

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MACROMEDIA FLASH* BERBASIS MODEL *DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA

Diah Ari Saputri¹, Hasratuddin², Bornok Sinaga³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menemukan media pembelajaran macromedia flash yang berkualitas yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa; 2) Menganalisis media pembelajaran yang dapat meningkatkan penalaran matematis siswa sehingga siswa mudah memahaminya dalam proses pembelajaran; 3) Menganalisis media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemandirian belajar pada proses pembelajaran; 4) Menganalisis perbedaan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa antara menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan dengan tidak menggunakan media. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan, dengan model pengembangan 4-D berpusat untuk mengembangkan media pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret dan uji eksperimen menggunakan analisis statistik uji-t bertujuan untuk melihat perbedaan antara sampel yang diajar menggunakan media yang dikembangkan dengan menggunakan media lain. Berdasarkan hasil uji coba I praktikalitas oleh para ahli memenuhi kriteria cukup praktis 79,7% dan hasil efektivitas belum memenuhi kriteria ketuntasan maka dilanjutkan oleh uji coba II dengan hasil memenuhi kriteria praktis 85,2% dan hasil efektivitas telah memenuhi kriteria ketuntasan. Hasil analisis data yang diperoleh menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *discovery learning* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Uji keterlaksanaan dari penerapan media pembelajaran praktis dan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa serta hasil analisis data angket kemandirian belajar siswa pada uji coba I dan uji coba II menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa meningkat lebih baik. Dari hasil analisis terdapat uji perbedaan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa antara menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan dengan tanpa menggunakan media.

Kata Kunci: *Pengembangan Media Pembelajaran, Model 4-D, Model Discovery Learning, Penalaran Matematis Siswa, Kemandirian Belajar Siswa.*

PENDAHULUAN

Peran pendidikan melalui peranan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era revolusi industri 4.0 dalam rangka memajukan suatu bangsa dan Negara, maka dibutuhkan sumber daya manusia yang mampu menerapkan dan menguasainya, agar tercapainya tujuan suatu pembelajaran yang dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman [1]. Guru sebagai tenaga pendidik profesional merupakan sumber daya manusia yang mampu menerapkan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era revolusi industri 4.0 di dunia pendidikan yang dipersyaratkan menguasai kompetensi sebagai agen pembelajaran dan peserta didik/siswa merupakan sasaran tercapainya tujuan pendidikan [2]. Peranan ilmu pengetahuan dan teknologi mampu mewujudkan tujuan dari suatu proses pendidikan melalui multimedia, jika penerapan media tepat siswa sebagai sasarannya mampu menguasai sub-sub kompetensi yang sudah ditetapkan.

Teknologi pembelajaran matematika melalui perangkat computer yaitu pemanfaatan multimedia merupakan peran penting mampu memperbaiki rutinitas dunia pendidikan yang dimanfaatkan sebagai media pembelajaran [3]. Perkembangan teknologi telah

menciptakan terobosan dalam proses pembelajaran, siswa sering dihubungkan dengan perangkat komunikasi seluler yang menjadikan tren baru untuk proses pembelajaran [4]. Pembelajaran era saat ini siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja, dengan memanfaatkan teknologi informatika dan komunikasi sebagai sarana implementasi pembelajaran.

Model *discovery learning* adalah perlakuan pada proses pembelajaran dengan menggunakan pola metode ilmiah untuk menemukan pemecahan masalah oleh siswa dalam kelompok belajar dengan langkah melalui simulasi, identifikasi, pengumpulan data, verifikasi sehingga mampu menarik kesimpulan [5]. Model *Guided Discovery Learning* yakni merupakan proses dalam pembelajaran yang membutuhkan peran guru sebagai fasilitator [6]. Pembelajaran yang baik yaitu mencampur dan mencocokkan peran TIK dalam memahami konsep untuk memecahkan masalah [7].

Materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran, dan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika, jika kemampuan bernalar tidak dikembangkan maka matematika bagi siswa hanya akan dianggap sekedar ilmu hitung [8].

Meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, melalui kualitas pembelajaran matematika yang menarik dan praktis, perlu dukungan media pembelajaran visual yang mampu memperjelas dan bersifat abstrak sehingga mengarah ke kontekstual

¹Corresponding Author: Diah Ari Saputri
Program Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia
E-mail: diaharisaputri@gmail.com

²Co-Author: Hasratuddin & Bornok Sinaga
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

dalam proses pembelajaran [9]. Pemanfaatan Salah satu media berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi pada proses pembelajaran dapat membantu proses penalaran matematis yang mudah ditemui oleh pendidik [10]. Penerapan model discovery learning dituangkan pada media pembelajaran berbasis teknologi informatika dan komunikasi nantinya mampu meningkatkan penalaran matematis siswa.

Kemandirian belajar menurut Lie dan Prasasti (2004:26) merupakan suatu sikap atau perilaku dan kemampuan seseorang untuk melakukan aktifitas secara mandiri, adanya kebebasan dalam bertindak dan tidak bergantung pada orang lain. Kemandirian belajar matematika adalah sikap dan kemampuan yang dimiliki siswa dalam belajar matematika secara mandiri dan dengan sedikit bimbingan dari orang lain untuk menguasai suatu kompetensi dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan

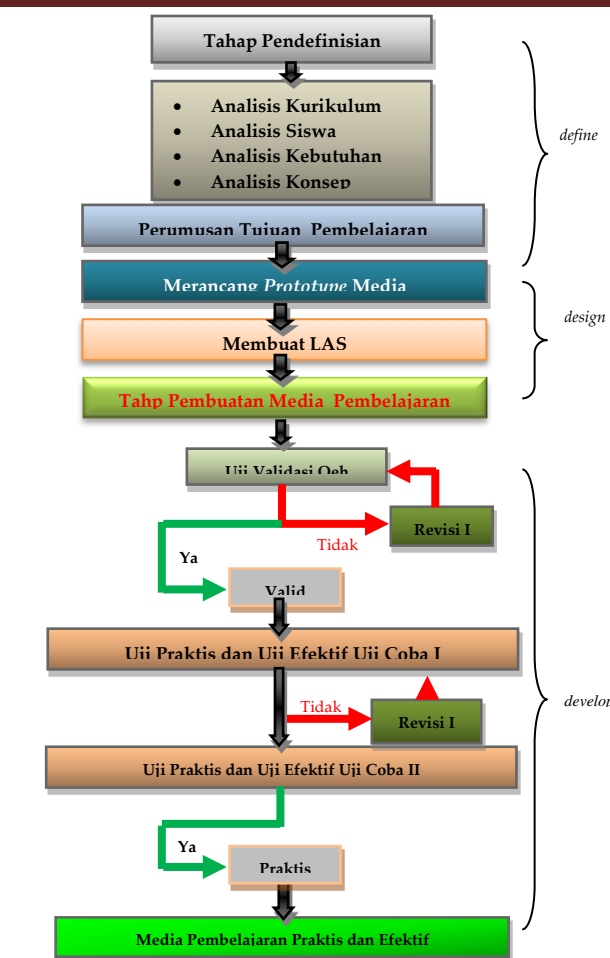
Upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam hal ini peneliti mencoba untuk memadukan/menggabungkan media pembelajaran model discovery learning dengan media teknologi berbantuan komputer menggunakan aplikasi macromedia flash, alasan peneliti melakukan penelitian ini untuk memperoleh media pembelajaran berbasis model discovery learning yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dn kemandirian belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4-D, mencakup 4 tahap yaitu mendefinisikan, merancang, mengembangkan dan disseminate pada tahap disseminate tidak dilakukan dikarenakan keterbatasan waktu. Penelitian ini dilakukan di SMK Swasta Istiqlal Deli Tua, yang merupakan salah satu sekolah menengah Kejuruan di Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas siswa kelas X Jurusan Multimedia pada tahun ajaran 2018/2019 yang berjumlah 72 siswa. Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran yang dikembangkan berbasis model pembelajaran discovery learning. Proses tahapan penelitian dapat di lihat pada Gambar 1.

Produk yang dihasilkan adalah pengembangan media pembelajaran berbasis discovery learning. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan angket. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Media pembelajaran dikatakan berkualitas jika memenuhi tiga aspek yang valid, praktis, dan efektif. Media pembelajaran dinyatakan valid didasari pada hasil penilaian dari ahli sebanyak (n) orang terhadap suatu item dari segi sejauhmana item tersebut mewakili konstruk yang diukur dengan menggunakan rumus;

$$V = \sum s / [n(c - 1)] \quad [11]$$



Gambar 1. Proses tahapan penelitian pengembangan 4-D

Tabel 1. Kategori Validitas Media Pembelajaran Berbasis Model Discovery Learning

No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	≥ 0,6	Valid
2	< 0,6	Tidak Valid

Jika memiliki tingkat pencapaian validitas yang valid nilai tingkat pencapaian harus ≥ 0,6. Jika tingkat validitas di bawah < 0,6 kategori tidak valid maka revisi perbaikan media dilakukan berdasarkan masukan dari validator. Revisi dilakukan sampai media pembelajaran yang valid diperoleh.

Media pembelajaran dikatakan praktis media harus diuji coba dan diperoleh data dari para ahli/praktisi diseluruh aspek yang dianalisis diukur dengan menggunakan rumus;

$$\text{Praktikalitas} = \frac{\sum \text{skor masing- masing item}}{\sum \text{skor ideal item}} \times 100 \%$$

$$\text{Praktikalitas} = \frac{\sum \text{skor masing- masing item}}{\sum \text{skor ideal item}} \times 100 \%$$

Tabel 2. Kategori Uji Coba Praktis Media Pembelajaran Materi Barisan Dan Deret

No	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	90 – 100	Sangat Praktis
2	80 – 89	Praktis
3	65 – 79	Cukup Praktis
4	55 – 64	Kurang Praktis
5	0 – 54	Tidak Praktis

Media pembelajaran dikatakan efektif media harus diuji coba dan diperoleh data dari hasil uji coba diseluruh aspek yang dianalisis diukur dengan memnuhi beberapa proses yaitu:

1. Pencapaian ketuntasan belajar siswa [13]

Tabel 3 Kriteria Ketuntasan Belajar Siswa Menurut Permendikbud No. 104 Tahun 2014

Nilai Ketuntasan Siswa	
Rentang Angka	Huruf
3,85-4,00	A
3,51-3,84	A-
3,18-3,50	B+
2,85-3,17	B
2,51-2,84	B-
2,18-2,50	C+
1,85-2,17	C
1,51-1,84	C-
1,18-1,50	D+
1,00-1,17	D

Tabel 4 Klasifikasi Penguasaan Belajar Siswa

No	Interval Nilai	Keterangan
1	$0 \leq NKP < 54$	Sangat Rendah
2	$54 \leq NKP < 65$	Rendah
3	$65 \leq NKP < 79$	Sedang
4	$79 \leq NKP < 89$	Tinggi
5	$89 \leq NKP < 100$	Sangat Tinggi

Ket: NKP adalah Nilai Kemampuan Penalaran

2. Respon siswa;

Respon siswa yaitu respon positif siswa terhadap media yang dikembangkan, diberikan angket respon siswa setelah selesai pembelajaran dengan menggunakan media. Data yang diperoleh menggunakan skala Guntman 1 dan 0, dimana nilai 1 untuk kriteria jawaban positif dan nilai 0 untuk kriteria jawaban negative, dengan rumus sebagai berikut:

$$PRS = \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\% \quad [14]$$

Dimana :

PRS : Persentase banyak siswa yang memberikan respon positif

$\sum A$: Proporsi siswa yang memilih

$\sum B$: Jumlah siswa (responden)

HASIL PENELITIAN

Produk dari hasil penelitian ini adalah Media Pembelajaran Berbasis Discovery Learning. Instrument pengumpulan data pada penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dan instrumen tes penalaran matematis. Hasil penelitian yang diperoleh pada setiap tahap pengembangan 4-D disajikan sebagai berikut:

3.1 Tahap Pendefinisian

Pada tahap ini diawali dengan analisis kurikulum yaitu penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan kompetensi capaian pembelajaran. Analisis oleh guru kepada siswa kelas X SMK Istiqlal Delitua terhadap kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa yang terdiri dari 36 siswa diperoleh hasil observasi menunjukkan keterangan bahwa penalaran siswa rendah pada tiap-tiap indikator penalaran terhadap materi barisan dan deret. Analisis kebutuhan guru dan siswa terhadap media dapat disimpulkan sebagai berikut; (1) sebesar 81,81% guru dan siswa menyatakan tidak menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran matematika di kelas, dan hanya 18,18% guru dan siswa yang menggunakan media pembelajaran, (2) sebanyak 95,45% guru dan siswa masih menggunakan media yang kurang menarik dan monoton untuk pembelajaran matematika di kelas, (3) sebesar 93,18% guru dan siswa tidak mengenal media pembelajaran menggunakan *macromedia flash* dan hanya 6,81% guru dan siswa yang mengenal media pembelajaran menggunakan *macromedia flash*.

3.2 Tahap Perancangan

Pada tahap ini, perangkat pembelajaran dalam bentuk prototipe (contoh media pembelajaran) dengan menggunakan model pembelajaran discovery learning dimana pada awal pembelajaran siswa mengamati suatu masalah yang diberikan pada setiap pertemuan, Lembar Aktivitas Siswa (LAS) terdiri dari 4 set untuk 4 kali pertemuan. LAS merupakan tempat untuk menuliskan jawaban sesuai prosedur dengan indikator penalaran yang diperoleh secara berkelompok berdasarkan masalah yang diberikan pada LAS yang mana jawaban yang benar dapat di cek dan ditampilkan pada media. Pada LAS disediakan petunjuk pengerjaan, tempat untuk menuliskan nama serta jawaban untuk setiap masalah yang terdapat pada LAS, dan pembuatan media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* materi barisan dan deret ini menggunakan aplikasi *macromedia flash 8* dari bagian intro sampai penutup. Sebelum produk media pembelajaran di uji coba, media tersebut divalidasi oleh ahli/pakar yang akan menilai kevalidan media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* yaitu ahli media dan ahli materi.

3.3 Tahap Pengembangan

Hasil pendefinisian dan desain menghasilkan desain awal media pembelajaran yang disebut draft media I. Prosedur pertama pengembangan adalah untuk memvalidasi media pembelajaran pada draft media I kepada para ahli/pakar dan kemudian uji coba lapangan dilakukan. Hasil validasi oleh ahli/pakar dalam bentuk

nilai validasi, kritik, dan saran digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan media pembelajaran yang dikembangkan. Media pembelajaran yang direvisi adalah media pembelajaran yang belum memenuhi kriteria valid dan selanjutnya disebut sebagai langkah II.

Pada tahap ini, draft media I diuji validitas. Tujuannya untuk melihat kelemahan dalam draft media I sehingga dapat direvisi dan menyempurnakan materi tentang kegrafikan media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil validasi oleh ahli/pakar dalam bentuk penilaian validitas konstruk yang menunjukkan bahwa dari penilaian ahli/pakar media tentang indicator penilaian kelayakan isi media pembelajaran memenuhi kriteria kevalidan, dan indicator penilaian kegrafikan media memenuhi kriteria kevalidan dari dua indicator penilaian menyimpulkan bahwa validasi media pembelajaran oleh ahli/pakar bahwa media dapat digunakan dengan perbaikan.

Penilaian ahli/pakar materi tentang indicator penilaian kelayakan isi materi pembelajaran memenuhi kriteria kevalidan, dan indicator penilaian penyajian materi pembelajaran memenuhi kriteria kevalidan dan indicator penilaian tentang kebahasaan dan kegrafikan memenuhi kriteria kevalidan dari tiga indicator penilaian menyimpulkan bahwa validasi media pembelajaran oleh ahli/pakar bahwa materi pembelajaran dapat digunakan dengan perbaikan. Selanjutnya disebut sebagai langkah III

Pada tahap ini, draft media I yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli/pakar diuji coba pada kelas subjek penelitian ini untuk melihat praktis dan efektif media pembelajaran yang dikembangkan, proses ini disebut percobaan I. Tujuannya untuk melihat kelemahan dalam draft media I sehingga dapat direvisi dan menyempurnakan materi, hasil belum menunjukkan keakuratan kemampuan penalaran matematis siswa, dan mekanisme penggunaan media pembelajaran yang praktis dan efektif. Setelah revisi selesai, percobaan II dilakukan untuk menyempurnakan atau menentukan bahwa media tersebut sudah praktis dan efektif untuk digunakan, serta mampu meningkatkan penalaran matematis siswa.

1. Uji Validitas Media Pembelajaran

Tabel 5. Hasil Validasi Oleh Ahli/Pakar Media Dan Materi Pembelajaran

Indikator penialain oleh ahli/pakar media pembelajaran		
Indikator penilaian	Nilai Hasil Validitas	Kateg ori
Kelayakan isi media pembelajaran	0,85	Valid
Kegrafikan media pembelajaran	0,85	Valid
Indikator penialain oleh ahli/pakar materi pembelajaran		
Indikator penilaian	Nilai Hasil	Kateg ori

Validitas		
Kelayakan isi materi pembelajaran	0,79	Valid
Penyajian materi pembelajaran	0,78	Valid
Kebahasaan dan kegrafikan	0,81	Valid

Uji Coba I Media pembelajaran

2. Praktikalitas

Berdasarkan hasil uji coba I diperoleh kriteria media pembelajaran yang dikembangkan. Terlepas dari aspek Kepraktisan media pembelajaran diperoleh dari hasil penilaian observasi pelaksanaan pembelajaran, penilaian oleh guru. Kepraktisan hasil observasi implementasi pembelajaran terpenuhi jika mencapai kategori minimum yaitu Praktis. Hasil uji coba I pada implementasi media pembelajaran disajikan pada Tabel 6:

Tabel 6. Hasil Uji Coba I Praktikalitas Media Pembelajaran

Aspek Penilaian	Rata-Rata	Kategori
Sintaks	75,8%	Cukup Praktis
Sistem Sosial	75,8%	Cukup Praktis
Prinsip Reaksi Pengelolaan	87,5%	Praktis
Total	79,7%	Cukup Praktis

Berdasarkan hasil uji coba I diperoleh nilai rata-rata pelaksanaan uji coba I adalah 79,7. Ini sesuai dengan kategori kepraktisan pada tingkat **cukup praktis**, ini berarti bahwa tingkat kepraktisan media pembelajaran dalam uji coba I belum memenuhi praktisan/kemudahan penggunaannya. Maka harus dilakukan ujicoba selanjutnya.

3. Efektif

Hasil uji efektivitas pada uji coba I terhadap media pembelajran yang dikembangkan yaitu; (a) Deskripsi hasil kemampuan penalaran matematis siswa, (b) penguasaan kemampuan penalaran, (c) Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis, dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

- a. Proses Pembelajaran

Pada proses pembelajaran di kelas siswa kurang kondusif karena dalam berkelompok hanya menggunakan satu komputer untuk berdiskusi. Sedangkan masing-masing siswa dapat memegang satu komputer untuk belajar.
- b. Deskripsi hasil kemampuan penalaran matematis siswa

Deskripsi hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada uji coba I ditunjukkan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Deskripsi Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Uji Coba I

	Hasil Nilai Pretest	Predikat	Hasil Nilai Posttest	Predikat
Nilai Tertinggi	71,88	B	81,25	B+
Nilai Terendah	45,31	C-	53,13	C
Rata-Rata	57,47	C+	67,19	B-

Data menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada hasil *pretest* adalah sebesar 57,47 dan pada hasil *posttest* adalah sebesar 67,19. Jika dikategorikan berdasarkan tingkat penguasaan siswa, maka tingkat penguasaan kemampuan penalaran matematis siswa pada hasil *posttest* uji coba I dapat dilihat pada Tabel 8.

c. Penguasaan kemampuan penalaran siswa

Tabel 8. Tingkat Penguasaan Kemampuan Penalaran Matematis (Posttest) Pada Uji Coba I

Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
$0 \leq NKP < 54$	1	2,78%	Sangat Rendah
$54 \leq NKP < 65$	15	41,67%	Rendah
$65 \leq NKP < 79$	19	52,78%	Sedang
$79 \leq NKP < 89$	1	2,78%	Tinggi
$89 \leq NKP < 100$	0	0%	Sangat Tinggi

Keterangan:

NKP = Nilai Kemampuan Penalaran

Dari hasil belajar siswa pada uji coba I diketahui bahwa siswa yang memperoleh kategori sangat rendah sebanyak 1 siswa (2,78%), kategori rendah sebanyak 15 siswa (41,67%), kategori sedang sebanyak 19 siswa (52,78%), kategori tinggi sebanyak 1 siswa (2,78%) dan tidak ada siswa yang memperoleh kategori sangat tinggi. Sedangkan Berdasarkan tingkat ketuntasan secara klasikal kemampuan penalaran matematis siswa pada uji coba I dapat dilihat pada Tabel 9.

d. Ketuntasan secara klasikal kemampuan penalaran matematis siswa

Tabel 9. Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Uji Coba I

Kategori	Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	
	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	28	77,78%

Tidak Tuntas	8	22,22%
Total	36	100%

Data Tabel 9 di atas diketahui bahwa sebanyak 8 siswa (22,22%) tidak tuntas, sedangkan siswa yang tuntas dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis sebanyak 28 siswa (77,78%). Dari hasil ketuntasan siswa secara klasikal, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa mencapai ketuntasan secara klasikal kurang dari 85% yaitu 77,78% sehingga untuk kategori efektif dilihat dari ketuntasan secara klasikal belum terpenuhi.

Uji Coba II Media Pembelajaran

1. Praktikalitas

Berdasarkan hasil revisi dari uji coba I kriteria media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba II dilakukan untuk memenuhi kriteria kepraktisan media pembelajaran diperoleh dari hasil penilaian observasi pelaksanaan pembelajaran, penilaian oleh guru. Kepraktisan hasil observasi implementasi pembelajaran terpenuhi jika mencapai kategori minimum yaitu Praktis. Hasil uji coba II pada implementasi media pembelajaran disajikan pada Tabel 10:

Tabel 10. Hasil Ujicoba II Praktikalitas Media Pembelajaran

Aspek Penilaian	81,1%	Praktis
Sintaks	84,1%	Praktis
Sistem Sosial	90,5%	Sangat Praktis
Prinsip Reaksi Pengelolaan	85,2%	Praktis
Total	81,1%	Praktis

Berdasarkan hasil uji coba II penilaian dari 3 aspek diperoleh nilai rata-rata persentase dari aspek sintaks yaitu 81,1% dengan kategori "praktis", persentase aspek sistem sosial yaitu 84,1% dengan kategori "praktis" dan persentase aspek prinsip pengelolaan yaitu 90,5% dengan kategori "sangat praktis". Sehingga total rata-rata dari ketiga aspek adalah sebesar 85,2% dengan kategori "praktis".

2. Efektif

Hasil uji efektivitas pada uji coba II terhadap media pembelajaran yang dikembangkan yaitu; (a) proses pembelajaran, (b) Deskripsi hasil kemampuan penalaran matematis siswa, (c) penguasaan kemampuan penalaran, (d) Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis, dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

a. Proses Pembelajaran

Pada proses pembelajaran di kelas siswa kurang sudah kondusif karena karena aplikasi media pembelajaran tidak lagi harus menggunakan computer tetapi juga bias menggunakan smartphone.

b. Deskripsi hasil kemampuan penalaran matematis siswa

Deskripsi peningkatan kemampuan penalaran

matematis siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis model *discovery learning* pada uji coba I dan uji coba II ditunjukkan pada Tabel 11 berikut:

Tabel 11. Deskripsi Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Uji Coba II

	Hasil Nilai Pretest	Predikat	Hasil Nilai Posttest	Predikat
Nilai Tertinggi	76,56	B	92,19	A-
Nilai Terendah	51,56	C	71,88	B
Rata-Rata	61,63	C+	83,29	B+

Data menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada hasil *pretest* adalah sebesar 61,63 dan pada hasil *posttest* adalah sebesar 83,29. Jika dikategorikan berdasarkan tingkat penguasaan siswa, maka tingkat penguasaan kemampuan penalaran matematis siswa pada hasil *posttest* uji coba II dapat dilihat pada Tabel 12.

c. Penguasaan kemampuan penalaran siswa

Tabel 12. Tingkat Penguasaan Kemampuan Penalaran Matematis (Postest) Pada Uji Coba II

Interval Nilai	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
$0 \leq NKP < 54$	0	0%	Sangat Rendah
$54 \leq NKP < 65$	0	0%	Rendah
$65 \leq NKP < 79$	9	25%	Sedang
$79 \leq NKP < 89$	18	50%	Tinggi
$89 \leq NKP < 100$	9	25%	Sangat Tinggi

Keterangan:

NKP = Nilai Kemampuan Penalaran

Dari hasil belajar siswa pada uji coba II diketahui bahwa siswa yang memperoleh kategori sedang sebanyak 9 siswa (25%), kategori tinggi sebanyak 18 siswa (50%), kategori sangat tinggi sebanyak 9 siswa (25%) dan tidak ada siswa yang memperoleh kategori rendah dan sangat rendah. Sedangkan Berdasarkan tingkat ketuntasan secara klasikal kemampuan penalaran matematis siswa pada uji coba II dapat dilihat pada Tabel 13.

d. Ketuntasan secara klasikal kemampuan penalaran matematis siswa

Tabel 13. Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Uji Coba II

Kategori	Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	
	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	36	100%
Tidak Tuntas	0	0%
Total	36	100%

Dari Tabel 13 di atas diketahui bahwa seluruh siswa (100%) tuntas dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis. Dari hasil ketuntasan siswa secara klasikal, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa mencapai ketuntasan secara klasikal lebih dari 85% sehingga untuk kategori efektif dilihat dari ketuntasan secara klasikal telah terpenuhi.

e. Capaian kemandirian belajar siswa

Tabel 14. Pencapaian Kemandirian Belajar Siswa Uji Coba II

Indikator	Rata-rata (%) Sebelum	Kategori	Rata-rata (%) Sesudah	Kategori
Ketidaktergantungan terhadap orang lain	73,06	Tinggi	78,89	Tinggi
Memiliki kepercayaan diri	64,44	Tinggi	70,00	Tinggi
Berperilaku disiplin	69,44	Tinggi	75,37	Tinggi
Memiliki rasa tanggung jawab	67,96	Tinggi	72,59	Tinggi
Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri	71,25	Tinggi	74,58	Tinggi
Melakukan kontrol diri	80,93	Sangat Tinggi	85,74	Sangat Tinggi

Dari Tabel 14 di atas diketahui bahwa bahwa indikator 6 yaitu melakukan kontrol diri menjadi indikator dengan perolehan presentase tertinggi yaitu sebesar 85,74% dengan kategori sangat tinggi dan kelima indikator lainnya telah memiliki kategori tinggi. Dari hasil angket kemandirian belajar yang diperoleh yang merujuk pada persyaratan efektif menunjukkan bahwa siswa telah memiliki kemandirian belajar yang baik dengan kategori minimal tinggi.

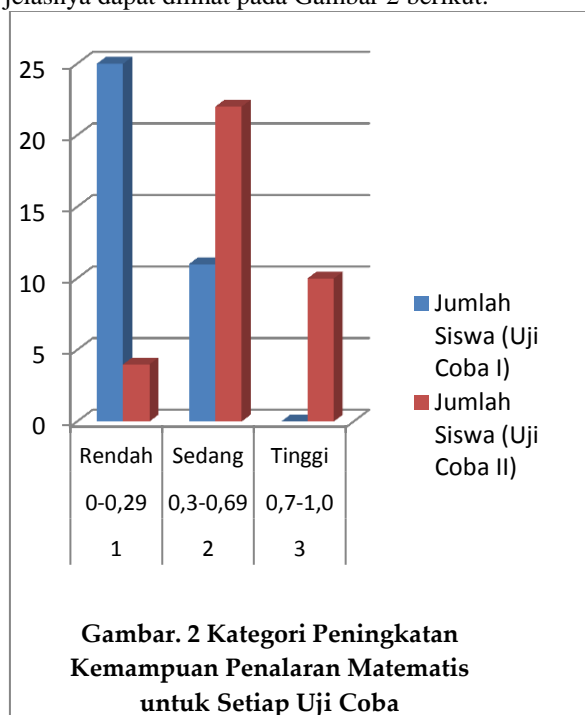
Deskripsi Hasil Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Deskripsi peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis model *discovery learning* pada uji coba I dan uji coba II ditunjukkan pada Tabel 15 berikut:

Tabel 15. Deskripsi Hasil Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Rentang <i>N-Gain</i>	Kategori	Jumlah Siswa (Uji Coba I)	Jumlah Siswa (Uji Coba II)
0,7-1,0	Tinggi	0	10
0,3-0,69	Sedang	11	22
0-0,29	Rendah	25	4
Total		36	36

Tabel di atas menunjukkan bahwa jumlah siswa yang mengalami peningkatan kategori rendah pada uji coba I sebanyak 25 siswa (69,44%) dan pada uji coba II menjadi sedikit yaitu 4 siswa (11,11%) kemudian untuk kategori sedang pada uji coba I ada sebanyak 11 siswa (30,55%) dan pada uji coba II naik jumlahnya menjadi 22 siswa (61,11%) sedangkan untuk kategori tinggi tidak ada siswa yang memperoleh kategori tinggi pada uji coba I tetapi pada uji coba II terdapat 10 siswa (27,78%) yang memperoleh *n-gain* tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis siswa pada tiap uji coba mengalami peningkatan dari penerapan media pembelajaran berbasis model *discovery learning*. Penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan berdampak pada peningkatan (*n-gain*) kemampuan penalaran matematis siswa.

Deskripsi Hasil Peningkatan Kemandirian Belajar Matematis Siswa

Deskripsi peningkatan kemandirian belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis model *discovery learning* pada uji coba I dan uji coba II ditunjukkan pada Tabel 16 dan Tabel 17 berikut:

Tabel 16. Rata-Rata Skor Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa Uji Coba I

Indikator	Rata-rata (%) Sebelum	Rata-rata (%) Sesudah	Rata-Rata Peningkatan
Ketidaktergantungan terhadap orang lain	67,36	69,17	1,81
Memiliki kepercayaan diri	57,41	60,74	3,33
Berperilaku disiplin	59,07	61,67	2,6
Memiliki rasa tanggung jawab	56,67	59,44	2,77
Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri	58,89	59,17	0,28
Melakukan kontrol diri	79,07	80,74	1,67

Tabel 17. Rata-Rata Skor Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa Uji Coba II

Indikator	Rata-rata (%) Sebelum	Rata-rata (%) Sesudah	Rata-Rata Peningkatan
Ketidaktergantungan terhadap orang lain	73,06	78,89	5,83
Memiliki kepercayaan diri	64,44	70,00	5,56
Berperilaku disiplin	69,44	75,37	5,93
Memiliki rasa tanggung jawab	67,96	72,59	4,63
Berperilaku berdasarkan inisiatif sendiri	71,25	74,58	3,33
Melakukan kontrol diri	80,93	85,74	4,81

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kemandirian belajar siswa mengalami peningkatan per indikator kemandirian dilihat dari hasil angket sebelum menggunakan media dan setelah menggunakan media.

Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa kemandirian belajar siswa sesudah penerapan media pembelajaran berbasis model *discovery learning* secara keseluruhan meningkat untuk masing-masing uji coba

PEMBAHASAN

1. Kualitas Media Pembelajaran *Macromedia Flash* yang Dikembangkan Berbasis Model *Discovery Learning*

Media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* yang dikembangkan juga dikatakan layak berdasarkan penilaian dari semua aspek oleh 3 ahli media dan 3 ahli materi. Media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* yang dikembangkan juga dikatakan layak berdasarkan semua aspek dari 3 ahli media dan 3 ahli materi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas.

Data penilaian dari hasil angket uji kepraktisan yang dilakukan pada masing-masing uji coba untuk diperoleh persentase total semua aspek untuk uji coba pertama 79,7% dengan kategori masih cukup praktis. Kemudian dilakukan lagi untuk uji coba kedua, persentase kepraktisan menjadi 85,2% dengan kategori praktis.

Berdasarkan hasil dari masing-masing uji coba, media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif setelah dilakukan sampai uji coba kedua yang ditinjau dari ketuntasan belajar siswa secara klasikal, respon siswa dan waktu pembelajaran. Dari hasil uji coba I diperoleh persentase siswa yang tuntas hanya 77,78% untuk kemampuan penalaran, maka dari itu dilakukan uji coba II.

Pada uji coba II diperoleh kemampuan penalaran siswa 100% tuntas, kemandirian belajar untuk semua indikator tinggi, respon siswa positif dengan persentase 86,70% dan waktu pembelajaran tidak melebihi waktu yang telah dibuat dalam RPP.

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif.

2. Peningkatan penalaran matematis siswa

Berdasarkan analisis tes kemampuan penalaran pada uji coba I dan uji coba II disimpulkan bahwa penalaran matematis siswa pada tiap uji coba mengalami peningkatan dari penerapan media pembelajaran berbasis model *discovery learning*. Peningkatan kemampuan penalaran ini terlihat dari nilai *n-gain* masing-masing siswa. Dimana diperoleh nilai *n-gain* pada uji coba I tidak ada siswa yang memperoleh *n-gain* dengan kategori tinggi, sedangkan pada uji coba II meningkat ada 10 orang yang memperoleh *n-gain* tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan berdampak

positif pada peningkatan (*n-gain*) kemampuan penalaran matematis siswa.

3. Peningkatan kemandirian belajar siswa

Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa kemandirian belajar siswa sesudah penerapan media pembelajaran *macromedia flash* berbasis model *discovery learning* secara keseluruhan meningkat untuk masing-masing uji coba sehingga media pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dalam proses pembelajaran.

4. Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Antara Menggunakan Media yang Dikembangkan dengan Pembelajaran Biasa

Dari hasil analisis data dengan menggunakan uji *t* dan *spss 25*, diperoleh perbedaan kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa. Dalam penelitian ini data kelas uji coba II sebagai kelas eksperimen dibandingkan dengan data kelas kontrol. Dimana data hasil pretest dan posttest di analisis kemudian diperoleh hasil pretest tidak terdapat perbedaan hasil kemampuan penalaran matematis antara kelas Uji Coba II dengan Kelas Kontrol sebelum menerapkan pembelajaran dengan menggunakan media. Sedangkan untuk hasil data *posttest* diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis antara kelas kelas uji coba II dengan kelas kontrol.

Dari hasil analisis data dengan menggunakan uji *t* dan *spss 25*, diperoleh perbedaan kemampuan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa. Dalam penelitian ini data kelas uji coba II sebagai kelas eksperimen dibandingkan dengan data kelas kontrol. Dimana data hasil pretest dan posttest di analisis kemudian diperoleh hasil pretest tidak terdapat perbedaan hasil kemampuan penalaran matematis antara kelas Uji Coba II dengan Kelas Kontrol sebelum menerapkan pembelajaran dengan menggunakan media. Sedangkan untuk hasil data *posttest* diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil *posttest* kemampuan penalaran matematis antara kelas kelas uji coba II dengan kelas kontrol.

Dari kedua analisis dan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan terdapat perbedaan penalaran matematis dan kemandirian belajar siswa antara menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan dengan pembelajaran biasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis, kepada keluarga yang telah mendukung penulis dalam segala hal. Bapak Prof. Dr. Hasratuddin, M.Pd selaku dosen pembimbing I, Bapak Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd selaku dosen pembimbing II, serta Kepala Sekolah, serta guru-guru dan staf administrasi SMK Istiqlal Deli Tua yang telah

memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

REFERENSI

- [1] Kurniawati, "Analysis of the Effectiveness of Interactive Multimedia in Facing Educational Challenges in the Era of Industrial Globalization 4.0", J. Researchers. Physical Learning, vol. 5, no. 2, p. 147–154, 2019.
- [2] H. Iskandar, "Development of Learning Mechanisms for Valve Animation Mechanisms in Subjects of Maintenance of Light Vehicle Engine", PEDIKA J. Educator. Vocations, vol. 1, p. 78–92, 2017.
- [3] W. R. M Sinurat, E Syahputra, "Development of Flash Learning Assisted Mathematics Learning Media to Improve Mathematical Ability of Middle School Students", J. Tabularasa, 2015.
- [4] I. M. Astra, H. Nasbey, & A. Nugraha, "Development of an android application in the form of a simulation lab as learning media for senior high school students", Eurasia J. Math. Sci Technol, Educ., Vol. 11, no. 5, p.1081-1088, 2015.
- [5] R. E. Simamora, S. Saragih, & H. Hasratuddin, "Improving Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self-Efficacy through Guided Discovery Learning in Local Culture Context", Int. Electron. J. Math. Educ., Vol. 14, no. 1, 2018.
- [6] E. Septya, "The Application of the Discovery Learning Model to Students' Mathematical Reasoning Communication", J. LEMMA, vol. 4, no. 2, p. 27–35, 2018.
- [7] W. R. Napitupulu, E. Syahputra, & B. Sinaga, "Problem-Based Learning Assisted Adobe Flash Cs 11 To Improve Combinatoric Ability Students", vol. 1, no. 1, 2019.
- [8] D. S. Kusumaningrum, "Increased Reasoning Ability and Independence Mathematical Learning Through Indonesian Realistic Mathematics Education (PMRI)", J. Buana Science, vol.1, no. 1, P. 10-20, 2016.
- [9] W. Fahmi, A; Syahputra, E & Rajagukguk, "Improving Students' Mathematical Reasoning and Communication Abilities through Geogebra-Assisted Problem-Based Learning Models in Class VIII of SMP Negeri 1 Samudera", Paradikma, vol Vol. 9 No., 2016.
- [10] R. Idjudin, "Powerpoint Learning Media to Improve the Mathematical Reasoning Ability of Secondary School Students", Jurnal.untan.ac.id, 2015.
- [11] S. Azwar, "Metode Penelitian", in Yogyakarta: Student Library, 2013.
- [12] P. Ngalim, "Evaluasi Hasil Belajar", in Yogyakarta: Student Library, 2009.
- [13] S. Arikunto, "Prosedur penelitian dan pendekatan praktis", in Jakarta: Rineka Cipta, 2010.