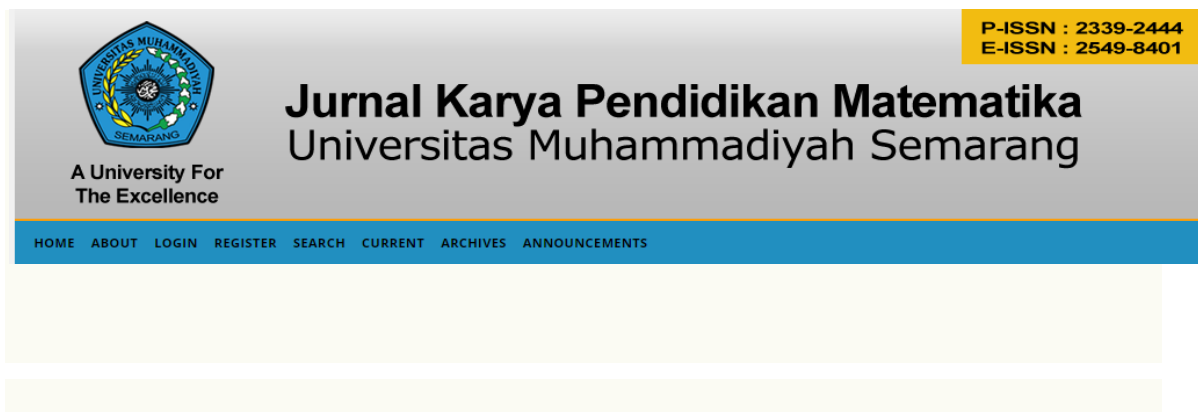




PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS MODEL DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA

Maya Arsita Septiyani ^{1*}, Amidi ²

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*mayaarsitas29@students.unnes.ac.id

Abstract

Kata kunci: Discovery Learning, GeoGebra, Kemampuan Koneksi Matematis, Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, Research and Development

Latar belakang dari penelitian ini didasarkan pada rendahnya keterampilan siswa dalam menyambungkan teori matematika dengan situasi kehidupan nyata, serta rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang belum menggunakan pendekatan modern dan didominasi oleh penggunaan buku paket serta media PowerPoint. Penelitian ini mengarah pada pengembangan bahan ajar dengan pendekatan model Discovery Learning dengan dukungan aplikasi GeoGebra dalam rangka meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa dalam memahami topik Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan pendekatan *Research and Development* (R&D). Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi kelayakan yang diisi oleh seorang dosen serta dua orang guru mata pelajaran matematika, menghasilkan data dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif yang kemudian dianalisis melalui metode deskriptif persentase. Hasil validasi menunjukkan kategori sangat layak, mencakup aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan inovasi pembelajaran. Integrasi GeoGebra dalam model Discovery Learning terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep melalui eksplorasi visual. Kesimpulannya, bahan ajar ini sangat layak dan siap diterapkan dalam pembelajaran matematika guna mendukung peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa terkait topik Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu bidang keilmuan yang memiliki peran penting dan memiliki dampak signifikan dalam berbagai bidang studi. Kemampuannya untuk merangsang pola pikir logis dan analitis menunjukkan relevansinya dalam memahami konsep-konsep yang terdapat pada disiplin ilmu lainnya. Selain itu, penguasaan matematika juga berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan di bidang teknologi, menjadikannya sebagai fondasi yang esensial dalam pendidikan dan penelitian (Harahap, 2021). Oleh karena itu, peningkatan peran pendidikan matematika di sekolah perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Kesadaran akan pentingnya matematika dalam pengembangan intelektual anak-anak sangat krusial, karena tren matematika dapat membentuk sikap disiplin dan karakter yang baik (Jeanita Sengkey *et al.*, 2023). Para pendidik di sekolah memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa siswa memahami hubungan antar konsep matematika, serta membekali mereka dengan metode penyelesaian masalah yang efisien, tepat, dan mudah dipahami. Penguatan pemahaman matematika diharapkan dapat mendorong siswa untuk mengaplikasikan keterampilan tersebut dalam konteks yang lebih luas. Pernyataan tersebut seiring dengan tujuan pembelajaran matematika di sekolah sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, yang menekankan bahwa siswa diharapkan memiliki keterampilan dalam memahami konsep matematis, menjelaskan hubungan antar konsep, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma dengan keluwesan, akurat, efisiensi tinggi dan ketepatan dalam penyelesaian masalah (Anita, 2023). Pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal dapat tercapai jika proses pembelajaran berlangsung dengan efektif (Ernawati & Amidi, 2022). Agar pembelajaran bisa berlangsung dengan efektif dan menarik, pemilihan alat dan metode pembelajaran yang sesuai dan telah direncanakan secara matang sangat penting. Penggunaan alat

bantu yang tepat seperti bahan ajar dapat meningkatkan motivasi dan efisiensi belajar (Khoirunnisa & Amidi, 2022). Dengan demikian, hal tersebut berkontribusi dalam mendukung tercapainya hasil yang optimal dalam proses pendidikan.

Bahan ajar merupakan sumber belajar yang berisi materi pembelajaran yang dirancang secara sistematis guna meningkatkan aspek pengetahuan, keterampilan, serta pembentukan sikap positif peserta didik (Khoirunnisa *et al.*, 2024). Pemanfaatan bahan ajar yang sesuai dan efisien berperan dalam mendukung siswa untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam mengenai suatu konsep, menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran, serta membentuk karakter yang mendukung proses belajar (Sugiharni & Suwastika, 2021). Dengan demikian, bahan ajar memiliki peran penting dalam memfasilitasi siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan. Secara umum, bahan ajar disusun dengan strategi yang dirancang dengan matang dan menyeluruh sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran, sehingga mampu memfasilitasi siswa dalam proses belajar secara optimal (Magdalena *et al.*, 2020). Bahan ajar dapat dikemas menjadi beragam bentuk, seperti buku ajar, modul pembelajaran, media video, aplikasi perangkat lunak, alat peraga, serta materi digital lainnya yang mendukung proses pembelajaran (Atmaja *et al.*, 2021). Fungsi utama bahan ajar adalah sebagai media penyampaian informasi pembelajaran secara menarik dan mudah dipahami, sekaligus meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar (Fatmawati, 2021). Bahan ajar yang berkualitas tidak hanya mempermudah guru dalam memberikan bimbingan, tetapi juga membantu siswa dalam membangun pemahaman yang lebih mendalam serta mendukung terciptanya interaksi pembelajaran yang efektif bertujuan untuk mendukung tingkat keberhasilan belajar yang optimal (Amaliah, 2023).

Pelaksanaan pengajaran matematika di sekolah masih menggunakan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh

Maharani *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran masih rendah. Dalam pelaksanaannya hanya menggunakan buku paket sehingga siswa kurang tertarik dan pembelajaran terkesan monoton. Hal ini juga dibuktikan berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan Ibu Rosniati Harefa, S.Pd. Sebagai guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 27 Semarang mengungkapkan bahwa ketika pelaksanaan pengajaran matematika kepada siswa kelas VIII, guru tersebut menggunakan buku paket serta media pembelajaran seperti presentasi PowerPoint. Buku paket yang digunakan di sekolah tersebut disusun bukan oleh guru pengampu, sehingga belum secara spesifik memuat langkah-langkah pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan koneksi matematis siswa. Kemampuan koneksi matematis siswa mengacu pada kapasitas siswa pada saat menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari dalam satu topik matematika dengan topik lainnya, serta mengaitkannya dengan konteks nyata dalam baik dalam situasi kehidupan sehari-hari maupun di bidang keilmuan lainnya (Muharomi & Afriansyah, 2022). Kemampuan ini penting dimiliki oleh siswa karena membantu mereka memahami keterkaitan antar konsep matematika, sehingga siswa dapat mengerti bahwa pelajaran matematika saling berkaitan dan tidak terpisah-pisah. Kemampuan untuk menghubungkan berbagai konsep matematika memungkinkan siswa tidak hanya menyelesaikan permasalahan dalam mata pelajaran lain, tetapi juga mengaplikasikan pengetahuan matematis yang dimilikinya dalam menghadapi dan menangani masalah yang muncul dalam konteks kehidupan nyata. Merujuk pada penelitian yang dilaksanakan oleh Mafulah & Amin (2020) yang menyatakan bahwa siswa diharapkan memiliki kemampuan dalam memanfaatkan keterkaitan antara konsep dan prosedur matematika, serta mampu menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan situasi kontekstual dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, perlu

adanya upaya mengembangkan bahan ajar yang dipersiapkan khusus untuk menunjang dan memfasilitasi kegiatan belajar, sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis secara efektif.

Selain bahan ajar, dalam era perkembangan teknologi saat ini dibutuhkan media pembelajaran yang berperan dalam mewujudkan aktivitas belajar yang efisien, menyenangkan dan menarik. Penggunaan media pembelajaran yang relevan dengan kemajuan teknologi diyakini dapat meningkatkan kualitas interaksi antara peserta didik dan materi ajar, sehingga pembelajaran berlangsung secara lebih optimal. Hal tersebut konsisten dengan temuan dalam penelitian Depita (2024) yang mengungkapkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran telah terbukti efektif dalam menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, dengan penekanan pada interaksi dan partisipasi siswa. Salah satu jenis teknologi yang dapat diimplementasikan sebagai media untuk kegiatan pembelajaran adalah aplikasi GeoGebra. GeoGebra adalah software untuk pembelajaran interaktif yang efektif dalam menjelaskan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematis, serta mendukung siswa dalam membangun dan mengonstruksi pemahaman konseptual yang lebih mendalam (Fathurrahman & Fitrah, 2023). Aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi grafik, tetapi juga mendukung proses pemahaman konsep matematis melalui pendekatan interaktif sehingga mampu meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran (Suhaifi & Karyono, 2021). Hal ini selaras dengan studi yang dilaksanakan oleh Simbolon (2020) pemanfaatan aplikasi GeoGebra dalam kegiatan belajar terbukti efektif meningkatkan kemampuan matematis siswa, sekaligus mendorong peningkatan partisipasi aktif mereka selama kegiatan belajar. Oleh sebab itu, aplikasi GeoGebra digunakan sebagai media bantu pembelajaran untuk memperkuat keterampilan siswa dalam mengkoneksikan berbagai konsep matematika. Dengan demikian, penggunaan aplikasi ini

dimaksudkan dapat memfasilitasi pengetahuan yang lebih komprehensif serta memperkuat kemampuan koneksi matematis siswa sehingga dapat menerapkan prinsip-prinsip matematika secara efektif.

Salah satu pokok bahasan yang diberikan pada pelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VIII adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bersama guru, teridentifikasi bahwa banyak siswa menghadapi tantangan dalam mengatasi masalah yang berhubungan dengan materi tersebut. Kesulitan ini tampak dari ketidakmampuan siswa dalam memilih model matematika yang tepat untuk menyelesaikan soal, serta kurangnya kemampuan dalam mengintegrasikan beragam konsep matematika dan mengimplementasikannya dalam konteks kehidupan nyata. Kondisi tersebut mencerminkan rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa, yang merupakan salah satu indikator penting dalam kegiatan belajar matematika (Ziliwu *et al.*, 2022). Oleh karena itu, peningkatan kemampuan koneksi matematis perlu dijadikan fokus utama dalam kegiatan belajar. Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk menangani permasalahan ini adalah melalui penerapan model pembelajaran yang efektif dan mampu mendorong partisipasi aktif siswa. Model Discovery Learning merupakan pendekatan yang memfasilitasi keterlibatan aktif siswa untuk membangun pemahaman konsep secara mandiri (Sekarsari *et al.*, 2023). Dengan demikian, penerapan model pembelajaran ini diharapkan dapat memperkuat keterampilan siswa sehingga mampu memahami serta mengaplikasikan konsep sistem persamaan linear dua variabel.

Metode pembelajaran Discovery Learning adalah pendekatan di mana siswa didorong untuk melakukan eksplorasi dan investigasi secara mandiri melalui pengalaman praktis dan percobaan (Ndoa *et al.*, 2024). Dalam konteks ini, siswa diajak untuk menemukan informasi dan konsep secara aktif, tanpa adanya intervensi langsung dari pengajar. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan partisipasi

siswa selama kegiatan belajar sekaligus menguatkan pemahaman mereka terhadap topik yang sedang dipelajari melalui pengalaman langsung. Discovery Learning merupakan sebuah strategi pengajaran yang disusun guna memfasilitasi siswa dalam mengidentifikasi konsep dan prinsip secara mandiri melalui proses berpikir kritis dan reflektif (Sudarmanto *et al.*, 2021). Pendekatan ini menekankan pada pengembangan kemampuan siswa dalam menggali informasi serta menemukan pengetahuan baru melalui pengalaman dan eksplorasi pribadi (Anita, 2023). Model pembelajaran ini tidak terfokus pada guru, tetapi pada siswa (Gani *et al.*, 2021). Siswa diharapkan mampu melakukan pencarian dan penyelidikan secara sistematis, kritis, dan logis melalui keterlibatan langsung dalam pengalaman belajar. Pada konteks ini, proses pembelajaran memiliki peran sebagai landasan utama, yang memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan mereka secara mandiri melalui aktivitas eksploratif.

Penyusunan bahan ajar yang didasarkan pada model Discovery Learning yang didukung oleh aplikasi GeoGebra diharapkan mampu memfasilitasi serta memudahkan siswa dalam menangkap dan menguasai konsep matematika, khususnya materi sistem persamaan linear dua variabel. Bahan ajar yang dirancang mengikuti tahapan dalam model Discovery Learning ini bertujuan untuk mendorong partisipasi aktif siswa selama kegiatan belajar, sehingga diharapkan dapat memperkuat kemampuan koneksi matematis mereka. Berdasarkan konteks tersebut, tujuan utama penelitian ini adalah menyusun bahan ajar melalui pendekatan model Discovery Learning yang terintegrasi dengan aplikasi GeoGebra sebagai langkah strategis dalam memperkuat kemampuan koneksi matematis siswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan metode pengembangan yang juga disebut dengan istilah metode *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015) *Research and Development* (R&D) merupakan metode riset yang bertujuan

untuk mengembangkan suatu produk sekaligus melakukan pengujian terhadap efektivitas produk tersebut secara sistematis dan terukur. Proses R&D dilakukan secara terencana dan sistematis guna mengembangkan atau menyempurnakan suatu produk melalui serangkaian tahapan pengujian, sehingga hasil riset ini diharapkan mempunyai dasar yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan, baik dalam konteks pendidikan di sekolah dan juga dalam aplikasi langsung dalam kehidupan nyata. Model pengembangan yang akan diterapkan pada riset ini adalah model 4D yang dirumuskan oleh Thiagarajan (1974) yang kemudian dimodifikasi menjadi 3 tahap yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), dan pengembangan (*Develop*).

Prosedur pengumpulan data yang diterapkan pada riset ini dilaksanakan melalui distribusi angket uji kelayakan. Penelitian ini mengadopsi pendekatan pengumpulan data yang mencakup kedua jenis, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari validator pada lembar penilaian bahan ajar yang berisi komentar dan saran. Selanjutnya, data tersebut akan dianalisis secara deskriptif dan dijadikan acuan dalam merevisi dan menyempurnakan bahan ajar yang telah dirancang. Sementara itu, data kuantitatif didapat melalui hasil penilaian angket uji kelayakan, yang dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif persentase. Setelah diperoleh persentase dari skor yang diberikan, rata-rata yang diperoleh tersebut dikonversi menjadi bentuk data kualitatif deskriptif berlandaskan kriteria tingkat kelayakan bahan ajar yang telah ditetapkan menurut Ardiansyah & Pratama (2021) pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Kriteria Tingkat Kelayakan Bahan Ajar

Tingkat Kelayakan	Kriteria
$1\% < p \leq 50\%$	Tidak Layak
$51\% < p \leq 70\%$	Cukup Layak
$71\% < p \leq 85\%$	Layak

$86\% < p \leq 100\%$ Sangat Layak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Produk yang dirancang dalam penelitian ini disajikan sebagai bahan ajar yang mengimplementasikan pendekatan Discovery Learning, didukung oleh pemanfaatan aplikasi GeoGebra. Fokus pengembangan produk ini terletak pada topik Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Adapun sasaran utama pengembangan produk ini disiapkan untuk memperkuat kemampuan koneksi matematis siswa dengan pembelajaran yang bersifat eksploratif dan interaktif.

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* dilakukan untuk mengidentifikasi serta menjelaskan kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan pembelajaran serta ruang lingkup materi yang relevan. Tahapan ini dilakukan dengan beberapa proses yaitu analisis awal akhir (*front-end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), analisis tugas (*task analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) (Sudarsono & Mawaddah, 2025).

Analisis awal-akhir merupakan kajian awal yang dilakukan oleh peneliti untuk mengevaluasi bahan ajar yang berfungsi sebagai sumber utama dalam proses pembelajaran di institusi pendidikan. Hasil dari analisis ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar tersebut agar dapat mendukung guru dalam menyampaikan materi secara lebih gamblang dan mudah dimengerti oleh siswa. Dengan demikian, pengembangan ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran di kelas. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap karakteristik siswa guna mengidentifikasi tingkat ketertarikan mereka terhadap bahan ajar yang digunakan. Analisis ini juga mencakup peninjauan terhadap kecenderungan guru yang masih mendominasi proses pembelajaran dan tantangan yang dihadapi

siswa dalam menangkap materi yang disampaikan berdasarkan konsep yang relevan. Hal tersebut dilakukan untuk memperoleh wawasan yang lebih komprehensif terkait faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas proses pembelajaran. Selain itu, analisis tugas dilakukan untuk mengkaji dan merancang contoh soal atau latihan yang akan digunakan sebagai instrumen evaluasi dalam pengembangan bahan ajar. Evaluasi pembelajaran dilaksanakan melalui penerapan tes yang berupa soal uraian, yang dirancang secara sistematis dan terstruktur selaras dengan sasaran pembelajaran yang telah dirumuskan. Hal ini ditujukan guna mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan siswa dalam menginternalisasi topik yang sudah diberikan.

Tahapan selanjutnya adalah analisis materi, yang dilakukan untuk mengidentifikasi jumlah siswa yang menemukan hambatan dalam menyelesaikan problematika yang berhubungan dengan materi yang telah diajarkan. Berdasarkan temuan tersebut, dirumuskan tujuan pembelajaran yang berlandaskan pada indikator pembelajaran topik sistem persamaan linear dua variabel. Dengan memperhatikan temuan dari analisis ini, bahan ajar dikembangkan khusus untuk siswa kelas VIII SMP dengan fokus pada topik sistem persamaan linear dua variabel. Produk bahan ajar yang dikembangkan menerapkan pendekatan model Discovery Learning dengan bantuan aplikasi GeoGebra, yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap design mencakup rencana kegiatan yang akan dilaksanakan secara menyeluruh. Tahapan design menurut Thiagarajan (1974) dilakukan dengan empat proses yaitu penyusunan standar tes (*constructing criterion-referd test*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan rancangan awal (*initial design*).

Tahapan pertama dalam proses penelitian ini adalah penyusunan standar tes,

yang dilakukan dengan mempertimbangkan analisis materi dan analisis tujuan pembelajaran. Tes yang disusun berfungsi sebagai instrumen untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan koneksi matematis siswa pada topik sistem persamaan linear dua variabel. Selanjutnya, dilakukan pemilihan media, yang disesuaikan dengan pembelajaran terintegrasi model Discovery Learning yang menggunakan aplikasi GeoGebra pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Media yang akan dipakai mencakup produk bahan ajar yang telah dikembangkan serta perangkat handphone. Pemilihan media tersebut bertujuan untuk memaksimalkan proses pembelajaran dengan memanfaatkan bahan ajar berbasis model Discovery Learning berbantuan GeoGebra, sehingga siswa dapat membaca buku secara fisik dan juga dapat mengakses aplikasi GeoGebra melalui perangkat handphone.

Pemilihan format bahan ajar, format bahan ajar disesuaikan dengan sintaks model discovery learning dengan memperhatikan karakteristik siswa dalam menyajikan materi, contoh soal, dan evaluasi dengan indikator kemampuan koneksi matematis siswa. Perancangan susunan bahan ajar disesuaikan dengan hal-hal yang harus ada dalam penyusunan buku seperti cover, pendahuluan, indeks materi, panduan penggunaan bahan ajar, sintaks model discovery learning, indikator kemampuan koneksi matematis siswa, deskripsi bahan ajar, tujuan pembelajaran, motivasi tokoh, peta konsep, konten sistem persamaan linear dua variabel, ringkasan materi, evaluasi, daftar pustaka, dan glosarium. Design dibuat dengan memperhatikan keselarasan antara satu warna dan warna lainnya agar terlihat menarik. Selanjutnya rancangan awal yang menghasilkan produk bahan ajar dalam bentuk draft 1 dapat diamati pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hasil Draft 1
3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap *develop* merupakan fase yang memiliki tujuan menciptakan sebuah produk berupa bahan ajar terintegrasi dengan model Discovery Learning yang didukung oleh aplikasi GeoGebra. Produk ini dirancang dengan tujuan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengkoneksikan konsep matematika. Tahapan ini terdiri dari enam kegiatan, yang pertama yaitu penilaian draft 1 dosen pembimbing. Masukan dan saran yang diperoleh pada penilaian draft 1 kemudian ditindaklanjuti dengan revisi

tahap 1 sehingga menghasilkan produk berupa draft 2. Produk draft 2 akan dilakukan validasi kelayakan bahan ajar oleh satu ahli dan dua praktisi. Hasil pengembangan draft 2 dapat diamati pada gambar berikut.



Gambar 2. Hasil Draft 2
Hasil Validasi Kelayakan Buku Ajar

Proses penilaian validasi kelayakan buku ajar dilaksanakan oleh tim ahli yang terdiri atas seorang dosen dan dua orang guru matematika. Hasil dari proses validasi kelayakan tersebut dipresentasikan dalam tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi kelayakan Bahan Ajar dari Ahli

No.	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Analisis	Validator			%X̄	Kriteria
				Ahli	Praktisi			
					1	1		
1.	Kelayakan Isi	96	∑ Skor	83	86	87	88,89	Sangat Layak
			P(%)	86,46	89,58	90,63		
2.	Kelayakan Penyajian	60	∑ Skor	51	55	59	91,67	Sangat Layak
			P(%)	85	91,67	98,33		
3.	Kebahasaan	56	∑ Skor	47	50	54	89,88	Sangat Layak
			P(%)	83,93	89,29	96,43		
4.	Inovasi Pembelajaran	28	∑ Skor	23	24	26	86,9	Sangat Layak
			P(%)	82,14	85,71	92,86		
Total Penilaian		240	Rata-rata perolehan skor	85	89,6	94,1	89,34	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian kelayakan bahan ajar yang oleh tim ahli, sebagaimana ditunjukkan dalam tabel tersebut, diperoleh nilai persentase rata-rata skor sebesar 89,34%. Informasi ini mengindikasikan bahwa bahan ajar tersebut memenuhi kriteria “Sangat Layak”.

Pembahasan

Pengembangan bahan ajar ini menggunakan alat bantu aplikasi GeoGebra sebagai media dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran sehingga bahan ajar ini berpotensi meningkatkan aktivitas siswa. Penggunaan aplikasi GeoGebra dalam pengembangan bahan ajar ini dapat membantu siswa dalam menggambarkan grafik titik penyelesaian sehingga menarik motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika supaya dapat meningkatkan kemampuan matematisnya. Bahan ajar ini dikembangkan dengan merujuk pada model discovery learning. Hal ini didukung oleh penelitian Liunesi *et al.* (2024) mengindikasikan bahwa pemanfaatan aplikasi GeoGebra dalam konteks model pembelajaran Discovery Learning telah terbukti berhasil dalam memperkuat pemahaman konseptual siswa serta mendorong partisipasi aktif mereka selama kegiatan pembelajaran. Menurut Moko *et al.* (2022) model Discovery Learning merupakan bentuk pendekatan pedagogis yang menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mengakses pengetahuan baru melalui proses penemuan mandiri. Pendekatan ini berfokus pada pengembangan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi konsep, arti, dan hubungan antar materi yang dipelajari. Setiap tahapan dirancang dalam rangka mengoptimalkan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan belajar, yang pada gilirannya berpotensi untuk memperkuat pemahaman serta pencapaian akademik siswa secara keseluruhan.

Bahan ajar ini menggunakan pendekatan model Discovery Learning disusun dengan tujuan utama memperkuat kemampuan koneksi matematis siswa. Untuk mencapai peningkatan tersebut secara optimal, diperlukan penerapan pendekatan

pembelajaran yang tepat dan disesuaikan dengan dengan karakteristik siswa serta materi pembelajaran. Dalam konteks ini, model Discovery Learning dianggap sangat relevan dan efektif untuk digunakan sebagai pendekatan pembelajaran dalam penelitian ini. Sesuai hasil studi oleh Sudarsono & Mawaddah (2025) bahwa Model Discovery Learning telah terbukti berfungsi secara signifikan dalam memperkuat kemampuan koneksi matematis siswa. Fakta ini menandakan bahwa penerapan pendekatan ini dalam proses pembelajaran dapat berkontribusi secara positif dalam mengembangkan keterampilan siswa pada saat menghubungkan konsep-konsep matematika dan mengaplikasikannya dalam berbagai konteks.

Proses pengembangan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa penyusunan bahan ajar telah mengikuti langkah-langkah dalam tahap penelitian dan pengembangan yang sistematis. Dengan demikian, bahan ajar yang berorientasi pada model Discovery Learning, yang didukung oleh aplikasi GeoGebra, diharapkan dapat diimplementasikan secara efektif dalam kegiatan belajar, terutama dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep-konsep matematika pada topik sistem persamaan linear dua variabel. Penerapan metodologi yang terstruktur ini bertujuan untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan matematika dan memfasilitasi penguasaan siswa dalam memahami konsep-konsep yang disampaikan.

Analisis validasi pada uji kelayakan bertujuan untuk memberikan jaminan terhadap kualitas bahan ajar yang disusun. Penilaian dilaksanakan berdasarkan beberapa aspek, meliputi kelayakan isi yang memperoleh rata-rata skor 88,89% dengan kriteria “sangat layak”, kemudian kelayakan penyajian yang memperoleh rata-rata skor 91,67% dengan kriteria “sangat layak”, serta aspek kebahasaan yang memperoleh rata-

rata skor 89,88% dengan kriteria “sangat layak”. Pernyataan ini sejalan dengan pandangan yang dikemukakan dalam sumber-sumber yang relevan, seperti yang dikutip dalam Ardiansyah, *et al.* (2021). Aspek-aspek tersebut merujuk pada pedoman yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia (2018), yang menjelaskan bahwa pada buku ajar, konten pembelajaran perlu mencakup cakupan kompetensi dasar, pencapaian indikator, serta tujuan pembelajaran. Proses validasi ini penting untuk memastikan bahwa bahan ajar tidak hanya sesuai dengan kriteria akademik, tetapi juga menunjukkan efektivitas dalam menunjang pembelajaran dan pemahaman siswa.

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbasis model Discovery Learning yang didukung oleh aplikasi GeoGebra, dilakukan analisis mengenai kesesuaian produk berdasarkan tujuan penelitian yang sudah ditentukan. Penelitian ini fokus pada tujuan untuk mengevaluasi kelayakan bahan ajar matematika yang disusun. Hasil dari uji kelayakan yang divalidasi oleh pihak ahli dan praktisi menunjukkan rata-rata skor persentase sebesar 89,34%. Dengan mengacu pada nilai tersebut, dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang mengimplementasikan model Discovery Learning dengan dukungan GeoGebra, memperoleh penilaian sebagai bahan ajar yang sangat layak. Dengan demikian, bahan ajar ini dinyatakan siap untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran yang efektif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian serta tinjauan yang sudah dilaksanakan, penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai suatu studi pengembangan yang mempunyai tujuan untuk menghasilkan bahan ajar menggunakan pendekatan model Discovery Learning dengan dukungan aplikasi GeoGebra. Hasil validasi kelayakan bahan ajar yang dilakukan oleh tim validator, yang terdiri atas seorang dosen ahli dan dua orang praktisi pendidikan, menunjukkan rata-rata

persentase sebesar 89,34%, yang mengindikasikan bahwa bahan ajar tersebut berada dalam kategori sangat layak. Oleh karena itu, bahan ajar berbasis model Discovery Learning berbantuan GeoGebra dinyatakan siap dan layak untuk diterapkan dalam aktivitas belajar matematika di kelas VIII SMP, khususnya pada topik Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, dengan harapan dapat secara optimal memperkuat kemampuan koneksi matematis siswa.

Bahan ajar yang dirancang menggunakan pendekatan model Discovery Learning, dengan dukungan aplikasi GeoGebra, dapat dipertimbangkan sebagai alternatif yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Diharapkan, pendekatan ini mampu berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar serta kemampuan koneksi matematis siswa. Untuk itu, penelitian lanjutan sangat diperlukan guna menguji pengaruh dari bahan ajar yang telah dikembangkan terhadap kemampuan koneksi matematis siswa dengan cara empiris. Selain itu, disarankan agar penelitian selanjutnya mengembangkan produk sejenis dengan materi dan kemampuan matematis yang berbeda guna memperluas penerapan bahan ajar berbasis Discovery Learning berbantuan GeoGebra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut menyumbangkan dukungan dan kontribusi selama proses pembuatan karya ilmiah ini. Penulis sangat menghargai segala bantuan dan saran yang diberikan oleh berbagai individu dan lembaga, meskipun tidak dapat disebutkan secara individual. Tanpa adanya dukungan dan kerja sama tersebut, penyelesaian karya ini tidak akan terealisasi. Penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat dan memberikan dampak positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, H. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Pembelajaran Inquiry Training Model (ITM) Berbantuan Aplikasi Geogebra Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. In *Skripsi*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH.
- Anita, S. A. (2023). Pengembangan E-Modul Menggunakan Sigil Software Berbasis Discovery Learning. In *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ardiansyah, A. S., & Pratama, N. T. (2021). Belajar dan Berwisata Melalui Objek Wisata Bledug Kuwu pada Bahan Ajar Materi Barisan. In *Journal for Research in Mathematics Learning* p (Vol. 4, Issue 4).
- Atmaja, I. K. S., Sukedra, I. K., & Widana, I. W. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika SMA Kelas X Berorientasi Hots. *Widyari Jurnal Pendidikan*.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5550368>
- Depita, T. (2024). Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Aktif (Active Learning) Untuk Meningkatkan Interaksi dan Keterlibatan Siswa. *TARQIYATUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam Dan Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 55–64.
<https://doi.org/10.36769/tarqiyatuna.v3i1.516>
- Ernawati, & Amidi. (2022). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Outdoor Learning dengan Model Connected Mathematics Project (CMP) dan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 559–564.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Fathurrahman, & Fitrah, M. (2023). Software Geogebra Pada Pembelajaran Matematika: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 4(1), 33–40.
- Fatmawati, B. A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Saintifik. *Jurnal Pendidikan Tematik*, Vol. 2 No. 2.
- Gani, R. A., Syahiril Anwar, W., & Aditiya, S. (2021). PERBEDAAN HASIL BELAJAR MELALUI MODEL DISCOVERY LEARNING DAN PROBLEM BASED LEARNING. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 04, 54–59.
<http://journal.unpak.ac.id/index.php/jpguseda>
- Harahap, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika SMP Berbasis Kearifan Lokal di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1259–1270.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.884>
- Jeanita Sengkey, D., Deniyanti Sampoerno, P., & Abdul Aziz, T. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematis: sebuah kajian literatur. *Maret 2023 Journal of Mathematics Education and Application*, 3(1), 67.
<https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya>
- Khoirunnisa, A. F., Sandi Budi Iriawan, & Sendi Fauzi Giwangsa. (2024). Bahan Ajar Digital Berbasis Microlearning dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9, 31–37.
- Khoirunnisa, K., & Amidi. (2022). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education dengan Model CORE dan Strategi Outdoor Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 537–550.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Liunesi, D. T., Nenohai, J. M. H., & Halim, F. A. (2024). PENERAPAN MODEL

- PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 3 KUPANG. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*.
- Mafulah, J., & Amin, S. M. (2020). KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI ADVERSITY QUOTIENT. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Volume 9 No.1 2020*.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). ANALISIS PENGEMBANGAN BAHAN AJAR. In *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* (Vol. 2, Issue 2). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Maharani, S., Yudiono, U., & Rianah. (2024). Penerapan Media Pembelajaran Papan Jurang (Penjumlahan Dan Pengurangan) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas 3 Di SDN Jatimulyo 5 Malang. *Seminar Nasional PPG UNIKAMA, Vol. 1 No. 2*.
- Moko, V. T. H., Chamdani, M., & Salimi, M. (2022). Penerapan model Discovery Learning untuk meningkatkan hasil belajar matematika. *Inovasi Kurikulum, 19*(2), 131–142. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.44974>
- Muharomi, L. T., & Afriansyah, A. (2022). Kemampuan Koneksi Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Leibniz: Jurnal Matematika, Volume 2, Nomor 2*, 45–4.
- Ndoa, P. K. N., Sergius Lay, & Florentina Waruwu. (2024). IMPLEMENTASI TEORI BELAJAR DISCOVERY LEARNING JEROME BRUNER DALAM PROSES PEMBELAJARAN. *Pedagogik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*.
- Sekarsari, F. D. F. putri, Wicaksono, A. G., & Sarafuddin. (2023). Analisis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Journal of Educational Learning and Innovation, 3*(1), 213. <https://doi.org/10.46229/elia.v3i1>
- Simbolon, A. (2020). Penggunaan Software Geogebra Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Pada Pembelajaran Geometri Di SMPN 2 Tanjung Morawa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Sudarmanto, E., Mayratih, S., Kurniawan, A., Abdillah, L. A., Martiawati, M., Siregar, T., Noer, R. M., Kailani, A., Nanda, I., & Nugroho, A. G. (2021). *Model Pembelajaran Era Society 5.0*. Penerbit Insania. <https://books.google.co.id/books?id=iSk5EAAAQBAJ>
- Sударsono, S., & Mawaddah, I. (2025). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA, 5*(2), 718–728. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i2.1532>
- Sugiharni, G. A. D., & Suwastika, I. W. K. (2021). Meta-Analisis Penggunaan Bahan Ajar Terhadap Prestasi Matematika. *Sebatik, 25*(2), 468–476. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1472>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suhaifi, A., & Karyono, H. (2021). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 8*(2).

- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook* [By] Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel [and] Melvyn I. Semmel. Council for Exceptional Children. <https://books.google.co.id/books?id=L MmvAQAACAAJ>
- Ziliwu, S. H., Sarumaha, R., & Harefa, D. (2022). Analisis Kemampuan Koneksi Matematika Pada Materi Transformasi Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Lahusa Tahun Pembelajaran 2020/2021. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1 No. 1. <https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/Afore>