Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 5, September 2026

ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v9i5.33571

MEDIA PRODISCA (*PROBABILITY DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN CANVA) UNTUK MENDUKUNG KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA

Resti Paujiah*[1], Anik Yuliani[2], Chandra Novtiar[3]

[1,2,3] IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia
[1]restipaujiah01@gmail.com*, [2]anik_yuliani0407088601@ikipsiliwangi.ac.id,
[3]chandranovtiar@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received Jun 6, 2026
Revised Aug 4, 2026
Accepted Sep 7, 2026

Keywords:
PRODISCA;
Discovery Learning;
Mathematical understanding ability;
Probability learning

ABSTRACT

Probability learning still faces challenges because students tend to focus on procedural solutions rather than constructing conceptual understanding. This study aims to develop PRODISCA (Probability Discovery Learning Berbantuan Canva) designed to facilitate students in discovering and constructing probability concepts. This research employed a RnD method using the Plomp development model consisting of preliminary research, prototyping phase, and assessment phase. Product quality was analyzed through expert validation and student responses, while effectiveness was tested using a quasi-experimental design with a Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group. Effectiveness analysis used N-Gain scores and the Welch Independent Samples t-test. The results showed that PRODISCA was highly valid and practical. The experimental class obtained a higher N-Gain score than the control class, with a significant difference in mathematical understanding improvement. PRODISCA can serve as an alternative digital learning media and Discovery Learning activities to support probability conceptual understanding.

Pembelajaran peluang masih menghadapi kendala karena siswa cenderung berfokus pada prosedur penyelesaian dibandingkan membangun pemahaman konsep. Penelitian ini bertujuan mengembangkan PRODISCA (*Probability Discovery Learning* Berbantuan Canva) yang dirancang untuk memfasilitasi siswa dalam menemukan dan mengonstruksi konsep peluang. Penelitian ini menggunakan metode *RnD* dengan model pengembangan Plomp yang meliputi tahap *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Kelayakan produk dianalisis melalui validasi ahli dan respons siswa, sedangkan efektivitas diuji menggunakan desain *quasi-experimental* dengan pola *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group*. Analisis efektivitas dilakukan menggunakan nilai *N-Gain* dan uji *Welch Independent Samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PRODISCA memenuhi kategori sangat valid dan sangat praktis. Peningkatan kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen memperoleh nilai *N-Gain* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, serta terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan antara kedua kelompok. PRODISCA dapat menjadi alternatif media pembelajaran digital yang mengintegrasikan teknologi dan aktivitas *Discovery Learning* untuk mendukung pemahaman konsep peluang.

Corresponding Author:
Resti Paujiah,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
restipaujiah01@gmail.com

This is an open access article under the *CC BY-SA* license

How to cite:

Paujiah, R., Yuliani, A., & Novtiar, C. (2026). Media PRODISCA (Probability Discovery Learning Berbantuan Canva) untuk mendukung kemampuan pemahaman matematis siswa. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(5), 1427-1448.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemahaman matematis menempati posisi krusial dalam pembelajaran matematika. Pasalnya, kompetensi ini bukan sekadar siswa menangkap konsep, melainkan memungkinkan siswa mengaitkan beragam representasi, menjelaskan konsep, serta menerapkannya dalam penyelesaian masalah matematika. Hendriana et al. (2018), merujuk pada NCTM (1989) menjelaskan pemahaman matematis terlihat dari kemampuan siswa dalam membangun, merepresentasikan, dan menggunakan konsep matematika. Rujukan tersebut digunakan sebagai dasar pengukuran kemampuan pemahaman matematis dalam penelitian ini.

Materi peluang menjadi salah satu topik matematika yang menuntut kemampuan pemahaman matematis. Karakteristik materi peluang yang cukup abstrak berkaitan dengan kemungkinan munculnya suatu kejadian. Dalam mempelajari materi tersebut, siswa tidak hanya dituntut untuk mengingat dan menggunakan rumus, tetapi memahami informasi dalam suatu permasalahan, menentukan kemungkinan hasil, memilih konsep yang tepat, serta menghubungkan informasi tersebut dengan representasi matematika yang digunakan. Kesulitan dalam materi peluang tidak hanya berkaitan dengan proses perhitungan. Penelitian Rohaeti et al. (2019) juga menunjukkan sebagian siswa mengalami kendala dalam menyelesaikan permasalahan peluang, tidak hanya pada proses perhitungan, tetapi juga disebabkan kurangnya pemahaman terhadap keterkaitan konsep dasar dengan materi peluang. Kesulitan tersebut menyebabkan siswa cenderung menerapkan rumus secara langsung tanpa memahami konsep yang menjadi dasar penyelesaian. Penelitian Andam et al. (2025) menyampaikan pembelajaran peluang masih menghadapi permasalahan berupa miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam memahami situasi *probabilistik.*

Kendala tersebut tidak terbatas pada proses perhitungan, tetapi juga kesanggupan siswa dalam menafsirkan informasi dan menghubungkannya dengan konsep peluang. Temuan tersebut selaras dengan hasil observasi awal dan wawancara bersama guru matematika kelas X pada salah satu SMK di Kabupaten Bekasi, yang mengungkap bahwa sebagian siswa masih kesulitan memahami konsep peluang, khususnya saat menentukan kemungkinan hasil, menghubungkan informasi pada permasalahan dengan konsep yang sesuai. Sejalan dengan hal tersebut, Astuti et al. (2020) juga menemukan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan peluang tidak hanya terjadi pada proses perhitungan, tetapi juga pada kemampuan memahami informasi dalam soal dan konsep peluang yang digunakan.

Permasalahan tersebut juga diperkuat berdasarkan hasil kemampuan awal siswa pada materi peluang. Hasil analisis terhadap setiap indikator memperlihatkan siswa masih menghadapi hambatan untuk mencapai kemampuan pemahaman matematis, terutama dalam memahami konsep, menggunakan representasi, memberikan interpretasi, dan menghubungkan konsep peluang di berbagai situasi. Temuan ini menunjukkan siswa masih memerlukan pembelajaran yang mendukung proses membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Analisis kebutuhan siswa memperlihatkan mayoritas siswa menginginkan media pembelajaran yang lebih interaktif, memuat variasi latihan, serta dapat digunakan secara mandiri. Temuan ini mengisyaratkan perlunya pengembangan media digital tidak hanya menampilkan materi, tetapi juga mendukung aktivitas siswa dalam membangun pemahaman konsep matematika. Hal tersebut diperkuat oleh hasil angket kebutuhan siswa yang memerlukan bantuan representasi untuk menjembatani situasi yang abstrak dengan konsep matematika. Penyajian gambar, tabel, diagram, ilustrasi, maupun simulasi membantu siswa dalam memahami konsep matematika secara kontekstual. Batanero dan Álvarez-Arroyo (2024) menjelaskan bahwa penggunaan visualisasi dan simulasi dalam pembelajaran peluang dapat membantu siswa memahami konsep

peluang dan mendukung proses penalaran *probabilistik*. Namun, penggunaan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya bergantung pada tampilan visual yang menarik, melainkan juga pada bagaimana media tersebut dirancang agar dapat mendukung aktivitas berpikir siswa. Schoenherr et al. (2024) melalui meta-analisis terhadap 41 studi menunjukkan bahwa visualisasi dapat mendukung pembelajaran matematika dengan membantu siswa memahami konsep abstrak, membangun koneksi antaride matematika, dan melakukan penalaran. Namun, efektivitas visualisasi dipengaruhi oleh bagaimana visualisasi tersebut diintegrasikan dengan kebutuhan belajar dan karakteristik proses kognitif siswa.

Aktivitas pembelajaran dalam media dikembangkan dengan sintaks *Discovery Learning* yang mencakup pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan informasi, pengolahan data, pembuktian hingga penarikan kesimpulan. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk membentuk konsep melalui serangkaian aktivitas penemuan. Pada materi peluang, tahapan digunakan untuk mengarahkan siswa memahami permasalahan, mengidentifikasi berbagai kemungkinan hasil, mengolah informasi, melakukan verifikasi, dan menarik kesimpulan. Dengan demikian, siswa tidak langsung menerima rumus sebagai bentuk akhir suatu konsep, tetapi memperoleh pengalaman untuk memahami bagaimana konsep tersebut terbentuk. Melalui kajian meta-analisis oleh Khairunnisa dan Juandi (2022) menunjukkan bahwa *Discovery Learning* memberikan dampak positif terhadap kemampuan matematis siswa karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan membangun pemahamannya secara aktif.

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan PRODISCA (*Probability Discovery* Learning Berbantuan Canva) sebagai media pembelajaran digital berbasis *Discovery Learning* pada materi peluang. PRODISCA dirancang sebagai alternatif sumber belajar yang dapat digunakan selama pembelajaran maupun diakses kembali ketika siswa membutuhkan pemahaman tambahan terhadap materi yang belum dipahami. PRODISCA memuat informasi pembelajaran, materi setiap pertemuan, akses video pembelajaran, aktivitas berbasis *Discovery Learning*, latihan, refleksi, serta asesmen dalam satu akses. Seluruh komponen tersebut dihubungkan melalui navigasi berbasis *hyperlink* sehingga siswa dapat berpindah antarmenu dan mengakses sumber belajar yang diperlukan. Selain itu, media dapat disimpan atau diunduh sehingga siswa tetap memiliki akses terhadap komponen utama pembelajaran ketika mengalami kendala jaringan. Namun, beberapa sumber eksternal yang terhubung melalui *hyperlink*, seperti akses video pembelajaran dan sumber belajar daring, tetap membutuhkan koneksi internet. Dalam proses pengembangannya, Canva digunakan sebagai platform perancangan media karena memiliki fitur yang mendukung pembuatan navigasi interaktif, aksesnya yang praktis melalui perangkat komputer maupun *smartphone* yang digunakan oleh siswa. Canva memiliki potensi sebagai media pembelajaran karena menyediakan beragam fitur yang dapat mendukung penyajian materi secara visual dan menarik (Pelangi, 2020).

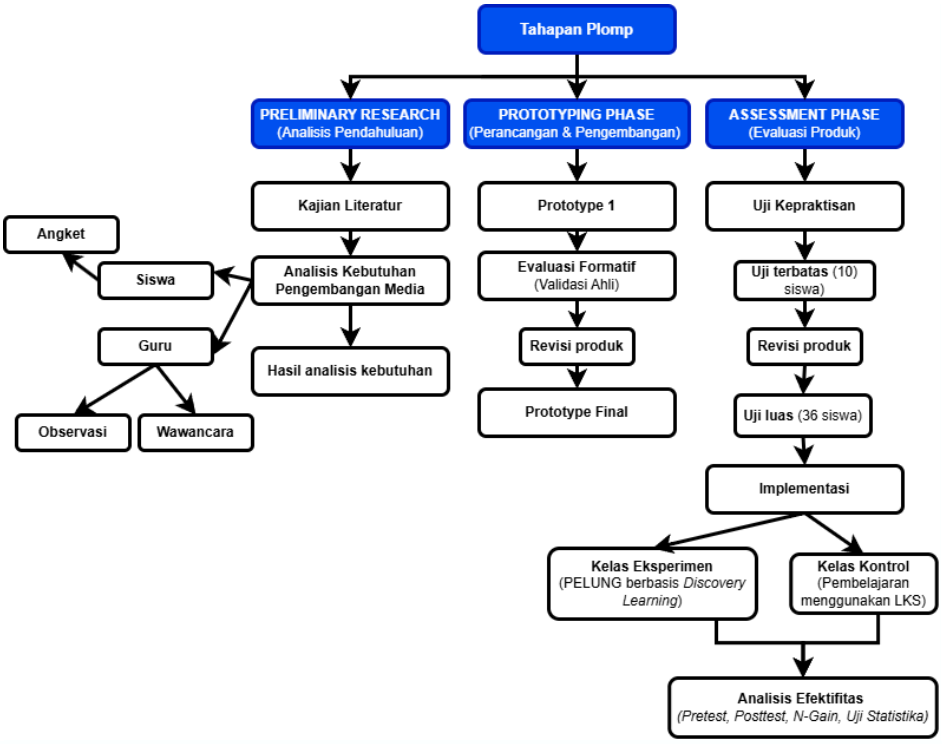
Penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa penggunaan pembelajaran *Discovery Learning* berbasis teknologi digital memiliki potensi dalam mendukung kemampuan matematis siswa. Rahmadani et al. (2017) dan Anggraini et al. (2023) menjelaskan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Discovery Learning* menunjang peningkatan pemahaman konsep matematis melalui aktivitas belajar yang membuat siswa terlibat aktif. Selain itu, Geong dan Mahmudi (2023) menunjukkan penerapan *Discovery Learning* pada materi peluang mendukung pemahaman konsep matematis siswa. Puspitasari et al. (2025) juga memperlihatkan penggunaan *Discovery Learning* berbantuan Canva mendukung kemampuan

pemahaman matematis siswa, sedangkan Purnama et al. (2026) mengembangkan media interaktif berbasis Canva untuk memperkuat pemahaman matematis siswa.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang masih cenderung berfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran atau media secara terpisah, penelitian ini mengembangkan PRODISCA sebagai media pembelajaran digital yang mengintegrasikan materi peluang, aktivitas *Discovery Learning* pada setiap pertemuan, akses video pembelajaran, latihan, dan asesmen dalam satu sumber belajar. Integrasi tersebut diharapkan tidak hanya melibatkan siswa dalam pembelajaran, tetapi mampu menopang perkembangan kemampuan pemahaman matematis melalui proses menemukan dan mengonstruksi konsep secara aktif. Mengacu pada paparan sebelumnya, penelitian ini bertujuan mengembangkan PRODISCA (*Probability Discovery Learning* Berbantuan Canva) sebagai media pembelajaran digital berbasis *Discovery Learning* pada materi peluang untuk siswa kelas X SMK, mengetahui tingkat validitas dan kepraktisan PRODISCA yang dikembangkan, serta menganalisis efektivitas penggunaan PRODISCA terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa.

METODE

Prosedur pengembangan PRODISCA mengadaptasi tahapan yang dikemukakan oleh Plomp (2013), mencakup *preliminary research, prototyping phase,* dan *assessment phase*. Model ini dipilih karena tahapan tersusun sistematis, dimulai dari identifikasi kebutuhan, penyusunan dan penyempurnaan produk melalui evaluasi formatif, hingga penilaian terhadap kualitas produk yang dikembangkan. Pengujian efektivitas dilakukan menggunakan *quasi-experimental design* dengan bentuk *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Pendekatan kuasi eksperimen dipilih karena subjek berada dalam kelas yang sudah terbentuk sehingga siswa tidak diacak secara individual ke kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol (Creswell, 2012). Alur pengembangan PRODISCA menggunakan model Plomp disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengembangan PRODISCA (*Probability Discovery* Learning Berbantuan Canva) Sumber: Diadaptasi dari Plomp (2013) dan Tessmer (1993).

Penelitian dilaksanakan semester 2 tahun ajaran 2025/2026 di sebuah SMK di Kabupaten Bekasi. Subjek penelitian berbeda sesuai dengan tujuan pada setiap tahap penelitian. Validasi produk dilakukan oleh empat validator yang terdiri atas tiga dosen pendidikan matematika dan satu guru matematika. Uji kepraktisan dilakukan melalui uji terbatas dan uji luas. Uji terbatas melibatkan 10 siswa kelas XI, sedangkan uji luas melibatkan 36 siswa kelas XI. Pemilihan siswa kelas XI dilakukan karena siswa telah mempelajari materi peluang pada kelas sebelumnya sehingga dapat memberikan penilaian terhadap keterbacaan, kemudahan penggunaan, navigasi, tampilan, dan aktivitas pembelajaran dalam PRODISCA.

Pengujian efektivitas melibatkan dua rombel kelas X yang telah terbentuk sebelumnya. Rombel X MPLB dengan 27 siswa berperan sebagai kelas eksperimen, sementara rombel X AKL terdiri atas 24 siswa berperan sebagai kelas kontrol. Penentuan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dilakukan melalui pengacakan individu karena penelitian menggunakan kelas yang telah tersedia. Penentuan kelompok penelitian dilakukan berdasarkan pertimbangan guru matematika terhadap karakteristik kelas, keterlaksanaan pembelajaran, dan kesiapan siswa dalam mengikuti kegiatan penelitian. Pelaksanaan pengembangan PRODISCA dilakukan melalui tahapan yang ditetapkan dalam model Plomp. Adapun uraian pelaksanaan setiap tahapan pengembangan PRODISCA disajikan sebagai berikut.

Fase Penelitian Awal (*Preliminary Research)*. Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh deskripsi awal mengenai situasi pembelajaran dan kebutuhan yang mendasari pengembangan PRODISCA. Kegiatan yang dilakukan mencakup observasi terhadap proses belajar, wawancara bersama guru matematika, telaah materi, analisis karakteristik siswa, dan penyebaran angket kebutuhan siswa sebagai dasar pengembangan PRODISCA.

Fase Pengembangan Prototipe *(Prototyping Phase)*. Perancangan dan pengembangan PRODISCA berpijak pada temuan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti menyusun kerangka media, pemilihan materi, penyusunan aktivitas pembelajaran berbasis *Discovery Learning*, serta perancangan tampilan dan navigasi media. Prototipe awal yang telah dirancang selanjutnya ditinjau melalui validasi ahli. Masukan dari validator kemudian menjadi acuan untuk memperbaiki produk.

Fase Penilaian *(Assessment Phase)*. Tujuan tahapan ini adalah untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan efektivitas PRODISCA setelah melewati proses pengembangan, validasi, serta revisi produk. Uji kepraktisan dilakukan melalui uji terbatas dan uji luas menggunakan angket respons siswa. Uji terbatas diarahkan untuk memperoleh informasi awal mengenai keterbacaan, navigasi, tampilan, dan kemudahan penggunaan media. Setelah dilakukan perbaikan, uji luas dilaksanakan untuk mengetahui respons siswa terhadap penggunaan PRODISCA pada jumlah subjek yang lebih besar. Setelah seluruh tahapan uji terbatas dan uji luas selesai dilakukan, PRODISCA diterapkan pada kelas eksperimen untuk menguji efektivitasnya terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Implementasi dilakukan selama enam pertemuan satu pertemuan *pretest*, empat pertemuan pembelajaran, dan satu pertemuan *posttest*. Kelas eksperimen menggunakan PRODISCA berbasis *Discovery Learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran berbantuan LKS yang disediakan sekolah.

Efektivitas penerapan PRODISCA pada kedua kelompok penelitian dianalisis melalui pengukuran kemampuan siswa sebelum dan sesudah perlakuan (*pretest-posttest*). Data yang diperoleh dari kedua pengukuran tersebut selanjutnya digunakan untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran berbantuan PRODISCA dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan LKS sekolah. Analisis kemampuan awal dilakukan sebagai pertimbangan

bahwa perbedaan peningkatan kemampuan setelah perlakuan tidak hanya dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan awal antar kelompok.

Tabel 1. Desain *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group*

Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

Pada rancangan penelitian ini, X_1 menunjukkan pembelajaran menggunakan PRODISCA (*Probability Discovery Learning* Berbantuan Canva), sementara X_2 adalah pembelajaran menggunakan LKS yang disediakan sekolah. Adapun O_1 dan O_3 merupakan skor *pretest* kemampuan pemahaman matematis; O_2 dan O_4 = skor *posttest* kemampuan pemahaman matematis.

Instrumen yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan di setiap tahap penelitian. Pada tahap *preliminary research*, instrumen terdiri atas pedoman observasi, pedoman wawancara, dan angket analisis kebutuhan siswa. Pada tahap pengembangan digunakan lembar validasi untuk memperoleh penilaian ahli terhadap PRODISCA dan perangkat pembelajaran yang mendukung penggunaannya. Kepraktisan media diketahui melalui angket respons siswa dengan skala Likert 1–4, sedangkan efektivitas PRODISCA diukur melalui tes kemampuan pemahaman matematis berbentuk soal uraian yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*.

Tes kemampuan pemahaman matematis disusun berdasarkan tujuh indikator Hendriana et al. (2018) mengacu pada NCTM (1989) yaitu kemampuan menjelaskan konsep, mengidentifikasi contoh dan bukan contoh, menggunakan representasi, mengubah representasi, memberikan interpretasi, mengidentifikasi sifat konsep, serta membandingkan konsep. Data penelitian dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui kualitas instrumen, validitas produk, kepraktisan penggunaan PRODISCA, serta efektivitas media terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Validitas butir soal dianalisis menggunakan korelasi *Pearson Product Moment*.

Karena peserta uji coba sebanyak 30 siswa pada taraf signifikansi 5%, nilai r_{tabel} yang digunakan adalah 0,361. Suatu butir soal dinyatakan valid apabila nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan *Cronbach's Alpha* dengan mengacu pada Hartono (2011). Tingkat kesukaran dan daya pembeda dipakai untuk mengetahui karakteristik tiap butir soal serta menjadi pertimbangan dalam menentukan soal yang digunakan pada tes akhir. Data validasi ahli dan respons siswa dianalisis menggunakan persentase skor yang kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas dan kepraktisan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas dan Kepraktisan

Persentase	Kriteria Validitas	Kriteria Kepraktisan
81% - 100%	Sangat valid	Sangat praktis
61% - 80%	Valid	Praktis
41% - 60%	Cukup valid	Cukup praktis
21% - 40%	Tidak valid	Tidak praktis
0% - 20%	Sangat tidak valid	Sangat tidak praktis

Sumber: Sugandi et al. (2021) dan Hodiyanto et al. (2020)

Efektivitas PRODISCA dianalisis berdasarkan perubahan kemampuan pemahaman matematis siswa yang terlihat dari perbedaan skor *pretest* dan *posttest*. Besarnya peningkatan kemampuan

dihitung menggunakan *normalized gain* (*N-Gain*) dengan mengacu pada Hake (1999). Interpretasi kategori *N-Gain* disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria *N-Gain*

Interval *N-Gain*	Kriteria
$g \geq 0{,}70$	Tinggi
$0{,}30 \leq g < 0.70$	Sedang
$0 < g < 0{,}30$	Rendah
$g \leq 0$	Tidak mengalami peningkatan

Sumber: Hake (1999)

Selain melihat kategori peningkatan, efektivitas pembelajaran juga dianalisis melalui pengujian statistik untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis pada kedua kelompok penelitian. Tahap analisis diawali dengan pengujian prasyarat terhadap data *N-Gain*, meliputi uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji kesamaan varians menggunakan *Brown-Forsythe*. Pemilihan metode statistik dilakukan berdasarkan hasil pengujian asumsi tersebut. Apabila data memenuhi distribusi normal tetapi memiliki varians yang tidak homogen, maka perbedaan rata-rata *N-Gain* dianalisis menggunakan *Welch Independent Samples t-test*. Penggunaan uji *Welch* pada kondisi varians yang berbeda mengacu pada Delacre et al. (2017). Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan aplikasi JASP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan pengamatan proses pembelajaran serta wawancara dengan pengajar matematika terungkap bahwa sebagian siswa masih menghadapi hambatan saat memahami materi peluang, terutama dalam mengaitkan informasi pada permasalahan dengan konsep matematika yang tepat. Selain itu, hasil analisis kebutuhan terhadap 15 siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih menggunakan penjelasan langsung dari guru sebagai sumber belajar utama. Sebanyak 12 siswa (80%) menyatakan bahwa penjelasan guru merupakan sumber belajar yang paling sering digunakan, sedangkan penggunaan buku paket, modul, dan video pembelajaran masih terbatas. Meskipun demikian, siswa telah memiliki pengalaman menggunakan media digital dalam pembelajaran.

Sebanyak 9 siswa (60%) menyatakan sering menggunakan media pembelajaran digital dan 5 siswa (33,3%) menggunakannya sesekali. Dari aspek karakteristik media yang dibutuhkan, sebanyak 8 siswa (53,3%) memilih bahan ajar interaktif yang memuat navigasi, simulasi, dan latihan sebagai bentuk bahan ajar yang mudah dipahami. Sebanyak 12 siswa (80%) menyukai penyajian yang memadukan teks, gambar, dan unsur interaktif. Pada aspek latihan, sebanyak 14 siswa (93,3%) menyatakan bahwa latihan yang bervariasi diperlukan dalam media pembelajaran dan 12 siswa (80%) menginginkan adanya umpan balik setelah latihan. Temuan itu menjadi dasar dalam pengembangan sebagai media pembelajaran digital berbasis *Discovery Learning* yang memuat materi pembelajaran, aktivitas penemuan, latihan, refleksi, dan asesmen dalam satu sumber belajar.

Setelah melalui tahap *preliminary research*, pengembangan dilanjutkan ke tahap *prototyping phase*. Prototipe yang telah dikembangkan akan dievaluasi melalui validasi ahli untuk memperoleh masukan terhadap kelayakan produk. Hasil pengembangan PRODISCA disajikan pada Gambar 2.



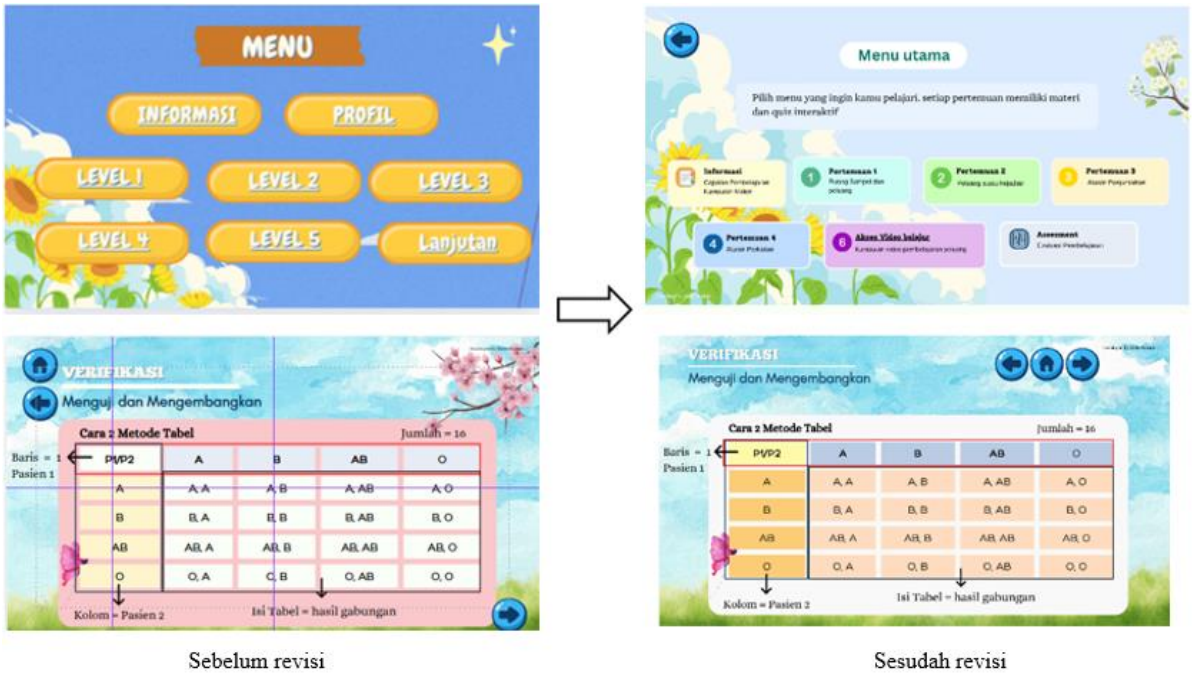
Gambar 2. Tampilan Media PRODISCA (*Probability Discovery Learning* Berbantuan Canva)

PRODISCA yang dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh validator ahli. Hasil validasi setiap komponen penilaian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi PRODISCA

Komponen	Rata-rata	Persentase	Kategori
Materi pembelajaran	3,44	85.9%	Sangat Valid
Aktivitas Pembelajaran	3,40	86,1%	Sangat Valid
Modul Pembelajaran	3,40	85,4%	Sangat Valid

Hasil validasi ketiga komponen utama, yaitu materi pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan modul pembelajaran, memperoleh kategori sangat valid berdasarkan kriteria interpretasi Sugandi et al. (2021). Hasil menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dari aspek penyajian, isi pembelajaran, serta rancangan aktivitas yang mendukung penerapan *Discovery Learning*. Hasil validasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan produk PRODISCA. Perubahan tampilan PRODISCA sebelum dan setelah revisi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan Tampilan PRODISCA Sebelum dan Setelah Revisi

Perubahan tersebut menghasilkan tampilan media yang lebih mudah dibaca, navigasi yang lebih jelas, serta aktivitas pembelajaran yang lebih sistematis sehingga mendukung penggunaan PRODISCA dalam proses pembelajaran. Setelah melewati proses validasi dan revisi pada tahap *prototyping phase*, penelitian dilanjutkan pada tahap *assessment phase* untuk menilai kualitas penggunaan PRODISCA melalui pengujian kepraktisan dan efektivitas pembelajaran. Uji kepraktisan dianalisis berdasarkan respons siswa setelah menggunakan media pembelajaran melalui uji terbatas dan uji luas untuk mengetahui kemudahan penggunaan, keterbacaan, navigasi, tampilan, serta aktivitas pembelajaran yang terdapat dalam PRODISCA. Hasil analisis kepraktisan berdasarkan respons siswa pada kedua tahap uji coba disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kepraktisan PRODISCA Berdasarkan Respons Siswa

Tahap Uji Coba	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
Uji Terbatas	10	85%	Sangat Praktis
Uji Luas	36	81%	Sangat Praktis

Pada uji terbatas dan uji luas memperlihatkan media hasil pengembangan mudah dipakai oleh siswa serta menunjang pembelajaran melalui penyajian materi, aktivitas interaktif, dan navigasi yang tersedia. Sesudah PRODISCA memenuhi kriteria kepraktisan, tahap berikutnya adalah memastikan kualitas instrumen yang digunakan dalam mengukur kemampuan pemahaman matematis. Instrumen tes terlebih dahulu diuji coba. Dari 14 butir soal yang diuji, diperoleh tujuh butir yang memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Acuan penafsiran kepraktisan merujuk pada Hodiyanto et al. (2020). Dokumentasi tahap uji coba dan implementasi PRODISCA dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Dokumentasi Uji Coba Terbatas, Uji Coba Luas, dan Implementasi

Analisis efektivitas dilakukan dengan cara membandingkan perolehan *pretest* dan *posttest* sekaligus menghitung kenaikan kemampuan melalui nilai *normalized gain* (*N-Gain*). Pemakaian *N-Gain* dilatarbelakangi oleh kenyataan bahwa skor posttest belum sepenuhnya menggambarkan peningkatan kemampuan siswa akibat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Oleh karena itu, analisis peningkatan memperhitungkan skor awal serta skor maksimum yang mungkin dicapai oleh siswa. Perbandingan skor *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Statistik Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematis

Kelompok	Jumlah Siswa	*Pretest (mean)*	*Posttest (mean)*
Eksperimen	27	20,11	83,44
Kontrol	24	27,71	74,71

Kedua kelompok mengalami kenaikan kemampuan pemahaman matematis setelah mengikuti pembelajaran. Rata-rata kelas eksperimen meningkat dari 20,11 menjadi 83,44, sementara kelas kontrol meningkat dari 27,71 menjadi 74,71. Meskipun keduanya mengalami

peningkatan, perbandingan skor *posttest* tidak dapat langsung digunakan untuk menetapkan efektivitas perlakuan sebab kemampuan awal kedua kelompok berbeda. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan dianalisis lebih lanjut menggunakan nilai *normalized gain* (*N-Gain*).

Tabel 7. Hasil Analisis *N-Gain* Kemampuan Pemahaman Matematis

Kelompok	Jumlah Siswa (n)	Rata-rata *N-Gain*	Kategori
Eksperimen	27	0,7852	Tinggi
Kontrol	24	0,6533	Sedang

Hasil analisis rata-rata nilai *N-Gain* memperlihatkan kelompok eksperimen memperoleh nilai 0,7852 dengan kategori tinggi, sedangkan kelompok kontrol memperoleh nilai 0,6533 dengan kategori sedang. Secara deskriptif, hasil tersebut mengindikasikan peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa pada pembelajaran berbantuan PRODISCA lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan LKS sekolah. Akan tetapi, perbedaan peningkatan tersebut masih perlu diuji secara statistik untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara kedua kelompok. Maka dari itu, sebelum pengujian hipotesis, dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat analisis berupa uji normalitas dan uji homogenitas varians terhadap data *N-Gain*.

Pemeriksaan normalitas data memakai metode *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data penelitian telah memenuhi asumsi distribusi normal. Hipotesis yang digunakan yaitu H_0 menyatakan bahwa data *N-Gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sedangkan H_1 menyatakan data *N-Gain* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan nilai signifikansi yaitu H_0 diterima apabila nilai signifikansi > 0,05. Hasil uji normalitas pada masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data *N-Gain*

Kelompok	*Shapiro-Wilk*	Sig.
Eksperimen	0,9434	0,148
Kontrol	0,9671	0,597

Berdasarkan uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi 0,148 pada kelompok eksperimen dan 0,597 pada kelompok kontrol. Kedua nilai tersebut berada di atas batas signifikansi 0,05. Sehingga hipotesis nol (H_0) diterima. Artinya, data *N-Gain* dari kedua kelompok memenuhi asumsi distribusi normal.

Pengujian kesamaan varians dilakukan menggunakan metode *Brown-Forsythe* dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:
H_0: Varians nilai *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki karakteristik yang sama (homogen).
H_1: Varians nilai *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan perbedaan (tidak homogen).
Dasar pengambilan keputusan yaitu H_0 diterima apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Tabel 9. Uji Homogenitas Varians *Brown-Forsythe*

Variabel	F	df_1	df_2	Sig. (p)
N-Gain	4,144	1	49	0,047

Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Brown-Forsythe* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,047 yang berada di bawah 0,05. Hasil tersebut menunjukkan H_0 ditolak, sehingga varians data *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dinyatakan tidak memiliki kesamaan varians.

Meskipun hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data memenuhi distribusi normal, hasil pengujian homogenitas menunjukkan adanya perbedaan varians antar kelompok. Oleh karena itu, analisis perbedaan dilanjutkan menggunakan *Welch Independent Samples t-test* yang sesuai untuk kondisi data tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang menggunakan PRODISCA dan siswa yang menggunakan LKS dari sekolah. Hasil pengujian tersebut menjadi dasar dalam menentukan penerimaan atau penolakan terhadap hipotesis penelitian.

Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, menyatakan bahwa rata-rata peningkatan kemampuan pemahaman matematis berdasarkan nilai *N-Gain* pada kelas yang memperoleh pembelajaran menggunakan PRODISCA tidak berbeda dengan kelas yang menggunakan LKS sekolah.
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, menyatakan adanya perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemahaman matematis berdasarkan *N-Gain* antara kelas yang menggunakan PRODISCA (*Probability Discovery Learning* Berbantuan Canva) dan kelas yang menggunakan LKS dari sekolah.
Keterangan: μ_1 merupakan nilai rata-rata *N-Gain* pada kelompok eksperimen dan μ_2 menunjukkan nilai rata-rata *N-Gain* kelompok kontrol.

Tabel 10. Hasil *Welch Independent Samples t-test*

Variabel	t	df	Sig.(p)	*Cohen's d*
N-Gain	2,708	42,37	0,010	0,7726

Hasil analisis *Welch Independent Samples t-test*, menunjukkan nilai signifikansi 0,010 (<0,05). Nilai ini mengarah pada penolakan H_0 dan penerimaan H_1. Sehingga, dapat disimpulkan ada perbedaan signifikansi pada rata-rata kenaikan kemampuan pemahaman matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain dilihat dari signifikansi statistik, dampak penerapan PRODISCA turut ditinjau melalui nilai *effect size Cohen's d* sebesar 0,7726. Hasil tersebut memperlihatkan PRODISCA memberi pengaruh praktis dengan kategori sedang hingga besar terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Dengan demikian, perbedaan yang diperoleh tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memberi makna dalam konteks pembelajaran.

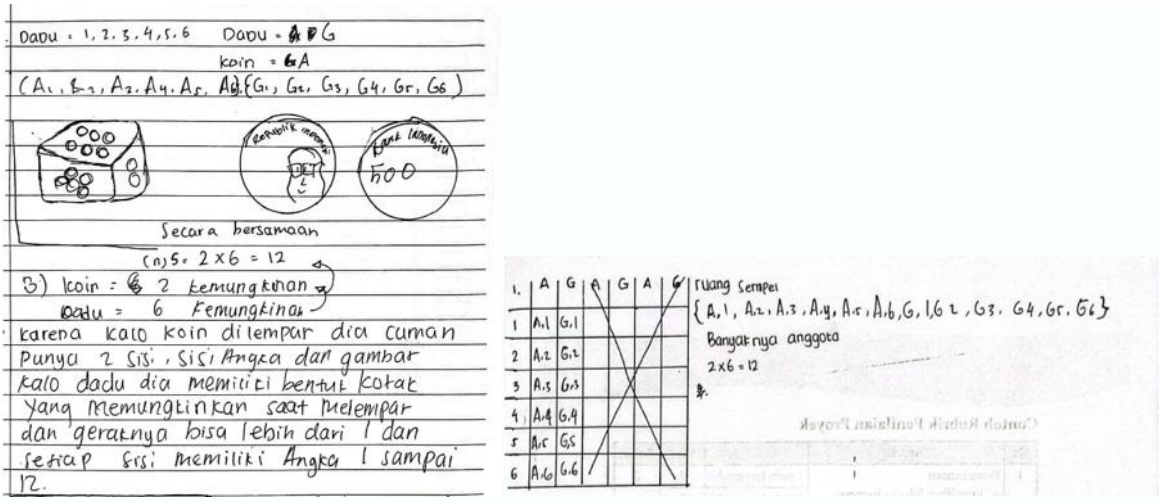
Peningkatan kemampuan pemahaman matematis yang berbeda-beda tidak hanya berkaitan dengan pemakaian media digital, melainkan dipengaruhi oleh rancangan aktivitas pembelajaran dalam PRODISCA. Sintaks *Discovery Learning* yang diintegrasikan memungkinkan siswa terlibat aktif membangun pemahaman mengamati permasalahan, mengenali informasi, mengolah data, melakukan verifikasi, dan menyusun kesimpulan. Dengan proses tersebut siswa tidak hanya menerima konsep secara langsung, tetapi membangun pemahamannya berdasarkan pengalaman belajar yang dilakukan.

Berdasarkan hasil analisis penggunaan PRODISCA memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai perkembangan kemampuan tersebut, analisis selanjutnya dilakukan berdasarkan setiap indikator kemampuan pemahaman matematis yang diukur. Analisis ini bertujuan untuk melihat aspek kemampuan mana yang mengalami peningkatan setelah siswa mengikuti pembelajaran berbantuan PRODISCA. Hasil perbandingan peningkatan pada masing-masing indikator disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Berdasarkan Indikator

Indikator Kemampuan Matematis	No. Soal	Eksperimen *Pretest* (%)	Eksperimen *Posttest* (%)	Kontrol *Pretest* (%)	Kontrol *Posttest* (%)
Mendefinisikan konsep peluang secara verbal dan tulisan	1	73,1	100	82,3	97,9
Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh	2	74,1	100	79,2	99
Menggunakan model, diagram, dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep	3	22,2	68,5	33,3	75
Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya	4	7,4	64,8	21,9	57,3
Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep peluang	5	4,6	87	20,8	76
Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep peluang dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep	6	0,9	88	7,3	83,3
Membandingkan dan membedakan konsep peluang	7	0,9	83,3	5,2	66,7

Persentase seluruh aspek kemampuan pemahaman matematis mengalami peningkatan setelah pembelajaran menggunakan PRODISCA. Untuk menggambarkan perubahan pemahaman siswa secara lebih mendalam, disajikan perbandingan jawaban siswa pada salah satu indikator kemampuan pemahaman matematis. Perbandingan jawaban *pretest* dan *posttest* siswa pada indikator mendefinisikan konsep peluang secara verbal dan tertulis disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan *Pretest* dan *Posttest* Siswa pada Indikator Mendefinisikan Konsep Peluang Secara Verbal dan Tertulis

Perubahan jawaban siswa memperlihatkan perkembangan dari penyelesaian yang masih cenderung pada prosedur, lalu berkembang ke arah penguasaan konsep yang lebih matang. Setelah pembelajaran menggunakan PRODISCA, siswa mulai mampu menjelaskan konsep

peluang secara verbal dan tertulis dengan menghubungkan informasi pada permasalahan dengan konsep matematika yang sesuai.

Pembahasan

Fase awal dalam pengembangan ini memiliki peran strategis karena menentukan arah desain produk berdasarkan kesenjangan antara kondisi pembelajaran aktual dan kebutuhan pembelajaran yang diharapkan. Tahapan ini tidak hanya diarahkan untuk menghasilkan media berbasis teknologi, tetapi juga memastikan produk dikembangkan berdasar pada pedagogis yang sesuai dengan permasalahan pemahaman konsep siswa.

Pada materi peluang, siswa perlu memahami hubungan antara suatu kejadian, kemungkinan munculnya hasil, serta konsep matematika yang digunakan untuk menjelaskan situasi tersebut. Apabila pembelajaran hanya menekankan pada penggunaan rumus dan langkah penyelesaian, siswa dapat mengalami kesulitan ketika menghadapi permasalahan yang membutuhkan interpretasi lebih mendalam. Keadaan ini memperlihatkan perlunya pembelajaran yang dapat membantu siswa membangun pemahaman konsep, tidak hanya sebatas menguasai prosedur penyelesaian. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan Rohaeti et al. (2019) bahwa salah satu masalah ketika belajar peluang adalah kecenderungan siswa menggunakan prosedur tanpa memahami konsep dasar.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran peluang membutuhkan strategi pengembangan kemampuan siswa dalam menginterpretasikan konsep, menghubungkan berbagai representasi, serta memberikan alasan terhadap proses penyelesaian. Ketiga aspek tersebut menjadi bagian penting dalam kemampuan pemahaman matematis karena keberhasilan belajar matematika tidak hanya dilihat dari perolehan jawaban, melainkan kesanggupan siswa menerangkan bagaimana suatu konsep diterapkan dalam menyelesaikan masalah. Persoalan konseptual tersebut diperkuat berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang menunjukkan bahwa kesulitan siswa juga muncul ketika mereka harus menerapkan konsep peluang pada suatu permasalahan.

Berdasarkan pengamatan dan wawancara, terungkap bahwa sejumlah siswa masih menghadapi kesulitan ketika harus menghubungkan informasi yang terdapat dalam suatu permasalahan dengan konsep matematika yang sesuai. Problematika ini menunjukkan bahwa penghambat belajar siswa bukan semata soal keterampilan menjalankan langkah-langkah hitung tetapi juga menyangkut kapasitas kemampuan memahami konsep yang mendasari penyelesaian suatu masalah. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa siswa masih banyak menggunakan penjelasan guru sebagai sumber belajar utama. Keadaan tersebut memberi petunjuk bahwa proses pembelajaran masih dominan berorientasi pada guru, sedangkan ketersediaan sumber belajar alternatif secara mandiri masih terbatas. Padahal, dalam pembelajaran matematika, siswa membutuhkan kesempatan mengeksplorasi berbagai konsep sehingga aktivitas pemahaman yang diperoleh tidak hanya bersifat sementara.

Kondisi siswa terhadap pengalaman penggunaan media digital dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penyediaan sumber belajar yang lebih fleksibel. Integrasi teknologi pembelajaran matematika tidak cukup hanya sekadar mengubah bahan ajar cetak menjadi bentuk digital. Media yang dikembangkan perlu memiliki rancangan pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk berinteraksi dengan konsep yang dipelajari. Berdasarkan kebutuhan, PRODISCA dikembangkan tidak hanya untuk menyuguhkan materi peluang, tetapi menghadirkan kegiatan belajar, latihan, refleksi, akses video pembelajaran dan asesmen dalam satu sumber belajar. Rancangan tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa pemahaman matematis siswa

berkembang melalui proses interaksi dengan konsep. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan perlu memberikan ruang membaca, mengamati, mencoba, menemukan, dan mengevaluasi pemahamannya.

Hasil telaah kebutuhan menjadi alasan utama di balik pemilihan *Discovery Learning* sebagai pendekatan dalam PRODISCA. Kesulitan siswa dalam menghubungkan informasi dengan konsep matematika menunjukkan bahwa siswa memerlukan pengalaman belajar yang dapat membantu menemukan hubungan antar konsep secara bertahap. Melalui pendekatan *Discovery Learning*, siswa tidak hanya menerima informasi dalam bentuk akhir, tetapi memperoleh kesempatan untuk membangun pemahaman melalui kegiatan pengamatan, identifikasi masalah, pengolahan informasi, dan penarikan simpulan.

Pendekatan ini sesuai dengan karakteristik materi peluang yang membutuhkan kemampuan interpretasi terhadap suatu kejadian. Siswa perlu memahami bagaimana suatu kemungkinan terbentuk dan bagaimana konsep peluang digunakan untuk menjelaskan suatu permasalahan. Oleh karena itu, *Discovery Learning* dipilih bukan sekadar sebagai variasi model pembelajaran, tetapi sebagai pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan pemahaman konsep siswa. Khairunnisa dan Juandi (2022) menyampaikan bahwa penerapan *Discovery Learning* mampu menopang kemampuan matematis siswa karena melibatkan siswa secara aktif dalam proses membangun pengetahuan. Dengan demikian, fase *preliminary research* tidak hanya memberikan informasi mengenai kebutuhan media pembelajaran, tetapi juga menjadi dasar dalam pengembangan PRODISCA secara menyeluruh.

Setiap tahapan *Discovery Learning* dalam PRODISCA berperan dalam mendukung indikator pemahaman matematis siswa. Tahap *stimulation* dan *problem statement* membantu siswa memahami informasi serta menentukan konsep yang berkaitan dengan suatu permasalahan. Pada tahap *data collection* dan *data processing*, siswa diarahkan untuk menggunakan berbagai representasi serta menemukan keterkaitan antar konsep. Selanjutnya, tahap *verification* dan *generalization* memberi ruang bagi siswa untuk mengemukakan alasan, menjelaskan, dan mengaplikasikan kembali konsep peluang pada situasi yang berbeda.

Dengan demikian, integrasi *Discovery Learning* dalam PRODISCA mendukung indikator pemahaman matematis yang dikemukakan Hendriana et al. (2018) yaitu memahami konsep, memberikan penjelasan, menggunakan representasi, serta menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah. Aktivitas yang terdapat dalam PRODISCA juga mendukung perkembangan kemampuan tersebut karena siswa terlibat aktif dalam kegiatan eksplorasi dan penemuan. Ketika melakukan eksplorasi terhadap permasalahan peluang, siswa perlu memahami informasi yang tersedia, menentukan hubungan antar unsur, dan menjelaskan alasan dibalik hasil yang didapat. Proses ini membuat siswa tidak hanya memahami langkah penyelesaian, tetapi memahami konsep yang mendasari penyelesaian tersebut.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Puspitasari et al. (2025) bahwa *Discovery Learning* berbantuan Canva dapat mendukung kemampuan pemahaman matematis siswa. Penggunaan media digital yang dikombinasikan dengan aktivitas pembelajaran yang sesuai memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar lebih aktif. Dalam konteks penelitian ini, PRODISCA memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya berfokus pada aktivitas menemukan konsep peluang dengan dukungan berbagai bentuk representasi. Selain pendekatan pembelajaran, adanya aktivitas interaktif dalam media memberikan peningkatan keterlibatan siswa untuk mencoba, mengevaluasi, dan memperbaiki pemahamannya. Surya et al. (2017) menunjukkan bahwa aktivitas belajar melibatkan proses penyelidikan dan pemecahan masalah dapat

mendukung perkembangan kemampuan matematis siswa. Hal tersebut juga diperkuat oleh Kurniati et al. (2015) memaparkan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis.

Pemahaman matematis tidak diperoleh hanya melalui penyampaian informasi, tetapi berkembang melalui keterkaitan antara pengalaman belajar baru dengan pemahaman yang sudah dimiliki siswa. Oleh karena itu, aktivitas pembelajaran dalam PRODISCA dirancang agar siswa tidak sebatas menerima materi definisi dan rumus, tetapi juga memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai situasi, menemukan pola, serta menyusun kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Proses tersebut penting karena konsep peluang memiliki karakteristik yang cukup abstrak sehingga siswa memerlukan dukungan representasi dan pengalaman belajar secara bertahap. Melalui aktivitas penemuan, siswa diarahkan untuk memahami konsep peluang tidak hanya sebagai operasi matematis, tetapi sebagai cara menjelaskan kemungkinan suatu kejadian berdasarkan keterkaitan informasi yang tersedia.

Selain itu, penerapan *Discovery Learning* dalam PRODISCA memberikan kesempatan terjadinya pembelajaran yang lebih bermakna (*meaningful learning*). Ketika siswa terlibat dalam kegiatan mengidentifikasi masalah, mengolah informasi, dan melakukan verifikasi, siswa terdorong untuk melakukan proses berpikir seperti menganalisis, mengevaluasi, dan menyusun kesimpulan. Aktivitas tersebut mendukung perkembangan kemampuan pemahaman matematis siswa. Dengan demikian, penggunaan *Discovery Learning* dalam penelitian ini tidak hanya menjadi strategi pembelajaran tambahan, tetapi menjadi pendekatan utama yang menghubungkan kebutuhan siswa dengan tujuan pengembangan kemampuan pemahaman matematis. Permasalahan dalam memahami materi peluang, kebutuhan terhadap media digital interaktif, serta perlunya aktivitas pembelajaran berbasis penemuan menjadi dasar pengembangan PRODISCA sebagai media pembelajaran digital berbasis *Discovery Learning*.

Temuan tahap *preliminary research* menjadi dasar dalam menentukan rancangan PRODISCA pada tahap *prototyping phase*. PRODISCA dikembangkan sebagai media pembelajaran digital menggunakan Canva dengan memanfaatkan fitur *hyperlink* untuk menghubungkan berbagai bagian media. Media ini dirancang dengan menyediakan menu informasi, materi pembelajaran setiap pertemuan, akses video pembelajaran, aktivitas berbasis *Discovery Learning*, latihan, refleksi, dan asesmen dalam satu sumber belajar digital. Integrasi berbagai komponen tersebut memperlihatkan bahwa pengembangan PRODISCA tidak hanya menekankan pada penyajian materi peluang, akan tetapi pada penyediaan aktivitas pembelajaran yang memungkinkan siswa berinteraksi dengan konsep matematika melalui proses eksplorasi dan penemuan. Keunggulan PRODISCA terletak pada penerapan sintaks *Discovery Learning* dalam setiap aktivitas pembelajaran peluang, sehingga media ini tidak hanya berfokus pada penyediaan materi digital. Setiap komponen pada PRODISCA dirancang agar siswa dapat berinteraksi dengan konsep matematika melalui kegiatan eksplorasi dan penemuan. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk tidak hanya menerima informasi secara langsung, tetapi juga terlibat dalam proses membangun pemahaman konsep.

Saat mengembangkan media pembelajaran berbasis digital, tantangan utama bukan semata perangkat teknologi, melainkan juga cara teknologi itu menopang jalannya pembelajaran. Apabila media digital yang hanya diposisikan sebagai pengganti bahan ajar konvensional, mutu pengalaman belajar siswa belum tentu meningkat, terlebih jika rancangan kegiatan belajarnya tidak sejalan. Maka dari itu, pengembangan PRODISCA diarahkan untuk menggabungkan aspek teknologi dan pedagogis.

Dalam studi ini, penggunaan media digital tidak berhenti pada penampilan visual, tetapi juga dimanfaatkan untuk memfasilitasi aktivitas pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep. Salah satu aspek yang diperhatikan adalah penyusunan aktivitas pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi peluang. Materi peluang memiliki karakteristik yang membutuhkan kemampuan siswa dalam memahami kemungkinan suatu kejadian melalui berbagai bentuk representasi. Oleh karena itu, PRODISCA dirancang dengan memanfaatkan teks, gambar, ilustrasi, dan aktivitas interaktif agar siswa memperoleh kesempatan memahami konsep peluang melalui berbagai representasi yang mendukung kemampuan pemahaman matematis.

Representasi visual dalam PRODISCA memiliki peran penting karena konsep peluang sering kali sulit dipahami apabila hanya disajikan melalui simbol dan rumus. Siswa perlu melihat hubungan antara situasi permasalahan dengan konsep matematis yang digunakan. Batanero dan Álvarez-Arroyo (2024) menjelaskan bahwa pembelajaran peluang membutuhkan dukungan visualisasi dan representasi agar siswa dapat memahami hubungan antara konteks suatu kejadian dengan konsep probabilitas. Penggunaan unsur visual dalam PRODISCA tidak hanya bertujuan meningkatkan daya tarik media, tetapi menjadi bagian dari strategi untuk membantu siswa membangun pemahaman konsep. Selain aspek representasi, pemanfaatan teknologi dalam PRODISCA juga menjadi bagian penting dari proses pengembangan. Media dikembangkan menggunakan Canva dengan mempertimbangkan kemudahan dalam penyusunan. Media juga dapat diunduh sehingga lebih fleksibel dalam implementasi pembelajaran.

Pernyataan tersebut sejalan dengan Fitriani et al. (2024) yang menyampaikan bahwa media berbasis Canva mampu menjadi pilihan sumber belajar matematika yang menyajikan materi secara lebih menarik dan mudah digunakan. Lebih lanjut, pengembangan media tidak berhenti pada sisi visual saja, namun dipadukan dengan pendekatan pembelajaran yang mendukung aktivitas siswa. Penggunaan media berbasis Canva yang dipadukan dengan *Discovery Learning* mampu menghasilkan media pembelajaran matematika yang memenuhi aspek validitas dan kepraktisan. Temuan memperkuat bahwa teknologi akan optimal apabila dirancang bersama dengan pendekatan pembelajaran yang sesuai (Nada et al., 2026).

Berdasarkan kajian terhadap beberapa penelitian pengembangan media pembelajaran digital sebelumnya, diketahui bahwa sebagian penelitian masih menitikberatkan pada penyajian materi atau pemanfaatan teknologi sebagai sarana penyampaian informasi. Meskipun pendekatan tersebut memberikan manfaat dalam meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran, keberadaan teknologi belum secara langsung menjamin peningkatan pemahaman konsep apabila tidak didukung oleh desain aktivitas belajar yang sesuai. Karena itu, sumbangsih pokok penelitian ini terletak pada integrasi antara aspek teknologi, pendekatan pembelajaran, dan karakteristik materi yang dikembangkan secara bersamaan. PRODISCA tidak sebatas menyajikan materi peluang dalam bentuk digital, tetapi mengarahkan siswa melalui tahapan pembelajaran yang sistematis sehingga proses memahami konsep menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran itu sendiri.

Integrasi tersebut menunjukkan bahwa inovasi dalam pembelajaran matematika tidak semata menghasilkan media baru, tetapi bagaimana media tersebut mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendukung proses berpikir siswa. Dalam konteks ini, PRODISCA memiliki posisi yang berbeda dibandingkan pengembangan media sebelumnya karena menggabungkan fungsi sebagai sumber belajar, lingkungan eksplorasi konsep, serta sarana evaluasi pemahaman siswa. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya menempatkan media digital sebagai alat bantu penyampaian materi atau menguji efektivitas model pembelajaran secara terpisah,

penelitian ini mengembangkan integrasi antara media digital dan pendekatan pembelajaran dalam satu rancangan yang utuh. Kebaruan PRODISCA terletak pada desain pembelajaran yang menjadikan teknologi sebagai lingkungan belajar yang memfasilitasi proses menemukan konsep, bukan sekadar sebagai media presentasi. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk digital, melainkan juga menawarkan desain pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika.

Pandangan tersebut selaras dengan Rosydah et al. (2026) yang menegaskan bahwa pengembangan media pembelajaran matematika perlu memperhatikan aspek validitas agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Media pembelajaran yang valid tidak hanya dilihat dari tampilan yang menarik, tetapi juga dari kesesuaian isi, struktur penyajian, serta keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini, validitas PRODISCA menunjukkan bahwa integrasi materi peluang, aktivitas *Discovery Learning*, dan komponen digital telah sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Masukan dari validator kemudian dijadikan dasar untuk menyempurnakan produk sebelum masuk ke tahap uji coba. Tahap revisi menjadi bagian penting dalam pengembangan PRODISCA karena memungkinkan produk mengalami penyempurnaan sebelum diterapkan pada tahap uji coba. Beberapa aspek yang diperhatikan dalam revisi berkaitan dengan tampilan media, kejelasan navigasi, dan penyusunan aktivitas pembelajaran agar lebih mudah digunakan oleh siswa.

Proses ini menunjukkan bahwa pengembangan produk tidak berhenti pada tahap pembuatan produk awal, tetapi melalui evaluasi dan penyempurnaan secara berkelanjutan. Evaluasi formatif membantu peneliti memperoleh informasi mengenai aspek yang masih perlu diperbaiki sehingga produk akhir memiliki kualitas yang lebih baik sebelum digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian, validitas PRODISCA tidak hanya menggambarkan kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli, tetapi juga menunjukkan kesesuaian antara rancangan pembelajaran dengan kondisi penggunaan sebenarnya.

Proses revisi menunjukkan karakteristik utama dari penelitian pengembangan yaitu adanya hubungan antara evaluasi dan perbaikan produk. Produk tidak langsung dianggap selesai setelah dikembangkan, tetapi melalui proses refleksi terhadap kelemahan yang ditemukan. Dengan adanya evaluasi formatif, PRODISCA dapat dikembangkan menjadi media yang tidak hanya layak secara teori, tetapi juga lebih sesuai dengan kondisi penggunaan di lapangan. Secara keseluruhan, tahap *prototyping phase* berperan dalam menerjemahkan kebutuhan pembelajaran menjadi sebuah produk nyata. Melalui proses desain, integrasi komponen pembelajaran, validasi ahli, dan revisi, PRODISCA dikembangkan menjadi media pembelajaran digital yang memiliki landasan pedagogis dan teknis. Tahap ini menjadi penghubung antara identifikasi masalah pada *preliminary research* dengan pengujian kualitas produk pada tahap *assessment phase*.

Fase *assessment phase* merupakan tahap evaluasi produk setelah melewati proses perancangan, validasi, dan revisi pada tahap *prototyping phase*. Pada tahap ini, PRODISCA tidak hanya dilihat dari kelayakan produk, tetapi juga diuji melalui penerapannya dalam pembelajaran. Evaluasi dilakukan berdasarkan dua aspek utama, yaitu kepraktisan yang diperoleh dari respons siswa dan efektivitas yang diamati melalui peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Dua hal itu penting sebab media pembelajaran bukan hanya wajib valid, melainkan juga harus praktis dipakai dan mampu memberi kontribusi bagi aktivitas pembelajaran.

Dalam penelitian pengembangan, aspek kepraktisan memiliki kedudukan penting karena produk yang valid secara teori belum tentu dapat digunakan secara efektif dalam kondisi

pembelajaran sebenarnya. Media pembelajaran perlu memiliki kemudahan dalam penggunaan agar siswa maupun guru dapat memanfaatkan produk tanpa mengalami hambatan teknis maupun konseptual. Hodiyanto et al. (2020) menyatakan bahwa kepraktisan perangkat pembelajaran bisa dilihat dari kemudahan penggunaan serta keterlaksanaan produk dalam proses pembelajaran berlangsung. Selain kemudahan penggunaan, kepraktisan PRODISCA berkaitan dengan kemampuan dalam menyediakan berbagai komponen pembelajaran dalam satu media. Siswa dapat mengakses materi, melakukan aktivitas pembelajaran, mengerjakan latihan, dan melakukan refleksi melalui satu sumber belajar. Kondisi tersebut memberikan keuntungan karena proses pembelajaran menjadi lebih terorganisasi dan siswa memiliki kesempatan untuk kembali mempelajari materi secara mandiri ketika mengalami kesulitan. Setelah aspek kepraktisan terpenuhi, tahap selanjutnya adalah mengkaji efektivitas PRODISCA terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Pengujian efektivitas dilakukan untuk menganalisis sejauh mana penggunaan PRODISCA berkontribusi pada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran.

Kemampuan siswa yang meningkat bukan hanya akibat tersedianya media digital, melainkan turut ditentukan oleh aktivitas belajar yang ada di dalam PRODISCA. Media digital pada dasarnya hanya menjadi alat bantu, sedangkan perubahan pengalaman belajar siswa terjadi karena muncul dari keterkaitan antara media, pendekatan pembelajaran, dan aktivitas yang dijalani sepanjang proses belajar. Sehingga siswa tidak berhenti pada aktivitas membaca materi, tetapi terlibat dalam proses mengamati permasalahan, mengeksplorasi informasi, melakukan penyelesaian, dan menyimpulkan konsep. Penggunaan unsur interaktif dalam PRODISCA juga menjadi faktor yang mendukung proses pembelajaran. Penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, aktivitas, dan latihan memberikan pengalaman belajar yang lebih bervariasi dibandingkan penyajian materi secara konvensional. Fasaenjori et al. (2023) menjelaskan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi dapat membantu meningkatkan keterlibatan siswa karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran.

Peningkatan kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik aktivitas belajar yang termuat dalam PRODISCA. Berbeda dengan pembelajaran yang lebih banyak menggunakan sumber belajar konvensional seperti LKS, PRODISCA menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menjalani proses pemahaman konsep melalui aktivitas eksplorasi. Pada materi peluang, proses ini membantu siswa melihat hubungan antara suatu kejadian, kemungkinan hasil, dan representasi matematis yang digunakan. Dengan demikian, siswa tidak hanya menghafal formula peluang, tetapi memahami alasan penggunaan konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah. Temuan mengindikasikan bahwa faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan siswa bukan semata-mata keberadaan media digital, tetapi kombinasi antara desain media dan aktivitas pembelajaran yang terkandung di dalamnya. Media digital berfungsi sebagai fasilitator yang menyediakan berbagai sumber representasi, sedangkan pendekatan *Discovery Learning* menjadi mekanisme yang mendorong siswa melakukan proses berpikir matematis. Interaksi antara kedua komponen memungkinkan siswa memperoleh kesempatan untuk terlibat secara langsung dalam aktivitas belajar sehingga pengalaman belajar yang terbentuk menjadi lebih aktif.

Berdasarkan hasil analisis statistik, efektivitas PRODISCA tidak hanya terlihat secara deskriptif melalui peningkatan nilai *N-Gain*, tetapi diperkuat melalui pengujian inferensial. Secara deskriptif, peningkatan kemampuan siswa tercermin dari perolehan nilai *N-Gain*, sedangkan secara inferensial efektivitas media tersebut dibuktikan melalui hasil pengujian statistik. Perbandingan hasil belajar menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran dengan

bantuan PRODISCA mengalami perkembangan kemampuan pemahaman matematis yang berbeda dibandingkan dengan kelompok pembelajaran lainnya. Hasil tersebut diperoleh setelah analisis dilakukan dengan menyesuaikan karakteristik data penelitian. Pengujian menggunakan *Welch Independent Samples t-test* dipilih karena data penelitian memenuhi asumsi normalitas, tetapi memiliki tingkat homogenitas varians yang berbeda. Selain melihat signifikansi perbedaan secara statistik, analisis juga dilengkapi dengan pengukuran *effect size* untuk mengetahui besarnya dampak penggunaan PRODISCA terhadap kemampuan siswa. Nilai *effect size* memberikan gambaran mengenai kebermaknaan praktis dari penggunaan media, sehingga interpretasi hasil penelitian tidak hanya bergantung pada nilai signifikansi statistik.

Dalam konteks pembelajaran matematika, besarnya *effect size* menunjukkan bahwa penggunaan PRODISCA memiliki manfaat praktis bagi proses pembelajaran. Artinya, perubahan yang terjadi bukan hanya merupakan akibat variasi data penelitian, tetapi mencerminkan adanya perubahan pengalaman belajar siswa setelah menggunakan media. Nilai effect size tersebut menunjukkan bahwa penggunaan PRODISCA memberikan pengaruh yang bermakna secara praktis terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Sehingga, efektivitas PRODISCA tidak hanya terlihat melalui perbedaan statistik, tetapi juga melalui besarnya kontribusi penggunaan media terhadap proses pembelajaran.

Siswa yang belajar menggunakan PRODISCA memperoleh kesempatan lebih besar untuk memahami konsep melalui eksplorasi dan representasi, sehingga peningkatan kemampuan yang terjadi memiliki relevansi terhadap praktik pembelajaran di kelas. Secara keseluruhan, hasil tahap *assessment phase* menunjukkan PRODISCA memenuhi aspek kepraktisan dan efektivitas sebagai media pembelajaran digital berbasis *Discovery Learning*. Keunggulan PRODISCA tidak hanya terletak pada penggunaan teknologi digital, tetapi bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan dengan aktivitas pembelajaran yang mendukung siswa membangun pemahaman konsep. Integrasi antara media, pendekatan pembelajaran, dan aktivitas siswa menjadi faktor yang memperkuat kontribusi PRODISCA dalam pembelajaran peluang.

Meskipun media utama PRODISCA dapat digunakan melalui hasil unduhan, beberapa komponen pendukung seperti akses video pembelajaran yang terhubung masih memerlukan akses internet. Oleh karena itu, pengembangan berikutnya dapat mempertimbangkan integrasi seluruh komponen secara langsung dalam media agar penggunaan PRODISCA semakin fleksibel. Dalam implementasinya, PRODISCA juga tetap melibatkan peran guru sebagai fasilitator pembelajaran, terutama dalam memberikan arahan, membantu siswa ketika mengalami kesulitan dalam proses penemuan konsep, serta memberikan penguatan terhadap konsep peluang yang dipelajari. Dengan demikian, keberadaan PRODISCA bukanlah mengganti peran guru, melainkan sarana penunjang yang mendorong terciptanya proses belajar yang lebih aktif, interaktif, dan berpusat pada keterlibatan siswa.

KESIMPULAN

Riset ini menghasilkan PRODISCA (*Probability Discovery Learning* Berbantuan Canva) untuk siswa kelas X SMK. PRODISCA dikembangkan sebagai media pembelajaran digital berbasis *Discovery Learning* pada materi peluang dengan mengintegrasikan materi pembelajaran, aktivitas penemuan, latihan, refleksi, akses video pembelajaran dan asesmen dalam satu sumber belajar yang dapat digunakan selama proses pembelajaran maupun diakses kembali oleh siswa ketika membutuhkan penguatan materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PRODISCA memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian validator pada aspek materi pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan modul pembelajaran yang digunakan. Selain itu, hasil uji

kepraktisan menunjukkan PRODISCA memperoleh respons positif dari siswa, baik pada uji coba terbatas maupun uji coba luas. Sehingga, media ini termasuk dalam kategori sangat praktis. Kondisi tersebut menunjukkan PRODISCA mampu dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang menunjang proses pembelajaran peluang. Pemakaian PRODISCA berbasis *Discovery Learning* memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. Hal ini terlihat melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* serta perolehan nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen yang berada pada kategori tinggi. Perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis juga terlihat antara siswa yang menggunakan PRODISCA dengan siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan LKS. Dengan demikian, PRODISCA dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran digital yang membantu siswa memahami konsep peluang melalui aktivitas eksplorasi, pengolahan informasi, serta proses menemukan konsep secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak sekolah, guru matematika, dan siswa kelas X di salah satu SMK Kabupaten Bekasi atas kesempatan, dukungan, serta bantuan yang diberikan selama proses pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada para validator yang telah memberikan masukan dan saran dalam proses pengembangan media pembelajaran. Penelitian ini tidak memperoleh pendanaan khusus dari pihak eksternal.

DAFTAR PUSTAKA

Andam, E. A., Awuah, F. K., & Obeng-Denteh, W. (2025). Probability concepts: A systematic literature review of students' learning difficulties, errors and misconceptions. *East African Journal of Arts and Social Sciences*, *8*(2), 114–128. https://doi.org/10.37284/eajass.8.2.3008

Anggraini, S., Suparta, I. N., & Sudiarta, I. G. P. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis model discovery learning dengan platform edmodo untuk meningkatkan minat belajar dan kemampuan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, *12*(1), 11–21. https://doi.org/10.23887/jppmi.v12i1.1235

Astuti, D., Anggraeni, L., & Setyawan, F. (2020). Mathematical probability: Student's misconception in higher education. *Journal of Physics: Conference Series*, *1613*(1), 012009. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012009

Batanero, C., & Álvarez-Arroyo, R. (2024). Teaching and learning of probability. *ZDM – Mathematics Education*, *56*(1), 5–17. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01511-5

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.)*. Pearson.

Delacre, M., Lakens, D., & Leys, C. (2017). Why psychologists should by default use Welch's t-test instead of Student's t-test. *International Review of Social Psychology*, *30*(1), 92–101. https://doi.org/10.5334/irsp.82

Fasaenjori, H., Maimunah, & Yuanita, P. (2023). Pengembangan media interaktif berbasis Filmora untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis peserta didik kelas 12 SMA/MA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(2), 1840–1854. https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2003

Fitriani, A., Rachmawati, N., & Prabawati, M. N. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaaktif berbasis liveworksheet dan canva pada materi aljabar di SMP. *Jurnal Kongruen*, *3*(4), 314–319.

https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/kongruen/article/view/13636

Geong, E. A. P., & Mahmudi, A. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran peluang berbasis discovery learning berorientasi kemampuan pemahaman konsep dan self-efficacy siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *12*(1), 51–66. https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6370

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

Hartono. (2011). *Metodologi penelitian*. Nusa Media.

Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2018). *Hard skills dan soft skills matematik siswa*. Refika Aditama.

Hodiyanto, Darma, Y., & Putra, S. R. S. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis Macromedia Flash bermuatan problem posing terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(2), 323–334. https://www.researchgate.net/publication/356638519_Pengembangan_Media_Pembelajaran_Berbasis_Macromedia_Flash_Bermuatan_Problem_Posing_terhadap_Kemampuan_Pemecahan_Masalah_Matematis

Khairunnisa, & Juandi, D. (2022). Meta-analysis: The effect of Discovery Learning models on students' mathematical ability. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *9*(2), 201–211. https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i2.49147

Kurniati, Kusumah, Y. S., Sabandar, J., & Herman, T. (2015). Mathematical critical thinking ability through contextual teaching and learning approach. *Journal on Mathematics Education*, *6*(1), 53–62. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079602.pdf

Nada, R. Q., Yuliani, A., & Rosyana, T. (2026). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP: study pengembangan media pembelajaran interaktif canva dengan model discovery learning. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(3), 787–806. https://doi.org/10.22460/jpmi.v9i3.31936

Pelangi, G. (2020). Pemanfaatan aplikasi Canva sebagai media pembelajaran bahasa dan sastra Indonesia jenjang SMA/MA. *Jurnal Sasindo Unpam*, *8*(2), 79–96. https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/Sasindo/article/view/8354

Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research: Part A: An introduction* (pp. 10–51). SLO.

Purnama, F., Nabilah, R. R., Nadia, S. E., Sagala, H. L. O., Astuti, M. D., Kamilah, Z. N., & Imami, A. I. (2026). Design and evaluation of Canva for Education–based interactive learning media for strengthening students' mathematical conceptual understanding. *Jurnal Didactical Mathematics*, *8*(1), 1–16. https://doi.org/10.31949/dm.v8i1.16515

Puspitasari, D., Rohaeti, E. E., & Nurfauziah, P. (2025). Meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa SMP dengan menggunakan model pembelajaran discovery learning berbantuan canva. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, *8*(5), 599–618. https://doi.org/10.22460/jpmi.v8i5.28038

Rahmadani, E., Fauzi, K. M. A., & Karnasih, I. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model discovery learning untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan disposisi matematis siswa berbantuan geoboard. *Jurnal PARADIKMA*, *10*(2), 9–21. https://doi.org/10.24114/paradikma.v10i2.8692

Rohaeti, E. E., Bernard, M., & Novtiar, C. (2019). Pengembangan media visual basic application untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa smp dengan pendekatan open-ended. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, *3*(2), 95–107. https://doi.org/10.35706/sjme.v3i2.1897

Rosydah, K. N., Fitriani, N., & Anita, I. W. (2026). Inovasi bahan ajar aljabar berbasis pendekatan kemampuan pemahaman matematis siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(3), 719–728. https://doi.org/10.22460/jpmi.v9i3.31161

Schoenherr, J., Strohmaier, A. R., & Schukajlow, S. (2024). Learning with visualizations helps:

A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*, *45*, 100639. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639

Sugandi, A. I., Sofyan, D., & Maesaroh, S. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan deduktif induktif berbantuan geogebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada masa pandemi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, *4*(1), 149–160. https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1.149-160

Surya, E., Putri, F. A., & Mukhtar. (2017). Improving mathematical problem-solving ability and self-confidence of high school students through contextual learning model. *Journal on Mathematics Education*, *8*(1), 85–94. https://doi.org/10.22342/jme.8.1.3324.85-94.