang Kelas PJBL Zona Sekolah A	191
4.55	Contoh Jawaban KPnM Siswa Kategori Sedang Kelas PKv Zona Sekolah b	192
4.56	Aktivitas Siswa dalam Kerja kelompok	193
4.57	Lembar Kerja Proyek.....	195
4.58	Aktivitas Siswa dalam Penentuan Pertanyaan Mendasar	197
4.59	Aktivitas Siswa dalam mendesain Perencanaan proyek.....	198
4.60	Aktivitas Siswa dalam Menyusun Jadwal Proyek.....	199
4.61	Aktivitas Guru dalam Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek	200
4.62	Aktivitas Siswa dalam Menguji Hasil	202
4.63	Aktivitas Siswa dalam Mengevaluasi Pengalaman	202
4.64	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori rendah Kelas PJBL-ALE Zona Sekolah A	207
4.65	Contoh Jawaban KPMM Siswa Kategori Rendah Kelas PKv Zona sekolah b.....	207
4.66	Jawaban KPnM Siswa Kategori Sedang	213

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Lembar Pertimbangan	242
Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	243
Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	244
Tes Kemampuan Awal Matematis.....	245
Skala <i>Self-Esteem</i> Matematis.....	247
Lampiran B. Hasil Penimbang Validitas Isi dan Validitas Muka.....	249
B.1 Hasil Penimbang Validitas Isi Dan Validitas Muka Kam.....	249
B.2 Hasil Penimbang Validitas Isi Dan Muka Pemecahan Masalah	257
B.3 Hasil Penimbang Validitas Isi Dan Muka Penalaran Matematis	259
B.4 B.5 Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Awal Matematis	261
B.6 B.7 Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	267
B.8 B.9 Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran	270
B.10 B.11 Hasil Uji Coba Tes <i>Self-Esteem</i>	273
Lampiran C. Kisi-kisi dan Soal.....	277
C.1 Kisi-Kisi Soal Kemampuan Awal Matematis & Soal.....	277
C.2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	302
C.3 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis	311
C.4 Kisi-Kisi Skala <i>Self Esteem</i> + Skala.....	322
C.5 Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran	333
Lampiran D. RPP dan LKPD.....	334
D.1 RPP EKSPERIMEN	334
D.1 RPP KONTROL	352
D.2 Lembar kerja proyek	361
D.2 LKPD	363
Lampiran E. Data KAM, KPMM, dan KPnM.....	384
E. 1 DATA KAM SESUAI ZONA SEKOLAH.....	384
E.2 DATA KELAS EKSPERIMEN	386
E3. DATA KELAS KONTROL	394
Lampiran F. Analisis Data	410
F1. Analisis Kemampuan Awal Matematis Secara Keseluruhan Dan Pembelajaran..	410
F2. Analisis Kemampuan Awal Matematis Berdasarkan Zona Sekolah Dan Pembelajaran.....	411
F3. Analisis Kemampuan Awal Matematis Berdasarkan Kam Tinggi Sedang Rendah	413

F4. Pengujian Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (Kpmm).....	416
F5. Pengujian Data Kemampuan Penalaran Matematis.....	459
F6. Pengujian Data Self-esteem Matematis	491
Lampiran G. Surat Keterangan Penelitian dan SK Promotor	526
Lampiran H. Dokumentasi Penelitian.....	529

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Jupri, A. (2017). the Use of Multiliteration Model To Improve Mathematical Connection Ability of Primary School on Geometry. *IJAEDU-International E-Journal of Advances in Education*, *III*(9), 603–610. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.370429>
- Ahmad, A., Tarmizi, R. A., & Nawawi, M. (2010). Visual representations in mathematical word problem solving among form four students in Malacca. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *8*(5), 356–361. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.050>
- Aisyah, P. N., Nurani, N., Akbar, P., & Yuliani, A. (2018). Analisis Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis DAN SELF CONFIDENCE SISWA SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, *1*(5), 881. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p881-886>
- Alhadad, S. F. (2010). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis, Pemecahan Masalah Matematis, Dan Self Esteem Siswa Smp Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Open Ended*. Disertasi UPI: Tidak diterbitkan.
- Ambarwati, R., Dwijanto, & Hendikawati, P. (2015). *Keefektifan Model Project-Based Learning Berbasis Gqm Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Percaya Diri Siswa Kelas VII*. 4(2).
- Ario, M. (2015). Penalaran Matematis Dan Mathematical Habits of Mind Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Penemuan Terbimbing. *Edusentris*, *2*(1), 34. <https://doi.org/10.17509/edusentris.v2i1.158>
- Aubuchon, J. C., & Hettmansperger, T. P. (1984). 12 On the use of rank tests and estimates in the linear model. *Handbook of Statistics*, *4*, 259–274. [https://doi.org/10.1016/S0169-7161\(84\)04014-1](https://doi.org/10.1016/S0169-7161(84)04014-1)
- Bahar, A., & Maker, C. J. (2015). Cognitive backgrounds of problem solving: A comparison of open-ended vs. closed mathematics problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(6), 1531–1546. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1410a>
- Baharuddin, M. R., & Jumarniati, J. (2018). Pola Interaksi Belajar Matematika Siswa Berkemampuan Awal Rendah dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *6*(2), 149–156. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v6i2.316>
- Banas, J. R., & York, C. S. (2014). Authentic learning exercises as a means to influence preservice teachers' technology integration self-efficacy and intentions to integrate technology. *Australasian Journal of Educational*

- Technology*, 30(6), 728–746. <https://doi.org/10.14742/ajet.362>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. New jersey: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy The Exercise of Control*. New York: Worth Publisher.
- Baroody, A. J., & Coslick, R. T. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8: helping children think mathematically*. Columbus: Merrill.
- Basra, M & Fauzi, Kms, M, A. (2017). An Analysis of Students, Mathematical Reasoning Ability using Metacognitive Strategy Based-Learning in Malay Culture among Junior High School Students. *Journal of Education and Practice*, 8(21), 87–92.
- Baumeister, R. F. (1994). Self-esteem: the puzzle of low self-regard. In *Choice Reviews Online* (Vol. 31, Issue 05). Case Western Reserve University. <https://doi.org/10.5860/choice.31-2967>
- Baumeister, R. F., Campbell, J. D., Krueger, J. I., & Vohs, K. D. (2003). Does high self -esteem cause better performance, interpersonal success, happiness or healthier lifestyle? *Psychological Science in the Public Interest*, 4(1), 1–44.
- Beier, M. E., Kim, M. H., Saterbak, A., Leautaud, V., Bishnoi, S., & Gilberto, J. M. (2019). The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(1), 3–23. <https://doi.org/10.1002/tea.21465>
- Bluman, A. G. (2005). *Math Word Problems Demystified*. Mcgraw-Hill. <http://dx.doi.org/10.1036/0071443169>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., Palincsar, A., (2016). *Motivating Project-Based Learning : Sustaining the Doing , Supporting the Learning Motivating Project-Based Learning : Sustaining the Doing , Supporting the Learning*. 1520(December), 37–41. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Branden, N. (1992). *The Power of Self-Esteem: An Inspiring Look At Our Most Important Psychological Resource*. Florida: Health Communications, Inc.
- Brodie, K. (2010). Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms. In *Springer*. Springer. <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do we teach what we preach? An international comparison of problem- and project-based learning courses in sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 5(4), 1725–1746.

<https://doi.org/10.3390/su5041725>

- Bruner, J., & Haste, H. (2010). *MAKING SENSE*. Taylor & Francis e-Library. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=BIGsAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=bruner+2010&ots=gJZ1O_1-P3&sig=vsBTrH8d7Jeb9AFdCgkLS8LzQ-U&redir_esc=y#v=onepage&q=bruner+2010&f=false
- Bukas, V., Azean, N., Jumaat, N. F., Junaidi, J., Nihra, M., & Mohamad, H. (2015). Improving Student 's Learning Outcomes through E -Service Learning Based on Authentic Learning Strategy E-Service Learning. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 2(1), 8–16.
- Carson, J. (2007). A problem with problem solving: Teaching thinking without teaching knowledge. *The Mathematics Educator*, 17(2), 7–14. <http://math.coe.uga.edu/tme/issues/v17n2/v17n2.pdf#page=9>
- Cer, E., & Sahin, E. (2017). *The Effects of Quality Books for Children and the Metacognitive Strategy on Students ' Self-Esteem Levels*. 6(1), 72–80. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n1p72>
- Chen, C., & Yang, Y. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26(71–81).
- Christou, C., Phillipou, G., & Menon, M. E. (2001). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory* (Vol. 60). O. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1028>
- Cockroft, W. (1982). *The Cockcroft Report (1982) Mathematics counts Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools under the Chairmanship of Dr WH Cockcroft*. England. <http://www.educationengland.org.uk/documents/cockcroft/cockcroft1982.html#01>
- Conner, A. M., Singletary, L. M., Smith, R. C., Wagner, P. A., & Francisco, R. T. (2014). Identifying Kinds of Reasoning in Collective Argumentation. *Mathematical Thinking and Learning*, 16(3), 181–200. <https://doi.org/10.1080/10986065.2014.921131>
- Conover, W. J., & Iman, R. L. (1981). Rank transformations as a bridge between parametric and nonparametric statistics. In *American Statistician* (Vol. 35, Issue 3, pp. 124–128). <https://doi.org/10.1080/00031305.1981.10479327>
- Coopersmith, S. (1959). A method for determining types of self-esteem. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 59(1), 87–94. <https://doi.org/10.1037/h0048001>

- Copi, I. M., Cohen, C., & McMahon, K. (2016). *Introduction to Logic*. London and New York: Routledge.
- Dahlan, J. A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Sekolah Menengah Tingkat Pertama (SLTP) melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended*. Disertasi UPI: Tidak diterbitkan.
- Daniel, F. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi Project Based Learning (PJBL) Berpendekatan Saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Das, R., & Das, G. C. (2013). Math Anxiety: The Poor Problem Solving Factor in School Mathematics. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(4), 720–723.
- Doppelt. (2003). Implementing and Assessment of PBL in a Flexible Environment. *International Journal Of Technology and Design Education*, 13(2), 55–72.
- Eko, B., Riau, S., Junaedi, I., & Artikel, I. (2016). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa Kelas Vii Berdasarkan Gaya Belajar Pada Pembelajaran Pbl. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 5(2), 166–177.
- Eronen, L., & Kärnä, E. (2018). Students Acquiring Expertise through Student-Centered Learning in Mathematics Lessons. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(5), 682–700. <https://doi.org/10.1080/00313831.2017.1306797>
- Eviyanti, C. Y., Surya, E., Syahputra, E., & Simbolon, M. (2017). Improving the Students' Mathematical Problem Solving Ability by Applying Problem Based Learning Model in VII Grade at SMPN 1 Banda Aceh Indonesia. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, 4(2), 138–144. <https://www.researchgate.net/publication/318529138>
- Fatah, A., Suryadi, D., Sabandar, J., & Turmudi. (2016). Open-ended approach: An effort in cultivating students' mathematical creative thinking ability and self-esteem in mathematics. *Journal on Mathematics Education*, 7(1), 9–18. <https://doi.org/10.22342/jme.7.1.2813.9-18>
- Fisher, D., & Kusumah, Y. S. (2018). *Mathematical Self-Esteem of Junior High School Student based on Gender*. 3, 888–892.
- Fisher, Dahlia, Yaniawati, P., & Pasundan, U. (2017). *The Use of Core Model in Enhancing The Mathematical Reasoning Ability of Junior High*. 1, 22–32.
- Gallagher, C., Hipkins, R., & Zohar, A. (2012). Positioning thinking within national curriculum and assessment systems: Perspectives from Israel, New Zealand

- and Northern Ireland. *Thinking Skills and Creativity*, 7(2), 134–143.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.04.005>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(May), 101586.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Happy, N. (2014). *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, Volume 1, Nomor 1, Mei 2014*. 1(1), 48–57.
- Harris, S. L. (2009). *the Relationship Between Self-Esteem and Academic Success Among African American Students in the Minority Engineering Program At a Research Extensive University in the Southern Portion of the United States*. Unpublished Dissertation. Louisiana: Graduate Faculty of the Louisiana State University. Kwon,.
- Hendriana, H. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: Refika Aditama.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524–549. <https://doi.org/10.2307/749690>
- Herrington, J. (2009). A Guide to Authentic e-Learning. In *A Guide to Authentic e-Learning*. <https://doi.org/10.4324/9780203864265>
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Adversity Quotient Siswa Smp Melalui Pembelajaran Open Ended. *Jurnal JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 109.
[https://doi.org/10.1016/S0962-8479\(96\)90008-8](https://doi.org/10.1016/S0962-8479(96)90008-8)
- Higgins, J. J., Blair, R. C., & Tashtoush, S. (1990). the Aligned Rank Transform Procedure. *Conference on Applied Statistics in Agriculture*.
<https://doi.org/10.4148/2475-7772.1443>
- HRP, Nurlina, A. (2017). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Dan Motivasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Di Kelas VII SMP Negeri 1 Torgamba Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, 3(1), 38–48.
- Ibnu Badar al-Tabany, R. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran (Jfry (ed.); ketiga)*. Bandung: Kencana.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of*

Mathematics and Education, 3(4), 264–272.

- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Scaffolding. *Jurnal Elemen*, 6(2), 228–243. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i2.2042>
- Kalayci, N. (2008). *Yükseköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bir Uygulama Projeyi Yöneten Öğrenciler Açısından Analiz An Application Related to Project Based Learning in Higher Education Analysis in Terms of Students Directing the Project*. 2008.
- Karina, N., Sadia, M., & Suastra, M. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kecerdasan Emosional Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1).
- Ke, F., & Clark, K. M. (2018). Game-Based Multimodal Representations and Mathematical Problem Solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 103–122. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9938-3>
- Keraf, G. (1982). *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Kilpatrick, W. H. (1951). *Philosophy of Education*. New York: Macmillan
- Klein, J., Taveras, S., Hope, King SH, Commintante, C. B. L., & Stripling, B. (2009). *Project-Based Learning: Inspiring Middle School Students to Engage in Deep and Active Learning*. Division of Teaching and Learning Office of Curriculum, Standards, and Academic Engagement. NYC Department of Education.
- Koenig, G. (2006). *Orchard Software and the NCTM Principles and Standards for School Mathematics Orchard Software and the NCTM Principles and Standards for School Mathematics*. 2–10. [siboneylg.com › docs › NCTMPrinciplesStandardsPositionPaper](http://siboneylg.com/docs/NCTMPrinciplesStandardsPositionPaper)
- Krulick, S; Rudnick, J. A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching and Problem Solving in Elementary School* (Allyn & Bacon (ed.)).
- Kustiaman, E. (2020). Penilaian Proyek Dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik. ... *Education Jurnal Pendidikan Matematika*, 14–30. <http://www.journal.unpas.ac.id/index.php/pjme/article/view/2721>
- Lanani, K. (2015). *Kemampuan Penalaran Statistis, Komunikasi Statistis dan Academic Help-seeking Mahasiswa dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan ICT*. Disertasi UPI: Tidak diterbitkan.

- Laur, D. (2013). *Authentic Learning Experiences A Real-World Approach to Project Based Learning*. New York: Routledge.
- Lawrence, D. (2006). *Self-Esteem in the classroom*. New Delhi: Paul Chapman.
- Lestari, I., Andinny, Y., & Mailizar, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Situation Based Learning dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 95. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1748>
- Leys, C., & Schumann, S. (2010). A nonparametric method to analyze interactions: The adjusted rank transform test. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46(4), 684–688. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2010.02.007>
- Liljedahl, P., & Santos-Trigo, M. (2014). Problem Solving in Mathematics Education. In *Encyclopedia of Mathematics Education*. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_129
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- Lombardi, M. M. (2007). Authentic Learning for the 21st Century : An Overview Authentic Learning for the 21st Century : An Overview. *ResearchGate : Https://Www.Researchgate.Net/Publication/220040581, Paper 1*(January 2007).
- M.Copi, I., Cohen, C., & McMahon, K. (2015). Introduction to Logic (14th edition). In *The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference* (Vol. 1).
- Maryati, I. (2019). *Peningkatan Kemampuan Literasi Statistis, Penalaran Statistis dan Disposisi Statistis Siswa Madrasah Tsanawiyah melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Modifikasi*. Disertasi UPI: Tidak diterbitkan.
- Maulana. (2016). *Meningkatkan Kemampuan dan Disposisi Berpikir Kritis, Kreatif, dan Investigatif Matematis Mahasiswa PGSD melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berstrategi "MURDER."* Disertasi pada SPs Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung: Tdak dipublikasikan.
- Mergendoller, J. R. (2018). *Defining High Quality PBL: A Look at the Research*. 1–14. <https://hqpbl.org/wp-content/uploads/2018/04/Defining-High-Quality-PBL-A-Look-at-the-Research-.pdf>
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *Results in Mathematics* (Vol. 43).

- Mulyana, A., & Sumarmo, U. (2015). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Didaktik*, 9(1), 40–51.
- Mustafia, I. D., & Widodo, S. A. (2018). Problem solving skill: Effectiveness on think pair share with comic. *International Journal on Teaching and Learning Mathematics*, 1(2), 76. <https://doi.org/10.18860/ijtlm.v1i2.7181>
- Napitupulu, E. E., Suryadi, D., & Kusumah, Y. S. (2016). Cultivating upper secondary students' mathematical reasoning-ability and attitude towards mathematics through problem-based learning. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 117–128. <https://doi.org/10.22342/jme.7.2.3542.117-128>
- NCTM. (2000). *Principles Council of Teachers Mathematics*. Reston. VA.
- Neumann, J. W. (2013). Developing a New Framework for Conceptualizing “Student-Centered Learning.” *Educational Forum*, 77(2), 161–175. <https://doi.org/10.1080/00131725.2012.761313>
- Nur, A. S., & Palobo, M. (2017). Pemecahan Masalah Matematika. *Aksioma Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.46244/visipena.v1i2.26>
- Nur, F., Thamrin, T., Virginia, M. W., Sriyanti, A., & Nurhidayah. (2020). Effectiveness of discovery learning model on mathematical problem solving. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 8(1), 125–139. <https://doi.org/10.1063/1.4995155>
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Formatif*, 6(2), 1149–1160.
- Nurjanah, Dahlan, J. A., & Wibisono, Y. (2020). The Effect of Hands-On and Computer-Based Learning Activities on Conceptual Understanding and Mathematical Reasoning. *International Journal of Instruction*, 14(1), 143–160. <https://doi.org/10.29333/IJI.2021.1419A>
- Osman, S., Che Yang, C. N. A., Abu, M. S., Ismail, N., Jambari, H., & Kumar, J. A. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 273–279. <https://doi.org/10.12973/iejme/3919>
- Pamungkas, A. S., Setiani, Y., & Pujiastuti, H. (2017). Peranan Pengetahuan Awal dan Self Esteem Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 61–68. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.7866>
- Pehkonen. (2013). On teaching problem solving in school mathematics On Teaching Problem Solving in School Mathematics. *CEPS Journal*, 3(4), 9–23.

- Polya, G. (1973a). How to Solve It. In *The Mathematical Gazette* (Vol. 30). <https://doi.org/10.2307/3609122>
- Polya, G. (1973b). *How To Solve It*. New Jersey: Princeton University Press.
- Prabawanto, S. (2013). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi, Dan Self- Efficacy Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metacognitive Scaffolding*. Disertasi SPs Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung: Tidak diterbitkan.
- Prabowo, A. (2012). *Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa atas Permasalahan Statistika pada Perkuliahan Studi Kasus dan Seminar*. 3(November), 2086–2334.
- Prihasyto, M., Nindiasari, H., & Syamsuri, S. (2019). Pendekatan Problem Centered Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemandirian Belajar Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.48181/tirtamath.v1i1.6884>
- Pujiastuti, H. (2014). *Pembelajaran Inquiry Co-Operation model untuk meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi, dan Self Esteem Matematis Siswa SMP*. Disertasi UPI: Tidak diterbitkan.
- Purnomo, E. A., & Mawarsari, V. D. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Ideal Problem Solving Berbasis Project Based Learning. *Jkpm*, 1(1), 24–31.
- Putra, H. D., Putri, W. A. S., Fitriana, U., & Andayani, F. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Confidence Siswa. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 2(1), 60–70.
- Putri, A. D., Syutaridho, S., Paradesa, R., & Afgani, M. W. (2019). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 135. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1884>
- Qonaah, A., Pujiastuti, H., & Fatah, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 9–14. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.6109>
- Rahmawati, N. K. (2017). Implementasi Teams Games Tournaments dan Number Head Together ditinjau dari Kemampuan Penalaran Matematis. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 121. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.1585>

- Ramdani, Y. (2016). Pengembangan Instrumen Dan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, Dan Koneksi Matematis Dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 1-undefined.
- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Oxford Univ. Press.
<http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making meaning in classrooms: Social processes in small-group discourse and scientific knowledge building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839–858.
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/63443/abstract>
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the Adolescent Self-Image*. New jersey: Princeton University Press.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar kepada membantu guru mengembangkankompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Santrock, J. W. (2011). *Educational Psychology*. New York: McGraw Hill.
- Sari, I. J., & Sari, A. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share terhadap Kemampuan Representasi Matematis ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(3), 191. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i3.7525>
- Sawilowsky, S. S. (1990). Nonparametric Tests of Interaction in Experimental Design. *Review of Educational Research*, 60(1), 91–126.
<https://doi.org/10.3102/00346543060001091>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving* (p. 424). London: Academic Press.
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematis. Makalah pada Diklat Instruktur/ Pengembangan Matematika SMP Jenjang Dasar*. PPPG Matematika.
- Siegel, S., & Castellan, N. (1988). Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. In *Encyclopedia of Research Design*. Mcgraw-Hill Inc.
<https://doi.org/10.4135/9781412961288.n273>
- Siregar, N. H., & AminFauzi, K. M. (2016). The Difference between Mathematical Reasoning Ability Improvement by Learning with Meta Cognitive Approach Aided Probing and Prompting Techniques in SMP Negeri 4 SeiSuka. *World Journal of Educational Research*, 4(1), 120.
<https://doi.org/10.22158/wjer.v4n1p120>

- Soedjadi, R. (1994). *Memantapkan Matematika Sekolah sebagai Wahana Pendidikan dan Pembudayaan Penalaran*. Media Pendidikan Matematika Nasional.
- Sofyan, H. (2006). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek pada Bidang Kejuruan. *Cakrawala Pendidikan*, XXV, 291–308.
- Sugandi, A. I., & Bernard, M. (2021). *Pendekatan Metakognitif Terhadap Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Ditinjau Dari Habits Of Minds*. 5(1), 72–84. <https://doi.org/10.35706/sjme.v5i1.4510>
- Sulianto, J., Sunardi, S., Anitah, S., & Gunarhadi, G. (2019). Analisis Implementasi Pembelajaran di Sekolah Dasar pada Pengembangan Model Advance Organizer berbasis Pendekatan Open Ended untuk Meningkatkan Penalaran Siswa. *International Journal of Elementary Education*, 3(4), 396. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i4.21312>
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan makalah: Berpikir dan disposisi matematik serta pembelajarannya*. Jurusan Pendidikan Matematika. Bandung: FPMIPA UPI.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa*, 5(1), 1–10.
- Sundayana, R. (2018). Kaitan antara Gaya Belajar, Kemandirian Belajar, dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Pelajaran Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 75–84. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.262>
- Sutawidjaja, A., & Dahlan, J. A. (2015). *Konsep Dasar Pembelajaran Matematika*. <https://doi.org/10.18848/1833-1882/cgp/v04i09/51542>
- Suwarto, S., & Purnami, A. S. (2018). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Hypothetical Learning Trajectory Pada Materi Vektor. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(2), 69. <https://doi.org/10.30738/indomath.v1i2.2614>
- Syaiful, S., Kusumah, Y., Sabandar, J., & Darhim, D. (2011). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. In *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* (Vol. 1, Issue XVI, p. 24). <https://doi.org/10.24952/logaritma.v5i01.1258>
- Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project-Based Learning. *Learning*, 94903, 46. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0302-x>
- Thompson, D. R., Senk, S. L., & Johnson, G. J. (2012). Opportunities to learn reasoning and proof in high school mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(3), 253–295.

<https://doi.org/10.5951/jresematheduc.43.3.0253>

- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87–102. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>
- Turmudi. (2008). *Landasan filsafat dan teori pembelajaran matematika: Berparadigma eksploratif dan investigatif*. Bandung: PT Leuser Cita Pustaka.
- Turner, J. C., Oakes, P. J., Haslam, S. A., & McGarty, C. (1994). Self and Collective: Cognition and Social Context. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 20(5), 454–463. <https://doi.org/10.1177/0146167294205002>
- Vishalakshi K . K and Yeshodhara (2012). *Relationship Between Self-Esteem and Academic Achievement of Secondary School Students , Department of Studies in Education , University of Mysore , Mysore. September, 83–84.*
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. London: Harvard University Press.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran & modelmodel pembelajaran: Pelengkap untuk meningkatkan kompetensi pedagogis para guru dan calon guru profesional*. Bandung: Mandiri.
- Wahyudin. (2012). *Filsafat dan Model-model Pembelajaran Matematika (Pelengkap untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogis Para Guru dan Calon Guru Profesional)*. Bandung: Mandiri.
- Wena, M. (2016). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer (Kesepuluh)*. Bandung: Bumi Aksara.
- Widjajanti, D. B. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. *Seminar Nasioanal FMIPA*, 5, 1–11.
[http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131569335/Makalah 5 Desember UNY Jadi.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131569335/Makalah%205%20Desember%20UNY%20Jadi.pdf)
- Widyantini, T. (2014). Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII. *PPPPTK Matematika*, 1–19.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). *Mathematical Problem Solving*. University of Georgia.
[https://staff.tarleton.edu/brawner/coursefiles/507/Problem solving article by Wilson.pdf](https://staff.tarleton.edu/brawner/coursefiles/507/Problem%20solving%20article%20by%20Wilson.pdf)
- Yanti, A. H. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), 118–129.

Yuhani, A., Zanthly, L. S., & Hendriana, H. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 445. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p445-452>

Zanthly, L. S. (2016). Pengaruh Motivasi Belajar Ditinjau Dari Latar Belakang Pilihan Jurusan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Di Stkip Siliwangi Bandung. *Teorema*, 1(1), 47. <https://doi.org/10.25157/.v1i1.540>

Zen, Z. A. . (2016). *Kemampuan Mathematical Problem Solving, Adversity Quotient Siswa pada Pembelajaran Metakognitif Think Aloud dalam Setting Kooperatif Think-Pair-Share/Square*. Disertasi UPI: Tidak diterbitkan.

Zulaini Masruro Nasution, Edy Surya, M. M. (2017). Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Dan Motivasi Belajar Siswa Yang Diberi Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendidikan Matematika Realistik Di SMP NEGERI 3 Tebing Tinggi. *Paradikma*, 10(April), 67–78. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/paradikma/article/view/8688>