

# PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL UNTUK MENINGKATKAN NUMERASI SISWA

N.K. Juliani<sup>1</sup>, I.G.P. Sudiarta<sup>2</sup>, N.N. Nuadi<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

<sup>3</sup>Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan Bali, Indonesia

e-mail: [juliani@undiksha.ac.id](mailto:juliani@undiksha.ac.id), [gussudiarta@undiksha.ac.id](mailto:gussudiarta@undiksha.ac.id), [nengahnuadi@gmail.com](mailto:nengahnuadi@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan rancang bangun e-modul interaktif yang dikembangkan peneliti dan merumuskan karakteristiknya yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Rancang bangun e-modul terdiri atas tiga bagian. Bagian pembuka terdiri atas halaman sampul dan pendahuluan. Selanjutnya, kegiatan inti yaitu kegiatan belajar terdiri atas pengantar pembelajaran, memahami konsep dengan mencermati video pembelajaran, mensimulasikan konsep menggunakan geogebra, melakukan pemecahan masalah SPLDV dalam kehidupan sehari-hari, melakukan diskusi menggunakan media *padlet*, melakukan latihan soal menggunakan *quizizz*, dan merangkum materi pembelajaran. Pada kegiatan penutup terdiri atas rangkuman dan daftar pustaka. Setelah dilaksanakannya uji coba, diperoleh bahwa e-modul interaktif sangat valid dengan persentase 88%, sangat praktis dengan persentase 83%, dan efektifitas tinggi dengan rata-rata skor gain 0,72. Karakteristik e-modul interaktif yaitu e-modul dilengkapi dengan video pembelajaran interaktif, media pembelajaran geogebra sebagai simulasi dinamik, serta diskusi interaktif; bersifat *portable* sehingga mudah diakses; dan efektif untuk meningkatkan numerasi siswa.

**Kata Kunci:** E-Modul Interaktif; Model ADDIE; Numerasi; Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

## Abstract

*This study aims to describe the interactive e-module design that was developed and formulate its characteristics that meet the valid, practical, and effective criteria. The development model used is the ADDIE model. The design of the e-module consists of three parts. The opening section consists of cover page and introduction. The core activities, namely learning activities consist of introductory learning, understanding concepts by watching learning videos, simulating concepts using geogebra, solving material problems in everyday life, conducting discussions using padlet media, doing practice questions using quizizz, and summarizing learning materials. The closing activity consists of summary and bibliography. After the trial run, it was found that the interactive e-module was very valid with a percentage of 88%, very practical with a percentage of 83%, and high effectiveness with an average gain score of 0.72. The characteristics of interactive e-modules are e-modules equipped with interactive learning videos, geogebra learning media as dynamic simulations, and interactive discussions; is portable so that it is easily accessible; and effective for improving students' numeracy.*

**Keywords:** Interactive E-Modules; Model ADDIE; Numeration; System of Linear Equations of Two Variables

## 1. Pendahuluan

Kualitas pembelajaran matematika masih menjadi perhatian dan sering menjadi bahan diskusi oleh pemerintahan di seluruh dunia. Namun, kualitas pembelajaran matematika di Indonesia masih tergolong sangat rendah, hal ini dapat dilihat berdasarkan skor *The Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018 Indonesia mengalami penurunan peringkat pada kategori numerasi. Indonesia menempati peringkat 73 yaitu peringkat 7 dari bawah dengan skor rata-rata 379, peringkat ini turun dari peringkat 63 pada tahun 2015 (Andreas Schleicher, 2018). Adanya penurunan skor numerasi siswa di Indonesia, pendidikan di Indonesia harus segera mengupayakan untuk meningkatkan

numerasi setiap siswa. Hal ini dikarenakan numerasi sangat berperan menentukan arah dan cara pembelajaran matematika di sekolah, sehingga pembelajaran di sekolah dapat lebih bermakna secara kontekstual bagi setiap peserta didik (Dicky susanto, dkk., 2021).

Salah satu upaya untuk meningkatkan numerasi siswa di era revolusi 4.0 ini yaitu pendidik dapat menggunakan atau menerapkan kemajuan teknologi dan informasi dalam proses pembelajaran. Namun, masih banyak para guru atau pendidik yang belum maksimal dalam upaya memanfaatkan kemajuan teknologi untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih menarik. Bahkan dengan adanya pandemi covid-19 yang melanda Indonesia, kenyataannya guru hanya menggunakan bahan ajar yang sebatas berupa buku teks saja, hal ini belum mengakomodasi fitur-fitur pembelajaran yang lain seperti adanya teks, animasi, audio, video pembelajaran, simulasi, dan link-link lainnya yang menunjang proses pembelajaran. Bahkan dipertegas oleh Satariyah (2020) Guru juga masih banyak yang gagap teknologi, sehingga dalam proses pembelajaran jarak jauh yang dilaksanakan selama masa pandemi hanya memberikan buku bacaan serta tugas-tugas untuk dikerjakan oleh siswa sehingga siswa mengalami kejenuhan dalam pembelajaran jarak jauh.

Fitur-fitur pembelajaran tersebut dapat dituangkan pada sebuah bahan ajar yang memanfaatkan kemajuan TIK yaitu berupa e-modul. Dalam penerapannya, terdapat e-modul yang bersifat interaktif, hal ini menyebabkan adanya interaksi antara siswa dengan fitur-fitur yang tersedia di dalam e-modul tersebut, inilah yang disebut sebagai e-modul interaktif.

Berdasarkan hasil wawancara di SMP Negeri 1 Denpasar, penggunaan e-modul interaktif belum pernah digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan rujukan e-modul interaktif yang layak untuk digunakan di sekolah. Ditambah lagi dalam pembelajaran daring, materi matematika yang begitu banyak harus dipahami oleh siswa namun terkendala pada waktu pembelajaran daring yang terbilang tidak banyak. Materi SPLDV adalah salah satu materi dalam matematika yang dirasakan sulit oleh siswa, karena biasanya soal-soal yang disajikan merupakan soal cerita yang sifatnya kontekstual dan kalimat dalam soal juga agak panjang. Selain itu, siswa sering mengalami kesulitan dalam memodelkan soal cerita yang diberikan ke dalam bentuk model matematika, belum adanya sumber ajar yang menarik juga membuat siswa tidak tertarik untuk memahami materi tersebut. Padahal materi SPLDV banyak memuat permasalahan yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan sangat penting untuk dipelajari. Dengan demikian e-modul interaktif bisa menjadi pilihan sebagai sumber belajar yang menarik dan menyenangkan.

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah e-modul interaktif yaitu *Google Site*. E-modul interaktif yang akan dikembangkan dalam penelitian ini dilengkapi dengan video pembelajaran interaktif, media pembelajaran geogebra sebagai simulasi dinamik, serta diskusi interaktif. Video pembelajaran interaktif yang termuat dalam e-modul ini menggunakan bantuan aplikasi *edpuzzle*. Siswa tidak dapat mempercepat pemutaran video atau melewati (*skip*) video. Pada selang beberapa menit, video akan di-*pause* secara otomatis dan pertanyaan kuis akan dimunculkan sebagai bahan evaluasi siswa dalam memahami video pembelajaran yang disajikan. Dengan demikian, guru dapat mengetahui seberapa lama dan seberapa sering siswa dalam menonton video pembelajaran serta mencoba untuk menjawab kuis dengan benar melalui *edpuzzle*.

E-modul interaktif yang dikembangkan memuat media pembelajaran Geogebra sebagai aktivitas simulasi dinamik yang dapat dieksplorasi oleh siswa sendiri untuk memahami konsep-konsep materi yang disajikan. Sementara itu, diskusi interaktif yang termuat dalam e-modul ini menggunakan bantuan media *Padlet*. Diskusi interaktif ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk melaksanakan diskusi dan tanya jawab baik antara siswa dengan siswa maupun antara guru dan siswa.

E-modul interaktif yang dikembangkan dalam penelitian ini memungkinkan terjadinya interaksi antara e-modul dengan siswa dan juga siswa dengan guru. Selain memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri, guru juga dapat melihat perkembangan siswanya. Berdasarkan penjabaran tersebut, peneliti memiliki potensi yang besar untuk membuat penelitian yang berjudul "Pengembangan E-Modul interaktif pada materi sistem

persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar”.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu (1) bagaimana rancang bangun e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar? dan (2) bagaimana karakteristik e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif?

Berdasarkan rumusan masalah yang dijabarkan, tujuan penelitian ini, yaitu (1) mendeskripsikan rancang bangun e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar dan (2) mendeskripsikan karakteristik e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

## 2. Metode Penelitian

Model yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model ADDIE ini dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) yang bertujuan untuk merancang sebuah sistem pembelajaran (Mulyatiningsih, 2016). Subjek penelitian ini yaitu empat orang ahli, seorang guru matematika SMP Negeri 1 Denpasar, dan tiga puluh siswa SMP Negeri 1 Denpasar. Para ahli dalam penelitian ini terdiri atas 4 orang ahli. Satu orang dosen Jurusan Matematika Undiksha dan satu orang guru matematika SMP Negeri 1 Denpasar sebagai ahli materi. Untuk ahli media yaitu satu orang dosen Jurusan Matematika Undiksha dan satu orang praktisi dari Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) Provinsi Bali. Kualitas dari e-modul interaktif yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diketahui melalui data yang berkaitan dengan validitas, kepraktisan, dan efektivitas dari e-modul interaktif tersebut.

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini yaitu wawancara, lembar validasi, angket, dan soal berupa *pretest* dan *posttest*. Setelah mendapatkan hasil validasi yang dilaksanakan oleh para ahli maka data validitas kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Saran dan masukan yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media, datanya dianalisis secara kualitatif dan hasil penilaian e-modul interaktif yang dikembangkan yang diukur dengan skala likert lima interval dianalisis secara kuantitatif. Setelah diperoleh skor hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media kemudian diubah ke dalam bentuk persentase yang diadaptasi oleh Akbar (2013: 158), rumusnya yaitu sebagai berikut.

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan:

P : Persentase validitas

X : Jumlah penilaian ahli setiap aspek

$x_i$  : Jumlah nilai ideal setiap aspek

Hasil persentase yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan ke dalam kriteria validitas produk e-modul interaktif. Tabel kriteria validitas produk (Akbar, 2013:40) adalah seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Validitas Produk

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85,01%-100,00%	Sangat Valid
2	70,01%-85,00%	Valid
3	50,01%-70,00%	Kurang Valid
4	01,00%-50,00%	Tidak Valid

Setelah mendapatkan angket respon siswa dan guru terkait kepraktisan e-modul interaktif yang digunakan kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Saran dan masukan melalui wawancara yang diberikan guru dan siswa, datanya dianalisis secara kualitatif dan hasil angket respon siswa dan guru yang diukur menggunakan skala likert empat interval kemudian dianalisis secara kuantitatif. Angket respon siswa dan respon guru terdiri atas pernyataan positif dengan skor tertingginya yaitu empat dan pernyataan negatif dengan skor tertingginya yaitu satu. Setelah diperoleh skor dari respon siswa dan respon guru kemudian diubah ke dalam bentuk persentase yang diadaptasi oleh Akbar (2013: 158), rumusnya yaitu sebagai berikut.

$$P = \frac{TSe}{TSh_i} \times 100\% \tag{2}$$

Keterangan:

P : Nilai persentase

TSe : Jumlah skor jawaban guru dan siswa

TSh : Jumlah skor maksimal yang diharapkan

Hasil persentase yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan ke dalam kriteria kepraktisan produk e-modul interaktif. Tabel kriteria kepraktisan produk (Akbar, 2013:82) adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Produk

No	Kriteria Kepraktisan	Tingkat Kepraktisan
1	81,00%-100,00%	Sangat Praktis
2	61,00%-80,00%	Praktis
3	41,00%-60,00%	Kurang Praktis
4	21,00%-40,00%	Tidak Praktis
5	00,00%-20,00%	Sangat Tidak Praktis

Data keefektifan e-modul interaktif yang diperoleh berdasarkan soal tes numerasi dianalisis secara kuantitatif. Analisis numerasi dilaksanakan dengan melihat hasil skor sebelum dan sesudah digunakannya e-modul interaktif. Kemudian, dihitung nilai gain numerasi sebelum dan sesudah digunakannya e-modul interaktif. Analisis numerasi dengan menggunakan soal tes dilaksanakan dengan menghitung skor total numerasi. Peningkatan numerasi dalam penelitian ini dinyatakan dengan nilai *standar gain*. Perhitungan *Standar Gain* mengacu pada persamaan gain ternormalisasi menurut Hake (1998: 65) berikut ini.

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \tag{3}$$

Hasil skor gain yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori skor gain berikut.

Tabel 3. Kategori Keefektifan

No	Interval	Kategori Keefektifan
1	$(g) \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
3	$(g) < 0,3$	Rendah

### 3. Hasil dan Pembahasan

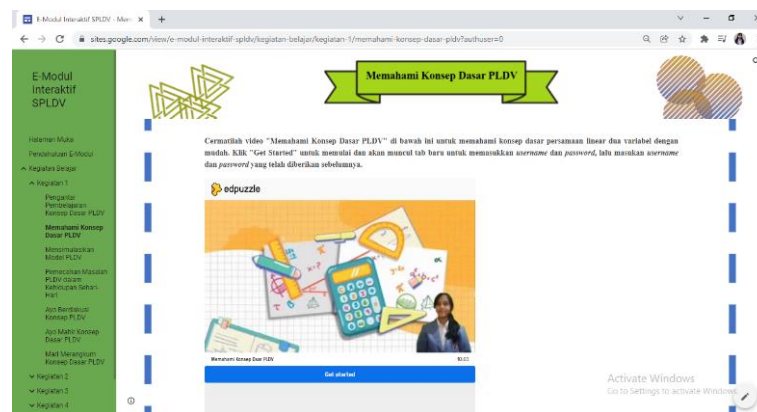
Penelitian ini telah berhasil mengembangkan e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar. E-modul interaktif dikembangkan dengan menggunakan beberapa *software* yaitu *Google Site* sebagai aplikasi utama, *Edpuzzle* sebagai aplikasi untuk pembuatan video pembelajaran interaktif, *Geogebra* sebagai aplikasi untuk pembuatan simulasi dinamik, serta *Kinemaster* sebagai aplikasi untuk mengedit suara dan video pembelajaran. Hasil pengembangan e-modul interaktif ini menggunakan format *website* yang dapat diakses pada PC/Laptop atau *smartphone*. Dalam e-modul interaktif ini terdapat bagian pembuka, bagian inti, dan bagian penutup. Bagian pembuka e-modul terdiri atas (1) halaman sampul dan (2) pendahuluan. Selanjutnya, untuk kegiatan inti pembelajaran yaitu kegiatan belajar terdiri atas (1) pengantar pembelajaran, (2) memahami konsep dengan mencermati video pembelajaran, (3) mensimulasikan konsep menggunakan *geogebra*, (4) melakukan pemecahan masalah SPLDV dalam kehidupan sehari-hari, (5) melakukan diskusi menggunakan media *padlet*, (6) melakukan latihan soal menggunakan *quizizz*, dan (7) merangkum materi pembelajaran. Pada kegiatan penutup pembelajaran terdiri atas (1) rangkuman dan (2) daftar pustaka.. Secara singkat hal-hal yang termuat dalam e-modul interaktif pada kegiatan belajar dapat diuraikan sebagai berikut.

Pada tampilan awal di setiap kegiatan 1 sampai kegiatan 5 masing-masing memuat halaman pengantar pembelajaran. Pengantar pembelajaran juga memuat materi pembelajaran di setiap sub materi dan contoh soal. Untuk tampilan halaman pengantar pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



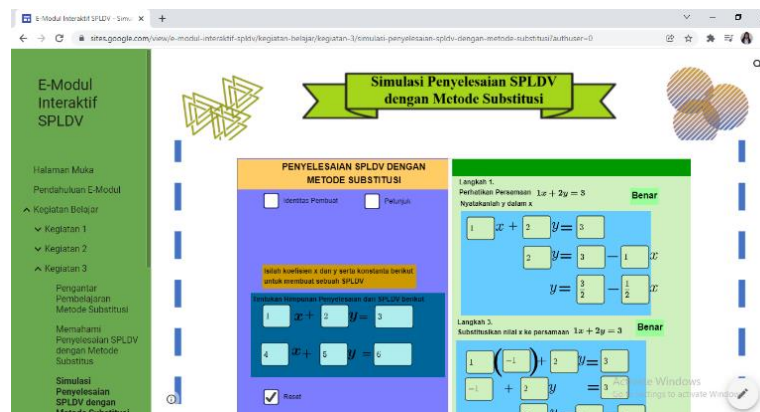
Gambar 1. Halaman Pengantar Pembelajaran

Pada halaman memahami konsep dengan mencermati video pembelajaran memuat video pembelajaran yang membahas konsep materi pada masing-masing kegiatan pembelajaran. Untuk tampilan halaman memahami sub materi pembelajaran ini dapat dilihat pada Gambar 2.



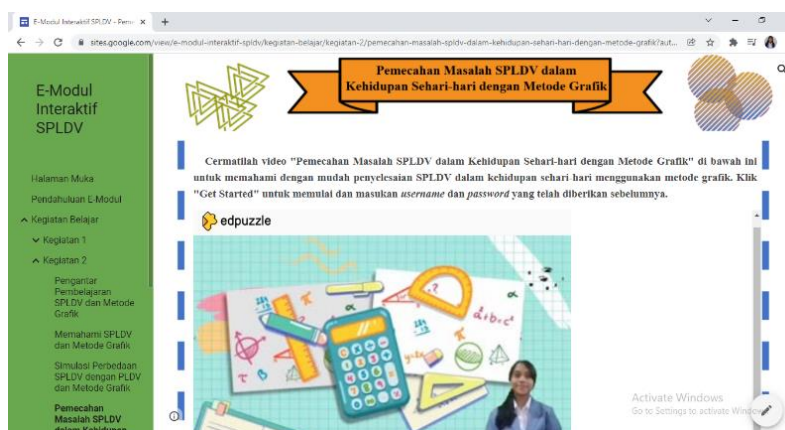
Gambar 2. Halaman Memahami Konsep dengan Mencermati Video Pembelajaran

Pada halaman selanjutnya yaitu halaman mensimulasikan konsep menggunakan geogebra yang memuat media geogebra yang dapat dieksplorasi oleh siswa. Media pembelajaran di setiap kegiatan yang dimuat sesuai dengan sub materi di setiap kegiatan belajar. Contoh dari halaman simulasi sesuai sub materi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Mensimulasikan Konsep Menggunakan Geogebra

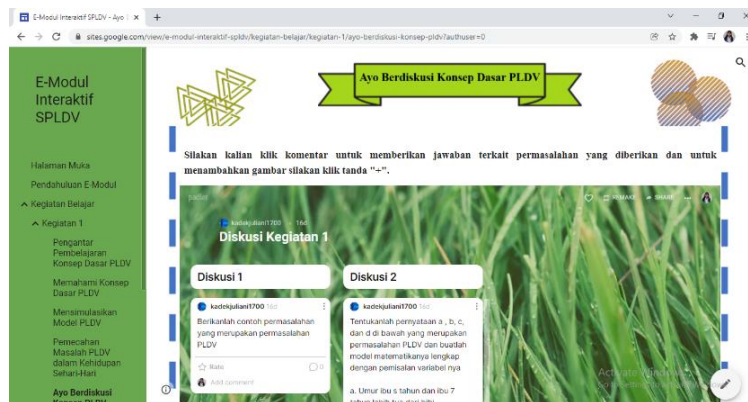
Pada halaman melakukan pemecahan masalah SPLDV dalam kehidupan sehari-hari memuat video pembelajaran yang membahas penyelesaian permasalahan sesuai dengan sub materi pada masing-masing kegiatan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Untuk tampilan halaman pemecahan masalah sesuai sub materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Melakukan Pemecahan Masalah SPLDV Dalam Kehidupan Sehari-Hari

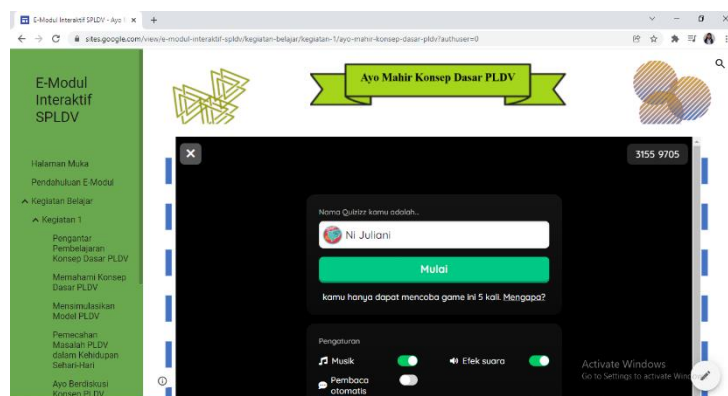


Pada halaman melakukan diskusi menggunakan media *padlet* yang dapat dipergunakan untuk berdiskusi antar siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru. Untuk tampilan halaman ayo berdiskusi ini dapat dilihat pada Gambar 5.



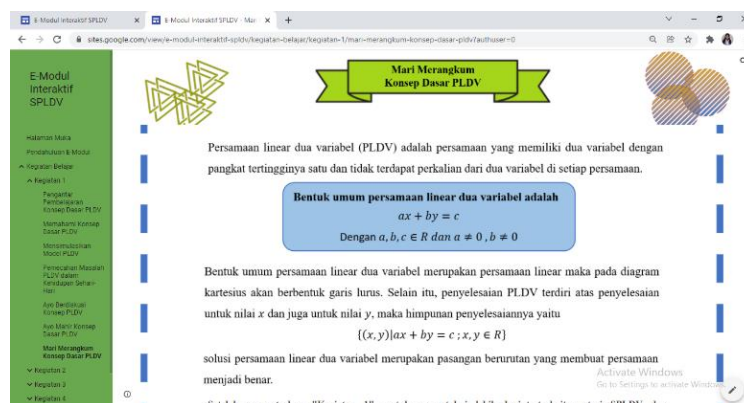
Gambar 5. Halaman Melakukan Diskusi Menggunakan Media *Padlet*

Setelah menuju pada halaman diskusi, akan diarahkan menuju halaman melakukan latihan soal menggunakan *quizizz* yang memuat latihan soal yang dapat mengukur kemampuan siswa dalam menerima pembelajaran di setiap kegiatan. Adapun tampilan dari halaman ayo mahir dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Melakukan Latihan Soal Menggunakan *Quizizz*

Pada halaman merangkum materi pembelajaran ini memuat rangkuman sub materi sesuai dengan kegiatan belajar. Untuk tampilan halaman mari merangkum dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Merangkum Materi Pembelajaran

Validitas e-modul interaktif dilaksanakan setelah dihasilkannya *prototype* I. Penilaian validitas ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli media dengan memberikan penilaian dan saran terhadap e-modul interaktif pada angket penilaian validitas. Ahli materi yang dipilih sebagai penilai materi yang termuat dalam e-modul interaktif yang dikembangkan yaitu satu orang dosen di Jurusan Matematika Undiksha dan satu orang guru Matematika SMP Negeri 1 Denpasar. Rangkuman hasil validitas ahli materi dapat dirangkum dan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Validitas Ahli Materi

No	Aspek	% Validasi Ahli 1	% Validasi Ahli 2	Rata-Rata Validasi Ahli 1 dan 2	Kategori Validitas
1	Kelayakan isi	89%	96%	92%	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	90%	100%		
3	Kelayakan Bahasa	80%	100%		
Rata-Rata		86%	99%		

Sementara itu, ahli media yang dipilih sebagai penilai media yang termuat dalam e-modul interaktif yang dikembangkan yaitu satu orang dosen di Jurusan Matematika Undiksha dan satu orang praktisi di Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP). Hasil penilaian ahli media dapat dirangkum dan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Validitas Ahli Media

No	Aspek	% Validasi Ahli 1	% Validasi Ahli 2	Rata-Rata Validasi Ahli 1 dan 2	Kategori Validitas
1	Kelayakan perangkat lunak	82%	80%	84%	Valid
2	Kelayakan Tampilan	82%	78%		
3	Kelayakan Karakteristik Media	100%	80%		
Rata-Rata		88%	79%		

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi dan ahli media pada tabel 4 dan tabel 5 dengan rata-rata 88% yang berarti e-modul interaktif yang dikembangkan masuk ke dalam kategori sangat valid dan memenuhi kriteria validitas dari ahli materi dan ahli media yang telah ditetapkan pada tabel 1. Rekapitulasi hasil penilaian keseluruhan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Validitas Ahli Materi dan Ahli Media

Kriteria Validitas	% Validitas
Validasi Materi	92%
Validasi Media	84%
Validasi Gabungan	88%
Kategori Validitas	Sangat Valid

Kepraktisan e-modul interaktif yang dikembangkan dinilai dari angket respon guru yang telah diisi oleh guru dan angket respon siswa yang telah diisi oleh siswa. Rangkuman hasil analisis angket respon Guru terhadap E-Modul Interaktif pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel untuk Meningkatkan Numerasi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar dapat dilihat pada tabel 7.



Tabel 7. Rangkuman Hasil Analisis Angket Respon Guru

Aspek Kepraktisan	Rata-rata Aspek	Rata-Rata Total	Kategori Kepraktisan
Desain Pembelajaran	79%	78%	Praktis
Operasional	75%		
Komunikasi visual	79%		

Berdasarkan Tabel 7, rata-rata yang diperoleh dari angket respon guru sebesar 78%. Sehingga berdasarkan kriteria kepraktisan yang tercantum pada tabel 2, diperoleh bahwa e-modul dalam kategori praktis. Sedangkan untuk rangkuman hasil analisis angket respon siswa terhadap e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas viii smp negeri 1 denpasar dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rangkuman Hasil Analisis Angket Respon Siswa

No	Aspek	Rata-Rata	Rata-Rata Total	Kategori
1	Kognitif	85%	84%	Sangat Praktis
2	Afektif	87%		
3	Konatif	79%		

Berdasarkan Tabel 8, rata-rata yang diperoleh dari angket respon siswa sebesar 84%. Sehingga berdasarkan kriteria kepraktisan yang tercantum pada tabel 2, diperoleh bahwa e-modul dalam kategori sangat praktis.

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Penilaian Angket Respon Guru dan Siswa

Penilaian dari	% Validitas
Siswa	84%
Guru	78%
Rata-rata	81%
Kategori Kepraktisan	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil analisis dari angket respon guru dan angket respon siswa pada tabel 9, maka diperoleh tingkat kepraktisan e-modul yang dikembangkan memiliki rata-rata sebesar 81% dengan kategori sangat praktis.

Efektivitas e-modul interaktif yang dikembangkan dilihat berdasarkan hasil analisis skor tes yang dilaksanakan sebelum uji coba produk dan setelah dilakukan uji coba produk dengan menggunakan uji N-Gain. Rangkuman analisis hasil penilaian *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Rangkuman Analisis Hasil Penilaian *Pretest* dan *Posttest*

Responden	Rata-Rata Nilai		N- Gain	Interval	Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			
30 Siswa	32,05	80,29	0,72	(g) ≥ 0,7	Tinggi

Berdasarkan tabel 10 diperoleh bahwa e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar memenuhi kriteria efektivitas dengan kategori tinggi. Dengan adanya peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilaksanakan oleh siswa menunjukkan bahwa siswa sudah mampu mengatasi kekeliruan yang dilakukan pada pelaksanaan *pretest* sebelumnya. Sebagian besar siswa sudah mampu mengerjakan soal *posttest* sesuai dengan indikator numerasi yang ditetapkan.

Hasil pengembangan e-modul interaktif pada penelitian ini yang telah melewati penilaian validitas, kepraktisan, dan efektivitas digunakan untuk menambah referensi bahan ajar elektronik pada mata pelajaran matematika di jenjang SMP khususnya untuk kelas VIII. Penggunaan bahan ajar elektronik berupa modul elektronik dapat digunakan lebih mudah dan dapat diakses tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu (Adhim dan Fajar, 2020). Adapun beberapa peneliti yang telah melaksanakan pengembangan e-modul interaktif, yakni (1) Redy Winatha, dkk. (2018) dengan melaksanakan pengembangan e-modul interaktif berbasis proyek mata pelajaran simulasi dinamik dan (2) Zainal, dkk. (2017) telah melaksanakan pengembangan e-modul interaktif berbasis CASE (*Creative, Active, Systematic, Effective*) sebagai alternatif media pembelajaran geometri transformasi untuk mendukung kemandirian belajar dan kompetensi mahasiswa.

Menurut Rohman, dkk (2019) media pembelajaran yang memanfaatkan kemajuan teknologi, informasi, dan komunikasi dapat memuat teks, suara, gambar, video, dan animasi untuk menyajikan materi pembelajaran. Hal ini menyebabkan materi tersampaikan lebih menarik, mudah dipahami, dan tidak monoton.

Suci Zakiah, dkk. (2018) menyebutkan pula penggunaan media pembelajaran berbasis TIK dapat merangsang pikiran, minat, perasaan, dan perhatian peserta didik sehingga proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Terciptanya proses pembelajaran yang efektif dapat mengatasi hambatan komunikasi antara guru dan peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, e-modul interaktif yang dikembangkan pada penelitian ini memuat media pembelajaran berbasis TIK, seperti materi pembelajaran, video pembelajaran interaktif, media simulasi dinamik, media diskusi, dan latihan soal. Video pembelajaran interaktif yang dimuat dalam e-modul interaktif menyajikan rekaman video guru dengan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami. Video pembelajaran interaktif ini pertanyaan yang dapat dijawab oleh siswa di beberapa menit pemutaran video, sehingga siswa dapat mengetahui seberapa paham ia dalam mencermati video pembelajaran. Video pembelajaran interaktif ini terhubung dengan aplikasi *edpuzzle*, jadi guru juga dapat memantau seberapa sering siswa melihat video pembelajaran dan menjawab pertanyaan pada video pembelajaran dengan benar.

Selanjutnya, media simulasi dinamik menggunakan media *geogebra* yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi materi dan memecahkan masalah secara mandiri. Dalam media simulasi dinamik *geogebra* ini juga dapat memberikan umpan balik kepada siswa sehingga menjadi lebih interaktif dan kegiatan eksplorasi yang dilaksanakan lebih terarah. Pada media diskusi terhubung dengan website *padlet*, siswa dapat berdiskusi dengan siswa yang lain dengan menjawab pertanyaan yang diberikan dan siswa dapat memberikan komentar pada jawaban siswa yang lain pada media diskusi tersebut. Sehingga, media diskusi dapat lebih interaktif karena dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk tanya jawab antara siswa yang satu dengan siswa lainnya atau antara siswa dengan guru.

E-modul interaktif yang dikembangkan peneliti memiliki kelebihan diantaranya yaitu (1) e-modul dapat dioperasikan di PC/Laptop dan *handphone*, (2) memfasilitasi pembelajaran berpusat pada siswa (*student center*), (3) siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun tanpa batas ruang dan waktu, (4) pada video pembelajaran siswa diberikan kesempatan untuk mengecek pemahamannya terkait materi yang disampaikan dalam video dengan menjawab langsung pertanyaan yang muncul dari video, (5) guru dapat memantau seberapa sering siswa melihat video pembelajaran dan menjawab pertanyaan pada video pembelajaran dengan benar melalui *edpuzzle*, (6) e-modul memuat media diskusi yang dapat memberikan media kepada siswa untuk saling berdiskusi baik antar siswa dengan siswa maupun antar siswa dengan guru.

Adapun beberapa kekurangan dari e-modul ini yaitu (1) memerlukan sinyal internet agar dapat mengakses e-modul dan (2) latihan soal yang termuat di dalam e-modul hanya dapat diakses selama 14 hari dihitung dari latihan soal tersebut diunggah di *quizizz*, jadi setelah masa akses habis guru berperan untuk mengunggah kembali latihan soal tersebut.

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka diperoleh simpulan sebagai berikut. (1) E-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar dikembangkan dengan tahapan model ADDIE. Rancang bangun e-modul yang dikembangkan oleh peneliti dibuat dengan runtut, jelas, sederhana, dan memuat beberapa hal, yakni kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi pada materi sistem persamaan linear dua variabel, deskripsi kegiatan pada setiap halaman, komponen-komponen yang termuat dalam setiap halaman, dan desain tampilan (*layout*) setiap halaman; (2) Berdasarkan hasil penilaian ahli materi dan ahli media, e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 88%, maka e-modul interaktif masuk ke dalam kategori sangat valid. Kepraktisan e-modul interaktif dapat ditentukan berdasarkan angket respon siswa dan angket respon guru yang telah diisi. Jika ditinjau dari penilaian yang telah diisi pada angket respon siswa dan angket respon guru, diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 81%, maka e-modul interaktif masuk ke dalam kategori sangat praktis. Sehingga e-modul interaktif yang dikembangkan peneliti memenuhi kriteria praktis. Efektivitas e-modul interaktif yang dikembangkan dilihat berdasarkan hasil analisis skor tes yang dilaksanakan sebelum uji coba produk dan setelah dilakukan uji coba produk dengan menggunakan uji N-Gain. Diperoleh rata-rata *pretest* dan *posttest* menggunakan uji N-Gain sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. dengan demikian e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar memenuhi kriteria efektivitas; dan (3) Karakteristik e-modul interaktif pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Denpasar yang telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif yaitu e-modul dilengkapi dengan video pembelajaran interaktif, media pembelajaran geogebra sebagai simulasi dinamik, serta diskusi interaktif, E-modul bersifat *portable* dan mudah untuk diakses secara mandiri oleh siswa, dan E-modul efektif untuk meningkatkan numerasi siswa.

Adapun saran yang diberikan kepada pembaca yaitu untuk siswa disarankan menggunakan e-modul yang dikembangkan sebagai media belajar untuk materi sistem persamaan linear dua variabel secara lebih mendalam, baik untuk pembelajaran di sekolah maupun untuk belajar secara mandiri. Kemudian, untuk guru disarankan mampu memanfaatkan e-modul yang dikembangkan sebagai penunjang pembelajaran yang berbasis TIK dalam membelajarkan matematika agar lebih menarik, tidak monoton, dan lebih nyata sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa. Untuk sekolah disarankan untuk memaksimalkan penggunaan e-modul pada mata pembelajaran lain. Untuk peneliti lain yang ingin mengambil penelitian serupa disarankan mengambil materi yang berbeda dan jenis aplikasi yang berbeda untuk mengembangkan e-modul interaktif. Apabila peneliti lain tertarik melanjutkan penelitian ini, disarankan untuk memperbanyak animasi pada e-modul interaktif.

#### Daftar Pustaka

- Abidi, Z., & Walida, S. E. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis CASE (Creative, Active, Systematic, Effective) Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Geometri Transformasi Untuk Mendukung Kemandirian Belajar Dan Kompetensi Mahasiswa. Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya, 197-202. [https://matematika.fst.unair.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/29-Zainal-Abidin\\_Pendidikan\\_.pdf](https://matematika.fst.unair.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/29-Zainal-Abidin_Pendidikan_.pdf)
- Adhim, M. F., & Arianto, F. (2020). Pengembangan E-Modul Citra Bitmap Untuk Siswa Kelas XI Multimedia Di SMK INFORMATIKA "SUMBER ILMU" TULANGAN. Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan, 10(21), 1-8. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/34234>

- Rohman, M. G., & Susilo, P. H. (2019). Peran Guru Dalam Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Studi Kasus Di TK Muslimat NU Maslakul Huda. *Reforma: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 173-177. <https://doi.org/10.30736/rfma.v8i1.140>
- Hake, R.R. (1998). Interactive Engagement V.S Traditional Methods: Six- Thousand Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Of Physics*, 66(1),64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Mulyatiningsih, E. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131808329/pengabdian/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf>
- Sa'dun, A. (2013). *Instrumen Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta
- Satariyah. (2020). Tantangan Guru Gagap Teknologi Pada Pembelajaran Jarak Jauh.BDK Jakarta Kementerian Agama RI. <https://bdkjakarta.kemenag.go.id/berita/tantangan-guru-gagap-teknologi-pada-pembelajaran-jarak-jauh>
- Schleicher, A. (2018). *PISA 2018 Insights And Interpretations*: OECD Publishing.
- Susanto, D. (2021). *Inspirasi Pembelajaran Yang Memperkuat Numerasi Pada Materi Pelajaran Matematika Untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi RI. <https://repositori.kemdikbud.go.id/22996/1/Book%20-%20-%20Modul%20Numerasi%20Matematika%20SMP%20-%20-%202023%20Juli%202021.pdf>
- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188-199. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021>
- Dewi, S. Z., & Hilman, I. 2018. Penggunaan TIK Sebagai Sumber Dan Media Pembelajaran Inovatif Di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal Of Primary Education*, 2(2), 48-53. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15100>