NOTASI : Jurnal Pendidikan Matematika
e-ISSN : 2988-5908 **Vol. 4, No. 21, Hal. 1-12, Maret 2026**

Pengembangan modul ajar polinomial dengan model pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa

Rahman Wahyudi Hasani[*1], Fahrurrozi[2], Rody Satriawan[1], Sri Supiyati[1]
[1]Pendidikan Matematika, Universias Hamzanwadi, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
[2]Pendidikan IPA, Universitas Hamzanwadi, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
[*]Correspondence: rahmanwahyudi97@hamzanwadi.ac.id
© The Author 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan modul pembelajaran matematika berbasis *Discovery Learning* serta menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas XI SMA Negeri 2 Selong. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, lembar validasi ahli, angket respons pengguna, dan tes hasil belajar. Kualitas modul dievaluasi berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul memenuhi kriteria valid dengan persentase penilaian ahli materi masing-masing sebesar 80% dan 75%, serta ahli media sebesar 80% dan 71%. Tingkat kepraktisan modul tergolong tinggi, ditunjukkan oleh respons guru sebesar 84% dan respons siswa sebesar 74%. Analisis hasil belajar menunjukkan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 71 pada pretest menjadi 91 pada posttest. Selain itu, hasil uji N-Gain sebesar 0,70 menunjukkan kategori efektivitas sedang hingga tinggi. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa modul pembelajaran berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan layak digunakan dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa.
Kata kunci: Discovery Learning, modul pembelajaran, pengembangan bahan ajar, hasil belajar matematika, model 4D.

Abstract

This study aimed to develop and evaluate the feasibility of a mathematics learning module based on the *Discovery Learning* model and to analyze its effectiveness in improving students' learning outcomes. The research employed a *Research and Development* (R&D) approach using the 4D development model, which consists of the *define*, *design*, *develop*, and *disseminate* stages. A limited trial was conducted involving eleventh-grade students of SMA Negeri 2 Selong. Data were collected through observations, interviews, expert validation sheets, user response questionnaires, and learning achievement tests. The quality of the developed module was assessed in terms of validity, practicality, and effectiveness. The validation results indicated that the module met the validity criteria, with material expert evaluations of 80% and 75%, and media expert evaluations of 80% and 71%. The module also demonstrated a high level of practicality, as reflected by teacher and student response rates of 84% and 74%, respectively. The analysis of students' learning outcomes revealed an improvement in the average score from 71 on the pretest to 91 on the posttest. Furthermore, the N-Gain analysis yielded a score of 0.70, indicating a moderate-to-high level of effectiveness. These findings suggest that the developed *Discovery Learning*-based mathematics module is both feasible and effective in enhancing students' mathematics learning outcomes.
Keywords: Discovery Learning, learning module, instructional material development,mathematics learning outcomes, 4D model.

How to cite: Hasani, R, H., Fahrurrozi, Satriawan, R., Supiyati, S. (2026). Pengembangan modul ajar polinomial dengan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Notasi*, *4*(1), 1-12. https://doi.org/10.70115/notasi.v4i1.718

Received: 16 Januari 2026 | Revised : 17 Februari 2026
Accepted: 16 Maret 2026 | Published: 30 Maret 2026

Jurnal NOTASI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pendahuluan

Pendidikan merupakan instrumen strategis dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing. Keberhasilan suatu bangsa dalam menghadapi tantangan abad ke-21 sangat ditentukan oleh kualitas pendidikan yang mampu menghasilkan individu yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif. Sejalan dengan hal tersebut, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menegaskan bahwa pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan serta membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Oleh karena itu, proses pembelajaran di sekolah perlu dirancang secara inovatif dan berpusat pada peserta didik agar mampu menghasilkan pengalaman belajar yang bermakna serta mendukung pencapaian kompetensi yang dibutuhkan pada era global.

Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mencapai tujuan pendidikan tersebut adalah matematika. Matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan kuantitatif, tetapi juga berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, kritis, dan kreatif. Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), pembelajaran matematika harus mampu mengembangkan lima standar proses, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi matematis (*communication*), koneksi matematis (*connections*), dan representasi matematis (*representation*). Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan prosedur, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan peserta didik memahami dan menerapkan konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan.

Namun demikian, karakteristik matematika yang abstrak sering kali menjadi kendala bagi peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari. Banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata sehingga pembelajaran cenderung bersifat mekanistik dan berorientasi pada hafalan rumus. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian rupa agar peserta didik terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri. Hal tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget (1972), yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi individu dengan lingkungannya. Selain itu, Vygotsky (1978) menegaskan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika peserta didik memperoleh kesempatan untuk berinteraksi, berdiskusi, dan mengonstruksi pemahamannya melalui pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, pembelajaran matematika hendaknya tidak hanya berpusat pada guru, tetapi juga memberikan ruang bagi peserta didik untuk menemukan dan membangun konsep secara mandiri.

Salah satu komponen penting yang dapat mendukung terciptanya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik adalah bahan ajar. Bahan ajar yang dirancang secara sistematis dapat membantu peserta didik memahami materi, mengembangkan kemandirian belajar, dan meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran. Salah satu bentuk bahan ajar yang banyak digunakan adalah modul. Menurut Daryanto (2013), modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan lengkap sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajarnya masing-masing. Keunggulan modul terletak pada kemampuannya dalam menyajikan materi secara terstruktur, menyediakan

aktivitas pembelajaran yang jelas, serta memberikan umpan balik melalui latihan dan evaluasi yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Agar modul dapat memberikan pengalaman belajar yang optimal, pengembangannya perlu dipadukan dengan model pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik untuk aktif membangun pengetahuan. Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan prinsip konstruktivisme adalah *Discovery Learning*. Bruner (1961) menjelaskan bahwa pembelajaran akan menjadi lebih bermakna apabila peserta didik memperoleh kesempatan untuk menemukan konsep dan prinsip secara mandiri melalui proses eksplorasi dan penyelidikan. Dalam implementasinya, model *Discovery Learning* melibatkan tahapan stimulasi (*stimulation*), identifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), verifikasi (*verification*), dan generalisasi (*generalization*). Melalui tahapan tersebut, peserta didik didorong untuk aktif mencari informasi, mengolah data, menemukan pola, dan menarik kesimpulan sehingga pemahaman konsep yang diperoleh menjadi lebih mendalam dan bertahan lama.

Selain meningkatkan aktivitas belajar, penerapan *Discovery Learning* juga berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Sudjana (2016), hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajar yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Oleh karena itu, penggunaan modul yang dirancang berdasarkan sintaks *Discovery Learning* dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan hasil belajar matematika karena mampu memfasilitasi proses penemuan konsep secara mandiri dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Meskipun demikian, kondisi pembelajaran matematika di lapangan masih menunjukkan berbagai permasalahan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika di SMA Negeri 2 Selong, ditemukan bahwa minat belajar siswa terhadap matematika masih relatif rendah. Pada saat pembelajaran berlangsung, sebagian siswa kurang memperhatikan penjelasan guru, cenderung berbicara dengan teman sebangku, dan kurang terlibat dalam aktivitas pembelajaran. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah sehingga interaksi antara guru dan siswa belum berlangsung secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan siswa cenderung pasif dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari. Akibatnya, hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika masih belum mencapai tingkat yang diharapkan.

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada materi polinomial. Materi polinomial merupakan salah satu materi penting dalam aljabar yang menjadi dasar bagi pembelajaran matematika tingkat lanjut, seperti fungsi, kalkulus, dan analisis matematika. Menurut Stewart, Redlin, dan Watson (2016), pemahaman konsep polinomial sangat penting karena berkaitan dengan kemampuan berpikir aljabar dan pemodelan matematis yang diperlukan dalam berbagai bidang ilmu. Namun, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran masih terbatas pada buku paket yang berisi uraian materi, contoh soal, dan latihan rutin. Penyajian materi yang dominan berupa teks, minim ilustrasi, serta kurang melibatkan aktivitas eksploratif menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep polinomial secara mendalam. Akibatnya, pembelajaran belum mampu memberikan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik menemukan konsep secara mandiri dan mengembangkan kemampuan berpikir matematis secara optimal.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dan pengembangan modul pembelajaran memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Muhayati, Trisnawaty, dan Subaidah (2023) melaporkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara signifikan melalui keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Widolaksono et al. (2023) juga menemukan bahwa model *Discovery Learning* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika dibandingkan pembelajaran konvensional. Pada penelitian pengembangan, Anggraini, Suparta, dan Sudiarta (2023) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Discovery Learning* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Kinanti dan Wulantina (2023) yang menemukan bahwa modul pembelajaran matematika berbasis *Discovery Learning* memiliki tingkat kevalidan dan keefektifan yang tinggi dalam mendukung pembelajaran. Selain itu, Yani, Fitriyana, dan Refianti (2025) melaporkan bahwa modul berbasis *Discovery Learning* pada materi peluang memenuhi kriteria valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Meskipun berbagai penelitian tersebut menunjukkan efektivitas *Discovery Learning* dan modul pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, sebagian besar penelitian masih berfokus pada materi peluang, sistem persamaan linear, relasi dan fungsi, serta topik matematika lainnya. Penelitian yang secara khusus mengembangkan modul ajar berbasis *Discovery Learning* pada materi polinomial untuk siswa SMA masih relatif terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang menguji kualitas modul secara komprehensif melalui aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam konteks pembelajaran matematika di SMA Negeri 2 Selong. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan modul ajar materi polinomial yang dirancang secara sistematis dengan mengintegrasikan seluruh sintaks *Discovery Learning* ke dalam setiap aktivitas pembelajaran. Modul yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar mandiri, tetapi juga sebagai sarana yang memfasilitasi peserta didik untuk menemukan konsep-konsep polinomial secara bertahap sesuai dengan prinsip konstruktivisme. Selain itu, kualitas modul akan diuji secara komprehensif melalui aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang bertujuan menghasilkan produk berupa modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian pengembangan dipilih karena tidak hanya berorientasi pada pengujian teori, tetapi juga menghasilkan produk pendidikan yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan pembelajaran secara nyata (Sugiyono, 2022).

Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D (*Four-D Model*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model ini dipilih karena

memiliki prosedur yang sistematis dalam menghasilkan perangkat pembelajaran yang berkualitas melalui empat tahapan utama, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Melalui tahapan tersebut, produk yang dihasilkan dapat dievaluasi secara berkelanjutan sebelum diterapkan dalam pembelajaran.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Selong pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri atas validator ahli, guru matematika, dan siswa kelas XI. Validator terdiri atas dua ahli materi dan dua ahli media yang memiliki kompetensi di bidang pendidikan matematika. Ahli materi bertugas menilai kesesuaian isi modul dengan capaian pembelajaran, konsep matematika, sintaks *Discovery Learning*, serta penggunaan bahasa. Ahli media bertugas menilai aspek kegrafikan, desain tampilan, keterbacaan, dan sistematika penyajian modul. Uji kepraktisan melibatkan satu orang guru matematika dan siswa kelas XI SMA Negeri 2 Selong. Selanjutnya, uji efektivitas dilakukan pada siswa kelas XI yang mempelajari materi polinomial menggunakan modul yang dikembangkan.

Pengembangan modul ajar dilaksanakan melalui empat tahapan model 4D sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

   Tahap pendefinisian bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan. Kegiatan pada tahap ini meliputi analisis awal-akhir (*front-end analysis*), analisis karakteristik peserta didik (*learner analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), analisis tugas (*task analysis*), dan analisis tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

   Analisis awal dilakukan melalui observasi kelas dan wawancara dengan guru matematika untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran pada materi polinomial. Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa, kemampuan awal, serta kebutuhan belajar yang harus difasilitasi melalui modul. Selanjutnya, analisis konsep dan tugas dilakukan untuk menentukan ruang lingkup materi serta aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan sintaks *Discovery Learning*.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

   Tahap perancangan bertujuan menghasilkan prototipe awal modul ajar. Pada tahap ini dilakukan penyusunan struktur modul yang meliputi identitas modul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi polinomial, aktivitas pembelajaran berbasis *Discovery Learning*, latihan soal, rangkuman, refleksi, dan evaluasi pembelajaran. Selain itu, pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons guru, angket respons siswa, dan tes hasil belajar. Penyusunan instrumen dilakukan berdasarkan indikator yang mengacu pada standar kualitas bahan ajar dan tujuan penelitian.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

   Tahap pengembangan bertujuan menghasilkan modul yang layak digunakan melalui proses validasi dan revisi produk. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan modul berdasarkan aspek isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan. Masukan dan saran dari validator digunakan sebagai dasar revisi produk sehingga diperoleh modul yang memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Setelah proses revisi selesai, modul diuji cobakan kepada siswa kelas XI SMA Negeri 2 Selong. Uji coba dilakukan untuk memperoleh data kepraktisan dan efektivitas produk. Kepraktisan modul diukur melalui

angket respons guru dan siswa, sedangkan efektivitas modul diukur melalui peningkatan hasil belajar siswa menggunakan tes *pretest* dan *posttest*.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

   Tahap penyebaran dilakukan secara terbatas melalui implementasi modul dalam pembelajaran matematika pada materi polinomial di SMA Negeri 2 Selong. Tahap ini bertujuan memperkenalkan produk kepada pengguna serta memperoleh umpan balik sebagai dasar penyempurnaan produk pada pengembangan selanjutnya.

5. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

   Data penelitian dikumpulkan menggunakan teknik observasi, wawancara, angket, dan tes. Observasi dan wawancara digunakan pada tahap analisis kebutuhan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran matematika, karakteristik siswa, serta kebutuhan bahan ajar di sekolah. Instrumen validasi digunakan untuk memperoleh data mengenai tingkat kelayakan modul dari ahli materi dan ahli media. Instrumen ini menggunakan skala Likert lima tingkat dengan rentang skor 1–5. Angket respons guru dan siswa digunakan untuk memperoleh data mengenai kepraktisan modul yang meliputi aspek kemudahan penggunaan, keterbacaan, penyajian materi, dan kebermanfaatan dalam pembelajaran. Tes hasil belajar berupa soal uraian dan pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pencapaian tujuan pembelajaran materi polinomial. Tes diberikan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penggunaan modul untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Analisis data dilakukan berdasarkan tiga aspek kualitas produk, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas.

Data hasil validasi ahli dianalisis menggunakan teknik persentase kelayakan:

$$V = \frac{\sum X}{\sum X_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

V = persentase validitas

$\sum X$ = total skor yang diperoleh

$\sum X_{maks}$ = total skor maksimum

Modul dinyatakan valid apabila memperoleh persentase validitas minimal 61%.

Tabel 1. Interpretasi Kevalidan Produk

No	Persentase	Kategori
1	81–100%	Sangat Valid
2	61–80%	Valid
3	41–60%	Cukup Valid
4	21–40%	Kurang Valid
5	≤20%	Tidak Valid

Kepraktisan modul dianalisis berdasarkan hasil angket respons guru dan siswa menggunakan rumus persentase:

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan:
P = persentase validitas
$\sum X$ = total skor yang diperoleh
$\sum X_{maks}$ = total skor maksimum
Interpretasi kepraktisan mengacu pada kriteria berikut.

Tabel 2. Interpretasi Kepraktisan Produk

No	Persentase	Kategori
1	81–100%	Sangat Praktis
2	61–80%	Praktis
3	41–60%	Cukup Praktis
4	21–40%	Kurang Praktis
5	≤20%	Tidak Praktis

Efektivitas modul ditentukan berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa yang dihitung menggunakan indeks *Normalized Gain* (*N-Gain*) menurut Hake (1999):

$$N - Gain = \frac{Skor\ Postest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimum - Skor\ Pretest}$$

Interpretasi nilai *N-Gain* disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3. Interpretasi Keefektifan Produk

No	Nilai N-Gain	Kategori
1	$g \geq 0{,}70$	Tinggi
2	$0{,}30 \leq g < 0{,}70$	Sedang
3	$g < 0{,}30$	Rendah

Modul dinyatakan efektif apabila nilai *N-Gain* berada pada kategori sedang atau tinggi dan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah penggunaan modul. Kriteria Kualitas Produk. Produk yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran apabila memenuhi tiga kriteria, yaitu:

1. Valid, berdasarkan hasil penilaian ahli materi dan ahli media.
2. Praktis, berdasarkan respons positif guru dan siswa terhadap penggunaan modul.
3. Efektif, berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa yang ditunjukkan oleh nilai *N-Gain*.

Dengan memenuhi ketiga kriteria tersebut, modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* diharapkan mampu menjadi bahan ajar yang mendukung pembelajaran matematika yang lebih aktif, bermakna, dan berorientasi pada peningkatan hasil belajar siswa.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan menggunakan model 4D (*Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*). Kualitas produk dievaluasi berdasarkan tiga aspek, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan modul sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Validator	Persentase (%)	Kategori
1	Ahli Materi I	80	Valid
2	Ahli Materi II	75	Valid
3	Rata-rata	77,5	Valid

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modul memperoleh rata-rata persentase sebesar 77,5% dengan kategori valid. Penilaian mencakup aspek kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep, penyajian materi, penggunaan bahasa, dan kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan sintaks *Discovery Learning*.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

No	Validator	Persentase (%)	Kategori
1	Ahli Media I	80	Valid
2	Ahli Media II	71	Valid
3	Rata-rata	75,5	Valid

Berdasarkan Tabel 2, hasil validasi ahli media memperoleh rata-rata persentase sebesar 75,5% dengan kategori valid. Penilaian meliputi aspek desain tampilan, tata letak, keterbacaan, kualitas ilustrasi, konsistensi format, dan kemudahan penggunaan modul. Berdasarkan hasil validasi tersebut, modul dinyatakan layak untuk diuji cobakan setelah dilakukan revisi sesuai saran dan masukan dari validator. Kepraktisan modul diperoleh melalui angket respons guru dan siswa setelah menggunakan modul dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 6. Hasil Respons Guru dan Siswa

No	Responden	Persentase (%)	Kategori
1	Guru	84	Sangat Praktis
2	Siswa	74	Praktis

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa respons guru memperoleh persentase sebesar 84% dengan kategori sangat praktis, sedangkan respons siswa memperoleh persentase sebesar 74% dengan kategori praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul mudah digunakan dalam pembelajaran serta membantu siswa memahami materi polinomial. Efektivitas modul ditentukan berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa yang diukur menggunakan *pretest* dan *posttest*.

Tabel 7. Hasil Pretest dan Posttest

No	Tes	Rata-rata Nilai
1	Pretest	71
2	Posttest	91

Tabel 4 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan modul. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 71 pada *pretest* menjadi 91 pada

posttest. Untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar, dilakukan analisis menggunakan indeks *Normalized Gain* (*N-Gain*).

Tabel 8. Hasil Analisis N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
0,70	Tinggi

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* sebesar 0,70 berada pada kategori tinggi. Dengan demikian, modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan memenuhi kategori valid baik dari aspek materi maupun media. Persentase validitas ahli materi sebesar 77,5% dan ahli media sebesar 75,5% mengindikasikan bahwa modul telah memenuhi standar kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar. Kelayakan materi menunjukkan bahwa konsep-konsep polinomial yang disajikan dalam modul telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Selain itu, aktivitas pembelajaran yang disusun mengikuti tahapan *Discovery Learning* memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang sistematis dalam menemukan konsep. Temuan ini sejalan dengan pendapat Bruner (1961) yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna apabila peserta didik menemukan sendiri konsep yang dipelajarinya melalui proses eksplorasi dan penyelidikan.

Dari aspek media, desain modul yang memperoleh kategori valid menunjukkan bahwa tampilan visual, tata letak, dan sistematika penyajian telah mendukung keterbacaan serta kemudahan penggunaan modul. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Daryanto (2013) bahwa bahan ajar yang baik harus mampu menarik perhatian siswa sekaligus memudahkan mereka dalam memahami materi yang dipelajari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Anggraini et al. (2023) dan Kinanti dan Wulantina (2023) yang menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis *Discovery Learning* memiliki tingkat validitas yang tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika.

Kepraktisan modul yang ditunjukkan melalui respons guru dan siswa menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran. Persentase respons guru sebesar 84% mengindikasikan bahwa modul mampu membantu guru dalam mengelola pembelajaran secara lebih terstruktur. Guru dapat memanfaatkan aktivitas yang tersedia dalam modul sebagai panduan dalam melaksanakan setiap tahapan *Discovery Learning*. Sementara itu, respons siswa sebesar 74% menunjukkan bahwa modul dapat diterima dengan baik oleh siswa. Penyajian materi yang sistematis dan aktivitas belajar yang bertahap membantu siswa memahami konsep polinomial secara lebih mudah. Selain itu, penggunaan masalah kontekstual pada tahap stimulasi mendorong rasa ingin tahu siswa sehingga mereka lebih aktif mengikuti pembelajaran.

Temuan ini mendukung teori konstruktivisme Piaget (1972) yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui keterlibatan aktif individu dalam proses belajar. Aktivitas penemuan yang terdapat dalam modul memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahamannya sendiri melalui proses pengamatan, eksplorasi, dan diskusi. Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Khotimah et al. (2023) dan Yani et al. (2025)

yang melaporkan bahwa bahan ajar berbasis *Discovery Learning* memperoleh respons positif dari guru dan siswa karena mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai dari 71 pada *pretest* menjadi 91 pada *posttest* dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,70 yang berada pada kategori tinggi. Peningkatan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa modul berhasil memfasilitasi siswa dalam membangun pemahaman konsep polinomial secara lebih mendalam. Melalui tahapan *Discovery Learning*, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga terlibat secara aktif dalam menemukan konsep melalui proses pengamatan, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan.

Menurut Bruner (1961), pembelajaran berbasis penemuan memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna karena mereka terlibat langsung dalam proses menemukan konsep. Keterlibatan aktif tersebut menyebabkan konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dan diingat dalam jangka panjang. Selain itu, peningkatan hasil belajar yang diperoleh juga menunjukkan bahwa modul berhasil mengatasi permasalahan yang ditemukan pada tahap analisis kebutuhan, yaitu rendahnya keterlibatan siswa dan dominasi metode ceramah dalam pembelajaran matematika. Kehadiran modul memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif sehingga siswa memiliki kesempatan yang lebih besar untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri.

Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian Muhayati et al. (2023), Widolaksono et al. (2023), dan Ashabulabib et al. (2025) yang menunjukkan bahwa *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Namun demikian, penelitian ini memiliki kontribusi yang berbeda karena mengintegrasikan sintaks *Discovery Learning* secara utuh ke dalam modul ajar pada materi polinomial. Dengan demikian, peningkatan hasil belajar tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan, tetapi juga oleh keberadaan bahan ajar yang dirancang secara khusus untuk mendukung proses penemuan konsep matematika.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA. Struktur dan aktivitas yang terdapat dalam modul mampu mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa serta berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar pada materi polinomial.

Simpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* menggunakan model pengembangan 4D (*Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memenuhi kriteria kualitas produk yang meliputi validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Dari aspek validitas, modul memperoleh rata-rata skor validasi ahli materi sebesar 77,5% dan ahli media sebesar 75,5% dengan kategori valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan serta sesuai dengan karakteristik materi polinomial dan sintaks *Discovery Learning*. Dari aspek kepraktisan, respons guru memperoleh

persentase sebesar 84% dengan kategori sangat praktis, sedangkan respons siswa memperoleh persentase sebesar 74% dengan kategori praktis. Temuan ini menunjukkan bahwa modul mudah digunakan, membantu pelaksanaan pembelajaran, dan mampu memfasilitasi siswa dalam memahami konsep polinomial secara lebih terstruktur.

Dari aspek efektivitas, penggunaan modul menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa yang ditandai dengan kenaikan nilai rata-rata dari 71 pada *pretest* menjadi 91 pada *posttest*. Hasil analisis *N-Gain* sebesar 0,70 menunjukkan bahwa modul berada pada kategori efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa integrasi sintaks *Discovery Learning* ke dalam aktivitas pembelajaran mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep, membangun pemahaman secara mandiri, dan memperkuat penguasaan materi polinomial.

Dengan demikian, modul ajar polinomial berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA. Temuan penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan bahan ajar inovatif yang mendukung pembelajaran berpusat pada siswa serta memperkuat implementasi model *Discovery Learning* dalam meningkatkan hasil belajar matematika.

Referensi

Badriyah, D., Sutirna, S., & Sopiany, H. N. (2023). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis melalui model pembelajaran *Discovery Learning* dan hubungannya dengan *self-confidence*. *Didactical Mathematics, 5*(2), 502–514. https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.6625

Bruner, J. S. (1961). *The act of discovery*. *Harvard Educational Review, 31*(1), 21–32.

Daryanto. (2013). *Menyusun modul: Bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*. Gava Media.

Fitriyah, F. (2024). Improving creativity and mathematics learning outcomes: Implementation of the Discovery Learning model in spatial building materials. *Journal of Education Technology and Innovation, 7*(1), 47–54. https://doi.org/10.31537/jeti.v7i1.1863

Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Indiana University.

Hasanah, I. N., & Rusnilawati. (2023). Discovery Learning model with flipbook-interactive media on critical thinking ability and desire to know. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 7*(2), 301–310. https://doi.org/10.25217/numerical.v7i2.3356

Maulana, A. R., Refianti, R., & Luthfiana, M. (2024). Studi tinjauan pustaka sistematis efektivitas desain lembar kerja peserta didik berbasis *Discovery Learning* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Journal of Mathematics Science and Education, 7*(1). https://doi.org/10.31540/jmse.v7i1.3400

Mirwan, M., & Zetriuslita. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan model *Discovery Learning* pada materi segiempat kelas VII SMP. *PRISMA, 12*(1), 263–272. https://doi.org/10.35194/jp.v12i1.3056

Mulyatiningsih, E. (2016). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Alfabeta.

Nabilah, K., Khadijah, M., & Utari, K. (2024). Model *Guided Discovery Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. *IDEGURU: Jurnal Karya Ilmiah Guru, 9*(1), 241–248. https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i1.806

Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.

Qurohman, M. T., & Romadhon, S. A. (2023). The application of Discovery Learning as an effort to improve mathematical problem-solving skills. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research, 6*(2). https://doi.org/10.33122/ijtmer.v6i2.238

Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Rosyidah, A. (2024). Penerapan LKPD pada model pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan keaktifan belajar dan hasil belajar matematika siswa SMA. *Polynom: Journal in Mathematics Education, 3*(1), 19–25. https://doi.org/10.14421/polynom.2023.301.19-25

Sari, E. F., Sutiarso, S., & Noer, S. H. (2023). Analysis of students' thinking ability in Discovery Learning-based worksheets to improve mathematical problem-solving ability. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 7*(1), 27–36. https://doi.org/10.25217/numerical.v7i1.3147

Stiadi, E. (2024). The effect of Discovery Learning model on the ability to understand mathematical concepts of grade VII students of SMP Negeri 1 Bengkulu City. *International Journal of Research and Review, 11*(12), 457–462. https://doi.org/10.52403/ijrr.20241250

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D)*. Alfabeta.

Sukendra, I. K., Muliatmika, I. W. P., & Suwiasa, I. W. (2024). Penerapan model *Discovery Learning* untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas X.E1 SMA Negeri 6 Denpasar Tahun Pelajaran 2023/2024. *Widyadari, 25*(2). https://doi.org/10.59672/widyadari.v25i2.4122

Sukmadinata, N. S. (2017). *Metode penelitian pendidikan*. Remaja Rosdakarya.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Indiana University.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Widyaningrum, A., & Suparni. (2023). Inovasi pembelajaran matematika dengan model *Discovery Learning* pada Kurikulum Merdeka. *Sepren, 4*(2), 186–193. https://doi.org/10.36655/sepren.v4i02.887

Windari, I., Fatra, M., & Diwidian, F. (2025). Discovery Learning: Its impact on students' mathematical computational thinking ability and self-confidence. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika, 9*(1). https://doi.org/10.33603/jnpm.v9i1.10423