

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *REALISTIC*
MATHEMATICS EDUCATION BERBANTUAN APLIKASI *GEOGEBRA*
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Dina Syahmila Wati Nasution¹, Elfira Rahmadani²

^{1,2}Pendidikan Matematika, Universitas Asahan

email: elfira.rahmadani3@gmail.com²

Informasi Artikel:

Dikirim: 10 Mei 2025

Direvisi: 20 Juni 2025

Diterima: 12 Juli 2025

Abstract

The aim of this research is to develop and produce teaching materials based on Realistic Mathematics Education with the help of the Geogebra application on trigonometry comparison material on right triangles on the mathematical communication skills at Xth Class students of SMA Negeri 1 Air Joman. This type of research is R&D (Research & Development) development research using the 4D model (Define Design. Development, Disseminate). The results of this research are Realistic Mathematics Education-based teaching materials on trigonometry comparisons in right triangles. Based on the validity test, it can be seen from the results of the assessment by validators, namely 2 expert lecturers and 1 mathematics teacher with a very valid category. Meanwhile, the practicality test was carried out through teacher response questionnaires and student response ones in the practical category. and to test effectiveness through tests of students' mathematical communication skills in the very effective category. Thus, it can be concluded that the Teaching Materials based on Realistic Mathematics Education assisted by the Geogebra application on trigonometry comparison material on right triangles on the mathematical communication skills at Xth Class of SMA Negeri 1 Air Joman are valid, practical and effective.

Keywords: Teaching Materials, Geogebra, Mathematical Communication Skill, Development, Realistic Mathematics Education

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan menghasilkan Bahan Ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* berbantuan aplikasi *Geogebra* pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku siku terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 1 Air Joman. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D (*Research & Development*) dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Hasil penelitian ini adalah Bahan Ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku siku. Berdasarkan uji kevalidan dilihat dari hasil penilaian oleh validator yakni 2 dosen ahli dan 1 guru matematika dengan kategori sangat valid. Sedangkan uji kepraktisan yang dilakukan melalui angket respon guru dan angket respon siswa dengan kategori praktis, dan untuk uji keefektifan melalui tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan kategori sangat efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Bahan Ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* berbantuan aplikasi *Geogebra* pada materi perbandingan trigonometri pada

segitiga siku siku terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA Negeri 1 Air Joman valid, praktis, dan efektif.

Kata Kunci: Bahan Ajar, *Geogebra*, Kemampuan Komunikasi Matematis, Pengembangan, *Realistic Mathematics Education*

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu disiplin ilmu yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik secara umum ataupun secara khusus. Secara umum, matematika digunakan dalam transaksi yang berkaitan dengan perdagangan, pertukangan, dan sebagainya. Digunakan, hampir di setiap aspek kehidupan ilmuwan matematika (Pristiwanti et al., 2022). Karena itu, matematika dijuluki sebagai "ratu semua ilmu". Matematika juga memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan bidang ilmu pengetahuan lainnya. Matematika tidak hanya fleksibel dan terus berubah, tetapi juga selalu dapat mengikuti perkembangan zaman. Terutama saat ini, ketika komputer dapat melakukan apa pun. Matematika adalah salah satu bahasa program terbaik. (Sugiyanti, 2018). Mengajarkan matematika kepada siswa berarti mengajarkan mereka kemampuan komunikasi salah satu kemampuan yang paling penting adalah kemampuan komunikasi matematika.

Kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kemampuan mereka untuk menyampaikan konsep matematika baik secara lisan ataupun tertulis. Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran di sekolah, salah satunya adalah belajar matematika (Nurhasanah et al., 2019). Dalam usaha mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa, siswa harus dapat menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui peristiwa dengan bahasa matematika atau ide ide matematika. Contohnya menyajikan masalah kedalam bentuk model matematika agar lebih mudah untuk dipahami (Rahmadani, 2020). Karena itu matematika adalah bagian dari ilmu logika yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, matematika memainkan peran penting dalam pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa. Peserta didik memiliki kesempatan, motivasi, dan dukungan untuk berbicara, menulis, membaca, dan mendengar ekspresi matematika dalam komunikasi matematika. Mereka juga dapat berkomunikasi secara matematika karena matematika sering diajarkan melalui simbol, tulisan, dan lisan (La'ia & Harefa, 2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Mereka tidak terbiasa menuntaskan soal yang tidak sama dengan yang telah dipelajari sebelumnya, yang menyebabkan siswa menganggap pelajaran matematika sulit. Mereka juga merasa kesulitan apabila diberikan soal dengan cara yang berbeda dari cara yang telah diajarkan. Ini terjadi karena siswa tidak terbiasa belajar secara mandiri; sebagian besar siswa tidak dapat menyelesaikan masalah, maka hal inilah yang menunjukkan kurangnya kemampuan komunikasi matematis mereka (Hodiyanto, 2017).

Indikator kemampuan komunikasi matematis tidak sepenuhnya terpenuhi oleh siswa dalam menginterpretasikan konsep matematika dalam menyelesaikan soal dengan baik. Selain itu, indikator yang ditunjukkan dalam proses penyelesaian masalah menunjukkan bahwa keahlian siswa dalam mengerjakan soal

masih kurang menguasai. Kemudian didalam proses pembelajaran khususnya di kelas X SMA Negeri 1 Air Joman ini metode pengajaran masih berpusat dengan guru, sehingga sebagian besar siswa merasa kesulitan saat menyelesaikan soal khususnya matematika, penyajian materi yang disampaikan kepada siswa sudah cukup baik namun masih kurang sehingga, guru disekolah tersebut juga sudah menggunakan teknologi di dalam proses pembelajaran matematika namun belum maksimal karena keterbatasan alat yang tersedia di sekolah tersebut.

Dari permasalahan diatas bahwa proses pembelajaran yang berfokus kepada guru tentunya kurang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Maka dari itu guru harus mampu memilih model atau metode yang menarik sehingga siswa aktif dan dapat merangsang siswa untuk dapat menyelesaikan soal dengan baik. Pembelajaran yang inovatif juga dijadikan solusi dalam proses pembelajaran ini adalah melalui model pembelajaran *Realistic Mathematics Education*.

Realistic Mathematics Education merupakan Pembelajaran matematika realistik berfokus pada interaksi dengan lingkungan, dimulai dengan peserta didik menghadapi masalah nyata dan menekankan keterampilan proses dalam menyelesaikan masalah (Hasan et al., 2020). Dengan menggunakan model RME ini diharapkan pembelajaran dapat berfokus pada interaksi lingkungan yang awalnya pembelajaran hanya berfokus pada guru (Liska et al., n.d.). Keberadaan perangkat pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran salah satunya adalah menggunakan perangkat pembelajaran Bahan Ajar.

Bahan Ajar dapat didefinisikan sebagai materi pelajaran atau bahan pelajaran yang disusun secara menyeluruh dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran (Priscila Ritonga et al., 2022). Bahan ajar sistematis berarti bahan-bahan tersebut disusun secara urut sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi. Selain itu, bahan ajar juga unik dan spesifik. Unik berarti hanya digunakan untuk tujuan tertentu dan dalam proses pembelajaran tertentu, dan spesifik berarti isi bahan ajar dirancang untuk mencapai kompetensi tertentu dari tujuan tertentu. (Magdalena et al., 2020).

Pada kenyataannya siswa kurang aktif dalam proses belajar mengajar maka dari itu siswa merasa mengalami kesulitan ketika guru mengajukan pertanyaan yang berbeda dengan contoh soal yang diajarkan. Maka dari itu, perlu dikembangkan Bahan Ajar yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Bahan Ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran disekolah menyajikan soal latihan yang abstrak, juga tidak memberikan peluang bagi peserta didik dalam proses penemuan suatu konsep. Selain itu, tampilan dari Bahan Ajar juga kurang menarik bagi peserta didik sehingga peserta didik kurang termotivasi untuk mengerjakan Bahan Ajar tersebut. Untuk mengatasi masalah masalah tersebut, maka perlu dikembangkan sumber belajar yang memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan dirinya dan memudahkan peserta didik dalam menemukan konsep yang telah diajarkan. Bahan Ajar yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD.

Oleh karena itu, peneliti mengangkat judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* Berbantuan Aplikasi *Geogebra* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di SMA Negeri 1 Air Joman”

METODE

Penelitian pengembangan adalah istilah untuk penelitian *Research and Development (R&D)* mengacu pada proses melakukan penelitian untuk menciptakan dan mengevaluasi produk tertentu. Tujuan penelitian dalam bidang pendidikan ini adalah untuk menciptakan produk untuk keperluan pembelajaran atau pengajaran. Model pengembangan Bahan Ajar yang akan digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah Model 4D. Empat tahap dari model pengembangan ini meliputi Pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*) dan penyebaran (*Disseminate*). Tetapi pada tahap penyebaran tidak dilakukan mengingat ranah penelitian pengembangan sangat luas dan membutuhkan waktu yang lama sehingga penelitian pengembangan ini dirancang hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*). Subjek dalam penelitian adalah peserta didik yang berjumlah 30 orang kelas X SMA Negeri 1 Air Joman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian yang telah diuraikan pada hasil penelitian, didapatkan penggunaan Bahan Ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* berdasarkan Model 4-D yang telah dimodifikasi dengan tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), dan tahap pengembangan (*Development*). Tahap pengembangan pembelajaran dimulai dari tahap pendefinisian (*Define*).

Tahap pendefinisian (*Define*) berfungsi untuk menganalisis kebutuhan dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan. Tahap ini terdiri atas:

- Analisis Kebutuhan (Awal-Akhir)
Berdasarkan hasil observasi awal yang peneliti lakukan di SMA Negeri 1 Air Joman, dalam proses pembelajaran yang berlangsung peneliti melihat bahwa proses pembelajaran belum mampu menciptakan suasana belajar yang efektif dilihat dari permasalahan, Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa menyelesaikan soal dengan tepat dan benar, Bahan ajar yang digunakan masih menggunakan model pembelajaran konvensional.
- Analisis Siswa
Karakteristik siswa kelas X yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah karakteristik belajar siswa dalam proses pembelajaran misalnya seperti: Keseriusan dalam mengikuti proses pembelajaran, kemampuan menerima pembelajaran.
- Analisis Konsep
Analisis-analisis yang perlu dilakukan dalam analisis konsep ini adalah menganalisis kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- Analisis Tugas

Analisis tugas ini meliputi tugas umum dan tugas khusus. Tugas umum yang merujuk pada kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam K-13, sedangkan tugas khusus merujuk pada indikator pembelajaran yang dimodifikasi dengan analisis materi.

Tahap perancangan (*Design*). Penyusunan tes disusun untuk menghasilkan tes yang dapat disusun menjadi desain awal dari isi pembelajaran yang berupa RPP dan media pembelajaran matematika berupa bahan ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* dengan materi trigonometri. Selain itu perencanaan awal yang dirancang 2 kali pertemuan yang dimana pertemuan pertama dengan materi pythagoras dan pertemuan kedua dengan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku siku dengan memberikan bahan ajar berbasis *Realistic Mathematics Education*.

Tahap akhir pada penelitian ini adalah pengembangan (*Development*). Instrumen penelitian divalidasi terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mengukur validitas RPP, LKPD yang dikembangkan, Angket Respon Guru, Angket Respon Peserta Didik, dan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah yang divalidasi oleh Dosen Ahli dan Guru sebelum digunakan pada uji coba lapangan.

Untuk mengukur kevalidan LKPD yang dikembangkan dilakukan validasi kepada dua Dosen dan satu Guru matematika. Dari validasi oleh 3 validator berupa Validasi RRP, Validasi LKPD, Validasi Angket Guru, Validasi Angket Peserta Didik, dan Validasi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Total	70	71	70	70,33
Persentase	93%	95%	93%	94%
Kategori Validasi	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa uji kelayakan RPP dengan persentase 94% dengan kategori validasi **Sangat Valid**, sehingga RPP ini layak untuk digunakan.

Tabel 2. Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Total	70	66	69	68
Persentase	93%	88%	92%	91%
Kategori Validasi	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa uji kelayakan LKPD dengan persentase 91% dengan kategori validasi **Sangat Valid**.

Tabel 3. Hasil Validasi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Total	30	24	26	26,66
Persentase	100%	80%	87%	89%
Kategori Validasi	Sangat Valid	Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa uji kelayakan tes kemampuan komunikasi matematis siswa dengan persentase 89% dengan kategori validasi **Sangat Valid**, sehingga tes kemampuan komunikasi ini layak untuk digunakan.

Tabel 4. Hasil Validasi Angket Respon Guru

Total	27	26	26,5
Kelayakan Bahan Ajar	90%	87%	88%
Kategori Validasi	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa uji kelayakan angket respon guru yaitu 88% dengan kategori **Sangat Valid**, Sehingga angket respon guru ini layak untuk digunakan.

Tabel 5. Hasil Validasi Angket Respon Siswa

Total	27	27	27	27
Kelayakan Bahan Ajar	90%	90%	90%	90%
Kategori Validasi	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa uji kelayakan angket respon siswa yaitu 90% dengan kategori **Sangat Valid**, sehingga angket respon siswa ini layak untuk digunakan.

Dari hasil validasi oleh validator maka, RPP, LKPD, Tes Kemampuan Komunikasi Matematis, Angket Guru, dan Angket Siswa, layak digunakan dengan kategori “Sangat Valid”.

Untuk mengukur kepraktisan Bahan Ajar yang dikembangkan diberikan angket kepada guru dan peserta didik. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Penilaian Angket Respon Guru

Total	38
Persentase	95%
Kategori Kepraktisan	Sangat Praktis

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa persentase uji kelayakan angket respon guru diatas dapat menunjukkan hasil jumlah skor sebesar 38 dengan

persentase kelayakan sebesar 95% dengan kategori “Sangat Praktis”. Sehingga angket respon guru ini layak untuk digunakan.

Tabel 7. Hasil Penilaian Angket Respon Siswa

Total	125	125	107	114	126	118	116	125	956
Presentase									80%
Kategori kepraktisan									Praktis

Dari tabel respon siswa terhadap bahan ajar diperoleh persentase 80% dengan kategori **Praktis**. Sehingga angket respon siswa ini layak untuk digunakan.

Tabel 8. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Total Tuntas	27
Tidak Tuntas	3
Persentase Ketuntasan	90%

Berdasarkan tabel diatas, persentase ketuntasan siswa kelas X SMA Negeri 1 Air Joman diperoleh 90%, maka dapat disimpulkan tes kemampuan komunikasi matematis dengan kategori **Sangat Efektif**, sehingga tes kemampuan komunikasi matematis siswa ini layak untuk digunakan.

Berdasarkan penilaian bahan ajar yang dilakukan oleh validator yaitu 2 dosen ahli dan 1 guru matematika hasil berupa: 1) uji kelayakan RPP memiliki rata rata persentase penilaia sebesar 94% yang termasuk ke dalam kategori sangat valid, 2) uji kelayakan LKPD memiliki rata rata persentase penilaian sebesar 91% yang termasuk dalam kategori sangat valid, 3) uji kelayakan angket respon guru memiliki rata rata 88% yang termassuk dalam kategori sangat valid, 4) uji kelayakan angket respon peserta didik memiliki rata rata persentase 90% yang masuk ke dalam kategori sangat valid, 5) uji kelayakan tes kemampuan komunikasi matematiss memiliki rata rata sebesar 89% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan seluruh hasil validasi maka dapat disimpulkan bahwa Bahan Ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan aplikasi *Geogebra* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dikatakan sangat valid untuk digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian untuk menguji kelayakan Bahan Ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* berbantuan aplikasi *Geogebra* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang dinilai oleh beberapa validator yakni 2 dosen ahli dan 1 guru matematika termasuk dalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika disekolah.
2. Kepraktisan bahan ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* berbantuan aplikasi *Geogebra* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

menggunakan angket respon siswa dan guru termasuk dalam kategori sangat praktis sehingga layak untuk digunakan.

3. Keefektifan bahan ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* berbantuan aplikasi *Geogebra* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa menggunakan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa termasuk dalam kategori sangat efektif sehingga layak untuk digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya sampaikan semua pihak yang membantu dalam penelitian ini, kepada Ibu dosen pembimbing saya Ibu Elfira Rahmadani S.Pd.I., M.Pd. Ketua Prodi Pendidikan Matematika Ibu Syahrani Sirait S.Pd., M.Pd, Bapak Dekan FKIP Universitas Asahan Bapak Dailami, M.Pd, Bapak/Ibu Dosen FKIP Universitas Asahan, Para pihak Struktural Universitas Asahan, Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Air Joman Bapak Sutanto, S.T, Guru Matematika SMA Negeri 1 Air Joman Ibu Endang Sriwahyuni, S.Pd dan terutama Peserta Didik kelas X SMA Negeri 1 Air Joman.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, F., Pomalato, S. W. D., & Uno, H. B. (2020). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematic Education (RME) terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(1), 13–20. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v1i1.4547>
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v7i1.7397>
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (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>
- Liska, Penerapan, Realistic, P., Education, M., Meningkatkan, U., Belajar, H., Siswa, M., Kecamatan, L., Kabupaten, L., Liska, S., Mahasiswa, Z., Fakultas, P., Pendidikan, I., Negeri, U., Email, M., Kecamatan, L., Kabupaten, L., Education, R. M., Kecamatan, L., ... Education, R. M. (n.d.). *Liska Zhafirah: Realistic Mathematics Education (RME) 1*. 1–11.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Nurhasanah, R. A., Waluya, S. B., & Kharisudin, I. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita. *Seminar*

Nasional Pascasarjana 2019, 2017, 769–775.

- Priscila Ritonga, A., Putri Andini, N., Ikhlamah, L., & Pendidikan Guru, J. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen*, 1(3), 343–348.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 1707–1715.
- Rahmadani, E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Донну*, 5(December), 118–138.
- Sugiyanti. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Membuat Skets Grafik Fungsi Aljabar Sederhana Pada Sistem Koordinat Kartesius Melalui. *Edunomika*, 02(01), 175–186. <https://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/jie/article/view/195>