

## PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA

Asep Ikin Sugandi<sup>1\*</sup>, Devi Widianti<sup>2</sup>, Rippi Maya<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup> IKIP Siliwangi, Cimahi Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Babakan Priangan VI No.81, Bandung 42055 Bandung, Indonesia*

*E-mail:* [asepikinsugandi@gmail.com](mailto:asepikinsugandi@gmail.com)<sup>1\*)</sup>

[dwidianti44@gmail.com](mailto:dwidianti44@gmail.com)<sup>2)</sup>

[rippimaya@ikipsiliwangi.ac.id](mailto:rippimaya@ikipsiliwangi.ac.id)<sup>3)</sup>

*Received 10 July 2025; Received in revised form 10 December 2025; Accepted 17 December 2025*

### Abstrak

Matematika esensial untuk membentuk pola pikir logis, analitis, dan sistematis. Namun, hasil studi menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Discovery Learning* yang diintegrasikan melalui *Google Sites* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan Plomp yang telah direvisi, meliputi tiga tahap utama: *preliminary research*, *development (prototyping)*, dan *assessment*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X di sebuah SMK di Kota Cimahi. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket kepraktisan, dan tes kemampuan penalaran matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD tergolong valid dan layak digunakan berdasarkan penilaian ahli. Uji kepraktisan mengonfirmasi bahwa E-LKPD mudah digunakan dan mendukung proses pembelajaran. Lebih lanjut, uji efektivitas membuktikan peningkatan signifikan dalam kemampuan penalaran matematis siswa. Kesimpulannya, E-LKPD berbasis *Discovery Learning* melalui *Google Sites* ini merupakan solusi inovatif dalam pembelajaran matematika yang efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

**Kata kunci:** E-LKPD, *Discovery Learning*, Penalaran Matematis,

### Abstract

*Mathematics is essential for developing logical, analytical, and systematic thinking patterns. However, studies show that students' mathematical reasoning abilities are still low. Therefore, this study aims to develop an electronic student worksheet (LKPD) based on Discovery Learning integrated with Google Sites to improve junior high school students' mathematical reasoning abilities. This study adopted the revised Plomp development model, which includes three main stages: preliminary research, development (prototyping), and assessment. The subjects were 10th-grade students at a vocational high school in Cimahi City. The instruments used included an expert validation sheet, a practicality questionnaire, and a mathematical reasoning ability test. The results showed that the E-LKPD was valid and feasible to use based on expert assessment. The practicality test confirmed that the E-LKPD was easy to use and supported the learning process. Furthermore, the effectiveness test demonstrated a significant improvement in students' mathematical reasoning abilities. In conclusion, the Discovery Learning-based E-LKPD through Google Sites is an innovative solution in mathematics learning that effectively improves students' mathematical reasoning abilities. Keywords: E-LKPD, Discovery Learning, Mathematical Reasoning,*

**Keywords:** E-LKPD, *Discovery Learning*, *Mathematical Reasoning*,



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

## PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran matematis adalah kompetensi fundamental karena melibatkan kemampuan peserta didik dalam mengemukakan suatu dugaan, melakukan pembuktian, dan menyajikan argumen logis. Sebagai bentuk berpikir tingkat tinggi, penalaran ini tidak hanya merefleksikan penguasaan konsep, tetapi juga mencakup generalisasi, verifikasi kebenaran, dan komunikasi ide-ide matematis. Astriani dan Al Dhana, (2024) menegaskan bahwa kemampuan menyusun suatu pernyataan, menarik kesimpulan, dan memverifikasi suatu argumen merupakan indikator utama penalaran yang efektif. Oleh sebab Kemampuan penalaran termasuk dalam kategori kompetensi yang dapat ini diklasifikasikan sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang harus dikuasai secara optimal oleh siswa (Saleh dkk., 2018; Thompson dkk., 2017; Thuneberg dkk., 2018).

Meskipun penalaran matematis merupakan kemampuan esensial, hasil penelitian nasional menunjukkan bahwa tingkat penguasaan siswa masih tergolong rendah hingga sedang. Putri dkk. (2025) yang menemukan bahwa sebagian besar siswa SMA hanya berada di kategori sedang pada saat menyelesaikan SPLDV, terutama karena mereka kesulitan merumuskan model dan strategi penyelesaian yang ringkas. Sementara itu, Prajono dkk. (2021) melaporkan bahwa kemampuan siswa dalam penalaran matematis di SMP Kendari tergolong sangat rendah, dengan persentase capaian rendah pada siswa pria (47,62%) maupun wanita (52,38%), mengindikasikan kelemahan pada kedua kelompok gender. Hal ini didukung hasil laporan PISA 2022, skor rata-rata matematika siswa Indonesia tetap menunjukkan capaian yang rendah, yakni 379, dan memiliki

peringkat ke-65 dari 81 negara peserta. Capaian yang rendah ini menunjukkan bahwa pengembangan penalaran yang logis dan kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia kurang maksimal dalam menghadapi masalah matematika yang kompleks dan kontekstual, sehingga menuntut adanya perbaikan serius pada proses pembelajaran (OECD, 2023).

LKPD yang dirancang secara tepat terbukti efektif mendukung proses berpikir siswa, terutama jika valid, kontekstual, dan dapat memfasilitasi penemuan. Transformasi menjadi E-LKPD memberikan nilai tambah berupa kemudahan akses, integrasi multimedia, dan fitur interaktif yang memungkinkan adanya scaffolding digital. Pengembangan E-LKPD pada berbagai model dalam pembelajaran melaporkan dari segi kevalidan, kepraktisan, serta efektivitasnya terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis. Namun, dukungan berbagai platform terhadap tahapan *discovery learning* masih berbeda-beda (Husna dkk., 2022).

*Google Sites* sebagai platform gratis dan interaktif, memungkinkan guru menyusun E-LKPD multimedia yang variatif. Meskipun studi awal menggarisbawahi kegunaannya dalam pemecahan masalah dan proses *discovery*, belum banyak ditemukan bukti empiris mengenai dampak spesifik implementasi dari E-LKPD *discovery learning* melalui *Google Sites* terhadap peningkatan Kemampuan penalaran matematis (Fidalia dkk., 2025).

Upaya peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis (KPM) melalui inovasi media dan model pembelajaran didukung oleh berbagai temuan riset. Secara umum, tren dalam penelitian menunjukkan adanya pergeseran fokus menuju integrasi teknologi dan aktivasi kognitif siswa. Integrasi teknologi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

dalam proses pembelajaran matematika terbukti memberikan dampak positif, seperti yang dilakukan Maimunah dkk. (2023) yang menyatakan bahwa pemanfaatan media digital interaktif, seperti E-LKPD dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

*Discovery Learning* merupakan kerangka pedagogis yang efektif untuk mengaktifkan proses kognitif vital dalam penalaran matematis. Hal ini dikonfirmasi oleh Sary dkk. (2022). yang menyatakan bahwa sintaks terstruktur model ini mendorong siswa memproses data dan membuat generalisasi. Temuan ini didukung oleh pendapat Maimunah dkk. (2023), yang mengatakan bahwa peningkatan yang signifikan pada kemampuan penalaran matematik melalui penggunaan LKPD berbasis *Discovery Learning*.

Mengenai implementasi terhadap teknologi, hasil penelitian Aisyah dkk. (2025) membuktikan bahwa *Google Sites* efektif untuk mendukung *blended learning*, berkat fleksibilitasnya dalam mengintegrasikan berbagai sumber daya digital (video, kuis *online*). Selain itu, untuk mengatasi hambatan kognitif,, Basudewa dan Hayuhantika (2022) mengonfirmasi bahwa pemberian bantuan berupa E-LKPD berbasis web *Google Site* yang dapat mengadopsi Pendekatan Saintifik dapat membangun pemahaman konsep matriks.

Meskipun efektivitas model *Discovery Learning* telah teruji dan pengembangan E-LKPD menunjukkan kemajuan, penelitian ini berfokus pada beberapa kesenjangan yang meliputi kebutuhan mendesak akan E-LKPD yang secara eksplisit dan terstruktur menginternalisasi sintaks *Discovery Learning* di setiap modul pembelajaran. Selain itu, diperlukan optimalisasi pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dapat

memanfaatkan ekosistem *Google Sites* karena aksesibilitas dan sifatnya yang bebas biaya untuk mengoptimalkan KPM. Akhirnya, terdapat kebutuhan untuk menguji secara empiris validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk pengembangan ini terhadap peningkatan spesifik indikator KPM.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada upaya pengembangan E-LKPD yang terstruktur dengan menggunakan *Discovery Learning* melalui platform *Google Sites* yang dirancang dan diuji secara khusus dalam meningkatkan Aspek penalaran yang dapat diukur.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan menghasilkan E-LKPD menggunakan *Discovery Learning* berbantuan *Google Sites* yang memenuhi kriteria validitas dan praktikalitas, serta (2) Menganalisis efektivitas E-LKPD yang dihasilkan terhadap peningkatan KPM siswa dalam pembelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang berfokus pada produksi E-LKPD berbasis *Discovery Learning* dengan dukungan *Google Sites* dalam rangka mengoptimalkan kemampuan penalaran matematis siswa. Proses pengembangan E-LKPD, mengadopsi model Plomp yang direvisi menjadi tiga fase yakni *Preliminary Research, Development or Prototyping Phase*, dan *Assessment Phase*. Pemilihan model ini didasarkan pada karakteristiknya yang sistematis dan adaptif dalam menjamin validitas, kepraktisan, dan efektivitas E-LKPD matematika pada materi barisan dan deret.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025 bertempat di SMK Wiraswasta Cimahi. Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas X yang dipilih dengan menggunakan teknik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

*purposive sampling*. Kriteria pemilihan didasarkan pada pertimbangan keterjangkauan lokasi, ketersediaan sarana digital, dan kesesuaian materi dengan kurikulum sekolah yang berlaku.

Penelitian ini menggunakan tiga instrumen: pertama Lembar Validasi (dinilai oleh ahli materi dan media) untuk menentukan validitas E-LKPD dari aspek isi, bahasa, tampilan, dan keterpaduan *Discovery Learning*. Kedua, Angket Kepraktisan skala Likert digunakan untuk mengukur kepraktisan menurut guru dan siswa, meliputi aspek kebermanfaatan, aspek keterpaduan, keterbaruan dan kemenarikan. Ketiga, Tes Kemampuan Penalaran Matematis digunakan untuk mengukur efektivitas produk, dengan soal yang didasarkan pada indikator kemampuan menarik kesimpulan, menyusun argumen, membuat dugaan, serta memahami pola dan hubungan.

Pengembangan produk berupa E-LKPD mengadopsi tiga tahap model Plomp yang direvisi. yaitu

### 1. Preliminary Research

Pada fase *Preliminary Research* merupakan tahapan esensial yang bertujuan membangun landasan teoritis dan empiris pengembangan produk. Pada fase ini, dilaksanakan serangkaian kegiatan fundamental, meliputi (1) Analisis Kebutuhan untuk mengidentifikasi kesenjangan dan potensi solusi; (2) Studi Literatur komprehensif mengenai konsep materi, model *Discovery Learning*, dan platform Google Sites; serta (3) Identifikasi mendalam terhadap karakteristik siswa awal ini sasaran dan tinjauan kurikulum yang berlaku. Seluruh data dan temuan yang terkumpul dari riset dipadukan dan menjadi acuan krusial untuk menetapkan kerangka konseptual dan merancang spesifikasi desain awal E-LKPD yang kontekstual dan relevan.

### 2. Development or Prototyping Phase

Dalam fase ini dimulai dengan perancangan dan pengembangan awal E-LKPD menggunakan Google Sites. Proses pengembangan meliputi penyusunan materi pembelajaran dan soal latihan yang mengadopsi sintaks *Discovery Learning*, serta integrasi elemen multimedia dan formulir interaktif di *Google Sites*. Prototipe awal divalidasi oleh para ahli) untuk mengetahui tingkat validitasnya. Setelah produk direvisi berdasarkan masukan dari validator, dilakukan uji kepraktisan dengan melibatkan guru dan sekelompok siswa.

### 3. Assessment Phase (Evaluasi Fase)

Efektivitas E-LKPD diukur setelah produk terbukti memenuhi standar validitas dan kepraktisan melalui uji coba pada seluruh subjek penelitian. Pengukuran peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa ditentukan melalui analisis hasil skor *post-test*. Untuk menilai tingkat keefektifan akhir produk, hasil analisis dikomparasi dengan kriteria pada Tabel 2.

Adapun prosedur pengolahan data yang dilakukan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut

1. Untuk melakukan uji kevalidan dilakukan dengan rumus 1. Kemudian, hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan sesuai Tabel 1.

$$P = \frac{X}{S} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan

P : Persentase

X : Skor yang didapat

S : Skor Maksimum

Tabel 1. Klasifikasi kevalidan

Persentase	Kriteria
$0 \leq P \leq 20$	Sangat kurang Valid
$20 < P \leq 40$	Kurang valid
$40 < P \leq 60$	Cukup valid
$60 < P \leq 80$	Valid Praktis
$80 < P \leq 100$	Sangat valid

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

2. Untuk melakukan uji Kepraktisan dilakukan dengan rumus 2. Kemudian, hasil perhitungannya diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 2.

$$P = \frac{X}{S} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan

P : Persentase

X : Skor yang didapat

S : Skor Maksimum

Tabel 2 Klasifikasi Kepraktisan dan Keefektifan E-LKPD

Persentase	Kriteria
$0 \leq P \leq 20$	Sangat kurang praktis /sangat efektif
$20 < P \leq 40$	Kurang praktis/kurang efektif
$40 < P \leq 60$	Cukup praktis/cukup efektif
$60 < P \leq 80$	Praktis/Efektif
$80 < P \leq 100$	Sangat praktis/Sangat efektif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengadopsi Model Pengembangan Plomp yang Direvisi, yang terbagi dalam tiga fase sistematis yaitu : *Preliminary Research, Development or Prototyping Phase* dan terakhir Evaluation Fase. Pelaksanaan metodologi ini bertujuan menghasilkan E-LKPD yang memiliki kriteria valid, praktis, dan efektif dalam upaya meningkatkan kemampuan siswa dalam penalaran matematis.

### 1. Preliminary Research

Fase ini mencakup serangkaian kegiatan esensial untuk menghasilkan E-LKPD yang memiliki kriteria valid, praktis, dan efektif meliputi :

#### a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dalam rangka menjamin bahwa pengembangan E-LKPD selaras dengan arah dan tuntutan Kurikulum Merdeka di tingkat SMK. Kurikulum ini

menitikberatkan pada penguatan kompetensi esensial, pengembangan karakter dan penerapan pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual dengan dunia kerja. Sesuai dengan Capaian Pembelajaran, kemampuan penalaran matematis ditetapkan sebagai kompetensi inti dalam mata pelajaran Matematika, khususnya pada pembahasan Barisan dan Deret.

Kemampuan tersebut mencakup kegiatan dalam merumuskan dugaan, mengidentifikasi beberapa pola dan membangun, memverifikasi argumen secara logis. Selain itu, Kurikulum Merdeka mendorong pemanfaatan teknologi canggih dalam prosedur pembelajaran. Dengan demikian, pengembangan E-LKPD berbasis *discovery learning* melalui platform Google Sites merupakan suatu implementasi yang relevan untuk mendukung pembelajaran aktif, mandiri, dan bermakna dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMK.

#### b. Analisis kebutuhan

Studi kebutuhan menunjukkan bahwa kelemahan utama dalam pengajaran materi Barisan dan Deret terletak pada rendahnya penalaran matematis siswa. Hal ini timbul akibat pendekatan pembelajaran yang masih tradisional dan minim aktivitas eksplorasi. Kondisi ini membutuhkan adanya suatu media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan oleh guru dalam rangka mendukung keterlibatan aktif siswa, baik dalam konteks pembelajaran daring maupun *luring*.

Pengembangan bentuk E-LKPD berbasis *discovery learning* yang terintegrasi *Google Sites* dipandang sebagai solusi yang tepat, karena memungkinkan akses fleksibel dan mendorong aktivitas berpikir kritis serta mandiri. Dengan demikian, perangkat

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

belajar ini relevan untuk diterapkan pada saat pembelajaran matematika di SMK.

### c. Analisis Siswa

Siswa SMK umumnya berada pada rentang usia remaja akhir dengan karakteristik belajar yang cenderung aktif, visual, dan terbiasa menggunakan teknologi digital. Namun, dalam praktik pembelajaran matematika, mereka merasa masih banyak menghadapi kesulitan dalam memahami konsep abstrak, termasuk dalam mengembangkan penalaran matematis. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa merumuskan argumen yang logis, membuat

kesimpulan, serta mengaitkan ide-ide secara sistematis.

Rendahnya keterlibatan dan proses berpikir kritis siswa dipicu oleh pendekatan pembelajaran yang kurang menstimulasi. Oleh karena itu, diperlukan media yang sesuai karakteristik *digital native* untuk memfasilitasi pembelajaran aktif dan bermakna. Pengembangan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* melalui Google Sites dipandang sebagai solusi strategis untuk menjawab kebutuhan ini.

Hasil keseluruhan dari analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis siswa kemudian dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi temuan dari analisis pendahuluan

No	Keadaan Sebenarnya	Keadaan yang diinginkan	Penyebab utama
1	Pemanfaatan teknologi pada LKPD dalam pembelajaran belum optimal.	Penerapan LKPD berbasis teknologi modern.	Upaya peningkatan kompetensi teknologi oleh guru masih minim
2	Pembelajaran masih didominasi guru dengan partisipasi siswa yang minim.	Pembelajaran berfokus pada keaktifan siswa.	Fokus guru lebih pada penyampaian materi daripada pengembangan kemampuan berpikir siswa
3	Pembelajaran cenderung berorientasi pada hafalan	Untuk meningkatkan berpikir kritis	Siswa kurang diberikan masalah yang merangsang berpikir kritis
4	Pemanfaatan media berbasis TIK dalam pembelajaran masih terbatas.	Penggunaan media dalam pembelajaran dalam upaya mengoptimalkan kegiatan belajar dengan pemanfaatan sumber daya secara efisien.	Pelatihan bagi guru dalam integrasi media berbasis TIK masih minim
5	Kemampuan penalaran siswa masih rendah	Pengembangan berpikir tingkat tinggi	Siswa dilatih untuk mengembangkan berpikir tingkat tinggi

## 2. Development or Prototyping Phase

*Development or Prototyping Phase* dimulai dengan merancang struktur dan konten E-LKPD yang diadaptasi dari sintaks *Discovery Learning* serta diselaraskan dengan capaian pembelajaran pada topik

Barisan dan Deret. Penyusunan komponen dalam E-LKPD dimulai dari pendahuluan hingga kesimpulan bertujuan untuk mendorong siswa pada penemuan dan mengkonstruksi konsep secara mandiri.

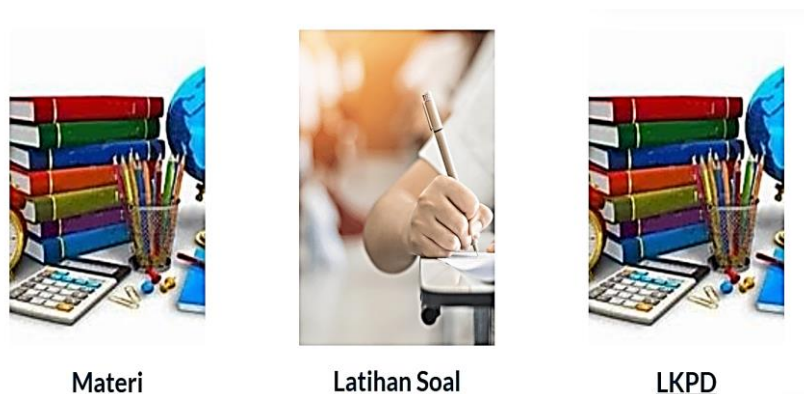
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

Selanjutnya, pembuatan media dikembangkan dalam format digital menggunakan platform *Google Sites* untuk memberi fasilitas aksesibilitas interaktivitas, integrasi multimedia. Proses realisasi dilakukan melalui konversi isi LKPD ke dalam laman-laman pembelajaran yang sistematis, lengkap dengan link tautan, video

pendukung, serta latihan interaktif. Hasil rancangan E-LKPD yang sudah dibuat kemudian siap untuk tahap validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media serta uji aspek kepraktisan yang dilakukan oleh guru dan siswa. Pengembangan E-LKPD dapat dilihat pada Gambar 1 sampai 3.



**Gambar 1. Cover Web-Site**



**Gambar 2. Menu Utama Dalam Website**



**Gambar 3. Menu Lainnya Dalam Website**

### 3. Assessment Phase (Evaluasi Fase)

Setelah tahap realisasi, dilakukan uji coba terbatas (*alpha test*) kepada ahli materi dan ahli media, validasi oleh

ahli materi (subject matter expert) bertujuan untuk memastikan bahwa isi konten E-LKPD yang dikembangkan sudah sesuai dengan standar kurikulum

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

dan kompetensi, kebenaran dan keakuratan materi, keterpaduan dengan model discovery learning, kesesuaian dengan karakteristik peserta didik dan

Relevansi Kontekstual. Hasil dari validasi Ahli materi tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Kelayakan Materi E-LKPD oleh Ahli

No.	Indikator	Validator		Persentase Rata-rata	Kategori
		1	2		
1.	Kesesuain Materi	85%	85%	85%	Sangat valid
2.	Keakuratan Materi	85%	87%	86%	Sangat valid
3.	Keterpaduan dengan <i>discovery learning</i>	84%	84%	84%	Sangat valid
4.	Kejelasan Bahasa dan Penyampaian	85%	85%	85%	Sangat valid
5.	Relevansi kontekstual	85%	85%	85%	Sangat valid
<b>Persentase Rata-rata keseluruhan</b>				<b>85%</b>	<b>Sangat Valid</b>

Dari Tabel 4 ahli materi menyatakan bahwa E-LKPD *Discovery Learning* adalah Sangat Valid, dibuktikan dengan rata-rata persentase hasil validasi sebesar 85%. Nilai tertinggi diberikan untuk keakuratan materi. Secara khusus, ahli memuji E-LKPD ini karena mendukung siswa melalui penggunaan konteks nyata dan alur kegiatan yang sistematis memfasilitasi siswa dalam menerapkan kemampuan berpikir kritis dan menarik kesimpulan pembelajaran tanpa bergantung pada bantuan dari orang lain. Saran perbaikan utama dari validator adalah perlunya penyederhanaan bahasa

pada beberapa butir soal agar lebih mudah dipahami oleh siswa kelas X SMK. Revisi terhadap soal-soal tersebut telah diselesaikan sebelum produk diuji coba terbatas digunakan dalam uji coba terbatas.

Adapun yang divalidasi oleh ahli media meliputi tampilan visual (Desain Grafis), navigasi dan interaktivitas, fungsi dan kesesuaian platform, kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, Aksesibilitas. Hasil dari validasi dari Ahli materi tersebut ditampilkan pada Tabel 5

Tabel 5. Rekapitulasi penilaian kelayakan E-LKPD oleh ahli media

No.	Indikator	Validator		Persentase Rata-rata	Kategori
		1	2		
1.	Kualitas Tampilan Visual	83%	85%	84%	Sangat valid
2.	Kemudahan Navigasi	84%	86%	85%	Sangat valid
3.	Interaktivitas Media	85%	83%	84%	Sangat valid
4.	Keberfungsian Link dan Media	82%	86%	84%	Sangat valid
5.	Kesesuaian Media dengan Materi	82%	84%	83%	Sangat valid
6.	Aksesibilitas dan Keterbacaan	84%	84%	84%	Sangat valid
<b>Persentase Rata-rata keseluruhan</b>				<b>85%</b>	<b>Sangat Valid</b>

Secara keseluruhan, E-LKPD memperoleh penilaian Sangat Valid dari ahli media, dengan rata-rata persentase

85%. Kualifikasi ini didasarkan pada aspek kualitas tampilan visual yang konsisten dan menarik, tata letak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

(layout) yang terorganisasi dengan baik, serta kemudahan penggunaan /navigasi. Selain itu, semua fitur yang terintegrasi (seperti video, Google Forms, dan tautan eksternal melalui Google Sites) berfungsi dengan baik. Meskipun demikian, validator memberikan saran untuk melakukan revisi, khususnya memperbesar ukuran *font* pada beberapa halaman agar lebih adaptif dan ramah untuk perangkat *mobile*. Setelah pertimbangan dan revisi, E-LKPD ini memenuhi syarat untuk memasuki tahap uji coba praktikalitas.

Tahap pengujian praktikalitas, yang melibatkan guru dan siswa melalui penyebaran angket pada pertemuan terakhir materi Barisan dan Deret, menghasilkan skor sangat tinggi untuk tingkat kepraktisan terhadap E-LKPD (sebagaimana terlihat pada Tabel 6). Temuan ini menegaskan bahwa E-LKPD sangat praktis dan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran Barisan dan Deret. Indikator yang digunakan untuk menilai kepraktisan mencakup aspek kebermanfaatan, keterpaduan, kemenarikan dan kemudahan. Hasil Uji kepraktisan E-LKPD ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi penilaian praktikalitas E-LKPD

Indikator	Guru		Siswa	
	Persentase	Kriteria	Persentase	Kriteria
Kebermanfaatan	75%	Praktis	81%	Sangat praktis
Kemenarikan	84%	Sangat praktis	78%	Praktis
Kemudahan	88%	Sangat Praktis	84%	Sangat praktis
Keterpaduan	87%	Sangat praktis	82%	Sangat praktis
<b>Persentase rata-rata</b>	<b>83,5%</b>	<b>Sangat praktis</b>	<b>81,25%</b>	<b>Sangat praktis</b>

E-LKPD telah terbukti memiliki peringkat kepraktisan sangat tinggi, sebagaimana dikonfirmasi melalui hasil angket validasi praktikalitas dari guru dan siswa. E-LKPD dinilai bermanfaat dalam mendukung proses pembelajaran, mudah digunakan dengan navigasi yang jelas, serta terintegrasi secara sistematis antara materi, aktivitas, dan sintaks pada *Discovery Learning*. Selain itu, tampilan yang menarik dan media interaktif turut meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, E-LKPD

dinyatakan sangat praktis dan layak diterapkan pada prose pembelajaran matematika dalam topik barisan dan deret.

Fase terakhir pada evaluasi adalah menguji efektivitas E-LKPD dalam rangka meningkatkan penalaran matematis siswa, menggunakan tes yang mengukur perumusan asumsi, pembangunan model, generalisasi, dan penyusunan argumen logis berdasarkan bukti. Hasil uji efektivitas disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Efektifitas E-LKPD terhadap Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Tes	Indikator	Persentase	Kategori
1.	Menyusun kebenaran dengan bukti	85%	Sangat Efektif
2.	Membuat Generalisasi	87%	Sangat Efektif
3.	Menyusun Kebenaran dengan bukti	84%	Sangat Efektif
4.	membuat asumsi untuk memecahkan masalah	82%	Sangat Efektif
<b>Persentase Rata-rata</b>		<b>84,50%</b>	<b>Sangat Efektif</b>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

Data pada Tabel 7 menunjukkan persentase rata-rata sebesar 84,50%, yang dikategorikan sebagai sangat efektif. Hasil Tabel 7 ini mendukung kesimpulan bahwa E-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Google Sites* sangat efektif untuk peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Peningkatan terbesar teramati pada indikator Menghasilkan generalisasi, sedangkan peningkatan yang paling rendah berada pada indikator membuat asumsi untuk memecahkan masalah. berada pada kategori sangat efektif.

Penilaian kevalidan E-LKPD bertujuan mengukur sejauh mana bahan ajar tersebut memenuhi tiga aspek utama: isi, konstruk, dan keselarasan dengan tujuan pembelajaran. Hasil validasi yang diperoleh dari tim ahli (materi, media, dan pembelajaran) mengkategorikan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Google Sites* sebagai **sangat valid**. Kriteria yang mendukung kevalidan ini mencakup kecocokan materi dengan kurikulum, keterpaduan dengan sintaks pembelajaran yang digunakan, serta interaktivitas dan aksesibilitas dari integrasi teknologi

Temuan ini konsisten dengan Thahir dkk. (2018), menegaskan bahwa E-LKPD yang valid harus memenuhi kelayakan isi, konstruk, dan tampilan berdasarkan penilaian ahli. Lebih lanjut Almulla (2025) menyatakan bahwa instrumen digital yang divalidasi secara ketat mampu meningkatkan keterlibatan dan prestasi belajar siswa. Dukungan serupa disampaikan oleh Devya dkk. (2022) menyoroti bahwa platform web responsif seperti *Google Sites* dapat meningkatkan aktivitas belajar dan keterampilan matematika

Uji kepraktisan bertujuan untuk menilai kemudahan penggunaan dan fungsionalitas E-LKPD di lapangan,

dengan melibatkan guru dan siswa sebagai pengguna utama. Hasilnya menunjukkan bahwa E-LKPD sangat praktis, baik dari segi aksesibilitas maupun alur pembelajaran. Siswa merasa terbantu dengan tampilan yang menarik dan navigasi yang jelas, sementara guru menilai E-LKPD mendukung penyampaian materi dan pembelajaran yang lebih bermakna.

Teo dan Zhou (2023) menegaskan bahwa aspek aksesibilitas, kemudahan penggunaan, dan aspek adaptabilitas merupakan faktor kunci keberhasilan media digital, terutama di lingkungan dengan keterbatasan infrastruktur. Lebih lanjut, Wijaya (2022) menambahkan bahwa suatu media pembelajaran dikatakan memenuhi aspek praktis jika mudah dioperasikan (*plug-and-play*) dan sangat relevan dengan indikator pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji efektivitas, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang didukung oleh *Google Sites* efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam penalaran matematis. Temuan ini sejalan dengan Asni dan Hidayat (2023) melaporkan bahwa efektivitas E-LKPD berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, serta Husna dkk (2022) yang menitikberatkan pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah melalui penerapan pendekatan yang sama. Adapun efektivitas peningkatan kemampuan siswa dalam penalaran matematis tersebut didukung oleh *model discovery learning*.

Efektivitas tersebut didorong oleh keikutsertaan aktif siswa pada proses eksplorasi, yang mendorong kompetensi merumuskan generalisasi dan membuktikan konsep matematis. Aprilianingrum dan Wardani (2021) mendukung temuan tersebut dengan mengatakan bahwa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

model *Discovery Learning* yang mendorong siswa untuk membangun penalaran logis melalui eksplorasi pola dan proses penyusunan kesimpulan mandiri.

*Discovery Learning* terbukti mengurangi ketergantungan siswa pada prosedur rutin dan untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah non-rutin. Menurut Jana dan Fahmawati (2020) menyatakan bahwa siswa dalam kelas *Discovery Learning* menunjukkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam menyelesaikan suatu masalah terbuka dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Disamping itu, diskusi kelompok dalam model ini mendorong siswa menganalisis berbagai sudut pandang dan menguji konsistensi ide, sejalan dengan pendapat Pamungkas dan Koeswanti (2021) yang mengatkan bahwa diskusi secara terstruktur dalam model *discovery learning* (DL) dapat meningkatkan kemampuan argumentasi matematis.

Bukan hanya *discovery learning* yang berkontribusi pada peningkatan aspek kemampuan penalaran matematis siswa, tetapi juga oleh karakteristik Google Sites mendukung penyisipan berbagai bentuk media (video, simulasi, gambar) yang membantu visualisasi konsep matematika bersifat, abstrak. Representasi multimodal, hal ini dapat memperkuat pemahaman konseptual dasar untuk penalaran matematis. Mayer dan Fiorella (2021) menyatakan bahwa Integrasi simulasi interaktif dalam bahwa dengan menggabungkan simulasi interaktif ke dalam Google Sites, siswa memperoleh pemahaman konsep matematika yang lebih kuat sebagai fondasi sebelum mereka terlibat dalam proses penalaran. Disamping itu, penelitian Amin dan Nurhidayah (2024) menyatakan bahwa penggunaan Google Sites secara substansial melibatkan

literasi digital (dalam mengakses, membuat, dan memproses informasi digital) dan komunikasi (dalam menyajikan temuan atau berkolaborasi), maka media ini dapat berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, suatu aspek yang menjadi bagian integral dari penalaran.

Adapun kelebihan penelitian ini adalah dapat menghasilkan suatu media pembelajaran digital yang praktis dan kaya fitur (E-LKPD berbasis *Google Sites*) yang didukung oleh metode pedagogi yang kuat yaitu *Discovery Learning* untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik dan krusial, yaitu berupa peningkatan penalaran matematis.

Berdasarkan uraian tersebut E-LKPD berbasis *Discovery Learning* pada *Google Sites* terbukti valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan penalaran matematis siswa. Oleh karena itu, media ini sesuai untuk pembelajaran matematika di sekolah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagai kesimpulan, penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis *Discovery Learning* yang diintegrasikan dengan *Google Site* merupakan instrumen pembelajaran yang sangat baik untuk meningkatkan keterampilan penalaran matematis siswa SMK. Kevalidannya dinilai sangat valid karena konten, tujuan, dan aktivitasnya sejalan dengan prinsip *Discovery Learning* dan didukung oleh visualisasi interaktif *Google Site*. Produk ini juga praktis karena mudah digunakan, menarik, efisien, serta adaptif untuk pembelajaran daring maupun luring. Di samping manfaat lainnya, E-LKPD ini terbukti berhasil meningkatkan penalaran matematis siswa melalui serangkaian kegiatan yang melibatkan konteks nyata, analisis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

mendalam, dan refleksi. Oleh karena itu, E-LKPD *Discovery Learning* yang memanfaatkan *Google Sites* dapat dijadikan sebagai inovasi pembelajaran interaktif dan direkomendasikan untuk digunakan khususnya dalam topik-topik terpilih dan esensial pada bidang studi matematika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. R. (2022). Developing E-LKPD Based on Discovery Learning to Enhance Mathematical Reasoning. *Journal of Science Learning*, 5(1), 45–60. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jslearning/issue/view/2303>
- Aisyah, S., Lusiana, L., & Retta, A. M. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Pada Materi Bangun Ruang. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(1), 123–137. DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.10763>
- Almulla, A. A. (2025). Prevalence of Students with Learning Difficulties in Basic Arithmetic Operations in the Subject of Mathematics at the Elementary Level in Saudi Arabia. *Journal of Posthumanism*, 5(5), 1265–1278. DOI: <https://doi.org/10.63332/joph.v5i5.1438>
- Amin, M. A., & Nurhidayah, P. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Sejarah Kebudayaan Islam Berbantuan Google Sites dalam Peningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Refleksi*, 13(2), 263–278. <https://p3i.my.id/index.php/refleksi/article/view/364>
- Aprilianingrum, D., & Wardani, K. W. (2021). Meta analisis: Komparasi Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Discovery Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1006–1017. DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.871>
- Asni, A. S., & Hidayat, W. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) Berbantuan Google Form untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SD. *Tematik: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 2(2), 166–171. <https://doi.org/10.57251/tem.v2i2.1202>
- Astriani, N., & Al Dhana, M. B. (2024). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Contextual Teaching And Learning. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 8(2), 263–271. <https://doi.org/10.31949/th.v8i2.7404>
- Basudewa, W. D., & Hayuhantika, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Google Sites Bercirikan Pendekatan Saintifik Untuk Membangun Pemahaman Konsep Matriks. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 4(2), 93–112. <https://doi.org/10.29240/ja.v4i2.5293>
- Devya, L. M., Siswono, T. Y. E., & Wiryanto, W. (2022). Penggunaan Google Sites Materi Pecahan Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7518–7525. DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3550>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

- Fidalia, et.al. (2025). Pengembangan Media Interaktif Google Sites Berbasis Discovery Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)* 9(2), 154-168. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.9.2>.  
<https://doi.org/10.33369/jp2ms.9.2.154-1688>
- Husna, N. H., Marzal, J., & Yantoro, Y. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2085–2095. DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4914>
- Jana, P., & Fahmawati, A. A. N. (2020). Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 213–220. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2157>
- Maimunah, M., Fitri, W. J., & Suanto, E. (2023). Modul Berbasis Realistic Mathematics Education Berbantuan QR Code Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2048–2062. DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6950>
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2021). *Introduction to Multimedia Learning*. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning, February 2022, 3–16. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.003>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Global Learning and Equity in Education*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pamungkas, W. A. D., & Koeswanti, H. D. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(3), 346–354. DOI: <https://doi.org/10.23887/jippg.v4i3.41223>
- Prajono, R., Rahmat, R., Maryanti, E., & Salim, S. (2021). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa ditinjau dari Gender. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 208. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.3641>
- Putri, R. R., Rani, M. M., Prastika, R., & Romita, R. D. (2025). Problematika Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Kelas X dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal Polinomial*, 4(1), 128–138. <https://ejournal.papanda.org/index.php/jp/issue/view/97>
- Rahmasafitri, D., Suriansyah, A., & Rafianti, W. R. (2024). Perbandingan Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Discovery Learning (DL) terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas Tinggi pada Mata Pelajaran Matematika. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2171–2177. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.588>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13583>

- Saleh, M., Prahmana, R. C. I., Isa, M., & Murni. (2018). Improving the Reasoning Ability of Elementary School Student Through the Indonesian Realistic Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41–53.  
<https://doi.org/10.22342/jme.9.1.5049.41-54>
- Sary, R. F., Juandi, D., & Jupri, A. (2022). Model pembelajaran discovery learning dan kemampuan penalaran matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1028. DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4765>
- Teo, T., & Zhou, M. (2023). Practicality matters: A meta-analysis of the role of practicality in digital learning tool adoption. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 567–589.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Thahir, M., Roza, Y., & Murni, A. (2018). Validity of Learning Website of Kapita Selektta Mathematics Course at UIN Suska Riau Students. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 1(1), 19–25.  
<https://doi.org/10.29103/mjml.v1i1.667>
- Thompson, P. W., Hatfield, N. J., Yoon, H., Joshua, S., & Byerley, C. (2017). Covariational reasoning among U.S. and South Korean secondary mathematics teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 48(September), 95–111.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.08.001>
- Thuneberg, H. M., Salmi, H. S., & Bogner, F. X. (2018). How Creativity, Autonomy and Visual Reasoning Contribute to Cognitive Learning in a STEAM Hands-On Inquiry-Based Math Module. *Thinking Skills and Creativity*, 29(April), 153–160.  
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.003>
- Wijaya, T. T. (2022). Desain Media Pembelajaran Sains Praktis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 45–60.  
<https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1>