

**PEROLEHAN DAN PENINGKATAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
YANG MEMPEROLEH *PROBLEM BASED LEARNING*
DAN *DIRECT INSTRUCTION* BERBANTUAN GEOGEBRA
DI TINJAU DARI TINGKAT KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika



oleh:

Hadi

NIM. 2208502

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

2023

LEMBAR HAK CIPTA

**PEROLEHAN DAN PENINGKATAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
YANG MEMPEROLEH *PROBLEM BASED LEARNING*
DAN *DIRECT INSTRUCTION* BERBANTUAN GEOGEBRA
DI TINJAU DARI TINGKAT KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA**

Oleh :

Hadi

S. Pd Universitas Haluoleo, 2010

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika

©Hadi 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari Penulis

LEMBAR PENGESAHAN
PEROLEHAN DAN PENINGKATAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
YANG MEMPEROLEH *PROBLEM BASED LEARNING*
DAN *DIRECT INSTRUCTION* BERBANTUAN GEOGEBRA
DI TINJAU DARI TINGKAT KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA
(Penelitian Kuasi Eksperimen Pada Salah Satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat)

Oleh
Hadi
2208502

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Wahyudin, M.Pd.
NIP. 19510808 197412 1 001

Pembimbing II



Dr. Dian Usdiyana, M.Si.
NIP. 19600901 198703 2 001

Mengetahui,
Kepala Program Studi Pendidikan Matematika



Prof. Al Jupri, M. Sc. Ph.D.
NIP. 19820510 200501 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "**Perolehan dan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Memperoleh *Problem Based Learning* dan *Direct Instruction* Berbantuan Geogebra di Tinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa**" 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 di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 14 Desember 2023

Yang membuat pernyataan

Hadi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbilamin, puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT. karena penulis telah dapat menyelesaikan sebuah karya tulis (tesis) yang berjudul "**Perolehan dan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Memperoleh *Problem Based Learning* dan *Direct Instruction* Berbantuan Geogebra di Tinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa**".

Tesis ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Pendidikan dalam bidang Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI Bandung. Pada penelitian ini penulis menelaah gambaran secara komprehensif tentang kemampuan komunikasi matematis dan tingkat kemandirian belajar siswa Sekolah Menengah Atas melalui *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra. Responden penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh upaya untuk mendukung ketercapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran matematika, dan juga didasarkan pada kenyataan bahwa pembelajaran matematika masih kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat secara aktif baik secara mental, fisik, maupun sosial dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Dilihat dari perbedaan peningkatan hasil yang diperoleh siswa pada saat tes awal (pretes) dan tes akhir (postes), ternyata siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra mengalami peningkatan hasil kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *Direct Instruction* berbantuan Geogebra.

Penulisan tesis ini dibagi dalam lima bab. Bab I Pendahuluan terdiri dari latar belakang penelitian; tujuan penelitian; pertanyaan penelitian; manfaat penelitian; dan definisi operasional disertasi. Bab II memuat Kajian Pustaka yang berisi kemampuan komunikasi matematis; tingkat kemandirian belajar, *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra; *Direct Instruction* berbantuan Geogebra; Media Geogebra, penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian; kerangka berpikir dan hipotesis penelitian. Bab III memuat Metode Penelitian yang

menguraikan metode dan desain penelitian; lokasi, populasi, sampel dan subjek penelitian; variabel penelitian; instrumen penelitian dan proses pembuatan instrumen; pengujian validitas mukan dan validitas isi instrumen; pelaksanaan uji coba instrumen dan pengujian validitas serta reliabilitas; pengumpulan data, analisis data dan prosedur penelitian; metode penelitian kuantitatif. Dalam Bab IV terdapat Temuan Penelitian dan Pembahasan yang terdiri dari pemaparan data dan pembahasan data. Pada Bab V termuat Kesimpulan dan Saran, yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan Penulis terhadap analisis temuan penelitian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ini masih terdapat banyak kekurangan, namun Penulis telah berusaha seoptimal mungkin. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun. Penulis berharap agar karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa dalam matematika khususnya dan dunia pendidikan pada umumnya.

Bandung, 14 Desember 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari dan merasakan sepenuhnya, bahwa penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Wahyudin, M. Pd., selaku Pembimbing I yang di tengah-tengah kesibukannya, telah memberikan bimbingan, arahan dengan sabar dan kritis terhadap berbagai permasalahan, mengawasi pemikiran, memeriksa tata bahasa yang Penulis gunakan dan selalu mampu memberikan motivasi bagi penulis sehingga terselesaikannya tesis ini.
2. Ibu Dr. Dian Usdiyana. M. Si., selaku Pembimbing II yang di tengah-tengah kesibukannya, telah menyempatkan waktu memberikan bimbingan, petunjuk, arahan dan dorongan dengan sabar dan kritis terhadap berbagai permasalahan, serta memberikan motivasi bagi Penulis sehingga terselesaikannya tesis ini.
3. Bapak Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika SPs UPI, serta bapak/ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat berharga bagi pengembangan wawasan keilmuan dan kemajuan berpikir untuk berbuat sesuatu yang lebih baik, serta memberikan bimbingan bagi penulis selama mengikuti studi.
4. Ibu Ernawati, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri di Bandung Barat yang telah memberikan izin kepada Penulis untuk melakukan penelitian di sekolah yang beliau Pimpin, Ibu Raini selaku Kurikulum dan juga Ibu Awia Utirah, S.Pd., M.Pd selaku guru matematika kelas XII MIPA, serta bapak/ibu guru matematika di SMA Negeri di Bandung Barat yang telah banyak membantu Penulis selama pelaksanaan penelitian di lapangan.
5. Kedua orangtuaku Ayahanda Komisaris Polisi (Kopol) H. Lampolawa, S.IK., M.H (Alm) dan Ibunda Dra. H. Wa Idi., M.Si yang telah memberikan ketauladanan hidup bagiku, juga seluruh anggota keluarga besar yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan studi ini.

6. Semua teman-teman mahasiswa S2 Angkatan 2022/2023 di Sekolah Pascasarjana UPI Program Studi Pendidikan Matematika serta semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, sumbangan pemikiran, dorongan motivasi serta semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Teriring doa yang tulus, semoga Allah SWT. membalas semua budi baik Bapak/Ibu dan saudara semua. Amin.

Bandung, 14 Desember 2023

Penulis

ABSTRAK

Hadi (2208502). Perolehan dan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Memperoleh *Problem Based Learning* dan *Direct Instruction* Berbantuan Geogebra di Tinjau dari Tingkat Kemandirian Belajar Siswa.

Perihal menyelesaikan masalah matematis, siswa tentu melibatkan kemampuan komunikasi matematisnya, seperti membuat model matematis dari masalah, mendiskusikan masalah dengan siswa lain, dan menyusun algoritma penyelesaian dari masalah tersebut yang syarat dengan simbol-simbol matematis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra dan *Direct Instruction* berbantuan Geogebra terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari tingkat kemandirian belajar siswa, serta diperolehnya respon yang mengaitkan tingkat kemandirian belajar siswa dengan kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan soal-soal dimensi tiga dan perhatian dalam pembelajaran. Komunikasi matematis diperlukan untuk mengkomunikasikan gagasan atau menyelesaikan masalah matematika, baik Secara lisan, tulisan, ataupun visual, baik dalam pembelajaran matematika ataupun di luar pembelajaran matematika dan saat ini kemampuan matematis menjadi masalah dalam pembelajaran matematika. Metode di dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain *One group pretest-posttest design*, *Pretest-posttest control group design* dan desain faktorial 3×2 . Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA pada salah satu SMA Negeri di Bandung Barat berjumlah 69 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (i) *Problem Based Learning* berbantuan Geogebra berpengaruh lebih tinggi terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan dengan *Direct Instruction*, (ii) Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dengan tingkat kemandirian belajar terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis, (iii) Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang kemandirian belajar tinggi lebih tinggi dari skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis dengan kemandirian belajar sedang atau rendah, (iv) siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar tinggi atau sedang, mencapai seluruh indikator kemampuan komunikasi matematis yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah, (v) siswa yang memiliki tingkat kemandirian belajar matematis rendah, kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki hanya sampai pada indikator menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar.

Kata Kunci: Kemampuan komunikasi matematis, kemandirian belajar, *Problem Based Learning*, *Direct Instruction*, Geogebra.

ABSTRACT

Hadi (2208502). Acquiring and Improving the Mathematical Communication Skills of Students Who Receive Problem Based Learning and Direct Instruction Assisted by Geogebra in Viewed from the Level of Student Learning Independence.

In solving mathematical problems, students certainly involve their mathematical communication skills, such as creating a mathematical model of the problem, discussing the problem with other students, and compiling an algorithm for solving the problem using mathematical symbols. This research aims to analyze and describe the influence of Geogebra-assisted Problem Based Learning and Geogebra-assisted Direct Instruction on the acquisition and improvement of students' mathematical communication skills in terms of the level of student learning independence, as well as obtaining responses that link the level of student learning independence with mathematical communication abilities in solving dimensional problems. three and attention in learning. Mathematical communication is needed to communicate ideas or solve mathematical problems, either verbally, in writing or visually, both in mathematics learning and outside of mathematics learning and currently mathematical ability is a problem in mathematics learning. The method in this research is quasi-experimental with a One group pretest-posttest design, Pretest-posttest control group design and 3 x 2 factorial design. The sample in this research was class XII MIPA students at one of the State High Schools in West Bandung totaling 69 students. . The results of the research show that: (i) *Problem Based Learning* assisted by Geogebra has a higher effect on the acquisition and improvement of mathematical communication skills compared to Direct Instruction, (ii) There is an interaction effect between learning and the level of learning independence on the acquisition and improvement of mathematical communication skills, (iii) Improvement the mathematical communication ability of students with high learning independence is higher than the score of increasing mathematical communication ability with medium or low learning independence, (iv) students who have a high or medium level of learning independence achieve all indicators of mathematical communication ability needed in solving problems, (v) students who have a low level of mathematical learning independence, their mathematical communication skills only extend to indicators of describing problem situations and stating problem solutions using pictures.

Keywords: Mathematical communication skills, independent learning, *Problem Based Learning*, *Direct Instruction*, Geogebra.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Hak Cipta	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Lembar Pernyataan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Ucapan Terimakasih.....	vii
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Lampiran.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kemampuan Komunikasi Matematis.....	10
2.2 <i>Problem Based Learning</i>	11
2.3 <i>Direct Instruction</i>	13
2.4 Media Geogebra.....	15
2.5 Tingkat Kemandirian Belajar.....	16
2.6 Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	18
2.7 Definisi Operasional.....	20
2.8 Kerangka Pemikiran.....	21
2.9 Hipotesis Penelitian.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Desain Penelitian.....	23
3.2 Populasi dan Sampel.....	26

3.3 Variabel penelitian.....	27
3.4 Instrumen penelitian.....	27
3.5 Validitas dan reliabilitas instrumen.....	31
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.7 Teknik Analisis Data.....	37
3.8 Prosedur Penelitian.....	39
3.9 Alur Penelitian.....	55
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Temuan Penelitian.....	56
4.2 Pembahasan Penelitian.....	104
4.3 Keterbatasan Temuan Penelitian.....	114
BAB V PENUTUP.....	116
5.1 Kesimpulan.....	116
5.2 Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA.....	120
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Fase <i>Direct Instruction</i>	15
Tabel 3.1.	Desain Penelitian Eksperimen	24
Tabel 3.2.	Desain Faktorial dari Skor Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa	26
Tabel 3.3.	Kriteria Validitas Instrumen Tes.....	32
Tabel 3.4.	Output SPSS Uji Validitas	34
Tabel 3.5.	Interpretasi Nilai Korelasi Reliabilitas	36
Tabel 3.6.	Output SPSS Uji Reabilitas	36
Tabel 3.7.	Kategori Gain ternormalkan	45
Tabel 3.8.	Interpretasi Jawaban Skala Sikap Dari Aspek Tingkat Kemandirian Belajar	54
Tabel 4.1.	Hasil Skor Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan Kelas Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra	58
Tabel 4.2.	Hasil Statistik Deskriptif Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan Kelas <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra	59
Tabel 4.3.	Hasil Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra	63
Tabel 4.4.	Hasil Paired Sample Statistics Skor Pretest Posttest di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra.....	64
Tabel 4.5.	Hasil Paired Sample Correlations Skor Pretest Posttest di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra.....	64
Tabel 4.6.	Hasil Paired Sample t-Test Skor Pretest Posttest di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra.....	65

Tabel 4.7.	Hasil Paired Sample Effect Sizes Skor Pretest Posttest di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra.....	65
Tabel 4.8.	Data Hasil Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	67
Tabel 4.9.	Hasil Paired Sample Statistic Skor Pretest Posttest di Kelas <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra	68
Tabel 4.10.	Hasil Paired Sample Correlations Skor Pretest Posttest di Kelas Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra....	68
Tabel 4.11.	Hasil Paired Sample t-Test Skor Pretest Posttest di Kelas Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	68
Tabel 4.12.	Hasil Paired Sample Effect Sizes Skor Pretest Posttest di Kelas Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra....	69
Tabel 4.13.	Skor Pretest, Posttest, dan N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematis.....	70
Tabel 4.14.	Hasil Data Rata-Rata Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis melalui <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	71
Tabel 4.15.	Hasil Data Analisis Keterkaitan Pengaruh Implementasi <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan geogebra.....	72
Tabel 4.16.	Hasil Data Analisis Perbedaan Pengaruh Implementasi <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	72
Tabel 4.17.	Hasil Paired Sample Effect Sizes Skor Posttest di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	73
Tabel 4.18.	Data Skor Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Belajar dengan <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra berdasarkan Tingkat Kemandirian Belajar.....	74

Tabel 4.19. Data Analisis Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	75
Tabel 4.20. Data Analisis Effect Size Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	76
Tabel 4.21. Data Dependent Variabel Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	77
Tabel 4.22. Hasil Uji Two-Way Anova Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis	80
Tabel 4.23. Hasil Uji Tukey Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Tingkat Kemandirian Belajar.....	81
Tabel 4.24. Hasil Statistik Deskriptif Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan Kelas <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra	85
Tabel 4.25. Hasil Data Rata-rata Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis melalui <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	89
Tabel 4.26. Hasil Data Analisis Perbedaan Pengaruh Implementasi <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan geogebra.....	90
Tabel 4.27. Hasil Paired Sample Effect Sizes Skor Gain di Kelas <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra.....	90
Tabel 4.28. Data Skor N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang Belajar dengan <i>Problem Based Learning</i> berbantuan Geogebra dan <i>Direct Instruction</i> berbantuan Geogebra berdasarkan Tingkat Kemandirian Belajar.....	92
Tabel 4.29. Data Analisis Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis.....	93

Tabel 4.30. Data Analisis Effect Size Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis.....	93
Tabel 4.31. Data Dependent Variabel Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis.....	94
Tabel 4.32. Hasil Uji Two-Way Anova Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis	97
Tabel 4.33. Hasil Uji Tukey Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Tingkat Kemandirian Belajar.....	98
Tabel 4.34. Distribusi Sikap Siswa Terhadap <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Geogebra	103
Tabel 4.35. Persentase Sikap Siswa Dalam <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Geogebra	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Fishbone</i> Kerangka Pemikiran	21
Gambar 2.2. Alur Penelitian.....	55
Gambar 4.1. Histogram <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Geogebra Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis	61
Gambar 4.2. Histogram <i>Direct Instruction</i> Berbantuan Geogebra Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis	62
Gambar 4.3. Interaksi antara Pembelajaran dan Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Perolehan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	83
Gambar 4.4. Histogram <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Geogebra Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	87
Gambar 4.5. Histogram <i>Direct Instruction</i> Berbantuan Geogebra Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis.....	87
Gambar 4.6. Interaksi antara Pembelajaran dan Tingkat Kemandirian Belajar terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Instrumen Penelitian	125
Lampiran B. Analisis Hasil Uji Coba	228
Lampiran C. Analisis Data.....	234
Lampiran D. Unsur-Unsur Penunjang Penelitian.....	254

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, S. (2018). Pemanfaatan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika SMA. Prosiding Seminar Nasional. Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Alhadi, S. dan Supriyanto, A. (2017). Self-Regulated Learning Concept: Student Learning Progress. Prosiding Seminar Nasional Peran Bimbingan dan Konseling dalam Penguatan Pendidikan Karakter. Universitas Ahmad Dahlan.
- Ariawan, I. P. W., (2014). Pengembangan LKM Multi Representasi Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol. 3, No. 1, Hal. 359 – 371. Tersedia:<http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/index>.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Atikasari, G. dan Kurniasih, A. W., (2015). Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Strategi TTW Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas VII Materi Segitiga. *Unnes. Journal of Mathematics Education 4(1)*, Hal. 85 – 94. Tersedia:http://journal.unnes.ac.id/artikel_sju/pdf/ujme/7447/5161.
- Azizah, S. dan Maulana, D. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis pada Siswa SMA. Prosiding SNMPPM II, Prodi Pendidikan Matematika, Unswagati.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical education*, 20(6), 481-486.
- Choridah, D. T. (2013). Peran Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berfikir Kreatif Serta Disposisi Matematis Siswa SMA. *Infinity Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(2): 194-202.
- Darkasyi, M., Johar, R., Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran

- Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe. *Jurnal Didaktik Matematika* <https://doi.org/10.24815/dm...v1i1.1336>.
- Evaryani, Kartono dan Suminar, 2023. Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Problem Based Learning dengan Teacher Feedback Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa SMA. *Journal on Education*, (5)2, 3120-3128.
- Hakiki, S. N, dan Sundayana, R. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Kubus dan Balok Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 101-110.
- Hanipah, H. dan Sumartini, T. (2021). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Problem Based Learning dan *Direct Instruction*. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, (1)1, 83-96.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). *Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn*. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. doi:10.1007/s10648-004-0007-4.
- Husna dkk. 2019. Analisis Kesulitan Belajar Pada Materi SPLDV Siswa Kelas C SMK Bina Insan Bangsa Di Tinjau dari Segi Kemampuan Komunikasi Matematik. *Jurnal On Education Volume 01 No 02 Februari hal 335-343*
- Juanda, M., Johar, R dan Ikhsan, M. 2014. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMA melalui Model Pembelajaran Means-ends Analysis (MeA). *Jurnal Kreano*, 5(2): 105-113.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*, 2, 215-239.
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems: An Instructional Design Guide*. Wiley.
- Kanah, I., dan Mardiani, D. (2022). Kemampuan Komunikasi dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Problem Based Learning dan Discovery Learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 255-264.

- Kariadinata, R., dan Abdurahman, M. (2012). *Dasar-dasar statistik pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2005). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge.
- Kristiyani, T. (2016). *Self-Regulated Learning Konsep, Implikasi dan Tantangannya Bagi Siswa di Indonesia*. Sanata Dharma University Press.
- Lestari, K. E. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama, 244–245.
- Lomibao, L. S., Luna, C. A., dan Namoco, R. A. (2016). The Influence of Mathematical Communication on Students' Mathematics Performance and Anxiety. *American Journal of Education Research*, 4(5): 378-382
- Maf'ulah, dkk. (2021). Pembelajaran Matematika dengan Media Software GeoGebra Materi Dimensi Tiga. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, (10)3, 449-460.
- Marzano, R. J. (2007). *The Art and Science of Teaching: A Comprehensive Framework for Effective Instruction*. ASCD.
- Mirna dkk. (2023). Analisis Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, (7)1, 645-657
- Nopiyan, D., Turmudi dan Prabawanto, S. (2016). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, DOI: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.259>
- Prayitno, S., Suwarsono dan Siswono, T. Y. (2013). Identifikasi Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang pada Tiap-Tiap Jenjangnya. Konferensi Nasional Pendidikan Matematika V. Malang: Universitas Negeri Malang
- Rahmalia, R., Hajidin, H., dan BI. Ansari. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis Siswa SMA melalui Model Problem Based Learning. *Numeracy*, 7(1), 137-149. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.1038>.

- Rahmawati, Cholily dan Zukhrufurrohmah (2023). Analyzing Students' Mathematical Communication Ability in Solving Numerical Literacy Problems. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, (12)1, 59-70.
- Septiani, M. D., Sukestiyarno dan Suyitno, A. 2013. Pembentukan Karakter dan Komunikasi Matematika Melalui Model Problem Posing Berbantuan Scaffolding Materi Segitiga. *Jurnal Kreano*, 4(1): 41- 49.
- Sidik, M. dan Winata, H. (2016) Meningkatkan Hasil Belajar Siswa melalui Penerapan Model *Direct Instruction*. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, (1)1, 49-60.
- Sudijono, Anas. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sumarmo, Utari. 2012. Bahan Belajar Matakuliah Proses Berpikir Matematik. Bandung: STKIP Siliwangi.
- Supriadi, N. (2015). Pembelajaran Geometri Berbasis Geogebra Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, (6)2, 99-109.
- Susanto, H. (2022). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa melalui Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Geogebra. *JOEL: Journal of Educational and Language Research*, 2(3), 451–462.
- Soedjadi. (2011). Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia. Dirjen Dikti
- Umar, W. (2012). Membangun Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika. *Infinity Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*.
- Ulfiyati dan Rahayu. (2022). Profil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Pembelajaran Langsung. Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Muria Kudus.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wahyudin. 2014. *Statistika Terapan*. Press Rizqi: Bandung.
- Wijaya, A. P., dan Yusup, M. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Peserta Didik dengan Model Problem Based Learning pada Materi SPLDV. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 61-72.

- Yulandari dan Asmin. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis siswa melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TSTS. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, (2)1, 153-166
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a *Self-Regulated Learner*: An overview. In *Theory into Practice* (Vol. 41, Issue 2, pp. 64–70). Ohio State University Press. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2.
- Zulkarnain, (2013). Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa. *Jurnal Formatif* 5(1), 42-54.