

**DESAIN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING*
BERBASIS MOODLE UNTUK MENGOPTIMALKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN *SELF-EFFICACY*
MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA**

DISERTASI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Doktor
Ilmu Pendidikan dalam Bidang Pendidikan Matematika



Promovenda

**Effie Efrida Muchlis
NIM 2002338**

**PROGRAM STUDI S3 PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

**DESAIN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING*
BERBASIS MOODLE UNTUK MENGOPTIMALKAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN *SELF-EFFICACY*
MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA**

Oleh :

Effie Efrida Muchlis
Dr. UPI Bandung, 2023

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

© Effie Efrida Muchlis 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

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

HALAMAN PENGESAHAN

EFFIE EFRIDA MUCHLIS

**DESAIN MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* BERBASIS MOODLE
UNTUK MENGOPTIMALKAN KEMAMPUAN
KOMUNIKAS MATEMATIS DAN *SELF-EFFICACY*
MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA**

Disetujui dan Disahkan oleh Tim Penguji Disertasi

Promotor

Prof. Dr. H. Nanang Priatna, M.Pd.
NIP. 196303311988031001

Kopromotor

Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed
NIP. 196210111991011001

Anggota Promotor

Prof. Dr. H. Dadang Juandi, M.Si
NIP. 19640117 1992 02 1 001

Penguji

Prof. Dr. H. Wahyudin, M.Pd
NIP. 195108081974121001

Penguji

Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, M.Pd
NIP. 195212241980031008

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1, S2, dan S3 Pendidikan Matematika
Universitas Pendidikan Indonesia

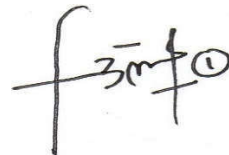
Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D
NIP. 19820510 2005 01 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan Judul “**Desain Model *Project-Based Learning* Berbasis Moodle Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan *Self-Efficacy* Mahasiswa Calon Guru Matematika**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2023

Yang membuat Pernyataan



Effie Efrida Muchlis

ABSTRAK

Effie Efrida Muchlis (2020). Desain Model *Project-based Learning* Berbasis MOODLE untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-efficacy* Mahasiswa Calon Guru Matematika.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dasar yang harus dioptimalkan dalam membentuk kemampuan matematis lainnya. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa pada proses pembelajaran geometri khususnya materi transformasi di jenjang perguruan tinggi diperoleh mahasiswa cenderung belum terbiasa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dalam menemukan konsep baru dan keterlibatan penggunaan teknologi dalam proses konstruksi konsep masih sangat kurang. Akibatnya, mahasiswa belum mampu mengembangkan kemampuan komunikasi matematis serta menumbuhkan *self-efficacy* mahasiswa calon guru dalam proses pembelajaran. Berdasarkan pengalaman mahasiswa pada hasil studi pendahuluan tersebut didesainlah aktivitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menghasilkan desain model *project-based learning* (PjBL) berbasis MOODLE yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan menggunakan model Plomp. Pengembangan dilakukan dalam 3 tahap. Tahap pertama dilakukan penelitian pendahuluan (*preliminary research*). Tahap kedua yaitu pembuatan *prototype* (*prototyping phase*). Tahap ketiga yaitu tahap penilaian (*assessment phase*). Subyek penelitian ini adalah 68 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang mengambil matakuliah geometri transformasi di FKIP Universitas Bengkulu. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, angket dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain model PjBL berbasis MOODLE sudah valid, praktis dan efektif. Valid dari segi isi, bahasa, penyajian dan tampilan. Praktis dari segi daya tarik, proses penggunaan, kemudahan penggunaan, alokasi waktu dan ekivalensi produk. Hasil tes kemampuan komunikasi matematis mahasiswa menunjukkan sebanyak 78% mahasiswa memperoleh nilai lebih dari 70 dan hasil uji one mean t-test memperoleh nilai $\text{sig } 0,000 < 0,05 = \alpha$ serta sebanyak 67 mahasiswa memiliki *self-efficacy* tinggi dan sedang. Artinya efektif dari segi dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa serta dapat membentuk *self-efficacy* mahasiswa dalam pembelajaran geometri transformasi.

Kata Kunci: *Project-based Learning*, Kemampuan Komunikasi Matematis, *Self-efficacy*

ABSTRACT

Effie Efrida Muchlis (2020) The Design of Project-based Learning Model based on MOODLE to optimize Mathematical Communication Skills and Self-Efficacy of Prospective Mathematics Teacher Students

Mathematical communication skills are basic abilities that must be optimized to form other mathematical abilities. The results of the preliminary study showed that, in the process of learning geometry especially transformation material at the tertiary level, students tended not to be accustomed to constructing their knowledge by discovering new concepts, and the involvement of technology in the concept construction process was still low. As a result, students were not able to develop mathematical communication skills and to foster student-teacher self-efficacy in the learning process. Learning activities were designed based on the students' experiences with the preliminary study results. This study aims to design a MOODLE-based of project-based learning (PjBL) model that meets the valid, practical, and effective criteria.

This research was designed as a Research and Development by using the Plomp model. The research was carried out based on three stages: The first stage was conducting preliminary research; The second stage was making a prototype (prototyping phase); The third stage was the assessment phase. The subjects of this study were 68 students of the Mathematics Education Study Program who took the transformation geometry course at the Faculty of Teacher Training and Education, Bengkulu University. The data collection techniques were interviews, observations, questionnaires, and tests. The study results showed that the MOODLE-based of PjBL model design is valid, practical, and effective. The validity was in the terms of content, language, presentation, and appearance. The practicality was in the attractiveness, the process of use, ease of use, time allocation, and product equivalence. The students' mathematical communication ability tests showed that 78% scored more than 70, and the results of the one mean t-test hypothesis obtained $\text{sig } 0.000 < 0.05 = \alpha$. As many as 67 students had high and moderate self-efficacy. This study's results mean that it is effective in positively impacting students' mathematical communication skills and can form student self-efficacy in learning transformation geometry.

Keywords: Mathematical communication skills, Project-based Learning, Self-efficacy

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena dengan petunjuk, rahmat, kekuatan dan rida-Nya Penulis dapat menyelesaikan penulisan disertasi ini dengan baik. Salawat beriring salam Penulis curahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabatnya dan umatnya sampai akhir zaman.

Disertasi ini berjudul “Desain Model *Project-based Learning* Berbasis MOODLE untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-efficacy* Mahasiswa Calon Guru Matematika”. Disertasi ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Doktor Pendidikan Matematika FPMIPA UPI, Bandung. Penelitian ini menelaah desain model *project-based learning* (PjBL) berbasis MOODLE, menelaah bagaimana mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa, bagaimana kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* mahasiswa setelah melaksanakan model PjBL berbasis MOODLE ini. Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di beberapa Universitas yang terletak di Provinsi Bengkulu. Serta analisis terhadap 12 orang mahasiswa berdasarkan kategori kemampuan kognitif.

Penelitian yang dilakukan memperoleh hasil yaitu desain model PjBL berbasis MOODLE yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Selain itu juga diperoleh aktivitas mahasiswa untuk setiap fase pelaksanaan model PjBL berbasis MOODLE berdasarkan kategori kemampuan kognitif mahasiswa. Ditemukan orientasi kategori aktivitas mahasiswa dalam mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis yang meliputi komponen refleksi, perbaikan, diskusi dan perubahan berdasarkan kategori kemampuan mahasiswa yakni kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Hasil penelitian juga menemukan deskripsi kategori kemampuan komunikasi matematis mahasiswa berdasarkan pada tiga indikator kemampuan komunikasi matematis yang dijabarkan dalam kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Terakhir penelitian memberikan kontribusi terhadap pembentukan *self-efficacy* mahasiswa calon guru matematika.

Disertasi ini terbagi dalam 5 (lima) Bab. Bab 1 berupa pendahuluan, terdiri atas: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, terminologi dan struktur organisasi. Bab II merupakan kajian literatur yang terdiri dari: kemampuan komunikasi matematis, Pelaksanaan model PjBL, MOODLE sebagai media pembelajaran,

Effie Efrida Muchlis, 2023

Desain Model *Project-based Learning* Berbasis MOODLE untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-Efficacy* Mahasiswa Calon Guru Matematika
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan kajian mengenai *self-efficacy*. Bab III berupa metode penelitian yang terdiri dari: deskripsi studi, partisipasi, prosedur penelitian, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data. Bab IV berupa hasil dan pembahasan yang dibagi menjadi temuan dan pembahasannya. Bab V disajikan: kesimpulan, implikasi dan rekomendasi terhadap pemakaian dan penelitian lebih lanjut.

Penulis menyadari bahwa masih banyak ditemukan kekurangan dan kekeliruan dalam disertasi ini, hal ini dikarenakan dengan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan Penulis. Oleh karena itu, dalam tujuan perbaikan untuk mendapatkan kesempurnaan disertasi ini, Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak yang terkait. Akhirnya, besar harapan penulis terhadap disertasi ini agar dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan bagi dunia pendidikan pada umumnya.

Bandung, 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan sepenuhnya menyadari, bahwa selama penyelesaian penulisan disertasi ini menemukan tidak sedikit kesulitan dan hambatan. Namun berkat adanya bimbingan, bantuan, dorongan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung, akhirnya disertasi ini dapat diselesaikan.

Rasa syukur dan ucapan terima kasih dengan penghargaan yang seluas-luasnya penulis sampaikan dengan yang terhormat:

1. Prof. Dr. H. Nanang Priatna, M.Pd. selaku Promotor sekaligus Dosen wali dengan semua kesibukan telah memberikan bimbingan yang mendalam dan sabar serta kritis terhadap permasalahan, yang tidak hanya memberikan ilmu yang berkaitan dengan disertasi, namun juga ilmu lain yang bersifat bermanfaat bagi Penulis.
2. Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed. selaku Co-Promotor yang juga memberikan bimbingan yang mendalam dengan sabar dan kritis terhadap permasalahan, selalu memberikan motivasi hingga akhir penyelesaian penulisan disertasi ini.
3. Prof. Dr. H. Dadang Juandi, M.Si. selaku Anggota Promotor yang telah memberikan bimbingan mendalam dengan sabar dan kritis terhadap permasalahan, serta selalu memberikan motivasi hingga akhir penyelesaian disertasi ini.
4. Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, M.Pd selaku penguji eksternal yang telah memberikan pemikiran kritis terhadap permasalahan dalam penyelesaian disertasi ini.
5. Prof. Dr. Wahyudin, M.Pd selaku penguji internal yang telah memberikan pemikiran kritis terhadap permasalahan dalam menyelesaikan disertasi ini.
6. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D selaku ketua Program Studi S1, S2, dan S3 Pendidikan Matematika yang telah memberikan motivasi dan bantuan hingga akhir penyelesaian disertasi ini.
7. Prof. Dr. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D, Ibu Dr. Eyus Sudihartini, M.Pd, Bapak Prof. Dr. Lala Septem Riza, M.T, Bapak Dr. Rusman, M.Pd, Ibu Dr. Yulianti Harisman, M.Pd, Ibu Dr. Anny Sovia, S.Si., M.Pd, Bapak Prof. Agus Susanta, M.Ed., Ph.D, Ibu Dr. Mulia Astuti, S.Si., M.Si, Bapak Prof. Dr. Rambat Nur Sasangko, M.Pd, Ibu Dr. Yessy Elita, S.Psi., M.A, Bapak Dr. Yose Rizal, M.Si dan Ibu Dr. Hanifah, M.Kom selaku validator yang telah memberikan pemikiran kritis terhadap permasalahan dalam menyelesaikan disertasi ini.
8. Dekan FKIP Universitas Bengkulu, Dekan Fakultas Tarbiah dan Tadris UIN Fatmawati Soekarno Bengkulu, Dekan Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang telah

- memberikan izin kepada Penulis untuk mengadakan penelitian pada Program Studi Pendidikan Matematika yang dipimpin.
9. Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIB, FTT UIN Fatmawati Soekarno Bengkulu, FKIP UMB yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian pada disertasi ini.
 10. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNIB, FTT UINFSB, UMB yang telah bersedia bekerja sama untuk melaksanakan perkuliahan pada matakuliah geometri transformasi dengan melakukan serangkaian aktivitas pada penelitian ini secara berulang-ulang.
 11. Kedua orang tua, Bapak Drs. H. Muchlis Satar dan Ibu Dra. Hj. Rohani (Alm) yang selalu memberikan dukungan, sehingga penulis selalu berusaha untuk memberikan yang terbaik. Untuk Ibu (alm) selama hidupnya telah banyak memberikan pelajaran yang berharga yang terus Penulis pegang teguh selama ini, semoga beliau diletakkan ditempat yang paling mulia disisi Allah SWT.
 12. Suami tercinta, Syafdi Maizora, S.Si, M.Pd. yang selalu memberikan dukungan dengan penuh kesabaran serta memberikan motivasi selama penyelesaian penulisan disertasi ini.
 13. Putra tersayang Habibie dan Hanafie dengan penuh kesabaran dan keterbatasan tetap berusaha melaksanakan semua aktivitas sebaik-baiknya selama Penulis menyelesaikan disertasi ini.
 14. Sanak, saudara, rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2020 Ganjil yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan pihak lain yang telah membantu Peneliti dalam menyelesaikan penyusunan disertasi ini.

Semoga bimbingan, bantuan dan dorongan serta sumbangan yang telah Bapak, Ibu dan rekan-rekan berikan mendatangkan keberkahan dari Allah SWT. Aamiin ya rabbal alamin. Akhir kata Penulis mengharapkan disertasi ini bermanfaat bagi pembaca serta dapat dijadikan sebagai sumbangan pemikiran untuk perkembangan pendidikan khususnya pendidikan matematika.

Bandung, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	16
1.3 Pertanyaan Penelitian	17
1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian	18
1.5 Terminologi	18
BAB II KAJIAN TEORI	
2.1 Kemampuan Komunikasi Matematis	20
2.2 Pembelajaran Model <i>Project-Based Learning</i> (PjBL)	29
2.3 Penggunaa Web dalam Pembelajaran	38
2.4 Pembelajaran Berbasis MOODLE	41
2.5 Proses Pelaksanaan Pembelajaran dengan Menggunakan Model PjBL Berbasis Web dan Proses Pembentukn Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa	47
2.6 Geogebra sebagai Media Pembelajaran	49
2.7 <i>Self-efficacy</i> Mahasiswa pada Proses Pembelajaran	53
2.8 Kerangka Berpikir	58
2.8 Penelitian Relevan	63
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Deskripsi Studi	67
3.1.1 Pendekatan Penelitian	67
3.1.2 Desain Penelitian	67
3.2 Partisipan	70
3.3 Prosedur Penelitian	70
3.4 Instrumen Penelitian	89
3.5 Teknik Pengumpulan Data	99
3.6 Analisis Data	100
3.7 Diagram Penelitian	110
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	112
4.1.1 Desain Model PjBL Berbasis MOODLE	115
4.1.2 Kelayakan Desain Model PjBL Berbasis MOODLE	155
4.1.3 Aktivitas menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	240
4.1.4 Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE.....	263
4.1.5 Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa setelah Melaksanakan Model PjBL Berbasis MOODLE	285

4.1.6 Efektifitas Penerapan Model PjBL Berbasis MOODLE	316
4.1.7 <i>Self-efficacy</i> Mahasiswa setelah Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	317
4.2 Pembahasan	
4.2.1 Desain Model PjBL Berbasis MOODLE	324
4.2.2 Kelayakan Desain Model PjBL Berbasis MOODLE	328
4.2.3 Aktivitas menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	336
4.2.4 Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE.....	340
4.2.5 Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa setelah Melaksanakan Model PjBL Berbasis MOODLE	344
4.2.6 Efektifitas Penerapan Model PjBL Berbasis MOODLE	346
4.2.7 <i>Self-efficacy</i> Mahasiswa setelah Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	349
4.3 Kekurangan dan Keterbatasan Penelitian	351
4.4 Implikasi	351
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	
5.1 Kesimpulan	354
5.2 Implikasi	362
5.3 Rekomendasi	364
DAFTAR PUSTAKA	366

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jawaban Partisipan untuk Kemampuan Komunikasi Matematis	5
Gambar 1.2 Visualisasi Jaringan pada VOSviewer untuk Penelitian Terdahulu..	16
Gambar 2.1 Fitur Aktivitas diskusi dan Penugasan pada MOODLE	42
Gambar 2.2 Penggunaan Fitur Lesson dan Software Geogebra	42
Gambar 2.3 Fitur Tautan Pembelajaran dan Link	43
Gambar 2.4 Fitur Lacak Aktivitas dan Pemberian Umpan Balik	43
Gambar 2.5 Fitur Pendaftaran dan Pengolahan Pembelajaran.....	44
Gambar 2.6 Menu Utama Geogebra	50
Gambar 2.7 Fitur Menubar pada Geogebra.....	51
Gambar 2.8 Fitur Animasi pada Geogebra	51
Gambar 2.9 Kerangka Berpikir	62
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Perangkat Pembelajaran	87
Gambar 3.2 Diagram Peneliti.....	111
Gambar 4.1 Peta Konsep Materi transformasi pada Geometri	119
Gambar 4.2 Diagram Alur Aktivitas Model PjBL pada MOODLE	129
Gambar 4.3 Rancangan Alur Pembelajaran Materi Transformasi	133
Gambar 4.4 Laman Web MOODLE	137
Gambar 4.5 Laman Log In pada MOODLE	137
Gambar 4.6 Dashboar pada MOODLE.....	138
Gambar 4.7 Tujuan dan Capaian Pembelajaran pada MOODLE	138
Gambar 4.8 Alokasi Waktu Penyelesaian pada MOODLE	139
Gambar 4.9 Panduang Penggunaan Geogebra Online	140
Gambar 4.10 Daftar Buku Sumber.....	140
Gambar 4.11 Mengemukakan Ide Awal	141
Gambar 4.12 Pendahuluan Perencanaan Proyek.....	142
Gambar 4.13 Petunjuk Perencanaan	143
Gambar 4.14 Diskusi Perencanaan Proyek	144
Gambar 4.15 Hasil Diskusi Perencanaan Proyek.....	145
Gambar 4.16 Diskusi Penyusunan Jadwal Penyelesaian Proyek.....	145
Gambar 4.17 Hasil Diskusi Penyusunan Jadwal Penyelesaian Proyek.....	146
Gambar 4.18 Diskusi Pembuatan Media Pembelajaran menggunakan Software Geogebra	147
Gambar 4.19 Pembuatan Media Pembelajaran menggunakan Software Geogebra	148
Gambar 4.20 Produk media pembelajaran menggunakan Software Geogebra...	149
Gambar 4.21 Aktivitas Inquiri	150
Gambar 4.22 Produk Akhir Media Pembelajaran menggunakan Software Geogebra	151
Gambar 4.23 Aktivitas Refleksi.....	152
Gambar 4.24 Hasil Aktivitas Refleksi	153
Gambar 4.25 Diskusi Kelompok untuk Perbaikan Konsep	153
Gambar 4.26 Perbaikan Hasil Refleksi	154
Gambar 4.27 Aktivitas Evaluasi Pengalaman.....	155

Effie Efrida Muchlis, 2023

Desain Model Project-based Learning Berbasis MOODLE untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Efficacy Mahasiswa Calon Guru Matematika

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4.28 Contoh Penyelesaian Soal	155
Gambar 4.29 Latihan Soal.....	156
Gambar 4.30 Evaluasi Satu-satu	164
Gambar 4.31 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Inquiri	165
Gambar 4.32 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Menyimpulkan	167
Gambar 4.33 Produk Akhir Media Pembelajaran menggunakan Software Geogebra	168
Gambar 4.34 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Inquiri Materi Refleksi	169
Gambar 4.35 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Perencanaan Proyek	170
Gambar 4.36 Jawaban Aktivitas Inquiri pada Materi Rotasi	172
Gambar 4.37 Hasil Produk Mahasiswa	173
Gambar 4.38 Jawaban Mahasiswa untuk Aktivitas Inquiri Materi dilatasi	174
Gambar 4.39 Pelaksanaan Evaluasi Kelompok Kecil.....	175
Gambar 4.40 Diskusi kelompok Perencanaan Proyek	178
Gambar 4.41 Produk Geogebra untuk Definisi Translasi	179
Gambar 4.42 Jawaban Mahasiswa Hasil Aktivitas Inquiri	181
Gambar 4.43 Jawaban Latihan Soal Translasi	182
Gambar 4.44 Hasil Proyek pada Materi Refleksi	183
Gambar 4.45 Jawaban Aktivitas Inquiri untuk Definisi Refleksi	184
Gambar 4.46 Jawaban Hasil Evaluasi Materi Refleksi.....	186
Gambar 4.47 Hasil Proyek pada Materi Rotasi.....	187
Gambar 4.48 Jawaban Aktivitas Inquiri untuk Definisi Rotasi	188
Gambar 4.49 Pertemuan 7 Pelaksanaan Evaluasi Kelompok Kecil.....	189
Gambar 4.50 Hasil Proyek untuk Definisi Dilatasi.....	190
Gambar 4.51 Jawaban Aktivitas Inquiri untuk Definisi Dilatasi	192
Gambar 4.52 Diskusi Perencanaan Proyek pada Aktivitas 2.....	198
Gambar 4.53 Diskusi Pembuatan Produk pada Materi Translasi dengan Pembelajaran Tatap Muka.....	200
Gambar 4.54 Produk Media Pembelajaran Menggunakan Software Geogebra Materi Translasi	202
Gambar 4.55 Presentasi Produk Materi Translasi.....	203
Gambar 4.56 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Inquiri Materi Translasi.....	204
Gambar 4.57 Diskusi Penialain Hasil Materi Translasi	205
Gambar 4.58 Presentasi Hasil Inquiri untuk Aktivitas Penialain Hasil Materi Translasi	206
Gambar 4.59 Jawaban Latihan Soal untuk Materi Translasi	208
Gambar 4.60 Aktivitas 2 Diskusi Perencanaan Proyek Materi Refleksi	210
Gambar 4.61 Aktivitas 4 Penyelesaian Proyek untuk Materi Refleksi	212
Gambar 4.62 Produk Media Pembelajaran menggunakan Geogebra untuk Materi Refleksi	213
Gambar 4.63 Presentasi Produk untuk Materi Refleksi.....	214
Gambar 4.64 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Inquiri untuk Materi Refleksi	216
Gambar 4.65 Aktivitas Diskusi pada Penialian Hasil Materi Refleksi	217

Gambar 4.66 Presentasi Hasil Diskusi Kelompok pada Penilaian Hasil	218
Gambar 4.67 Jawaban Latihan Soal pada Materi Refleksi	219
Gambar 4.68 Diskusi Perencanaan Proyek untuk Materi Rotasi	220
Gambar 4.69 Aktivitas Penyelesaian Proyek untuk Materi Rotasi	221
Gambar 4.70 Produk berupa Media Pembelajaran Menggunakan Software Geogebra untuk Materi Rotasi	222
Gambar 4.71 Presentasi Proyek untuk Materi Rotasi	223
Gambar 4.72 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Inquiri Materi Rotasi	225
Gambar 4.73 Diskusi Aktivitas Penilaian Hasil untuk Materi Rotasi.....	226
Gambar 4.74 Presentasi Hasil Aktivitas Inquiri untuk Materi Rotasi.....	227
Gambar 4.75 Jawaban Mahasiswa pada Aktivitas Latihan Soal.....	228
Gambar 4.76 Diskusi Kelompok Perencanaan Proyek untuk Materi Dilatasi	230
Gambar 4.77 Penyelesaian Proyek untuk Materi Dilatasi	231
Gambar 4.78 Hasil Proyek untuk Materi Dilatasi.....	232
Gambar 4.79 Presentasi Produk untuk Materi Dilatasi.....	233
Gambar 4.80 Hasil Aktivitas Inquiri untuk Materi Dilatasi.....	234
Gambar 4.81 Diskusi Kelompok Aktivitas Penialain Hasil Materi Dilatasi.....	236
Gambar 4.82 Presentasi Hasil Diskusi Kelompok Aktivitas Inquiri Materi Dilatasi	236
Gambar 4.83 Jawaban Mahasiswa pada Latihan Soal Materi Dilatasi	238
Gambar 4.84 Jawaban Pertanyaan Mendasar RH	242
Gambar 4.85 Jawaban Pertanyaan mendasar RAN.....	242
Gambar 4.86 Jawaban Penentuan Pertanyaan Mendasar Kemampuan Sedang..	244
Gambar 4.87 Jawaban Penentuan Pertanyaan Mendasar Kemampuan Rendah .	244
Gambar 4.88 Hasil Diskusi Perencanaan Proyek Mahasiswa RAN	247
Gambar 4.89 Hasil Diskusi Perencanaan Proyek RAN Materi Translasi	247
Gambar 4.90 Hasil Diskusi Perencanaan Proyek BA	248
Gambar 4.91 Hasil Diskusi Perencanaan Proyek LP	249
Gambar 4.92 Hasil Diskusi Penyusunan Jadwal Penyelesaian Proyek RR	250
Gambar 4.93 Hasil Diskusi Penyusunan Jadwal Penyelesaian Proyek BA	251
Gambar 4.94 Hasil Diskusi Penyusunan Jadwal Penyelesaian Proyek LP	252
Gambar 4.95 Aktivitas Pembuatan Proyek pada Pembelajaran Tatap Muka	253
Gambar 4.96 Produk Media Pembelajaran menggunakan Geogebra RAN.....	253
Gambar 4.97 Produk Media Pembelajaran BA.....	254
Gambar 4.98 Produk Media Pembelajaran AP	255
Gambar 4.99 Jawaban Aktivitas Inquiri RR	256
Gambar 4.100 Jawaban Aktivitas Inquiri BA	257
Gambar 4.101 Jawaban Aktivitas Inquiri AP	258
Gambar 4.102 Hasil Kesimpulan RR.....	260
Gambar 4.103 Hasil Kesimpulan BA	260
Gambar 4.104 Hasil Kesimpulan AP	261
Gambar 4.105 Aktivitas Refleksi SWA	265
Gambar 4.106 Aktivitas Refleksi RAN	265
Gambar 4.107 Jawaban Aktivitas Refleksi PU	267

Gambar 4.108 Jawaban Aktivitas Refleksi AMA.....	269
Gambar 4.109 Diskusi Aktivitas Refleksi AMA	269
Gambar 4.110 Diskusi Aktivitas Perbaikan SWA	271
Gambar 4.111 Hasil Perbaikan SWA	271
Gambar 4.112 Diskusi Aktivitas Perbaikan PU.....	273
Gambar 4.113 Hasil Perbaikan PU	274
Gambar 4.114 Diskusi Aktivitas Perbaikan AMA.....	275
Gambar 4.115 Hasil Perbaikan Konsep oleh AMA	276
Gambar 4.116 Hasil Perubahan oleh SWA.....	280
Gambar 4.117 Hasil Perubahan oleh PU	281
Gambar 4.118 Hasil Perubahan oleh AMA	283
Gambar 4.119 Representasi Ide RR pada Permasalahan Pertama	287
Gambar 4.120 Representasi Ide IR pada Permasalahan Pertama	287
Gambar 4.121 Representasi Ide PU pada Permasalahan Pertama	289
Gambar 4.122 Representasi Ide MIA pada Permasalahan Pertama.....	290
Gambar 4.123 Representasi Ide SWA pada Permasalahan Tiga	291
Gambar 4.124 Representasi Ide BA pada Permasalahan Tiga.....	292
Gambar 4.125 Representasi Ide IR pada Permasalahan Ketiga	293
Gambar 4.126 Representasi Ide AP pada Permasalahan Tiga	293
Gambar 4.127 Representasi Ide RR pada Permasalahan 10	294
Gambar 4.128 Representasi Ide HI pada Permasalahan 10	295
Gambar 4.129 Representasi Ide AMA pada Permasalahan 10	296
Gambar 4.130 Representasi Ide kedalam bentuk grafik oleh RR pada Permasalahan Pertama	297
Gambar 4.131 Penafsiran Ide dalam Bentuk Gambar, Grafik dan Tabel oleh IR pada Permasalahan Pertama.....	298
Gambar 4.132 Penafsiran Ide dalam Bentuk Grafik, Gambar atau Tabel oleh MIA pada Permasalahan Pertama.....	299
Gambar 4.133 Penafsiran Ide dalam Bentuk Grafik, Gambar atau Tabel oleh SWA pada Permasalahan Tiga.....	300
Gambar 4.134 Penafsiran Ide dalam Bentuk Grafik, Gambar atau Tabel oleh BA pada Permasalahan Tiga.....	300
Gambar 4.135 Penafsiran Ide dalam Bentuk Grafik, Gambar atau Tabel oleh IR pada Permasalahan Tiga.....	301
Gambar 4.136 Penafsiran Ide dalam Bentuk Grafik, Gambar atau Tabel oleh AP pada Permasalahan Tiga.....	302

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis	22
Tabel 2.2 Rubrik Penilaian Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis	23
Tabel 2.3 Karakteristik Pembelajaran Model Project-Based Learning.....	32
Tabel 2.4 Rubrik Penskoran Hasil Produk menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE.....	36
Tabel 2.5 Pelaksanaan Pembelajaran dengan Model PjBL Berbasis MOODLE dan Komponen Komunikasi Matematis.....	48
Tabel 2.6 Aspek Self-efficacy pada Pembelajara Matematika	57
Tabel 2.7 Pernyataan pada Instrumen self-efficacy	57
Tabel 3.1 Tahapan Pengembangan Menurut Plomp	64
Tabel 3.2 Aspek-aspek yang Digunakan pada Analisis Kebutuhan	71
Tabel 3.3 Aspek-aspek yang Digunakan pada Analisis Kurikulum	72
Tabel 3.4 Aspek-aspek yang Digunakan pada Analisis Konsep.....	73
Tabel 3.5 Aspek pada Angket Karakteristik Mahasiswa	73
Tabel 3.6 Review Literatur	74
Tabel 3.7 Instrumen pada Tahap Pendahuluan	75
Tabel 3.8 Aspek-aspek Evaluasi Diri untuk Media menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	75
Tabel 3.9 TIM FGD Model PjBL Berbasis MOODLE.....	76
Tabel 3.10 Validasi Produk oleh Ahli.....	77
Tabel 3.11Aspek-aspek Validasi Media menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE.....	77
Tabel 3.12 Pelaksanaan Tahapan Evaluasi Satu-satu	78
Tabel 3.13 Aspek-aspek Angket Respon mahasiswa terhadap Praktikalitas	79
Tabel 3.14 Aspek-aspek Pedoman Wawancara Mahasiswa	80
Tabel 3.15 Pelaksanaan Tahap Evaluasi Kelompok Kecil.....	80
Tabel 3.16 Aspek-aspek Angket Respon Mahasiswa Tahap Small Group.....	81
Tabel 3.17 Pelaksanaan Uji Lapangan	82
Tabel 3.18 Kegiatan Penilaian	83
Tabel 3.19 Hasil Validasi Instrumen Penelitian pada Tahap Pengembangan dan Penilaian.....	83
Tabel 3.20 Kisi-kisi Angket Self-efficacy Mahasiswa	84
Tabel 3.21 Intepretasi Koefisien Korelasi.....	85
Tabel 3.22 Hasil Validasi Ujicoba Angket Self-efficacy Mahasiswa.....	85
Tabel 3.23 Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	86
Tabel 3.24 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	93
Tabel 3.25 Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes.....	95
Tabel 3.26 Analisis Daya Beda Soal Tes	95
Tabel 3.27 Aspek Self-efficacy Mahasiswa.....	96

Tabel 3.28 Instrumen Penelitian untuk Data Kualitatif	97
Tabel 3.29 Teknik Pengumpulan Data pada Pengembangan Produk	99
Tabel 3.30 Tahapan Pengumpulan Data Deskriptif	99
Tabel 3.31 Kriteria Validitas	101
Tabel 3.32 Kriteria Kepraktisan	102
Tabel 3.33 Kriteria Keberhasilan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa	103
Tabel 3.34 Kriteria Keberhasilan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	103
Tabel 3.35 Skala Likert	104
Tabel 3.36 Kategori Self-efficacy	104
Tabel 3.37 Tabulasi aktivitas mahasiswa pada pembelajaran dengan model PjBL berbasis MOODLE dan transkripsi video pembelajaran secara tatap muka	106
Tabel 3.38 Teknik Analisis Data Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa sehingga Berkembang menjadi Suatu Konsep	106
Tabel 3.39 Tabulasi Jawaban Mahasiswa dan Transkrip Wawancara Mahasiswa	108
Tabel 3.40 Hasil yang Diharapkan setelah Proses Teknik Analisis Data	108
Tabel 4.1 Hasil Analisis Materi Transformasi	116
Tabel 4.2 Hasil Analisis Validasi Model PjBL Berbasis MOODLE	160
Tabel 4.3 Saran Validator dan Hasil Revisi Model PjBL Berbasis MOODLE ..	160
Tabel 4.4 Hasil Analisis Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	161
Tabel 4.5 Saran Validator dan Revisi untuk Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa	162
Tabel 4.6 Saran Validator dan Hasil Revisi Angket Self-efficacy	163
Tabel 4.7 Hasil Analisis Angket Praktikalitas oleh Mahasiswa pada Field Tes .	239
Tabel 4.8 Masukan dan Saran Mahasiswa pada Evaluasi Field Test	240
Tabel 4.9 Gambaran Proses Pelaksanaan Model PjBL berbasis MOODLE Mahasiswa Pendidikan Matematika di Provinsi Bengkulu	262
Tabel 4.10 Gambaran Kategori Aktivitas Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa	284
Tabel 4.11 Rekapitulasi Kategori Aktivitas Proses Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis	285
Tabel 4.12 Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa	316
Tabel 4.13 Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Materi Transformasi Pada Geometri Tahap Small Group	317
Tabel 4.14 Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa pada Tahap Field Test	317
Tabel 4.15 Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Materi Transformasi Geometri Tahap Field Test	318
Tabel 4.16 Hasil Analisis Angket Self-efficacy Mahasiswa	319
Tabel 4.17 Jumlah Mahasiswa Berdasarkan kategori <i>Self-Efficacy</i>	324

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Nama Validator dan Subjek Penelitian	378
Lampiran 2 Lembar Validasi Instrumen Lembar Observasi Pelaksanaan Perkuliahan (Analisis Pendahuluan	381
Lampiran 3. Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran (Analisis Pendahuluan)	383
Lampiran 4. Hasil Validasi Instrumen Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran (Analisis Pendahuluan)	385
Lampiran 5. Lembar Validasi Instrumen Pedoman Wawancara dengan Pengampuh Matakuliah Geometri Transformasi (Analisis Pendahuluan)	386
Lampiran 6. Pedoman Wawancara kepada Dosen Pengampuh Matakuliah Geometri Transformasi (Analisis Pendahuluan)	388
Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen Lembar Wawancara kepada Dosen Pengampuh Matakuliah Geometri Transformasi pada Tahap Pendahuluan	390
Lampiran 8. Uji Cohen Coppo untuk Hasil Validasi Instrumen Lembar Wawancara kepada Dosen Pengampuh Matakuliah Geometri Transformasi pada Tahap Pendahuluan	391
Lampiran 9. Lembar Validasi Instrumen Angket Analisis Karakteristik Mahasiswa (Analisis Pendahuluan)	392
Lampiran 10 Angket Karakteristik Mahasiswa	396
Lampiran 11. Hasil Validasi Instrumen Angket Analisis Karakteristik Mahasiswa (Analisis Pendahuluan)	398
Lampiran 12. Lembar Validasi Instrumen Daftar Check List untuk <i>Self- evaluation</i>	399
Lampiran 13. <i>Self-evaluation</i> Model PjBL Berbasis MOODLE pada Perkuliahan Geometri Transformasi	401
Lampiran 14. Hasil Validasi Instrumen <i>Self-evaluation</i> Model PjBL Berbasis MOODLE pada perkuliahan Geometri Transformasi	404
Lampiran 15. Lembar Validasi Instrumen Validasi Model PjBL Berbasis MOODLE	405
Lampiran 16. Lembar Validasi Media Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE pada Perkuliahan Geometri Transformasi	412
Lampiran 17. Hasil Validasi Instrumen Validasi Media menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	416
Lampiran 18. Lembar Validasi Instrumen Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa (Setelah Melaksanakan Model PjBL Berbasis MOODLE) ...	417
Lampiran 19. Pedoman Wawancara Mahasiswa Mengenai Penggunaan MOODLE	421
Lampiran 20. Hasil Validasi Instrumen Wawancara Mengenai Penggunaan media menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE ...	422
Lampiran 21. Lembar Validasi Instrumen Observasi Pelaksanaan Pembelajaran dengan Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE ...	423
Lampiran 22 Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran dengan Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	425

Lampiran 23. Rekapitulasi Lembar Validasi Instrumen Observasi Pelaksanaan Pembelajaran dengan Model PjBL Berbasis MOODLE ...	427
Lampiran 24. Lembar Validasi Instrumen Angket Praktikalitas Model PjBL Berbasis MOODLE	428
Lampiran 25. Angket Angket Praktikalitas Model PjBL Berbasis MOODLE	431
Lampiran 26. Hasil Validasi Angket Praktikalitas Mengenai Penggunaan media menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE ...	433
Lampiran 27. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis ...	434
Lampiran 28. Lembar Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa	467
Lampiran 29. Tes Kemampuan komunikasi Matematis	470
Lampiran 30. Rekapitulasi Hasil Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	472
Lampiran 31. Lembar Validasi Instrumen <i>Self-efficacy</i>	473
Lampiran 32. Angket <i>Self-efficacy</i>	494
Lampiran 33. Rekapitulasi Hasil Validasi Angket <i>Self-efficacy</i>	498
Lampiran 34. Instrumen <i>Self Evaluastion</i> Model PjBL Berbasis MOODLE pada Perkuliahan Geometri Transformasi	502
Lampiran 35. Hasil <i>Self-evaluation</i>	506
Lampiran 36. Lembar Validasi Media Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE pada Perkuliahan Geometri Transformasi	510
Lampiran 37. Hasil Validasi Media menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	518
Lampiran 38. Hasil FGD dari Team Expert	520
Lampiran 39. Lembar Observasi pelaksanaan Pembelajaran (Analisis Pendahuluan)	522
Lampiran 40. Hasil Analisis Angket Karakteristik Mahasiswa	524
Lampiran 41. Hasil Wawancara kepada Dosen Matematika pada Tahap Pendahuluan	526
Lampiran 42. Hasil Revisi Tahap <i>one-to-one</i>	528
Lampiran 43. Output SPSS untuk Validitas dan Reliabilitas Uji Coba	532
Lampiran 44. Angket <i>Self-efficacy</i> Mahasiswa	538
Lampiran 45. Analisis Angket Respon Mahasiswa terhadap Model PjBL Berbasis MOODLE pada Tahap Evaluasi Kelompok Kecil	562
Lampiran 46. Angket Praktikalitas Mahasiswa terhadap Model PjBL Berbasis MOODLE pada Tahap Evaluasi Kelompok Kecil	563
Lampiran 47. Analisis Angket Respon Mahasiswa terhadap Model PjBL Berbasis MOODLE pada Tahap Evaluasi <i>Field Test</i>	581
Lampiran 48. Angket Praktikalitas Mahasiswa terhadap Model PjBL Berbasis MOODLE pada Tahap Evaluasi <i>Field Test</i>	584
Lampiran 49. Hasil Wawancara dengan Mahasiswa mengenai Praktikalitas Penggunaan Model PjBL Berbasis MOODLE	596
Lampiran 50. Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Transformasi Geometri Tahap <i>Small Group</i>	607
Lampiran 51. Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Transformasi Geometri Tahap <i>Field Test</i>	609
Lampiran 52. Analisis Angket <i>Self-efficacy</i> Mahasiswa	615

Lampiran 53. Angket <i>Self-efficacy</i> Mahasiswa	618
Lampiran 54. Pedoman Wawancara Proses Pembentukan Kemampuan Komunikasi Matematis	642
Lampiran 55. Lembar Observasi Pelaksanaan Model PjBL Berbasis MOODLE	643
Lampiran 56. Rencana Program Semester Mata Kuliah Geometri Transformasi Menggunakan Model PjBL Berbasis MOODLE	659
Lampiran 57. Tangkapan Layer Model PjB Berbasis MOODLE	655
Lampiran 58. Output SPSS Uji Hipotesis One Mean t-test	707

DAFTAR PUSTAKA

- Abar, C. A. A. P., & Moreas, U. C. de. (2019). Flipped Classrooms and Moodle: Digital Technologies to Support Teaching and Learning Mathematics. *Acta Didactica Napocensia*, 12(2), 209–216. <https://doi.org/10.24193/adn.12.2.16>
- Aizikovitsh-Udi, E., & Radakovic, N. (2012). Teaching Probability by Using Geogebra Dynamic Tool and Implementing Critical Thinking Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(Galotti 1989), 4943–4947. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.364>
- Akcaoglu, M. (2016). Design and Implementation of the Game-Design and Learning Program. *TechTrends*, 60(2), 114–123. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0022-y>
- Akkaya, A., Tatar, E., & Kağızmanlı, T. B. (2011). Using Dynamic Software in Teaching of the Symmetry in Analytic Geometry: The Case of GeoGebra. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 2540–2544. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.141>
- AL-Baddareen, G., Ghaith, S., & Akour, M. (2015). Self-Efficacy, Achievement Goals, and Metacognition as Predictors of Academic Motivation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 2068–2073. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.345>
- Albritton, S., & Stacks, J. (2016). Implementing a Project-Based Learning Model in A Pre-Service Leadership Program. *NCPEA International Journal of Education Leadership Preparation*, 11(1), 69–97.
- Amin, M. (2019). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 1 Bireun pada Materi Teknik Pengelasan Busur Manual. *Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Humaniora*, 7(4), 503–511.
- Anggraini, R. septrina, & Fauzan, A. (2018). *The Influence of Realistic Mathematics Education (RME) Approach on Students' Mathematical Problem Solving Ability*. 285(Icm2e), 208–210. <https://doi.org/10.2991/icoie-18.2019.38>
- Anugerahwati, M. (2019). Integrating the 6Cs of the 21st Century Education into the English Lesson and the School Literacy Movement in Secondary Schools. *KnE Social Sciences*, 3(10), 165. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i10.3898>
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Arnold, A. (2012). *The effects of Project Based Learning on Middle School Student' Attitudes and Achievement in Mathematics Education*. https://csusm-dspace.calstate.edu/bitstream/handle/10211.3/10211.8_163/ArnoldAllison_Spring2012.pdf?sequence=3
- Astriani, L., Setyaningsih, D., Misriandi, M., & Yuliani, A. (2021). an Implementation of E-Learning Based Moodle To Develop Mathematical Communication Skill and Self-Efficacy. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 207–218.

Effie Efrida Muchlis, 2023

Desain Model Project-based Learning Berbasis MOODLE untuk Mengoptimalkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Efficacy Mahasiswa Calon Guru Matematika Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol6no2.2021pp207-218>
- Astuti, A. (2012). Peran Kemampuan Komunikasi Matematika terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Formatif*, 2(2), 102–110.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v2i2.91>
- Astuti, V. D., Muthmainah, R. N., & Rosiyanti, H. (2021). Pengembangan media pembelajaran aplikasi pokamathh pada materi aljabar kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 3.
jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc
- Aurah, C. M., Cassady, J. C., & McConnell, T. J. (2014). Predicting Problem Solving Ability From Metacognition and Self-Efficacy Beliefs on a Cross Validated Sample. *British Journal of Education*, 2(1), 49–72.
- Ayotola, A., & Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953–957. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.169>
- Bahri, S. (2014). *Model Penelitian Kuantitatif Berbasis Sem-Amos*. Deepublish.
- Bandura, A. (1997). Self-Efficacy: The Exercise of Control. In *W.H Freeman and Company*.
- Barak, M. (2012). From “Doing” to “Doing with Learning”: Reflection on an Effort to Promote Self-Regulated Learning in Technological Projects in High School. *European Journal of Engineering Education*, 37(1), 105–116.
<https://doi.org/10.1080/03043797.2012.658759>
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bilgin, I. (2015). The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Students’ Achievement and Self - Efficacy Beliefs Towards Science Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 469–477. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1015a>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (2011). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 369–398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Bonne, L., & Johnston, M. (2016). Students’ beliefs about themselves as mathematics learners. *Thinking Skills and Creativity*, 20, 17–28.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.001>
- Branch, L. J. (2015). New Media, Knowledge Practices and Multiliteracies. *New Media, Knowledge Practices and Multiliteracies*.
<https://doi.org/10.1007/978-981-287-209-8>
- Brenner, M. E. (1998). Development of mathematical communication in problem solving groups by language minority students. *Bilingual Research Journal*, 22(2–4), 149–174. <https://doi.org/10.1080/15235882.1998.10162720>
- Capozucca, A. (2018). Communicating mathematics in Europe. *Lettera Matematica*, 6(4), 251–260. <https://doi.org/10.1007/s40329-018-0239-z>
- Cazes, C., Gueudet, G., Hersant, M., & Vandebrouck, F. (2007). *Using Web-based Learning Environments in Teaching and Learning Advanced Mathematics* (pp. 1–10). Universite Paris.
- Chanlin, L. J. (2008). Technology integration applied to project - based learning in science. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(1), 55–

65. <https://doi.org/10.1080/14703290701757450>
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Erlangga.
- Dahl, B. (2018). What is the Problem in Problem-Based Learning in Higher Education Mathematics. *European Journal of Engineering Education*, 43(1), 112–125. <https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1320354>
- Darmansyah. (2010). *Pembelajaran Berbasis Web Teori Konsep dan Aplikasi*. UNP PRESS.
- Daryanto. (2008). *Evaluasi Pembelajaran*. Rineka Cipta.
- De Araujo, Z., Orrill, C. H., & Jacobson, E. (2018). Examining the design features of a communication-rich, problem-centred mathematics professional development. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(3), 323–340. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1373153>
- de Freitas, E. (2013). What were you thinking? A Deleuzian/Guattarian analysis of communication in the mathematics classroom. *Educational Philosophy and Theory*, 45(3), 287–300. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2012.00860.x>
- del Valle-Ramón, D., Muñoz-Repiso, A. G. V., & Gómez-Pablos, V. B. (2020). Project-based learning through the youtube platform for teaching mathematics in primary education. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1–9. <https://doi.org/10.14201/eks.20272>
- Derr, K., Hübl, R., & Ahmed, M. Z. (2018). Prior knowledge in mathematics and study success in engineering: informational value of learner data collected from a web-based pre-course. *European Journal of Engineering Education*, 43(6), 911–926. <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1462765>
- Dewi, P. S. (2021). E-Learning: PjBL Pada Mata Kuliah Pengembangan Kurikulum dan Silabus. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1332–1340. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/572>
- Dimitrios, A., Konstantinos, P., Nikolaos, S., & Angelo, S. (2005). Application of a New Network-enabled Solver for the Assignment Problem in Computer-aided Education. *Journal of Computer Science*, 1(1), 19–23. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2005.19.23>
- Dimmel, J. K., & Herbst, P. G. (2017). Secondary mathematics teachers' attitudes toward alternative communication practices when doing proofs in geometry. *Teaching and Teacher Education*, 68, 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.08.018>
- Dunaway, M. K. (2011). Connectivism: Learning theory and pedagogical practice for networked information landscapes. *Reference Services Review*, 39(4), 675–685. <https://doi.org/10.1108/00907321111186686>
- Dwi Prasekti, E., & Marsigit, M. (2017). Perbandingan Keefektifan Metode Problem-Based Learning dan Project-Based Learning pada Pembelajaran Statistika SMA Comparison of the Effectiveness of Problem-Based Learning and Project-Based Learning Method in the Teaching of Statistics of Senior High Sch. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 161–173. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras> PYTHAGORAS: Jurnal
- Eddins, C. W. M. and S. K. (2001). *NCTM's Principles and Standards for School Mathematics*. 101(6), 292–304. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.911.8561&rep=re>

- pl&type=pdf
- Effendi, M. (2017). Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGMI IAIN Ponorogo. *Cendekia: Journal of Education and Society*, 15(2), 305. <https://doi.org/10.21154/cendekia.v15i2.1098>
- Erdoğan, Y., & Dede, D. (2015). Computer Assisted Project-Based Instruction : The effects on Science Achievement , Computer Achievement and Portfolio Assessment. *International Journal of Instruction*, 8(2), 177–188.
- Erixon, E. L. (2016). Learning activities and discourses in mathematics teachers' synchronous oral communication online. *Research in Mathematics Education*, 18(3), 267–282. <https://doi.org/10.1080/14794802.2016.1190667>
- Evans, R., Friedman, J., McGrath, L., Myers, P., & Ruiz, A. (2018). Math Path: Encouraging Female Students in Mathematics Through Project-Based Learning. *Primus*, 28(4), 287–299. <https://doi.org/10.1080/10511970.2017.1339154>
- Fatimah, F. (2012). Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah melalui Problem based learning. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 16(1), 249–259. <https://doi.org/10.21831/pep.v16i1.1116>
- Faulkner, F., Hannigan, A., & Gill, O. (2010). Trends in the mathematical competency of university entrants in Ireland by leaving certificate mathematics grade. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 29(2), 76–93. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrq002>
- Fernandez, P., Rodríguez-Ponce, M. del C., Vega-Cruz, G., & Oliveras, M. L. (2014). Didactic Innovative Proposal for Mathematic Learning at the University by the Blended Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 796–801. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.323>
- Filcik, A. et al. (2012). The effects of project-based learning (PjBL) approach on the achievement and efficacy of high school mathematics students: a longitudinal study investigating the effects of pjbl approach in mathematics education. *Proceedings of The National Conference in Undergraduate Research (NCUR)*, 3, 29–31.
- Florian, T. P., & Zimmerman, J. P. (2015). Understanding by Design , Moodle , and Blended Learning : A Secondary School Case Study. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 120–128.
- Foundation, T. G. L. E. (2005). *Instructional Module Project based Learning*. <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php>
- Godwin-Jones, R. (2003). Tools for Distance Education: Towards Convergence and Integration. *Language Learning & Technology*, 7(3), 18–22. <http://research.moodle.net/55/1/16%5Cn-%5CnKotzer%5CnLearning%5Cnand%5Cnteaching%5Cnwith%5CnMoodle-based%5CnE-learning.pdf%5Cnhttp://research.moodle.net/55/1/16 - Kotzer - Learning and teaching with Moodle-based E-learning.pdf>
- Gulbahar, Y., & Tinmaz, H. (2006). Implementing Project-Based Learning and E-Portfolio Assessment in an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 309–327. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782462>
- Gürsul, F., & Keser, H. (2009). The Effects of Online and Face to Face Problem Based Learning Environments in Mathematics Education on Student's

- Academic Achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2817–2824. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.501>
- Hagerty, G., Smith, S., & Goodwin, D. (2010). Redesigning college algebra: Combining educational theory and web-based learning to improve student attitudes and performance. *Primus*, 20(5), 418–437. <https://doi.org/10.1080/10511970802354527>
- Hall, C. W., Kauffmann, P. J., Wuensch, K. L., Swart, W. E., Deurquidi, K. A., Griffin, O. H., & Duncan, C. S. (2015). Aptitude and personality traits in retention of engineering students. *Journal of Engineering Education*, 104(2), 167–188. <https://doi.org/10.1002/jee.20072>
- Han, S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2016). How science, Technology, Engineering, and Mathematics Project Based Learning Affects High-Need Students in The U.S. *Learning and Individual Differences*, 51, 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.045>
- Hassan, H., Hassan, F., @Umar, N. D., Zakaria, Z., & Nor, W. A. W. M. (2011). Evaluating Mathematics e-Learning Materials: Do Evaluators Agree with Distance Learners? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 67(2012), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.320>
- Helle, L., Tynjala, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-Based Learning in Post-Secondary Education - Theory, Practice and Rubber Sling Shots. *Higher Education*, 51(2), 287–314. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6386-5>
- Hidayati, V. R., Subanji, S., & Sisworo, S. (2020). Students' Mathematical Connection Error in Solving PISA Circle Problem. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 8(2), 76. <https://doi.org/10.25273/jipm.v8i2.5588>
- Hirumi, A. (2002). Student-centered, technology-rich, learning environment (SCenTRLE): Operationalizing Constructivist Approaches to Teaching and Learnig. *Journal for Technology and Teacher Education*, 10(4), 497–537. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1207/3/PG_175_Capitulo_II.pdf
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2005). Combination of dynamic geometry , algebra and calculus in the software system GeoGebra. *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference 2004, 2002(July)*, 1–6. <http://www.geogebraTube.org/material/show/id/747>
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. *11th International Congress on Mathematical Education, July*, 1–9.
- Hopper, S. B. (2014). VideoConferencing and PBL. *TechTrends*, 58(3), 78–89. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11528-014-0755-4.pdf>
- Howe, C., Hennessy, S., Mercer, N., Vrikki, M., & Wheatley, L. (2019). Teacher – Student Dialogue During Classroom Teaching : Does It Really Impact on Student Outcomes ? *Journal of the Learning Sciences*, 0(0), 1–51. <https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1573730>
- Imawan, O. R. (2015). Perbandingan antara Keefektifan Model Guided Discovery Learning dan Project-Based Learning pada Matakuliah Geometri. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 179. <https://doi.org/10.21831/pg.v10i2.9156>
- Indah Nartani, C., Aliim Hidayat, R., & Sumiyati, Y. (2015). Communication in

- Mathematics Contextual. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 2(4), 2349–5219.
- Istikomah, E., Zetriuslita, Z., & Nofriandi, N. (2021). Improving Students' Mathematics Communication Ability Through Geogebra. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 10(2), 113–126. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v10i2.1266>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14–26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Jonsdottir, A. H., Bjornsdottir, A., & Stefansson, G. (2017). Difference in learning among students doing pen-and-paper homework compared to web-based homework in an introductory statistics course. *Journal of Statistics Education*, 25(1), 12–20. <https://doi.org/10.1080/10691898.2017.1291289>
- Junita, R. (2016). Kemampuan representasi dan komunikasi matematis peserta didik SMA ditinjau dari prestasi belajar dan gaya kognitif. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 193. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10655>
- Kabael, T. (2012). Graduate Student Middle School Mathematics Teachers' Communication Abilities in the Language of Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55, 809–815. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.567>
- Kaboodvand, T., Sulaiman, T., & Ayub, A. F. M. (2020). A study on the relationship between students' computer self-efficacy and use of ICT in learning mathematics: The level of students' mathematics ability as a mediator. *ASM Science Journal*, 13. [https://doi.org/10.32802/ASMSCJ.2020.SM26\(2.3\)](https://doi.org/10.32802/ASMSCJ.2020.SM26(2.3))
- Karagiannis, P., Markelis, I., Paparrizos, K., & Samaras, N. (2006). International Journal of Mathematical E-learning technologies : employing Matlab web server to facilitate the education of mathematical programming. *Internasional Journal Mathematical Education*, 37(7), 765–782. <https://doi.org/10.1080/00207390600723551>
- Permen Nomor 22 tahun 2016, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2016). https://bsnp-indonesia.org/wp-content/uploads/2009/06/Permendikbud_Tahun2016_Nomor022_Lampiran.pdf
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>
- Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/dp79n>
- Keminskiena, J. (2017). Sharing the Experience of Teaching Mathematics with Moodle. *The 18th Internasional Conference Teaching Mathematics: Retrospective and Perspectives*, 30–51.
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Mathematics and Science Self-Efficacy Resources as the Predictor of Academic Success. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 45–58. <https://doi.org/10.15345/iojes.2018.02.004>
- King, B., & Smith, C. (2020). Using Project-Based Learning to Develop Teachers for Leadership. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies*,

- Issues and Ideas*, 93(3), 158–164.
<https://doi.org/10.1080/00098655.2020.1735289>
- Klemp, T. (2019). Early mathematics–teacher communication supporting the pupil’s agency. *Education 3-13 International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 48(7), 833–846.
<https://doi.org/10.1080/03004279.2019.1663893>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277.
<https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kotzer, S., & Elran, Y. (2012). Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology. *1st Moodle Research Conference*, 122–131.
- Krajcik, Joseph S. and Blumenfeld, P. C. (2005). *Project-Based Learning* (pp. 317–334). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.020>
- Lazakidou, G., & Retalis, S. (2010). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers and Education*, 54(1), 3–13.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.020>
- Lestari, A. S. (2014). *Aplikasi Moodle dalam e-learning*. Orbit.
http://digilib.uinsgd.ac.id/29364/1/aplikasi_moodle.pdf
- Lestari, S. A. B., Saragih, S., & Hasratuddin. (2018). Developing Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education with Malay Culture Context to Improve Mathematical Communication Ability and Self-Efficacy of Students in SMPN 2 Talawi. *American Journal of Educational Research*, 6(11), 1473–1480. <https://doi.org/10.12691/education-6-11-5>
- Letwinsky, K. M. (2017). Examining the relationship between secondary mathematics teachers’ self-efficacy, attitudes, and use of technology to support communication and mathematics literacy. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 56–66.
<https://doi.org/10.21890/ijres.267371>
- Liang, S. (2014). College mathematics classroom for pre-service teachers : developing students ’ ability of communication that promotes deeper learning. *Pure and Applied Science*, 3(1), 21–25.
<https://doi.org/10.14196/sjpas.v3i1.1149>
- Lopes, A., Babo, M., & Azevedo, J. (2008). Teaching and Learning Mathematics Using Moodle. *INTED2008*.
- Ludwig, P., Tongen, A., & Walton, B. (2018). Two Project-Based Strategies in an Interdisciplinary Mathematical Modeling in Biology Course. *Primus*, 28(4), 300–317. <https://doi.org/10.1080/10511970.2016.1246495>
- Lusiana, R., Susanti, V. D., & Andari, T. (2019). Pengaruh Project Based Learning Berbasis Media Interaktif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 354. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2203>
- Lyons, K. M., Lobczowski, N. G., Greene, J. A., Whitley, J., & McLaughlin, J. E. (2021). Using a design-based research approach to develop and study a web-based tool to support collaborative learning. *Computers and Education*, 161, 104064. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104064>

- Mahuda, I., Suhamah, A., Nasrullah, A., & Junedi, B. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Ekonomi Berbasis V-Log Berorientasi Pada Kemampuan Penguasaan Konsep Dan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 516.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2995>
- Marliani, L., Waluya, S. B., & Cahyono, E. (2020). Mathematics Communication Skill of Students on Project Blended Learning (PB2L) with Moodle. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 10(1), 85–91.
- Mathematics, N. C. of T. of. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. <https://en.calameo.com/read/0006786711df6b77d3cd0>
- Mathematics, N. C. of T. of. (2020). *Executive Summary Principle and Standar for School Mathematics*.
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
- Mayangsari, S. N. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Dengan Model Project Based Learning (Pjbl). *LIKHITAPRAJNA Jurnal Ilmiah*, 19(103), 33–43.
<http://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/jurnalpenelitianfisikawan/article/view/321>
- McConnell, T. J., Parker, J. M., & Eberhardt, J. (2013). Problem-Based Learning as an Effective Strategy for Science Teacher Professional Development. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 86(6), 216–223. <https://doi.org/10.1080/00098655.2013.826486>
- Mdutshekela, Ndlovu, & Mostert, I. (2017). Teacher Perceptions of Moodle and Throughput in a Blended Learning Programme for In-Service Secondary School Mathematics Teachers. *Africa Education Review*, 1–21.
<https://doi.org/10.1080/18146627.2016.1241667>
- Mlotshwa, N., Tunjera, N., & Chigona, A. (2020). Integration of MOODLE into the classroom for better conceptual understanding of functions in Mathematics. *South African Journal of Education*, 40(3), 1–14.
<https://doi.org/10.15700/10.15700/saje.v40n3a1570>
- Morgan, C., Craig, T., Schuette, M., & Wagner, D. (2014). Language and Communication in Mathematics Education: an Overview of Research in the Field. *ZDM - Mathematics Education*, 46(6), 843–853.
<https://doi.org/10.1007/s11858-014-0624-9>
- Nayazik, A., & Wahyuni, A. (2017). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Model Ideal Problem Solving dalam Aspek Grammatical dan Sociolinguistik. *Jurnal Didaktik Matematika*, 4(2), 107–114.
<https://doi.org/10.24815/jdm.v4i2.8461>
- NCTM. (2020). *Standards for the Preparation of Secondary Mathematics Teachers*. May.
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/NCTM_CAEP_2020_HS.pdf
- Negara, H. R. P., Nurlaelah, E., Wahyudin, Herman, T., & Tamur, M. (2021). Mathematics self efficacy and mathematics performance in online learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 1–6.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012050>
- Nickchen, D., & Mertsching, B. (2016). Combining mathematical revision courses with hands-on approaches for engineering education using web-

- based interactive multimedia applications. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228(June), 482–488. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.074>
- Niemi, H., & Niu, S. J. (2021). Digital Storytelling Enhancing Chinese Primary School Students' Self-Efficacy in Mathematics Learning. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15. <https://doi.org/10.1177/1834490921991432>
- Noer, S. H. (2012). Self-Efficacy Mahasiswa Terhadap Matematika. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, November*.
- Nugroho, D. A. (2019). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri dengan Mengadaptasi Model CORE untuk Meningkatkan Efikasi Diri*. 6(1), 39–52.
- Nurhikmayati, I., & Sunendar, A. (2020). Pengembangan Project Based Learning Berbasis Kearifan Lokal Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemandirian Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.604>
- Nurmi, A., Yusri, R., Delyana, H., Pgri, S., & Barat, S. (2020). Efektivitas Penggunaan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi ICT. *Aksioma*, 9(4), 1018–1025. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3190%0A>
- Olteanu, C., & Olteanu, L. (2012). Equations, Functions, Critical Aspects and Mathematical Communication. *International Education Studies*, 5(5), 69–78. <https://doi.org/10.5539/ies.v5n5p69>
- Olteanu, C., & Olteanu, L. (2013). Enhancing mathematics communication using critical aspects and dimensions of variation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(4), 513–522. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2012.742153>
- Olteanu, L. (2014). Effective communication, critical aspects and compositionality in algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(7), 1021–1033. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.902132>
- Olteanu, L. (2015). Construction of Tasks in Order to Develop and Promote Classroom Communication in Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(2), 250–263. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.956824>
- Olteanu, L. (2016). Opportunity to Communicate: The Coordination between Focused and Discerned Aspects of the Object of Learning. *Journal of Mathematical Behavior*, 44, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.09.001>
- Owens, A. D., & Hite, R. L. (2020). Enhancing student communication competencies in STEM using virtual global collaboration project based learning. *Research in Science and Technological Education*, 00(00), 1–27. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1778663>
- Paruntu, P. E., Sukestiyarno, Y. L., Priyono, A., & Prasetyo, B. (2018). Analysis of Mathematical Communication Ability and Curiosity Through Project Based Learning Models With Scaffolding. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), 26–34.
- Patton, M. Q. (2001). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd ed.). In Sage Publications. <https://doi.org/10.1177/1035719X0300300213>
- Pichon, E. Le, Cummins, J., & Vorstman, J. (2021). Using a web-based

- multilingual platform to support elementary refugee students in mathematics. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 1–17.
<https://doi.org/10.1080/01434632.2021.1916022>
- Pintrich, P. R., & Groot, E. V. De. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40. [http://rhartshorne.com/fall-2012/eme6507-rh/cdisturco/eme6507-eportfolio/documents/pintrich and degrootd 1990.pdf](http://rhartshorne.com/fall-2012/eme6507-rh/cdisturco/eme6507-eportfolio/documents/pintrich%20and%20degrootd%201990.pdf)
- Plomp, T. (2013). *Education Design Reserach. Part A : An Introduction* (T. Plomp & N. Nieveen (eds.)). SLO, Enschede.
- Pratiwi, D. D. (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sesuai Dengan Gaya Kognitif Dan Gender. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 131–142.
<https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.28>
- Prince, M., & Felder, R. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138.
- Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Belajar.
- Qohar, A., & Sumarmo, U. (2013a). Improving mathematical communication ability and self regulation learning of yunior high students by using reciprocal teaching. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 59–74.
<https://doi.org/10.22342/jme.4.1.562.59-74>
- Qohar, A., & Sumarmo, U. (2013b). Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning of Yunior High Students by Using Reciprocal Teaching. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 59–74.
<https://doi.org/10.22342/jme.4.1.562.59-74>
- Quinn, D., Albrecht, A., Webby, B., & White, K. (2015). Learning from experience: the realities of developing mathematics courses for an online engineering programme. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(7), 991–1003.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1076895>
- Radović, S., Radojičić, M., Veljković, K., & Marić, M. (2020). Examining the effects of Geogebra applets on mathematics learning using interactive mathematics textbook. *Interactive Learning Environments*, 28(1), 32–49.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1512001>
- Rafiqoh, S. (2020). Arah kecenderungan dan isu dalam pembelajaran matematika sesuai pembelajaran abad 21 untuk menghadapi revolusi 4.0. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 3(1), 58–73.
- Rahmadhani, E. (2018). Model pembelajaran process oriented guided inquiry learning (POGIL): Peningkatan disposisi matematika dan self-confidence mahasiswa tadris matematika Model of process oriented guided inquiry learning (POGIL): Improving mathematical disposition and sel. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 159–167.
- Rahman. a.A, Kristian. D, Sapta. A, S. . (2018). Improve The Students' Mathematics Communication Ability Using Realistic Mathematics Education To. *Journal of Physics, Conf. Seri*, 272–273.
- Raji, M. N., & Welu, F. (2021). Peningkatan Kompetensi Menyusun Rencana Pembelajaran Melalui Model Project Based Learning Pada Mahasiswa PGSD. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 972–979.
<https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/488>

- Rangkuti, A. N., & Fitriani, F. (2019). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Pbl Dan Pjbl Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Statistik. *Ta'dib*, 22(2), 67. <https://doi.org/10.31958/jt.v22i2.1578>
- Raymond, K. M. (2019). First-year secondary mathematics teachers' metacognitive knowledge of communication activities. *Investigations in Mathematics Learning*, 11(3), 167–179. <https://doi.org/10.1080/19477503.2018.1425590>
- Reis, Z. A. (2010). Computer supported mathematics with Geogebra. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1449–1455. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.348>
- Reis, Z. A., & Ozdemir, S. (2010). Using Geogebra as an Information Technology Tool: Parabola Teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 565–572. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.198>
- Reni Astuti, N., . G., & . M. (2020). The Effect of RME on Mathematics Learning Outcomes Viewed Mathematic Communication Skills. *International Journal of Educational Research Review*, 5(1), 43–53. <https://doi.org/10.24331/ijere.650864>
- Rizta, A., & Antari, L. (2018). Pengembangan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Sistem Persamaan Linear Untuk Mahasiswa Calon Guru Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(2), 291. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i2.1525>
- Sabrina, A., Suyono, S., & Rahayu, W. (2019). The Influence Of Thinking Styles and Mathematical Beliefs On The Elementary Mathematics Teacher's Communication Ability. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 238–248. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.101>
- Salsabila, E. (2019). Influence of prerequisite concepts understanding and mathematical communication skills toward student's mathematical proving ability. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 46–55. <https://doi.org/10.21831/pg.v14i1.25067>
- Sanapiah. (2015). Peran Penggunaan Ilustrasi Visual dalam meningkatkan kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP. *Jurnal Kependidikan*, 14(3), 265–274. <https://adoc.pub/queue/peran-penggunaan-ilustrasi-visual-dalam-meningkatkan-kemampu.html>
- Santos, L., & Semana, S. (2015). Developing Mathematics Written Communication through Expository Writing Supported by Assessment Strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 88(1), 65–87. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9557-z>
- Sariningsih, R., & Purwasih, R. (2017). Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self Efficacy Mahasiswa Calon Guru. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(1), 163. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i1.275>
- Schunk, D. H. (2012). Learning Theories An Educational Perspective. In *Pearson*. <https://doi.org/10.1007/BF00751323>
- Sfard, A. (2007). When the rules of discourse change, but nobody tells you: Making sense of mathematics learning from a commognitive standpoint. In *Journal of the Learning Sciences* (Vol. 16, Issue 4). <https://doi.org/10.1080/10508400701525253>

- Shodiqin, A., Sukestiyarno, Wardono, Isnarto, Waluya, S. B., & Rochmad. (2020). Mathematical communication profile in solving probability problems reviewed by self-efficacy of prospective mathematics teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 8(10), 4661–4670. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081035>
- Shodiqin, A., Waluya, S. B., Rochmad, & Wardono. (2020). Mathematics communication ability in statistica materials based on reflective cognitive style. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012090>
- Sitorus, J., & Masrayati. (2016). Students' creative thinking process stages: Implementation of realistic mathematics education. *Thinking Skills and Creativity*, 22, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.09.007>
- Skaalvik, E. M., Federici, R. A., & Klassen, R. M. (2015). Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. *International Journal of Educational Research*, 72, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.06.008>
- Smith, G. G., & Ferguson, D. (2004). Diagrams and math notation in e-learning: Growing pains of a new generation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(5), 681–695. <https://doi.org/10.1080/0020739042000232583>
- Smylie, M. A., & Eckert, J. (2018). Beyond Superheroes and Advocacy: The Pathway of Teacher Leadership Development. *Educational Management Administration and Leadership*, 46(4), 556–577. <https://doi.org/10.1177/1741143217694893>
- Solihah, F. (2023). Efektivitas Penggunaan Konten e-Learning Berbantuan Moodle Terintegrasi Model Pembelajaran PBL dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis The Effectiveness of Using Moodle-Assisted e-Learning Content Integrated with PBL Learning Models in Improving. *Empiricism Journal*, 4(1), 181–191.
- Son, A. L. (2015). Pentingnya Kemampuan Komunikasi Matematika bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Gema Wiralodra*, VII(1), 1–8.
- Spires, H. A., Hervey, L. G., Morris, G., & Stelpflug, C. (2012). Energizing Project-Based Inquiry: Middle-Grade Students Read, Write, and Create Videos. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 55(6), 483–493. <https://doi.org/10.1002/JAAL.00058>
- Stevens, T., Olivarez, A., Lan, W. Y., & Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of mathematics self-efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *Journal of Educational Research*, 97(4), 208–222. <https://doi.org/10.3200/JOER.97.4.208-222>
- Sudjana, N. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Suherman. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. JICA-Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sumargiyani, & Nafi'ah, B. (2020). Analysis of the Mathematical Communication Ability of Pre-Service Mathematics Teachers through Online Learning during the Covid-19 Pandemic. *Hipotenusa : Journal of Mathematical Society*, 2(2), 98–119. <https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v2i2.98-119>
- Sumarmo, U. (2010). Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan

- Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik. *Fpmipa Upi*, 1–27.
- Sumartini, T. S. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa melalui Pembelajaran Think Talk Write. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 377–388.
- Sumartini, T. S. (2020). Self-efficacy calon guru matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 419–428.
- Supandi, S., & Farikhah, L. (2016). Analisis Butir Soal Matematika Pada Instrumen Uji Coba Materi Segitiga. *JIPMat*, 1(1), 71–78.
<https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i1.1085>
- Suprihady, D. (2016). Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Geometri Bidang. *Makalah IF2123 Aljabar Geometri*, 20(1), 43–49.
file:///C:/Users/Acer/Downloads/adoc.pub_aplikasi-geogebra-dalam-pembelajaran-geometri-bida.pdf
- Suryadi, D. (2008). *Critical Issues on Mathematical Communication: Lesson Learnt from Lesson Study Activities in Indonesia*. <http://didi-suryadi.staf.upi.edu/files/2011/06/CRITICAL-ISSUES-ON-MATHEMATICAL.pdf>
- Susanto, R. Y., Rochmad, R., & Wardono, W. (2022). The Evaluation of Mathematical Communication Skills with Moodle-assisted CTL Learning Model in Middle School. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 11(1), 34–41. <https://doi.org/10.15294/jere.v11i1.55418>
- Taban, J. G. (2021). Teaching Mathematics in a MOODLE-Based Learning Environment. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 9(1), 19–29. www.apjmr.com
- Taherdoost, H. (2017). Determining sample size; How to calculate survey sample size. *International Journal of Economics and Management Systems*, 2(2), 237–239. <http://www.ias.org/ias/journals/ijems>
- Taleb, Z., & Hassanzadeh, F. (2015). Toward Smart School: A Comparison between Smart School and Traditional School for Mathematics Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 90–95.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.093>
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluations: Improving the quality of education and training*. Psychology Press.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on adakites. In *Research Review and the Executive Summary* (pp. 1–45).
<https://doi.org/10.1080/00206814.2019.1702592>
- Tiffany, F., Surya, E., Panjaitan, A., & Syahputra, E. (2017). Analysis Mathematical Communication Skills Student At the Grade IX Junior High School. *Ijariie*, 3(2), 2160–2164.
<http://usnsj.com/index.php/JME/article/view/2.2.45-51%0D>
- Tinungki, G. M. (2015). The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory. *Proc.of the Fifth Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 6(32), 27–31.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1083611>
- Tossavainen, T., Rensaa, R. J., & Johansson, M. (2021). Swedish first-year engineering students' views of mathematics, self-efficacy and motivation and their effect on task performance. *International Journal of Mathematical*

- Education in Science and Technology*, 52(1), 23–38.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1656827>
- Triana, M., Zubainur, C. M., & Bahrur, B. (2019). Students' Mathematical Communication Ability through the Brain-Based Learning Approach using Autograph. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(1), 1–10.
<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6972>
- Trisnawati, T., Pratiwi, R., & Waziana, W. (2018). The effect of realistic mathematics education on student's mathematical communication ability. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 1(1), 31.
<https://doi.org/10.29103/mjml.v1i1.741>
- Tschofen, C., & Jenny, M. (2012). Connectivism and Dimensions of Individual Experience - The University of Manchester (Alma). *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(1), p.124-143.
http://www.librarysearch.manchester.ac.uk/primo_library/libweb/action/display.do?frbrVersion=7&tabs=viewOnlineTab&ct=display&fn=search&doc=TN_ericEJ979651&indx=1&recIds=TN_ericEJ979651&recIdxs=0&elementId=0&renderMode=poppedOut&displayMode=full&frbrVersion=0
- Ubuz, B., & Aydinyer, Y. (2019). Project-based geometry learning: Knowledge and attitude of field-dependent/independent cognitive style students. *Journal of Educational Research*, 112(3), 285–300.
<https://doi.org/10.1080/00220671.2018.1502138>
- Utami, W. T., Mustadi, A., Marsigit, M., & Ibrahim, I. (2021). Hubungan Disposisi Matematis Dan Self-Efficacy Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 117.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i1.3025>
- Utari, R. S. (2018). Penerapan Project Based Learning pada Mata Kuliah Media Pembelajaran di Program Studi Pendidikan Matematika. *Prosiding Seminar Nasional 21 Universitas PGRI Palembang*, 417–424.
- Uzunboylu, H., Tezer, M., & Yildiz, E. P. (2020). The effects of the authentic learning approach with a course management system (moodle) on students mathematics success and online authentic learning self-efficacy. *Educational Research and Reviews*, 15(11), 679–689.
<https://doi.org/10.5897/err2020.4087>
- Venkatesh, V. (2003). User Acceptance of Information Technologi: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
<https://doi.org/10.1016/j.inoche.2016.03.015>
- Viseu, F., & Oliveira, I. B. (2012). Open-ended Tasks in the Promotion of Classroom Communication in Mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 287–300.
https://www.researchgate.net/publication/258935479_Open-ended_Tasks_in_the_Promotion_of_Classroom_Communication_in_Mathematics
- Walpole, R. E. (1993). *Pengantar Statistik*. Gramedia Pustaka Utama.
- Wang, Y., Peng, H., Huang, R., Hou, Y., & Wang, J. (2008). Characteristics of distance learners: Research on relationships of learning motivation, learning strategy, self-efficacy, attribution and learning results. *International Journal of Phytoremediation*, 23(1), 17–28.

- <https://doi.org/10.1080/02680510701815277>
- Whyte, J., & Anthony, G. (2012). Maths Anxiety: The Fear Factor in the Mathematics Classroom. *New Zealand Journal of Teachers' Work*, 9(1), 6–15. http://www.teacherswork.ac.nz/journal/volume9_issue1/whyte.pdf
- Winter, J., Salway, L., Chingyee, W., & Hughes, M. (2004). Linking Home and School Mathematics: The Home School Knowledge Exchange Project. *Research in Mathematics Education*, 6(1), 59–75. <https://doi.org/10.1080/14794800008520130>
- Wulandari, T. C., & Qamar, K. (2018). Project-Based Learning: Road to Make Connection between Concept and Skills in Mathematics Manipulative Media. *Mathematics Education Journal*, 2(1), 19. <https://doi.org/10.22219/mej.v2i1.5798>
- Yuniarti, Y. (2014). Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *EduHumaniora*, 6(2), 109–114. <https://doi.org/10.17509/eh.v6i2.4575>
- Yusra, D., & Saragih, S. (2016). The Profile of Communication Mathematics and Students' Motivation by Joyful Learning-based Learning Context Malay Culture. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 15(4), 1–16. <https://doi.org/10.9734/bjesbs/2016/25521>
- Zakiah, N. E., Fatimah, A. T., & Sunaryo, Y. (2020). Implementasi Project-Based Learning Untuk Mengeksplorasi Kreativitas Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 285–293. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.4194>
- Zayyadi, M., Supardi, L., & Misriyana, S. (2017). Pemanfaatan Teknologi Komputer Sebagai Media Pembelajaran Pada Guru Matematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 1(2), 25. <https://doi.org/10.35334/jpmb.v1i2.298>
- Zhao, Y., & Frank, K. A. (2003). Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807–840. <https://doi.org/10.3102/00028312040004807>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82–91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- Zuya, H. E., & Kwalat, S. K. (2016). *Pre-service Teachers' Mathematics Self-efficacy and Mathematics Teaching Self-efficacy*. 2010, 93–98.