

**PENGARUH PENERAPAN MEDIA GEOGEBRA DALAM MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 8 MEDAN KELAS XI PADA MATERI
PERSAMAAN LINGKARAN**

Monika Br. Sinaga¹, Agusmanto J.B Hutaauruk², Golda Novatrasio Sauduran³

Email: monika.sinaga@student.uhn.ac.id

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP
Nommensen Medan, Indonesia

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penerapan Media Geogebra Dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sma Negeri 8 Medan Kelas Xi Pada Materi Persamaan Lingkaran. Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan quasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah pre-test post-test control group desain. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XI. Teknik sampling yang diterapkan pada penelitian ini adalah Cluster Random Sampling. diketahui bahwa nilai sig. (2-tailend) adalah sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara komunikasi matematis siswa hasil pretest dengan post-test yang artinya ada pengaruh penggunaan media GeoGebra dengan Model pembelajaran Problem Based Learning di kelas XI SMA Negeri 8 Medan pada materi persamaan lingkaran. maka disimpulkan bahwa penerapan media GeoGebra dalam model Problem Based Learning berpengaruh signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 8 Medan pada materi persamaan lingkaran dikelas XI.

Keywords: *Media Geogebra, Model Pembelajaran, Problem Based Learning, Komunikasi Matematis*

Abstract

This study aims to determine the effect of the application of Geogebra media in the Problem Based Learning learning model on the mathematical communication skills of students of SMA Negeri 8 Medan class XI on the material of circle equations. The type of research that will be used is quantitative research using quasi-experimental. The research design used is pre-test post-test control group design. The sample in this study were students of class XI. The sampling technique applied in this study was Cluster Random Sampling. It is known that the sig. (2-tailend) value is $0.000 < 0.05$, so H_0 is rejected and H_a is accepted. So it can be concluded that there is a difference between the mathematical communication of students from the pretest and post-test results, which means there is an influence of the use of GeoGebra media with the Problem Based Learning learning model in class XI of SMA Negeri 8 Medan on the material of circle equations. it is concluded that the application of GeoGebra media in the Problem Based Learning model has a significant effect on the mathematical communication skills of students of SMA Negeri 8 Medan on the material of circle equations in class XI.

Keywords: *Geogebra Media, Learning Model, Problem Based Learning, Mathematical Communication*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan keseluruhan situasi hidup yang mempengaruhi pertumbuhan individu sebagai pengalaman belajar yang berlangsung dalam berbagai lingkungan dan sepanjang hayat. Salah satu lingkungan pendidikan yang sengaja dirancang untuk melaksanakan pendidikan adalah sekolah. Sebagaimana diungkapkan oleh (Maskar & Dewi, 2020) "sekolah seharusnya menjadi pusat pendidikan untuk menyiapkan manusia Indonesia sebagai individu, warga masyarakat, warga Negara, dan warga dunia di masa depan," sehingga sekolah diharapkan mampu melaksanakan fungsi pendidikan secara optimal, yakni "mengembangkan kemampuan serta meningkatkan mutu kehidupan dan martabat manusia Indonesia dalam rangka mewujudkan tujuan nasional." Di Indonesia, kualitas pendidikan

semakin meningkat, dengan kurikulum yang terus disesuaikan dengan kemajuan zaman. Pembelajaran yang dahulu masih berpusat pada guru kini telah beralih menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. (Septian et al., 2020a) menyatakan bahwa "kurikulum yang kini diterapkan berkembang, menyesuaikan dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan perlu dilakukan evaluasi kajian sejauh mana efektivitas penerapan kurikulum." Saat ini Kurikulum Merdeka yang diterapkan berbeda dengan Kurikulum 2013 yang sebelumnya digunakan. Menurut (Sherly dkk, 2020), "Kurikulum Merdeka memberikan kebebasan pada sekolah, guru, dan siswa untuk bebas berinovasi, belajar mandiri dan kreatif" dimana kebebasan ini dimulai dengan guru sebagai penggerak

Tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan dalam Standar Isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah, sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah "supaya siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah." Tujuan ini sejalan dengan tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) pada tahun 2000, di mana salah satu tujuannya adalah "belajar untuk berkomunikasi" (mathematical communication). Namun, faktanya masih banyak guru yang kurang memperhatikan baik permendiknas maupun tujuan yang terdapat dalam NCTM tersebut. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, penting bagi siswa untuk menguasai kemampuan komunikasi matematis.

Lemahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dalam penelitian yang dilakukan oleh (Octariani & Rambe, 2018), yang menunjukkan bahwa "kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah." Penelitian mencatat bahwa "kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyatakan ide berbentuk sajian data ke dalam bentuk tabel dan diagram masih tergolong rendah." Demikian pula (Andhini et al., 2023) menemukan bahwa "kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyatakan gagasannya berupa soal cerita menggunakan tabel, bentuk kalimat sehari-hari, dan diagram masih tergolong rendah." Hasil-hasil penelitian ini mendorong peneliti untuk mengkaji kembali kemampuan komunikasi matematis siswa, khususnya dalam konteks pengajuan masalah. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang masih rendah terjadi pula di SMA Negeri 8 Medan. Berdasarkan wawancara terhadap guru matematika, diperoleh informasi bahwa siswa masih sulit untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan menginterpretasikannya ke dalam bahasa lisan maupun tulisan yang mudah untuk dipahami, meskipun kurikulum yang diterapkan sekolah sudah menggunakan kurikulum Merdeka Belajar.

Salah satu inovasi yang dapat dilakukan dalam pendidikan adalah menyesuaikan model pembelajaran di kelas. Model pembelajaran yang perlu diterapkan adalah model yang dapat membuat siswa lebih aktif dalam mengomunikasikan ide matematis dan mengekspresikan permasalahan ke dalam bentuk matematika dengan baik. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka adalah Problem Based Learning. Menurut (Yunita, 2020), "Problem Based Learning adalah suatu pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk mengenal cara dan bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari." Dengan pendekatan yang dimulai dari masalah, siswa tidak hanya belajar konsep dan prinsip, tetapi juga memecahkan masalah. Sebagaimana dinyatakan oleh (Annisa et al., 2022), "siswa belajar suatu konsep dan prinsip sekaligus memecahkan masalah."

Sundayana, 2018 Menyatakan bahwa "Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan digunakan untuk pesan pembelajaran". Media pembelajaran berperan penting dalam menyampaikan materi dan membantu siswa menyelesaikan masalah, terutama yang sulit dan baru diajarkan. menyatakan bahwa media pembelajaran "dapat digunakan untuk menyampaikan materi, menyelesaikan masalah dengan mudah, sehingga dapat meningkatkan waktu dan memudahkan guru dalam mengajar." Salah satu media yang efektif adalah media pengajaran berbasis komputer, seperti software GeoGebra. Rahman dan Saputra (Hadi et al., 2018) menambahkan bahwa "GeoGebra dapat dimanfaatkan sebagai media dan alat bantu dalam pembelajaran matematika, terutama materi geometri dan aljabar," serta "sangat bermanfaat untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep - konsep matematis. "Pembelajaran matematika yang menggunakan media berbasis teknologi komputer, terutama software-software matematika, "akan sangat membantu siswa dalam mengerjakan atau menganalisis persoalan yang ada."

Menurut Ramadoni dan Admulya (Suhaifi et al., 2022) "penerapan model Problem Based

Learning (PBL) yang diintegrasikan dengan GeoGebra efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa." Penelitian ini menunjukkan bahwa "penggunaan GeoGebra sebagai alat bantu dalam pembelajaran berbasis masalah tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep matematika, tetapi juga meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka." Hal ini terjadi karena "siswa didorong untuk berdiskusi dan menjelaskan proses pemecahan masalah yang mereka lakukan, sehingga meningkatkan keterampilan komunikasi mereka dalam konteks matematika." Hal ini menunjukkan perlunya media pembelajaran untuk melihat pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan pemahaman dan kemampuan siswa.

Materi persamaan lingkaran, merupakan salah satu topik yang diajarkan di kelas XI SMA Negeri 8 Medan. Pemahaman yang baik tentang persamaan lingkaran tidak hanya penting untuk menyelesaikan soal-soal matematika, tetapi juga untuk aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar persamaan lingkaran, sehingga berpengaruh pada kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah. Untuk mengatasi kendala ini dan meningkatkan pemahaman konseptual siswa, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh penerapan media GeoGebra dalam model Problem Based Learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA kelas XI pada materi persamaan lingkaran. Dengan memahami hubungan ini, diharapkan dapat ditemukan strategi yang lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, yang merupakan keterampilan penting untuk keberhasilan belajar mereka di masa depan (Septian et al., 2020b).

Berdasarkan latarbelakang yang telah dipaparkan diatas, perlunya melakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga dengan begitu peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Penerapan media GeoGebra dalam model pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 8 Medan Pada Materi persamaan lingkaran". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) pada materi persamaan lingkaran dengan media pembelajaran GeoGebra.

METODE

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan quasi eksperimen untuk melihat pengaruh penerapan media GeoGebra dalam model pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian quasi eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih yang sengaja ditimbulkan, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen karena sulit mendapatkan kelompok control yang digunakan untuk penelitian (Langi et al., 2024).

Desain penelitian yang digunakan adalah pre-test post-test control group desain. Pre-test digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan post-test digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan mengadakan pre-test terlebih dahulu kepada 2 kelompok, kemudian pada kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning dengan media GeoGebra, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan seperti biasanya yaitu menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah diberikan perlakuan masing - masing kelompok diadakan post-test untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Agar lebih jelas maka desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tempat Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Medan T.A. 2024/2025. Sekolah ini beralamat jalan sampali No.23, Pandau Hulu II, Kecamatan Medan Area, Kota Medan, Provinsi Sumatra Utara. Alasan peneliti memilih lokasi penelitian ini adalah karena sekolah tersebut sudah menerapkan kurikulum merdeka dan belum ada penelitian yang sejenis dengan penerapan media GeoGebra dalam model Problem Based Learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Waktu Penelitian Penelitian ini akan dilaksanakan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2024/2025 (Putri et al., 2019).

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti guna dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya untuk dijadikan sebagai sumber data dalam suatu penelitian. (Damardi, 2012). Berdasarkan pengertian

tersebut populasi pada penelitian ini adalah seluruh kelas XI SMA Negeri 8 Medan. Yang terdiri dari kelas XI-1 dan kelas XI-2 (Nasution & Lubis, 2021).

Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2017). Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XI. Teknik sampling yang diterapkan pada penelitian ini adalah Cluster Random Sampling, dimana teknik ini setiap kelas yang memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Sehingga sampel dalam penelitian ini adalah 2 kelas, yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Dimana kelas eksperimen dilaksanakan dikelas XI-1 dan kelas kontrol dilaksanakan dikelas XI-2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Medan yang merupakan penelitian quasi eksperiment dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan media GeoGebra dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam meningkatkan komunikasi Matematis siswa kelas XI. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas XI-1 MIPA dan XI-2 MIPA di SMA Negeri 8 Medan. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cluster Random Sampling*. Dan sampel pada penelitian ini adalah kelas XI-1 (sebagai kelas eksperimen) dan kelas XI-2 (sebagai kelas kontrol), dimana satu kelas ini terdiri dari 36 siswa kelas eksperimen diajarkan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media pembelajaran Geogebra, sedangkan kelas kontrol diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional (Altania & Sungkono, 2021).

Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Media GeoGebra

Pembelajaran dengan pendekatan *Problem Based Learning* menggunakan media GeoGebra bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi. Melalui metode ini, siswa tidak hanya belajar teori tetapi juga berlatih berkomunikasi secara efektif dalam menjelaskan. Materi yang diajarkan oleh peneliti yaitu persamaan lingkaran (Zebua et al., 2023).

Proses Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran dengan model pembelajaran Konvensional dilaksanakan dikelas XI-MIPA 2 dengan jumlah 36 siswa. Pada pembelajaran konvensional peneliti tidak menggunakan media GeoGebra. Berikut Proses Pembelajaran konvensional:

Tabel 1. Proses pembelajaran konvensional

No.	Proses Pembelajaran	Pelaksanaan Konvensional
1.	Persiapan	Peneliti mempersiapkan materi ajar yang sama tentang persamaan lingkaran, tetapi tanpa menggunakan media interaktif.
2.	Pendahuluan	a. Peneliti menjelaskan materi persamaan lingkaran secara langsung di papan tulis, menuliskan rumus, dan memberikan contoh. b. Siswa mendengarkan penjelasan dan mencatat informasi yang diberikan.
3.	Pemberian Soal	Peneliti Memberikan Soal <i>Pre Test</i> yang akan dikerjakan siswa secara mandiri sebanyak 5 soal <i>essay</i> .
4.	Pengerjaan Mandiri	a. Siswa menerapkan rumus yang telah diajarkan untuk menyelesaikan soal, tanpa bantuan media visual atau diskusi kelompok. b. Proses ini lebih berfokus pada hafalan rumus dan penerapan tanpa eksplorasi.
5.	Diskusi Kelas	a. Setelah selesai, peneliti memimpin diskusi kelas untuk membahas jawaban dari soal latihan. b. Siswa bertanya tentang konsep yang belum dipahami, tetapi interaksi terbatas pada penjelasan satu arah dari guru.
6.	Penutup	Peneliti memberikan ringkasan materi.

Proses Pembelajaran *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* dilaksanakan pada kelas XI-MIPA1 dengan soal *post-tes* 5 soal. Pada proses pembelajaran *Problem Based Learning* peneliti menggunakan alat media GeoGebra sebagai alat pembelajaran. Berikut Proses pembelajaran *Problem Based Learning*:

Tabel 2. Proses Pembelajaran *Problem Based Learning*

No.	Proses Pembelajaran	Pelaksanaan <i>Problem Based Learning</i>
1.	Persiapan	a. Peneliti mempersiapkan materi ajar tentang persamaan lingkaran dan alat GeoGebra. b. Peneliti membagikan 4 kelompok. 1 kelompok terdiri dari 9 orang.
2.	Pendahuluan	a. Peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran. b. Peneliti menjelaskan fitur GeoGebra yang akan digunakan untuk mengerjakan Soal Persamaan Lingkaran.(Lampiran 14)
3.	Pemberian Soal	a. Peneliti Memberikan Soal <i>Post Test</i> yang akan dikerjakan siswa dengan kelompok yang sudah ditentukan sebanyak 5 soal <i>essay</i> b. Siswa menggunakan GeoGebra untuk menggambar titik-titik dan menemukan lingkaran yang melalui titik-titik tersebut. c. Mereka bereksperimen dengan alat GeoGebra untuk menentukan pusat dan jari-jari lingkaran, serta menyusun persamaan lingkaran.
4.	Diskusi Kelompok	a. Siswa mendiskusikan hasil eksplorasi mereka dalam kelompok, menjelaskan langkah-langkah yang diambil dan pemahaman mereka tentang konsep yang terlibat. c. Setiap kelompok mempersiapkan presentasi untuk menjelaskan proses dan hasil yang diperoleh.
5	Presentasi dan Umpanbalik	a. Setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas. c. Peneliti dan siswa lainnya memberikan umpan balik, yang membantu memperdalam pemahaman dan keterampilan komunikasi siswa.
6.	Penutup	Peneliti mengajak siswa untuk merefleksikan pengalaman belajar mereka dan konsep yang telah dipelajari.

Proses Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* ini membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Penggunaan media GeoGebra juga membantu siswa berkreasi dan aktif dalam pembelajaran. Aktif dalam pembelajaran dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok siswa menunjukkan adanya komunikasi matematis yang ada didalam kelas.

Pengujian Hipotesis

Dengan terpenuhi uji prasyarat yaitu uji normalisasi dan homogenitas dengan hasil berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis.

a. menentukan Hipotesis Penelitian

H_0 :Tidak dapat perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah penerapan media GeoGebra

H_a : Terdapat perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kounikasi matematis siswa sebelum dan sesudah penerapan media GeoGebra

Hipotesis statistik:

$H_0: \mu_1 = \mu_1$

$H_a: \mu_1 \neq \mu_1$

Hipotesis penelitian ini akan diuji dengan menggunakan uji-t yang bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan media GeoGebra antara kelas yang diberikan perlakuan dengan kelas yang tidak diberikan perlakuan. Berikut

adalah hipotesis statistik untuk uji-t perbedaan kemampuan komunikasi matematis:

Kriteria pengambilan keputusan uji-t yaitu:

H_0 ditolak dan H_a diterima jika nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima dan H_a ditolak jika nilai signifikansi $> 0,05$

Tabel 3. Paired Samples Statistics

Paired Samples Statistics		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	29.7500	36	2.65518	.44253
	posttest	50.3611	36	2.81986	.46998

Dari tabel *Paired Samples Statistics* dapat dilihat hasil statistik dari kedua sampel yang diteliti untuk nilai *pretest* dan *pret-test*. menunjukkan selisih antara rata-rata hasil komunikasi matematis *pretest* dengan hasil *post-test* atau $29,75 - 50,36 = -20,61$. Untuk nilai *pretest* diperoleh rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat Mean sebesar 29,75. Sedangkan untuk nilai *pret-test* diperoleh nilai rata-rata hasil kemampuan komunikasi matematis sebesar 50,36. Dengan jumlah responden yang digunakan peneliti sebanyak 36 siswa. Dapat disimpulkan nilai rata-rata hasil komunikasi matematis pada *pretest* $29,75 < post-test$ 50,36, maka ada perbedaan rata-rata hasil komunikasi matematis siswa yang signifikan.

Uji-t

Uji t berpasangan (*paired t-test*) merupakan salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah satu individu (objek penelitian) mendapat dua buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh dua macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua. Data yang digunakan hasil uji *pre-test* dan hasil uji *post-test* (Octaviani et al., 2019).

Berikut ini hasil uji hipotesis data, sebagai berikut:

Tabel 4. Uji T

Paired Samples Test		95% Confidence Interval of						
Paired Differences		Error the Difference						
	Mean	Std. Deviation	Std. Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 pretest - posttest	-20.61111	3.71313	.61885	-21.86745	-19.35477	-33.305	35	.000

Tabel di atas menggambarkan hasil uji beda rata-rata antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji *Paired Samples Test*. Uji *Paired Samples Test* digunakan karena data hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai sig. (2-tailed) adalah sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara komunikasi matematis siswa hasil *pretest* dengan *post-test* yang artinya ada pengaruh penggunaan media GeoGebra dengan Model pembelajaran *Problem Based Learning* di kelas XI SMA Negeri 8 Medan pada materi persamaan lingkaran

Pembahasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Medan, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan tujuan untuk mengetahui penggunaan GeoGebra dengan model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dikelas XI. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*, yaitu setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk dijadikan sebagai sampel. Penelitian ini dilakukan sebanyak

4 kali pertemuan tahun ajaran 2024/2025, terdapat dua kelompok siswa, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang terdiri dari 36 siswa (Gunawan et al., 2022).

Materi yang diajarkan penelitian dalam penelitian ini adalah persamaan lingkaran. Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa maka diberikan *pre-test* (tes awal) dan juga *post-test* (tes akhir) yang terdiri dari 5 butir soal berbentuk uraian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan media GeoGebra dengan model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi persamaan lingkaran. Dimana hipotesis dalam penelitian ini adalah “Terdapat pengaruh penerapan media GeoGebra dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 8 Medan kelas XI pada materi persamaan lingkaran”. Untuk mencapai tujuan tersebut peneliti memberikan *post-test* untuk mengetahui kemampuan akhir siswa dikelas eksperimen dan juga kelas kontrol (Gong et al., 2021).

Setelah *pre-test* dilakukan dan menunjukan hasil yang berbeda antara kedua kelas maka peneliti selanjutnya memberikan perlakuan pada sampel dimana untuk kelas eksperimen mendapatkan perlakuan maka diberikan *post-test* untuk melihat kemampuan siswa setelah diberikan perlakuan. Berdasarkan hasil data *pre-test* yang dilakukan sebelum diberikan data menunjukan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan komunikasi yang berbeda. kemampuan komunikasi matematis siswa diukur melalui lima indikator penting yang mencerminkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam menyampaikan konsep matematika (Maharani, 2020). Melalui pengukuran indikator-indikator ini pada soal *post-test*, diharapkan dapat diperoleh gambaran menyeluruh mengenai perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah penerapan media GeoGebra dalam model *Problem Based Learning* (Saqr & Alamro, 2019).

Maka diperoleh hasil belajar dikelas eksperimen dengan penerapan media GeoGebra menggunakan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki nilai rata-rata sebesar 45,8. Sedangkan untuk kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional memiliki nilai rata-rata 33,1 (Ambarwati & Kurniasih, 2021).

Setelah dilakukannya perhitungan rata-rata, akan dilakukan dengan melakukan uji hipotesis. Sebelum uji hipotesis dilakukan maka data hasil *post-test* yang telah diperoleh akan diuji persyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan homogenitas, uji normalitas dan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui uji hipotesis apa yang akan digunakan (Wicaksono et al., 2019). Karena hasil uji *post-test* berdistribusi normal dan homogen, maka dari itu peneliti melanjutkan dengan uji parametric, yaitu uji-t pada penelitian dihasilkan data Sig.(2-tailed) $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa “tolak H_0 ”. Ternyata terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil belajar kemampuan komunikasi matematis siswa, dimana perbedaan tersebut disebabkan oleh perlakuan pembelajaran yang berbeda yang diterapkan pada kedua kelas yang berbeda (Cahyani et al., 2019). Karena adanya perbedaan yang dipengaruhi oleh perbedaan perlakuan pembelajaran maka dapat disimpulkan bahwa penerapan media GeoGebra dalam model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 8 Medan pada materi persamaan lingkaran dikelas XI

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dari hipotesis penelitian yang diajukan serta hasil penelitian yang telah dianalisis, maka disimpulkan bahwa penerapan media GeoGebra dalam model *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Negeri 8 Medan pada materi persamaan lingkaran dikelas XI.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini maka penelitian memberikan beberapa saran yaitu:

1. Penerapan Media GeoGebra disarankan untuk terus menerapkan media GeoGebra dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi yang kompleks seperti persamaan lingkaran. Penggunaan media interaktif ini dapat membantu meningkatkan pemahaman dan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Diperlukan pelatihan bagi guru-guru matematika dalam menggunakan media GeoGebra dan

model *Problem Based Learning*. Hal ini penting agar guru dapat menguasai teknik pengajaran yang inovatif dan efektif, sehingga dapat mengoptimalkan pembelajaran di kelas.

3. Mendorong kolaborasi antar siswa dalam menggunakan media GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Diskusi kelompok dan presentasi hasil kerja dapat menjadi cara efektif untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan pemahaman konsep matematika secara mendalam.
4. Terdapat keterbatasan dalam melaksanakan penelitian ini, untuk itu diharapkan agar ada penelitian lebih lanjut yang meneliti tentang penerapan media GeoGebra dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi atau aspek lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Altania, E., & Sungkono, S. (2021). Pelaksanaan Moodle Di Masa Pandemi Covid-19 Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas 11 Ipa. *Epistema*, 2(2), 59–67. <https://doi.org/10.21831/Ep.V2i2.43251>
- Ambarwati, D., & Kurniasih, M. D. (2021). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Media Youtube Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2857–2868. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V5i3.829>
- Andhini, D. P., Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Self-Concept Siswa. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 879–891. <https://doi.org/10.46306/Lb.V4i2.352>
- Annisa, F., Kurniati, D., Murtikusuma, R. P., Prambudi, D. S., & Suwito, A. (2022). Pengembangan Media Berbantuan Geogebra Pada Sistem Pertidaksamaan Linear-Kuadrat Dalam Meningkatkan Literasi Matematika Siswa Fitri. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2269–2281.
- Cahyani, I., Nugroho, R. A., & Rahma, R. (2019). Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Menulis Narasi. *Seminar Internasional Riksa Bahasa*.
- Gong, J. W., Liu, H. C., You, X. Y., & Yin, L. (2021). An Integrated Multi-Criteria Decision Making Approach With Linguistic Hesitant Fuzzy Sets For E-Learning Website Evaluation And Selection. *Applied Soft Computing*, 102, 107118. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107118>
- Gunawan, E., Sulistyowati, & Rusdiana, L. (2022). Aplikasi Game Edukasi Matematika Tingkat Dasar Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 107. <https://doi.org/10.33365/Jti.V16i1.806>
- Hadi, M. S., Fattah, A. H., & Amrina, R. (2018). Penggunaan Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Program Linier. *Indiktika (Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika)*, 1(1), 65–74.
- Langi, E. L., Panglipur, I. R., Ashadi, F., Trianggono, M. M., & Kurniawan, M. U. (2024). Pelatihan Pembuatan Eco Print Sebagai Penguatan Karakter P5 Dalam Pemahaman Konsep Matematika Dengan Geogebra. *Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 57–64.
- Maharani, A. M. (2020). Penggunaan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Di Kelas Iii Sd Negeri 2 Cisandawut. *Collase (Creative Of Learning Students Elementary Education)*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.22460/Collase.V3i1.3792>
- Maskar, S., & Dewi, P. S. (2020). Praktikalitas Dan Efektifitas Bahan Ajar Kalkulus Berbasis Daring Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 888–899. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V4i2.326>
- Nasution, N. A., & Lubis, M. R. (2021). Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Pembelajaran Inkuiri Berbasis Budaya Berbantuan Geogebra. *Axiom: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 10(2), 133–142.

Monika Br. Sinaga, Agusmanto J.B Hutaauruk, Golda Novatrasio Sauduran| Pengaruh Penerapan Media Geogebra Dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Negeri 8 Medan Kelas XI Pada Materi Persamaan Lingkaran

Octariani, D., & Rambe, I. H. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning Berbantuan Software Geogebra. *Mes: Journal Of Mathematics Education And Science*, 4(1), 16–21. <https://doi.org/10.30743/Mes.V4i1.864>

Octaviani, R., Handayani, I., & Hamer, W. (2019). Applying Board Race Game To Increase Students' Vocabulary Mastery In Uttayan Suksa Krabi School, Thailand. *Journal Of English Education Studies*, 2(2), 101–110. <https://doi.org/10.30653/005.201922.40>

Putri, A. D., Hasnita, S., Vilardi, M., & Setiawan, W. (2019). Analisis Pengaruh Minat Belajar Siswa Ma Dengan Menggunakan Aplikasi Geogebra Pada Materi Spldv. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 47–52. <https://doi.org/10.22437/Edumatica.V9i1.6348>

Saqr, M., & Alamro, A. (2019). The Role Of Social Network Analysis As A Learning Analytics Tool In Online Problem Based Learning. *Bmc Medical Education*, 19(1), 160. <https://doi.org/10.1186/S12909-019-1599-6>

Septian, A., Darhim, & Prabawanto, S. (2020a). Geogebra In Integral Areas To Improve Mathematical Representation Ability. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1613(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012035>

Septian, A., Darhim, & Prabawanto, S. (2020b). Mathematical Representation Ability Through Geogebra-Assisted Project-Based Learning Models. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1657(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012019>

Suhaifi, A., Rofi'i, R., & Karyono, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220–230.

Wicaksono, R. S., Susilo, H., & Sueb. (2019). Implementation Of Problem Based Learning Combined With Think Pair Share In Enhancing Students' Scientific Literacy And Communication Skill Through Teaching Biology In English Course Peerteaching. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1227(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012005>

Yunita, S. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Transformasi Melalui Media Geogebra Kelas Ix Di Smp N 2 Banjir Way Kanan. *Attractive : Innovative Education Journal*, 2(2), 89. <https://doi.org/10.51278/Aj.V2i2.43>

Zebua, N. S. A., Zalukhu, A., Herman, H., Hulu, D. B. T., Tambunan, H., & Pangaribuan, F. (2023). Analisis Kemampuan Guru Dalam Menanamkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal On Education*, 5(3), 6047–6053. <https://doi.org/10.31004/Joe.V5i3.1370>