

Pengembangan E-Modul Berbasis Model *Inquiry Based Learning* Berbantuan Aplikasi *Heyzine* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Firdatul Miranda⁽¹⁾, Fajriana⁽²⁾, Nurul Afni Sinaga⁽³⁾

Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Matematika, Universitas
Malikussaleh, Indonesia

Email: firdatul.210710007@mhs.unimal.ac.id

Diterima:05-10-2025; Disetujui:18-11-2025; Dipublikasi:21-11-2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis model *inquiry-based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi pemusatan data dan penyebaran data di SMP Negeri 3 Lhokseumawe. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, proses belajar mengajar masih menggunakan buku dan modur ajar yang cenderung membosankan bagi siswa dan banyak guru yang masih kurang familiar dengan pemanfaatan aplikasi seperti *heyzine*. Metode yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Validasi produk dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui tingkat validitas. Kepraktisan dan efektivitas dinilai melalui angket respons siswa dan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli media memperoleh skor 98,09%, dan ahli materi 95,4% dengan kategori “sangat layak.” Uji kepraktisan dari respons siswa mencapai 92,6% dengan kriteria “sangat praktis” dan hasil belajar siswa mencapai tingkat efektivitas 85% dengan kriteria “sangat efektif”. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi statistika kelas VIII. Produk ini diharapkan dapat mendukung pembelajaran yang menyenangkan, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Kata Kunci : E-modul, *Inquiry Based Learning*, Komunikasi Matematis, *Heyzine*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang fundamental dan sangat berkontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi. Perkembangan tersebut secara nyata memberikan dampak yang luas pada berbagai aspek kehidupan manusia.(Setiawati et al., 2022). Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi juga berperan dalam perkembangan pendidikan, termasuk dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika sendiri memiliki salah satu tujuan pembelajaran, yaitu kemampuan siswa dalam mengomunikasikan gagasan mereka menggunakan simbol, tabel, diagram, grafik, atau media lainnya untuk menjelaskan masalah yang berkaitan dengan matematika (Atikah, 2024).

Kemampuan komunikasi matematis merupakan keterampilan penting bagi siswa dalam pembelajaran, sebab melalui keterampilan ini mereka dapat menghubungkan ide-ide matematis dengan guru maupun teman. Ide tersebut dapat disampaikan menggunakan bahasa, simbol, dan notasi untuk menafsirkan serta



menyelesaikan berbagai persoalan kontekstual dalam bentuk model matematika secara lisan maupun tertulis (Nursamsih et al., 2023).

Dari hasil observasi awal yang dilaksanakan di SMP Negeri 3 Lhokseumawe, disertai wawancara dengan guru matematika disekolah, ditemukan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Hal tersebut tercermin dari skor tes yang diperoleh, di mana sekitar 52,6% siswa belum dapat mencapai indikator kemampuan komunikasi yang ditetapkan. Dengan demikian, kondisi ini menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi matematis siswa perlu mendapatkan perhatian dan peningkatan lebih lanjut. Selain itu, hasil wawancara dengan seorang guru matematika menyebutkan bahwa proses pembelajaran di sekolah tersebut selama ini masih berfokus pada penggunaan modul ajar cetak, sementara bahan ajar berbasis digital seperti e-modul belum pernah diterapkan.

Salah satu inovasi bahan ajar yang dapat diterapkan pada pembelajaran matematika adalah e-modul. Modul ini berbentuk elektronik dengan basis digital yang didukung oleh teknologi modern. Fungsinya adalah membantu guru dalam proses penyampaian materi serta memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami pembelajaran dengan lebih optimal. (Dwiyanti et al., 2021). E-modul memiliki berbagai keunggulan, salah satunya adalah dapat diakses melalui perangkat seluler maupun komputer kapan pun dan di mana pun. Keberadaannya membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih cepat dan efektif. Selain itu, e-modul menghadirkan proses pembelajaran yang tidak terbatas pada buku teks, melainkan juga dilengkapi dengan metode interaktif yang lebih menarik. (Padwa & Erdi, 2021). Untuk mengoptimalkan penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran, perlu diterapkan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model yang dianggap relevan untuk mendukung hal tersebut adalah *inquiry-based learning*.

Model *inquiry-based learning* berfokus pada aktivitas penyelidikan serta proses penemuan pengetahuan. Penerapan model ini memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya, menelusuri berbagai informasi, dan menemukan jawaban secara mandiri. Dalam hal ini, guru tidak lagi menjadi pusat informasi, melainkan berperan sebagai fasilitator yang mendukung proses belajar siswa. Menurut Wulandari et al. (2024) pembelajaran dengan model *inquiry-based learning* adalah proses belajar yang menempatkan siswa untuk menyelidiki suatu topik atau permasalahan secara mendalam dan terarah. Dalam pelaksanaannya, siswa dilatih untuk merumuskan pertanyaan, mengumpulkan data yang relevan, menganalisis informasi secara sistematis, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh.

Dalam pengembangan e-modul, pemanfaatan aplikasi pendukung sangat penting guna meningkatkan kualitas produk. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan adalah *Heyzine*, yang menyediakan fitur pengeditan serta integrasi multimedia dengan tampilan interaktif menyerupai buku cetak yang dapat dibuka per halaman. Menurut Pertiwi, (2023) *software* ini memiliki fitur pengeditan yang

cukup lengkap, di mana pengguna dapat menambahkan berbagai elemen multimedia seperti video, gambar, audio, maupun objek interaktif lainnya ke dalam *e-book*. Dengan adanya fitur ini, *e-book* yang dikembangkan tidak hanya menyajikan teks, tetapi juga menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kaya dan menarik. Selain itu, tampilan halaman yang dapat dibalik layaknya buku cetak membuat *e-book* terasa lebih realistis dan interaktif bagi pembacanya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika yang memenuhi tiga kriteria utama, yaitu valid, praktis, dan efektif. Validitas e-modul diukur melalui hasil penilaian para ahli, baik dari segi isi materi, desain pembelajaran, bahasa, maupun tampilan, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Kepraktisan e-modul dilihat dari kemudahan penggunaannya oleh siswa, baik dalam pengoperasian, pemahaman isi, maupun navigasi. Sementara itu, efektivitas e-modul diukur dari peningkatan hasil belajar siswa serta respon positif siswa terhadap e-modul tersebut dalam memahami masalah pemusatan data dan penyebaran data. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi solusi inovatif dalam mendukung pembelajaran matematika yang lebih menarik dan bermakna.

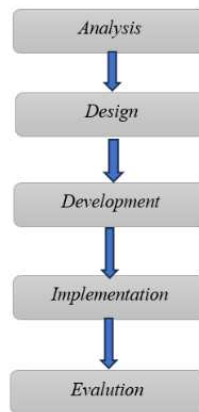
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang diterapkan dalam studi ini adalah penelitian pengembangan, atau dalam istilah internasional dikenal dengan *research and development* (R&D). Pendekatan R&D berfungsi untuk menghasilkan suatu produk pendidikan tertentu, kemudian dilakukan pengujian guna mengetahui efektivitas produk tersebut dalam penggunaannya (Arifin & Nurdyansyah, 2018).

Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Molenda. Perbedaan keduanya terletak pada cara mendeskripsikan tahapan: Reiser memakai istilah kata kerja (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*), sedangkan Molenda menggunakan istilah kata benda (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) (Hidayat & Nizar, 2021).

Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMP Negeri 3 Lhokseumawe yang berlokasi di Jalan Peutua Ali, Gang Pendidikan No. 1, Gampong Tumpok Teungoh, Banda Sakti, Kecamatan Banda Sakti, Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh. Penelitian ini diselenggarakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dan melibatkan siswa kelas VIII/2 sebagai subjek penelitian.

Prosedur penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri atas tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Menurut (Hidayat & Nizar, 2021). Branch menggambarkan model ADDIE dalam bentuk skema sebagai rancangan sistem pembelajaran berikut ini.



Bagan 1. Model Pengembangan ADDIE

Tahap analisis meliputi analisis masalah, analisis kebutuhan, dan analisis materi. Analisis masalah dilakukan menganalisis permasalahan yang terjadi pada pembelajaran matematika serta permasalahan yang ada disekolah. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kompetensi yang harus dikuasai siswa guna meningkatkan hasil belajar. Analisa materi dilakukan agar dapat mengetahui materi apa saja yang akan dimuat ke dalam e-modul yang akan dikembangkan. Tahap desain mencakup perancangan e-modul berbasis model *inquiry based learning*, penyusunan soal statistika sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, dan penyusunan instrumen penelitian berupa angket respon siswa dan angket validator yang kemudian divalidasi. Tahap pengembangan meliputi pembuatan e-modul berbasis model *inquiry based learning*, validasi oleh ahli media dan ahli materi, uji coba kelompok kecil pada sembilan siswa, serta revisi produk berdasarkan masukan validator dan hasil uji coba. Tahap implementasi dilakukan melalui penerapan e-modul pada kelompok besar siswa untuk mengetahui efektivitasnya, diikuti dengan pengisian instrumen tes berupa soal statistika yang terdapat di dalam e-modul. Tahap evaluasi merupakan penilaian akhir berdasarkan hasil angket dan tes siswa; jika hasil belum sesuai harapan, dilakukan perbaikan untuk menyempurnakan produk.

Tabel 1. Kriteria Uji Validitas

Interval	Kriteria
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0% - 20%	Tidak Valid

Sumber: Gulo & Harefa, (2022)

Rumus menentukan nilai (%) kriteria kevalidan adalah:

$$\text{Validitas} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Dengan keterangan:

R : Jumlah skor yang diperoleh

SM : Jumlah maksimum skor

Tabel 2. Kriteria Uji Kepraktisan

Rentang Nilai	Kategori
$81\% < p \leq 100\%$	Sangat Praktis
$61\% < p \leq 80\%$	Praktis
$41\% < p \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < p \leq 40\%$	Tidak Praktis
$0\% < p \leq 20\%$	Sangat Tidak Praktis

Sumber: Gulo & Harefa, (2022)

Rumus menentukan nilai (%) kriteria kepraktisan adalah:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Dengan keterangan:

P : Persentase respon siswa

$\sum x$: Total skor dari responden

$\sum xi$: Total skor ideal

Tabel 3. Kriteria Uji Keefektifan

Persentase	Kategori
$84\% < p \leq 100\%$	Sangat Efektif
$68\% < p \leq 84\%$	Efektif
$52\% < p \leq 68\%$	Cukup Efektif
$36\% < p \leq 52\%$	Tidak Efektif
$20\% < p \leq 36\%$	Sangat Tidak Efektif

Sumber : (Erawati et al., 2022)

Rumus menentukan nilai (%) kriteria kepraktisan adalah:

$$\text{Validitas} = \frac{E}{SM} \times 100\%$$

Dengan keterangan:

E : Jumlah skor yang diperoleh

SM : Jumlah maksimum skor

Efektivitas e-modul berbasis *inquiry-based learning* yang dikembangkan dengan aplikasi *heyzine* diukur melalui capaian hasil belajar siswa. Ketuntasan dicapai apabila nilai yang diperoleh ≥ 70 sesuai KKTP. KKTP berperan dalam memperkuat efektivitas e-modul dengan menghadirkan kerangka pembelajaran yang terstruktur, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa.

$$KK = \frac{\text{Jumlah peserta didik yang telah tuntas belajar}}{\text{Jumlah seluruh peserta didik}} \times 100\%$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal pengembangan, dilakukan analisis sebagai dasar penyusunan e-modul dengan cara wawancara dan observasi di SMP Negeri 3 Lhokseumawe. Proses analisis mencakup tiga bagian penting: (1) analisis masalah, yang berfokus pada kendala dalam pembelajaran matematika serta kondisi lingkungan sekolah yang memengaruhinya; (2) analisis kebutuhan siswa, hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran masih bergantung

pada modul ajar dan sama sekali belum memanfaatkan e-modul; serta (3) analisis materi, di mana peneliti menyeleksi dan mengkaji materi agar dapat diputuskan konten yang sesuai untuk dikembangkan dalam e-modul.

Tahap desain meliputi tiga komponen utama, yaitu: (1) Perancangan desain e-modul berbantuan aplikasi *heyzine*, (2) Penyusunan e-modul, materi, dan soal serta; (3) Menyusun instrumen penelitian yang akan digunakan dalam pengumpulan data.

- 1) Perancangan e-modul dilakukan berdasarkan hasil analisis masalah, kebutuhan siswa, dan karakteristik materi statistika. E-modul dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *Canva*, kemudian dioperasikan melalui *Heyzine*. Materi di dalamnya dirancang sesuai urutan *langkah inquiry-based learning*, yakni: orientasi, merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan.



Gambar 1. Soal Berbasis Tahapan Model *Inquiry Based Learning*

- 2) Pada tahap perancangan instrumen, disusun lembar validasi untuk ahli media dan ahli materi, disertai angket yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap e-modul. Instrumen dirancang dengan aspek dan indikator yang telah ditentukan sebelumnya, bertujuan mengukur kelayakan e-modul dan efektivitasnya dalam memfasilitasi pembelajaran.

Penelitian ini melibatkan 2 validator ahli media, 2 validator ahli materi, yang seluruhnya memiliki pengalaman sebagai validator serta berpendidikan terakhir sarjana dan magister. Para validator merupakan guru di SMP Negeri 3 Lhokseumawe dan dosen FKIP Universitas Malikussaleh.

Validasi ahli media e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan menggunakan angket berisi 21 pernyataan skala 1–5 dengan aspek penilaian tampilan, pemrograman, pembelajaran dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan persentase dengan rata-rata keseluruhan 98,09%. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi statistika.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Skor	Kriteria
Tampilan	97,5%	Sangat Valid
Pemograman	100%	Sangat Valid
Pembelajaran	98%	Sangat Valid
Bahasa	97,5%	Sangat Valid
Rata-rata	98,09%	Sangat Valid

Validasi ahli materi e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan menggunakan angket berisi 22 pernyataan skala 1–5 dengan aspek penilaian kurikulum, materi, pembelajaran, tahapan IBL dan penulisan. Hasil validasi menunjukkan persentase dengan rata-rata keseluruhan 95,4%. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi statistika.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Skor	Kriteria
Kurikulum	100%	Sangat Valid
Materi	96,2%	Sangat Valid
Pembelajaran	100%	Sangat Valid
Tahapan IBL	88,3%	Sangat Valid
Penulisan	100%	Sangat Valid
Rata-rata	95,4%	Sangat Valid

Sesuai model pengembangan ADDIE, uji coba terbatas dilakukan pada tahap development dengan melibatkan sembilan siswa kelas VIII/2 di SMP Negeri 3 Lhokseumawe. Sebelum membaca dan mempelajari e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine*, siswa terlebih dahulu diberikan arahan oleh peneliti.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Siswa	Hasil Ujicoba	Kategori
Siswa 1	92%	Sangat Praktis
Siswa 2	92%	Sangat Praktis
Siswa 3	92%	Sangat Praktis
Siswa 4	92%	Sangat Praktis
Siswa 5	92%	Sangat Praktis
Siswa 6	92%	Sangat Praktis
Siswa 7	92%	Sangat Praktis
Siswa 8	94%	Sangat Praktis
Siswa 9	96%	Sangat Praktis
Rata-rata	92,66%	Sangat Praktis

Penilaian e-modul dilakukan melalui angket respon yang berisi 10 butir pernyataan dengan rentang skala 1-5, meliputi aspek desain, isi, dan kebahasaan. Dari hasil uji coba terbatas diperoleh nilai rata-rata 92,66% yang termasuk kategori sangat praktis. Artinya, e-modul berbasis *inquiry-based learning* dengan dukungan

heyzine memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi serta layak diterapkan dalam pembelajaran. Proses revisi selanjutnya dilakukan dengan mengacu pada masukan dan komentar dari para validator.

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba kelompok besar pada kelas VIII/2 SMP Negeri 3 Lhokseumawe untuk mengevaluasi keefektifan e-modul berbasis *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Instrumen yang digunakan meliputi angket respon siswa dan 4 soal uraian yang telah teruji validitasnya.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa Kelompok Besar

Responden	Persentase	Kriteria
1	84%	Sangat Praktis
2	82%	Sangat Praktis
3	80%	Praktis
4	86%	Sangat Praktis
5	80%	Praktis
6	96%	Sangat Praktis
7	92%	Sangat Praktis
8	94%	Sangat Praktis
9	100%	Sangat Praktis
10	98%	Sangat Praktis
11	98%	Sangat Praktis
12	96%	Sangat Praktis
13	94%	Sangat Praktis
14	100%	Sangat Praktis
15	100%	Sangat Praktis
16	92%	Sangat Praktis
17	98%	Sangat Praktis
18	90%	Sangat Praktis
19	94%	Sangat Praktis
20	98%	Sangat Praktis
Rata-rata	92,6%	Sangat Praktis

Hasil angket respon dari 20 siswa menunjukkan rata-rata persentase 92,6% dengan kriteria sangat praktis. Temuan ini memperkuat hasil uji coba terbatas bahwa e-modul berbasis *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi dalam mendukung proses pembelajaran.

Tabel 8. Hasil tes kemampuan komunikasi siswa uji kelompok besar

Responden	Persentase	Kriteria
1	71.8%	Tuntas
2	53.1%	Tidak Tuntas
3	75%	Tuntas
4	21.8%	Tidak Tuntas
5	96.8%	Praktis
6	81.2%	Tuntas

Responden	Persentase	Kriteria
7	96.8%	Tuntas
8	78.1%	Tuntas
9	100%	Tuntas
10	93.7%	Tuntas
11	78.1%	Tuntas
12	87.5%	Tuntas
13	28.1%	Tidak Tuntas
14	93.7%	Tuntas
15	84.3%	Tuntas
16	71.8%	Tuntas
17	87.5%	Tuntas
18	100%	Tuntas
19	71.8%	Tuntas
20	100%	Tuntas
Rata-rata	85%	Sangat Efektif

Penilaian efektivitas melalui tes ketuntasan belajar menunjukkan bahwa 17 siswa memperoleh nilai ≥ 70 , sedangkan 3 siswa belum tuntas. Persentase ketuntasan klasikal sebesar 85% menandakan e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa memenuhi kriteria ketuntasan belajar secara keseluruhan dan sangat efektif digunakan pada pembelajaran materi statistika.

Tahap evaluasi mencakup serangkaian proses yang bertujuan untuk menilai pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan e-modul. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-modul yang dikembangkan. Kevalidan (kelayakan) e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa untuk digunakan didapat dari penilaian ahli media dan ahli materi pada tahap pengembangan. Sedangkan keefektifan e-modul berbasis model *inquiry based learning* berbantuan aplikasi *heyzine* didapat dari ketuntasan belajar siswa pada tahap *implementasi*. Hasil evaluasi untuk matematika pada materi statistika kelas VIII SMP Negeri 3 Lhokseumawe disesuaikan dengan poin-poin penilaian seperti yang telah dibahas menjadi tabel berikut:

Tabel 9. Nilai Evaluasi Akhir Pengembangan Produk

Respon	Rata-rata	Kategori
Ahli Media	98,09%	Sangat Valid
Ahli Materi	95,4%	Sangat Valid
Peserta Didik Kelompok Kecil	92,66%	Sangat Praktis
Peserta Didik Kelompok Besar	92,6%	Sangat Praktis
Ketuntasan Siswa	85%	Sangat Efektif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis model *inquiry based learning* yang dikembangkan memperoleh tingkat kevalidan yang sangat tinggi, yaitu 98,09% dan untuk ahli materi 95,4%. Persentase ini menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kelayakan dari tampilan, materi, dan tahapan *inquiry based learning*. Sebagaimana ditegaskan oleh Sasmita et al (2025) bahwa validasi ahli merupakan tahap penting untuk memastikan kualitas produk sesuai standar.

Dari perspektif kepraktisan, hasil uji coba memperlihatkan bahwa respon siswa pada kelompok kecil memperoleh rata-rata 92,66% sedangkan pada kelompok besar 92,6%. Kedua hasil tersebut dikategorikan “sangat praktis”, sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan mudah digunakan, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Temuan ini sejalan dengan pernyataan oleh (Adam et al., 2024) yang menegaskan bahwa kevalidan sebuah produk sudah dapat dipenuhi apabila setiap indikator penilaiannya mencapai lebih dari 61%.

Dari segi efektivitas, hasil tes pemahaman siswa pada uji kelompok besar menunjukkan persentase ketuntasan klasikal sebesar 85% tergolong sangat efektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Jannah & Haerudin, 2025) yang menyatakan bahwa model *inquiry based learning* membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari dalam hal penyelidikan.

Meskipun hasil yang diperoleh tergolong sangat baik, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Pertama, materi yang digunakan pada e-modul hanya mencakup pemusatan data dan penyebaran data. Kedua, validasi dilakukan oleh jumlah validator yang terbatas, yaitu seorang dosen dari prodi matematika dan seorang guru sebagai ahli media, satu dosen matematika dan seorang guru sebagai ahli. Ketiga, dalam pelaksanaan penelitian, siswa mengalami kesulitan memahami beberapa pernyataan pada angket respon sehingga peneliti perlu memberikan penjelasan tambahan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan materi, melibatkan lebih banyak validator dari latar belakang yang beragam, dan menyederhanakan instrumen angket agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Secara keseluruhan, bahan ajar ini memiliki kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan tinggi, sehingga layak dijadikan alternatif untuk mengatasi rendahnya minat belajar akibat penggunaan media pembelajaran yang monoton.

KESIMPULAN

E-modul berbasis *inquiry-based learning* dengan bantuan aplikasi *heyzine* yang dikembangkan telah melalui tahap validasi oleh ahli media dengan hasil rata-rata 98,09% dan dinyatakan “sangat layak/sangat valid”. Penilaian oleh dua ahli materi juga menunjukkan rata-rata 95,4% dengan keterangan “sangat layak/sangat valid”. Setelah dilakukan validasi, peneliti menindaklanjuti dengan perbaikan sesuai masukan yang diberikan. Uji coba kelompok kecil menghasilkan nilai rata-rata 92,66% dengan kriteria “sangat praktis”, sedangkan uji coba kelompok besar memperoleh rata-rata 92,6% dengan kategori “sangat praktis”. Selanjutnya, angket

respon siswa disebarkan, diikuti pemberian tes berupa 4 soal uraian. Hasil analisis menunjukkan ketuntasan klasikal sebesar 85% dengan keterangan “sangat efektif”. Dengan demikian, e-modul ini tergolong sangat valid, sangat praktis, serta sangat efektif digunakan dalam pembelajaran statistika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti, e-modul berbasis model *inquiry based-learning* berbantuan aplikasi *heyzine* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika dikategorikan sangat layak/sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Abbas, N., & Badu, S. Q. (2024). Uji Kevalidan dan Kepraktisan E-Modul Matematika Berbasis Flipbook. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 5(2), 96–103. <https://doi.org/10.37905/jmathedu.v5i2.20199>
- Arifin, M. B. U. B., & Nurdyansyah. (2018). Buku Ajar Metodologi Pendidikan. In Universitas Pendidikan Ganesha: Singaraja.
- Atikah, N. (2024). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas Ix Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat.
- Dwiyanti, I., Supriatna, A. R., & Marini, A. (2021). Studi Fenomenologi Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Daring Muatan Ipa Di Sd Muhammadiyah 5 Jakarta. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1). <https://doi.org/10.23969/jp.v6i1.4175>.
- Erawati, N. K., Purwati, N. K. R., & Saraswati, I. D. A. P. D. (2022). Pengembangan E-Modul Logika Matematika Dengan Heyzine untuk Menunjang Pembelajaran di SMK. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 8(2), 71–80. <https://doi.org/10.33474/jpm.v8i2.16245>
- Gulo, S., & Harefa, A. O. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Powerpoint. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 291–299. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.40>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>.
- Jannah, G. R., & Haerudin, H. (2025). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Matematika Menggunakan Inquiry Based Learning (Ibl). *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 220. <https://doi.org/10.33087/phi.v9i1.465>
- Nursamsih, R., Meiliasari, & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 23–34. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.03>
- Padwa, T. R., & Erdi, P. N. (2021). Penggunaan E-Modul Dengan Sistem *Project Based Learning*. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 21–25. <https://doi.org/10.24036/javit.v1i1.13>
- Pertiwi, R. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbantuan Aplikasi Anyflip Berbasis Kearifan Lokal Pada Mata Pelajaran IPS Kelas 4 MI. 121. <http://repository.radenintan.ac.id/29928/>

- Sasmita, W., Fauziah, H. U., Andyastuti, E., & Yulianto, D. (2023). *Pelatihan dan Pendampingan Mahasiswa PGSD dalam Melakukan Validasi Ahli Materi Bahan Ajar PPKn Berbasis Kurikulum Merdeka. 1929–1940.*
- Setiawati, S. A., Karlina Rachmawati, T. Peran Teknologi dalam Peningkatan Pembelajaran Matematika yang Optimal The Role of Technology in Increasing Optimal Mathematics Learning. *Gunung Djati Conference Series*, 17, 39–48. <https://conferences.uinsgd.ac.id/>
- Wulandari, A. I., Putri, S. R., Siswoyo, A. A., Madura, U. T., & Inda, P. T. (2024). Penerapan Model Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Sains Berbantuan Instrumen Tes Pada Pembelajaran Ips Materi Perubahan Wujud Zat Di Sekolah Dasar. 2(12).