

## Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Rizqi Fu'adatul A'yuni\*, Anwar Mutaqin dan Heni Pujiastuti

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

\*E-mail: [2225170078@untirta.ac.id](mailto:2225170078@untirta.ac.id)

**ABSTRACT.** The aim of this research is to find out the validity, practicality, and effectiveness of the e-module based on the model *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) to improve students' ability to understand mathematical concepts. The type of this research carried out is research and development (R&D) with the ADDIE model (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Subjects in this study totaled 40 students of grade VIII SMPN 3 Cikupa. Data collection is done using lifting techniques and tests. The instruments used are a validation sheet, a response sheet and a test sheet for the ability to understand mathematical concepts. The analytical techniques used are qualitative descriptive data analysis techniques and quantitative analysis techniques. Based on the assessment carried out by the material validator and the media expert, it was concluded that the e-module has been valid with a very valid category. The responses of teachers and students also show that e-modules have been practical with very practical categories. As well as through the N-Gain test it can be seen that from the test results students showed an improvement in the ability to understand concepts with a high categorization. Therefore, it can be concluded that the e-modules developed have been valid, practical and effective in improving the understanding of students' concepts.

**Keywords:** applying, cooperating, experiencing, e-module; relating, transferring (REACT); understanding mathematics concept

**ABSTRAK.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul berbasis model *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Subjek dalam penelitian ini berjumlah 40 siswa kelas VIII SMPN 3 Cikupa. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik angket dan tes. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi, lembar respon, dan lembar tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif kualitatif dan teknik analisis kuantitatif. Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media diperoleh kesimpulan bahwa e-modul telah valid dengan kategori sangat valid. Hasil respon guru dan siswa juga menunjukkan bahwa e-modul telah praktis dengan kategori sangat praktis. Serta melalui uji N-Gain dapat diketahui bahwa dari hasil tes siswa menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep dengan kategorikan tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan e-modul yang dikembangkan telah valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

**Kata kunci:** applying, cooperating, experiencing, e-modul; pemahaman konsep matematis; relating, transferring (REACT)

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat berperan terhadap perkembangan zaman. Permendikbud nomor 59 tahun 2014 menyatakan bahwa matematika adalah ilmu

universal yang bermanfaat bagi kehi dupan manusia, mendasari perkembangan teknologi modern, dan berperan dalam berbagai ilmu serta dapat memajukan daya pikir manusia. Dengan demikian, matematika menjadi mata pelajaran yang wajib dipelajari mulai dari pendidikan dasar, menengah, hingga perguruan tinggi (Mahendra, 2017).

Mengingat pentingnya peranan matematika, pemerintah selalu berupaya dalam meningkatkan sistem pembelajaran matematika. Salah satu upaya pemerintah yaitu dengan penyempurnaan kurikulum matematika. Kurikulum merupakan alat yang digunakan untuk mencapai tujuan pendidikan dan pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran. Salah satu tujuan kurikulum 2013 pelajaran matematika sesuai dengan Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2014) yaitu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.

Pemahaman konsep matematis dikatakan sebagai aspek yang penting dalam berpikir untuk menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sumarni dalam Hidayat & Nurrohmah (2016) mengatakan bahwa pembelajaran perlu diarahkan untuk pemahaman konsep yang kemudian diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika, masalah dalam disiplin ilmu lain dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Rulviana dalam Cahyati, M, Andriani, & Revita (2020) pada kurikulum 2013 yang diutamakan adalah pemahaman, *skill* dan pendidikan berkarakter. Siswa dituntut untuk paham atas materi, aktif dalam proses berdiskusi dan presentasi serta memiliki sopan santun dan sikap disiplin yang tinggi.

Mencapai kemampuan pemahaman konsep matematis siswa tidaklah mudah, hal ini disebabkan oleh pemahaman suatu konsep matematika dilakukan secara individual. Setiap siswa mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami konsep-konsep materi matematika. Oleh sebab itu, guru berperan dalam menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep matematis dalam diri siswa baik dalam model pembelajaran maupun dalam media pembelajaran yang digunakan. Salah satu yang memiliki peran penting selain guru dalam penyampaian konsep-konsep dasar matematika pada pembelajaran di kelas adalah penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Ada empat unsur yang memegang peranan penting pada proses pembelajaran, unsur tersebut adalah tujuan pembelajaran, materi, metode mengajar, dan media pembelajaran (Ferdianto & Setiyani, 2018). Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang digunakan pada proses pembelajaran. Bahan ajar adalah bagian yang terpenting dari suatu proses pembelajaran secara keseluruhan (Ramdani, 2012). Bahan ajar digunakan oleh guru untuk mengarahkan semua aktivitasnya dan yang seharusnya diajarkan kepada siswa dalam proses pembelajaran. Sedangkan bagi siswa dijadikan sebagai pedoman yang seharusnya dipelajari selama proses pembelajaran dan juga dapat berfungsi dalam belajar mandiri.

Banyak siswa yang kurang memahami materi yang disampaikan oleh guru dan bahan ajar yang digunakan belum maksimal untuk membantu siswa dalam memahami kembali materi yang sedang dipelajari (Indariyani, Amami Pramuditya, & Firmasari, 2018). Bahan ajar yang paling banyak digunakan saat ini masih menggunakan bahan ajar yang sangat standar, yaitu buku paket dan LKS. Pada hakikatnya, modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa dalam membantu proses pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan modul akan lebih efektif, efisien, dan relevan (Sari, Farida, & M.Syazali, 2016). Dalam poses pembelajaran dengan menggunakan modul, siswa dituntut untuk belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah dengan cara mengeluarkan ide-ide yang baru, bahkan guru dapat melihat seberapa jauh siswa mampu berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah pada soal (Haryanti & Saputro, 2016).

Adanya revolusi industri 4.0 di abad ke-21 ini, menjadikan teknologi informasi dan komunikasi berkembang sangat pesat sehingga banyak membantu berbagai aktivitas kehidupan manusia. Hal ini dapat dimanfaatkan juga pada bidang pendidikan, mengingat prinsip kurikulum

2013 yaitu pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan menggunakan teknologi dapat menciptakan pembelajaran yang berkualitas karena bisa mempercepat, mempermudah, dan memperlancar proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran (Khuzaini & Santosa, 2016). Teknologi dapat dimanfaatkan dengan penggunaan modul elektronik (e-modul).

E-modul adalah sarana pembelajaran elektronik yang didalamnya memuat materi, batasan-batasan, dan metode serta cara mengevaluasi yang dipertimbangkan secara teratur dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kerumitan (Maryam, Masykur, & Andriani, 2019). E-modul merupakan media digital yang efektif dan mudah dibawa kemanapun serta dapat mengasah kemandirian siswa dalam memahami materi pembelajaran dan memecahkan masalah yang ditemukannya secara mandiri pada kegiatan belajar (Fausih & Danang, 2015). Dengan demikian, pembelajaran menggunakan e-modul memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri juga secara aktif dan kreatif menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep matematis.

Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan landasan penting untuk menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika yang melibatkan siswa secara langsung untuk membentuk pengetahuan sendiri dan menemukan konsep maka siswa akan memiliki kemampuan pemahaman konsep. Proses pembelajaran tersebut akan lebih efektif dengan menerapkan model pembelajaran (Ariawan, Kurniasari, Effendi, & Yolanda, 2022).

Adapun model REACT sebagai salah satu model yang dapat digunakan untuk menanamkan kemampuan pemahaman konsep matematis. REACT merupakan model pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual melibatkan siswa dalam kegiatan yang membantu mereka mengaitkan materi dengan konteks kehidupan nyata mereka (Amir, 2015). Pembelajaran kontekstual menekankan pada keterkaitan antara dunia kehidupan siswa secara nyata dengan materi pembelajaran, sehingga siswa mampu menghubungkan dan menerapkan kompetensi hasil belajar dalam kehidupan sehari-hari. Jika mengajukan permasalahan kontekstual maka siswa secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika (Depdiknas, 2006).

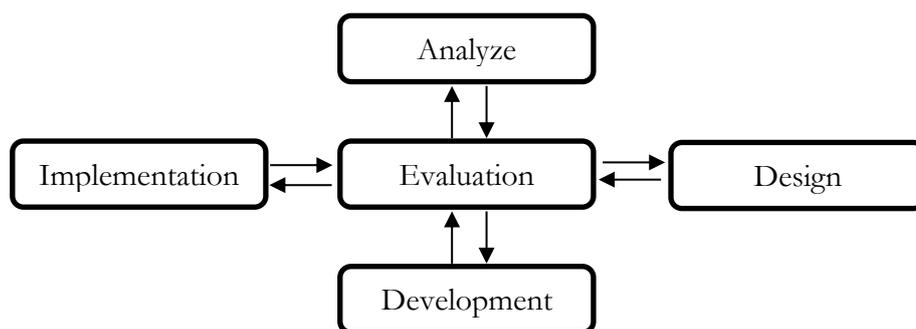
Marwiyah, Sari, & Fitriani (2020) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dengan menerapkan model REACT lebih baik dari siswa yang menggunakan pembelajaran saintifik. Selanjutnya, pemahaman konsep matematis siswa dengan menggunakan strategi REACT juga lebih baik daripada pemahaman konsep matematis siswa SMP yang menggunakan pembelajaran konvensional (Junedi & Ayu, 2018). Lebih lanjut, REACT mampu meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa SMA (Husna, E, Dwina, & Murni, 2014). Selain kemampuan pemahaman konsep, REACT juga dapat digunakan untuk memfasilitasi kemampuan berfikir kritis. Sebagaimana hasil yang ditunjukkan oleh penelitian Putri, Fitriani, & Revita (2019) yang menunjukkan bahwa REACT berhasil memfasilitasi kemampuan berfikir kritis matematis siswa berdasarkan hasil uji efektifitas modul yang dikembangkan. Dengan demikian, model REACT merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

*Center for Occupational Research and Development* (CORD) yang dikutip oleh Putri dkk. (2019) mengungkapkan bahwa terdapat lima strategi pembelajaran kontekstual yang disingkat REACT yaitu *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*. mengartikan *relating* sebagai pembelajaran dalam konteks kehidupan nyata atau pengetahuan awal siswa. *Experiencing* merupakan tahap dimana seorang guru harus memberikan penekanan pada pembelajaran dengan praktek (*learning by doing*), melalui eksplorasi (*exploration*), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*invention*). Tahap *Applying* didefinisikan sebagai "*Learning by putting the concept to use*" yang dapat diterjemahkan, siswa menerapkan konsep-konsep untuk digunakan, dengan memberikan soal-soal yang realistis dan relevan. *Cooperating* dilakukan dalam konteks *sharing*, saling mengutarakan pendapat dan mengkomunikasikan dengan siswa lain. *Transferring* adalah strategi pembelajaran dengan menggunakan pengetahuan dalam konteks baru.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan pengembangan e-modul yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dan E-modul yang dapat memicus siswa secara mandiri untuk mengeksplorasi pengetahuan yang telah ada dengan pengetahuan yang baru diperolehnya sehingga terbentuklah pemahaman konsep melalui langkah-langkah yang tepat diterapkan pada e-modul yaitu menerapkan langkah-langkah model REACT. Oleh sebab itu, maka dikembangkan E-Modul Berbasis Model *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.

## METODE

Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Produk yang dihasilkan yaitu e-modul berbasis model REACT. Prosedur penelitian ini mengacu pada model ADDIE. Model ini terdiri atas lima langkah yang sesuai dengan namanya, yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Model ADDIE adalah model pengembangan yang memiliki tahapan yang terstruktur dan sangat jelas pelaksanaannya sehingga mudah dipahami. Fungsi dari model ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pembelajaran yang dinamis, efektif dan mendukung kinerja pembelajaran itu sendiri (Ula & Fadila, 2018). Berikut ini merupakan model siklus tahapan ADDIE, evaluasi merupakan tahap yang selalu ada dari tahap analisis hingga tahap implementasi.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

Subjek pada penelitian ini yaitu 40 siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Cikupa. Subjek dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012). Objek penelitian ini yaitu e-modul berbasis model REACT untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik non tes (angket) dan tes. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi, lembar respon, dan lembar tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Lembar validasi diberikan kepada ahli materi dan ahli media sedangkan lembar respon diberikan kepada guru matematika dan siswa. Validasi materi dilakukan untuk mengetahui kecakupan dari materi, bahasa maupun tingkat penyajian dan validasi media bertujuan untuk mengetahui kelayakan e-modul yang ditinjau dari kegrafikan, kemudahan maupun keefektifan dalam penggunaan sedangkan respon siswa dan guru bertujuan untuk mengetahui kepraktisan e-modul. Tes kemampuan pemahaman konsep ditujukan untuk mengetahui keefektifan e-modul berbasis REACT. Tes yang diberikan dalam bentuk tes tertulis materi peluang dengan jenis soal *essay* yang berjumlah 6 soal. Tes akan diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan e-modul yang terdiri dari soal soal dengan indikator pemahaman konsep.

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil pengembangan dalam penelitian ini yaitu teknik analisis data deskriptif kualitatif dan teknik analisis kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kualitatif dilakukan untuk mengolah data hasil review ahli materi dan ahli media

yang berupa saran dan komentar terkait perbaikan e-modul. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menilai kriteria kualitas modul berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Menganalisis tingkat kevalidan dan kepraktisan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{skor per item}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil persentase data tersebut kemudian diorganisasikan menjadi kategori-kategori berdasarkan pada tabel tingkat kevalidan sebagai berikut:

**Tabel 1. Kategori Kevalidan dan Kepraktisan E-Modul**

Interval Persentase (%)	Kategori
$0\% \leq P \leq 20\%$	Tidak Baik
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Baik
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Baik
$60\% < P \leq 80\%$	Baik
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Baik

(Riduwan, 2014)

Tingkat efektivitas diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada hasil belajar peserta didik. Perhitungan N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest*, dengan rumus:

$$g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maks} - S_{pretest}} \quad (2)$$

Keterangan :

$g$  : N-Gain

$S_{posttest}$  : Skor *posttest*

$S_{pretest}$  : Skor *pretest*

$S_{maks}$  : Skor maksimum

Hasil perhitungan N-Gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi Hake.

**Tabel 2. Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain**

Nilai $g$	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan e-modul berbasis model REACT untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis. Berikut adalah uraian proses pengembangan produk berdasarkan model ADDIE.

### Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahap *Analyze* (analisis) meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa. Analisis kebutuhan penelitian ini mengacu pada hasil observasi awal dengan mewawancarai guru dan siswa SMPN 3 Cikupa. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa dalam

pembelajaran guru cenderung menggunakan metode ceramah dan terkadang menggunakan metode penemuan. Sehingga membuat siswa kurang aktif dan terdapat siswa yang masih kesulitan dalam memahami materi yang dijelaskan. Adapun bahan ajar yang digunakan yaitu berupa buku paket dan LKS. Guru menyatakan bahwa pembahasan materi pada bahan ajar yang digunakan terbatas dan soal yang kurang variatif. Oleh sebab itu, guru membutuhkan bahan ajar yang menarik dan dapat dimanfaatkan siswa untuk belajar mandiri. Bahan ajar yang dapat digunakan siswa untuk belajar mandiri, salah satunya adalah e-modul. Selain itu, e-modul menyajikan materi yang terstruktur, menarik, dan memiliki interaktif yang tinggi (Florentina Turnip, Ruffi, & Karyono, 2021). Guru menyatakan pernah membuat LKS tetapi belum pernah membuat bahan ajar berupa e-modul.

Selanjutnya untuk analisis kurikulum, sekolah SMPN 3 Cikupa menerapkan kurikulum 2013. Dalam menerapkan kurikulum 2013, guru berperan dalam memilih strategi pembelajaran maupun media pembelajaran yang sesuai dengan abad ke-21 (Handayani & Sulisworo, 2021). Abad ke-21 ditandai dengan berkembangannya teknologi informasi yang sangat pesat, sehingga guru dapat memanfaatkan teknologi untuk mengembangkan media pembelajaran. Pembelajaran di SMPN 3 Cikupa hanya memanfaatkan teknologi dengan menggunakan *power point* untuk pemaparan materi, belum tersedianya e-modul. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Ruspitah & Sapri (2019); Sintiya, Astuti, & Purwoko (2021); Heswari & Dwi Patri (2021) yang menyimpulkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran di kelas mendapatkan tanggapan positif dari siswa.

Pada analisis karakter siswa diperoleh informasi berdasarkan hasil wawancara dan observasi bahwa karakteristik siswa di SMPN 3 Cikupa berbeda-beda, siswa cenderung sulit menyelesaikan soal-soal yang tidak rutin. Mereka terbiasa dengan soal-soal yang dicontohkan oleh gurunya, apabila soal diubah cara penyelesaiannya maka siswa mengalami kesulitan sebab siswa belum memahami materi yang dipelajari. Hal tersebut dikarenakan kegiatan pembelajaran di kelas yang masih berpusat pada guru menyebabkan siswa kurang aktif, guru menerangkan materi kemudian siswa menyimak, mencatat, dan diminta menyelesaikan suatu permasalahan. Oleh karena itu, dengan menggunakan e-modul, siswa dapat memanfaatkannya untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Sehingga dapat mendorong efektifitas pembelajaran.

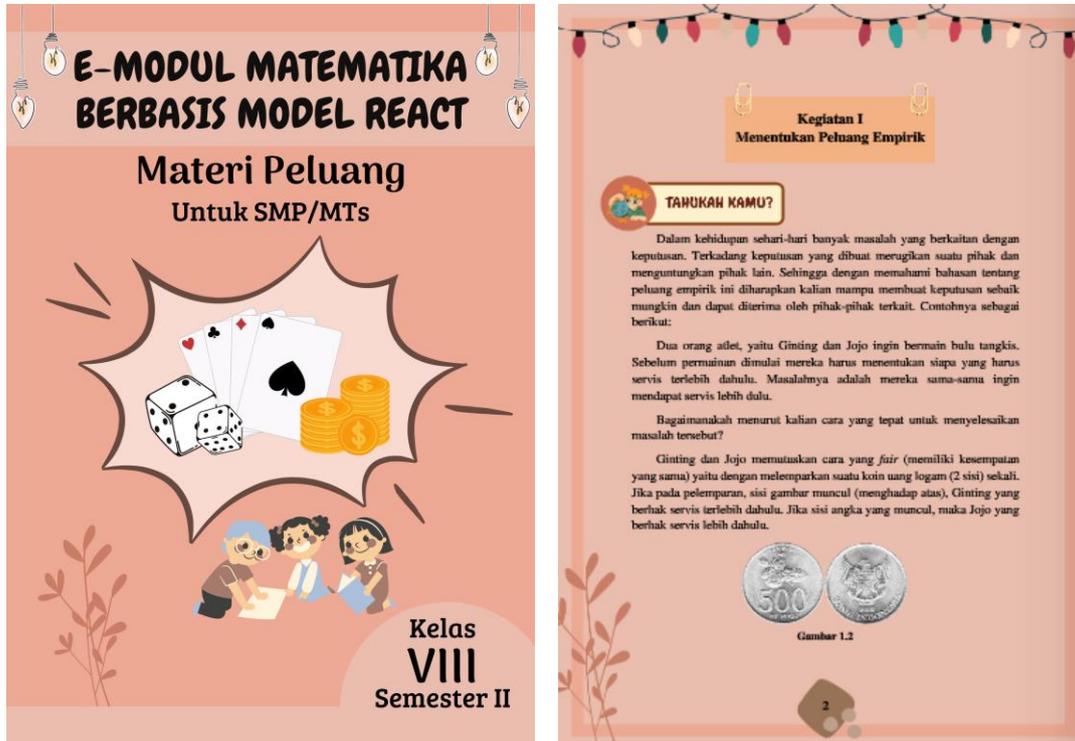
### **Tahap *Design* (Perancangan)**

Setelah melakukan tahap analisis, tahap berikutnya yang dilakukan adalah tahap *design*. Tahap *design* merupakan tahapan untuk merancang e-modul. E-modul dirancang berdasarkan tahapan model REACT yakni *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*. Pada tahap *relating*, materi dalam e-modul mengaitkan pengetahuan yang sebelumnya dimiliki oleh siswa dengan pengetahuan baru yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari. Pada *experiencing*, siswa akan diajak untuk menggali pengetahuan/informasi baru dengan permasalahan-permasalahan yang dekat dengan pengetahuan siswa. Akibatnya, akan lebih bermakna jika permasalahan yang diberikan merupakan soal-soal berbasis masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. *Applying*, menerapkan pengetahuan siswa kedalam soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, maka akan menguatkan pemahaman konsep siswa sehingga akan memudahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Dengan bekerja sama (*cooperating*), siswa dapat berinteraksi dengan temannya sehingga siswa termotivasi untuk lebih mempelajari materi yang diberikan. Pengetahuan awal dan pengalaman dasar yang telah dimiliki tersebut akan ditransfer (*transferring*) kedalam bahasa matematika.

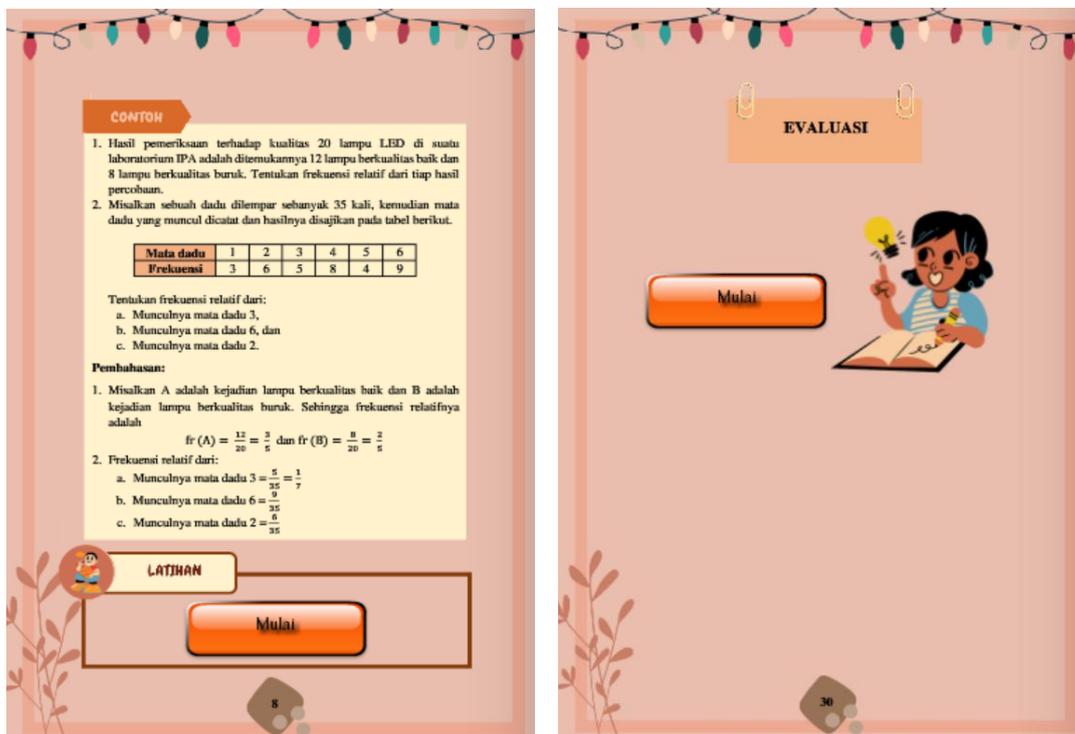
Materi yang digunakan pada e-modul yaitu materi peluang SMP. Pembuatan materi dibuat dengan menggunakan *Microsoft Word*. Materi terdiri dari 3 kegiatan yakni kegiatan menentukan peluang empirik, kegiatan menentukan peluang teoretik, dan kegiatan menentukan peluang kejadian majemuk.

## Tahap *Development* (Pengembangan)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *development* yaitu pembuatan e-modul, uji validasi ahli media dan ahli materi. Proses penyusunan yang telah dirancang pada tahap *design* kemudian dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi *Flip PDF Professional*. Berikut merupakan tampilan e-modul yang telah dikembangkan:



Gambar 2. Tampilan E-Modul (1)



Gambar 3. Tampilan E-Modul (2)

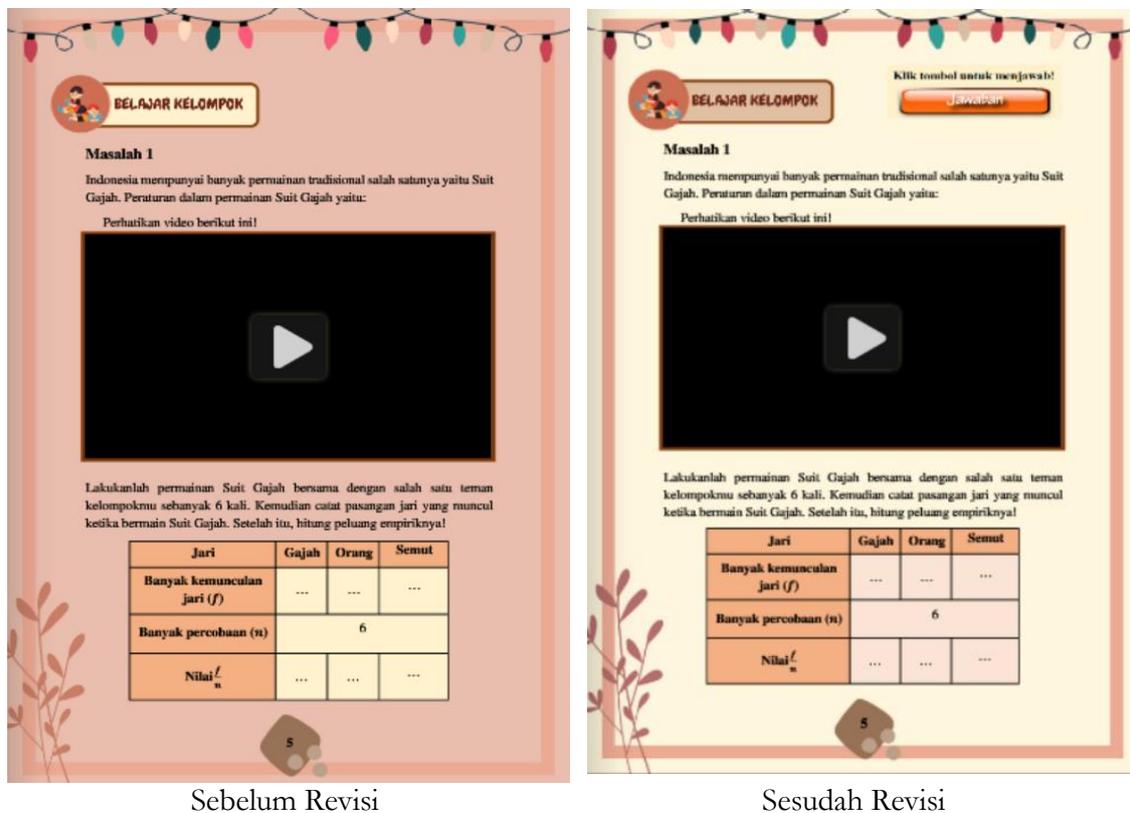
Gambar 2. Menunjukkan *cover* e-modul dan kegiatan I. Kegiatan I diawali dengan pengetahuan awal siswa yang dihubungkan dengan materi peluang. Pada Gambar 3. Menunjukkan contoh soal dan latihan pada kegiatan I serta evaluasi pada bagian akhir kegiatan I, II, dan III. Latihan berisi 10 soal sedangkan evaluasi berisi 20 soal.

Setelah e-modul dikembangkan, tahap selanjutnya adalah uji validasi. Validasi ini bertujuan untuk menguji produk kepada ahli guna memperoleh masukan dan saran supaya e-modul layak diimplementasikan kepada siswa. Validasi dilakukan oleh 3 validator ahli materi dan 3 validator ahli media. Berikut ini merupakan hasil penilaian validasi ahli materi:

**Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi**

Aspek	Komponen	Persentase	Kriteria
Kelayakan Isi	Kesesuaian isi materi dengan KD	86,6667%	Sangat Baik
	Keakuratan materi	83,3333%	Sangat Baik
Kelayakan Bahasa	Kesesuaian bahasa	80%	Baik
Kelayakan Penyajian	Sistematika penyajian materi	80%	Baik
	Tingkat kesukaran materi untuk level SMP	80%	Baik
	Pendukung penyajian	86,6667%	Sangat Baik
Model Pembelajaran REACT	Penyajian materi sesuai model pembelajaran REACT	86,6667%	Sangat Baik
	Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari	80%	Baik
	Persentase Akhir	82,92%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 3 tersebut diperoleh persentase akhir hasil validasi ahli materi sebesar 82,92% dengan kriteria sangat baik/sangat valid dan e-modul layak diuji coba kepada siswa dengan revisi. Adapun saran dari ahli yaitu interaktif modul ditingkatkan lagi dengan kolom jawaban siswa dapat mengisinya. Berikut ini merupakan tampilan e-modul pada bagian belajar kelompok sebelum dan sesudah ditambahkan *bottom* agar siswa dapat mengisinya:



**Gambar 4. Penyajian E-Modul**

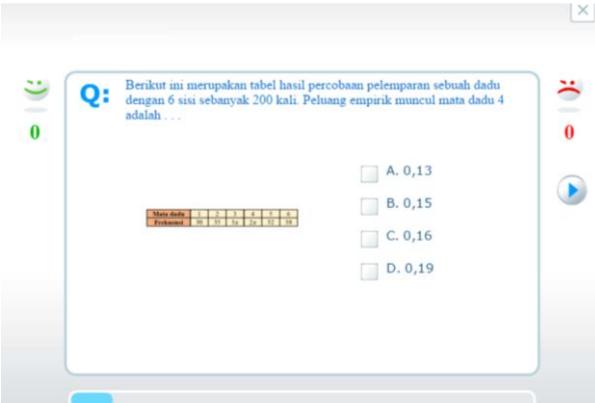
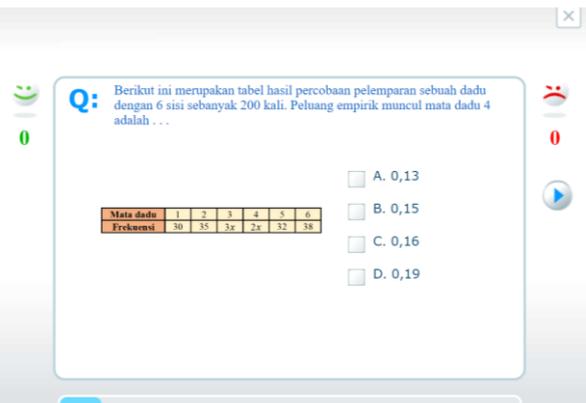
Berikut adalah hasil validasi oleh ahli media:

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Komponen	Persentase	Kriteria
Kelayakan Kegrafikan	Desain sampul	86,6667%	Sangat Baik
	Desain isi	82,6667%	Sangat Baik
	Kesesuaian bahasa	80%	Baik
	Kualitas gambar dan video	86,6667%	Sangat Baik
	Kesesuaian warna	80%	Baik
Kelayakan Media	Kemudahan dalam pengoperasian	90%	Sangat Baik
	Keefektifan	80%	Baik
Persentase Akhir		83,71%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4 tersebut hasil validasi ahli media diperoleh persentase akhir sebesar 83,71% dengan kriteria sangat baik/sangat valid dan e-modul layak diuji coba kepada siswa dengan revisi. Adapun berikut ini merupakan tabel revisi e-modul:

Tabel 5. Revisi E-Modul

Saran	
Pada bagian latihan halaman 8 ukuran tabel dapat diperbesar agar lebih jelas.	
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	

Pada simpulan oleh siswa dapat dibuat kolom agar lebih menekankan jawaban siswa (halaman 14).

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	

Warna terlalu monoton didominasi warna pink sehingga tulisan sedikit gelap.



### Tahap *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk. Implementasi dilakukan kepada 3 guru matematika dan 40 siswa SMPN 3 Cikupa. Guru dan siswa diberikan angket respon untuk mengetahui kepraktisan produk. Selain itu, siswa juga diberikan soal *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui tingkat keefektifan produk. Berikut ini merupakan hasil penilaian respon guru:

**Tabel 6. Hasil Respon Guru**

Aspek	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal	Persentase
Kelayakan Kegrafikan	49	60	81,6667%
Kelayakan Isi	63	75	84%
Kelayakan Bahasa	12	15	80%
Kelayakan Penyajian	38	45	84,4444%
Ketertarikan	11	15	73,3333%
Persentase Akhir			80,57%

Berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh guru matematika di SMPN 3 Cikupa dapat disimpulkan bahwa produk sangat baik/sangat praktis dengan persentase 80,57%. Sehingga e-modul sangat baik untuk diterapkan pada pembelajaran matematika materi peluang untuk kelas VIII SMP. Hasil respon siswa dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Hasil Respon Siswa**

Aspek	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal	Persentase
Kelayakan Kegrafikan	692	800	86,5%
Kelayakan Isi	332	400	83%
Kelayakan Bahasa	164	200	82%
Kelayakan Penyajian	503	600	83,83%
Ketertarikan	162	200	81%
Efisiensi	169	200	84,5%
Persentase Akhir			83,47%

Berdasarkan tabel 7, hasil angket respon siswa menunjukkan persentase akhir sebesar 83,47% dengan kriteria sangat baik/sangat praktis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa e-modul mengalami perkembangan yang baik sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis nilai angket respon siswa secara keseluruhan diperoleh rata-rata persentase sebesar 83,47% dengan kriteria sangat baik/sangat praktis. Selaras dengan penelitian Wati, Saragih, & Murni (2022) yang menunjukkan bahwa bahan ajar elektronik sangat praktis untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Kepraktisan berdasarkan aspek kegrafikan dan aspek ketertarikan yang memuat indikator tampilan e-modul memperoleh persentase 86,5% dan 81% yang menyatakan bahwa siswa tertarik dan tidak bosan belajar matematika menggunakan e-modul karena tampilan yang dilengkapi media gambar, gif, dan video sehingga mudah dipahami. Sejalan dengan penelitian Suri, Rinaldi, & Nurfadila (2020) yang menyatakan bahwa e-modul sangat menarik digunakan pada saat pembelajaran. Respon siswa pada aspek isi dan penyajian yang memuat indikator pembelajaran dan penyajian materi memperoleh persentase sebesar 83% dan 83,83% yang menunjukkan bahwa e-modul dapat membantu siswa memecahkan permasalahan matematika karena e-modul mudah dipahami. Sejalan dengan penelitian Nisa, Mujib, & Putra (2020) yang menyimpulkan bahwa e-modul memudahkan siswa dalam belajar dan dapat meningkatkan kemampuan matematika. Sebagaimana menurut Setiawan & Rizki (2018) bahwa e-modul sangat bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan siswa, sehingga dalam proses pembelajaran di era revolusi industri 4.0 sudah selayaknya memanfaatkan teknologi. Berikut rekapitulasi hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan.

**Tabel 8. Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest***

Skor	N	Nilai Ideal	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata
<i>Pretest</i>	40	100	0	50	21,36
<i>Posttest</i>	40	100	18,18	95,45	80,45

Berdasarkan tabel 8 diperoleh nilai terendah yaitu 0 sedangkan nilai tertinggi yaitu 50 memiliki rata-rata *pretest* sebesar 21,36 dan hasil analisis didapat nilai terendah yaitu 18,18 sedangkan nilai tertinggi yaitu 95,45 memiliki rata-rata *posttest* sebesar 80,45. Hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui efektivitas e-modul dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis menggunakan N-gain. Hasil perhitungan nilai N-gain menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa sebesar 0,763 dengan kategori tinggi. Hal ini selaras dengan penelitian Anggraini, Sustipa, & Erita (2022) yang menunjukkan bahwa e-modul dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika.

### **Tahap *Evaluation* (Evaluasi)**

Tahap evaluasi adalah tahap yang selalu ada pada setiap prosedur pengembangan tipe ADDIE, baik dari tahap analisis hingga tahap implementasi. Tahap evaluasi juga merupakan proses menganalisis kelemahan atau kekurangan produk pada tahap implementasi. Jika sudah tidak terdapat revisi, maka produk layak digunakan .

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul dinyatakan sangat valid/sangat layak berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh validasi ahli materi dan ahli media dengan persentase masing-masing sebesar 82,92% dan 83,71%. Selanjutnya, e-modul juga dinyatakan sangat praktis berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh respon guru dan respon siswa dengan persentase masing-masing sebesar 80,57% dan 83,47%. Lebih lanjut e-modul dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan hasil analisis N-gain. Ditemukan nilai N-gain sebesar 0,763 dengan

kriteria tinggi. Dengan demikian e-modul berbasis model REACT untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

## REFERENSI

- Amir, M. F. (2015). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan : Tema "Peningkatan Kualitas Peserta didik Melalui Implementasi Pembelajaran Abad 21"*. 24 Oktober 2015. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo., 34–42.
- Anggraini, R. Seprina, Sustipa, W dan Erita, S. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Matematika menggunakan Aplikasi Flipbook Maker. *Journal on Teacher Education*, 4(2), 68–78. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i2.9342>.
- Ariawan, R., Kurniasari, A., Effendi, L. A., & Yolanda, F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook dengan Model Discovery Learning pada Materi Trigonometri Kelas XI SMA. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i1.13949>.
- Cahyati, M, A. C., Andriani, L., & Revita, R. (2020). Pengaruh Penerapan Pendekatan Open ended terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Self Efficacy Siswa SMPN 2 Bangkinang Kota. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 125. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i2.9333>.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)" Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Unesa*, 01(01), 1–9.
- Ferdianto, F., & Setiyani. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Media Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Mahasiswa Pendidikan Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 37. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i1.781>.
- Florentina Turnip, R., Rufi'i, & Karyono, H. (2021). Pengembangan E-modul Matematika Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 485–498. <https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.11057>.
- Handayani, I. M., & Sulisworo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra Pada Materi Geometri. *Jurnal Equation (Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika)*, 4(1), 47-59. <http://dx.doi.org/10.29300/equation.v4i1.4027>.
- Haryanti, F., & Saputro, B. A. (2016). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Discovery Learning Berbantuan Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Segitiga. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 147. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol1no2.2016pp147-161>.

- Heswari, S., & Dwi Patri, S. F. (2021). Efektifitas Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis. *Jurnal Muara Pendidikan*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.52060/mp.v6i1.416>.
- Hidayat, R., & Nurrohmah. (2016). Matematis Siswa MTs Lewat Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 9(1), 12–19. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v9i1.975>.
- Husna, E, F., Dwina, Fitriani., & Murni, D. (2014). Penerapan Strategi REACT dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Batang Anai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 26–30.
- Indariyani, A., Amami Pramuditya, S., & Firmasari, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pada Pembelajaran Matematika (Bahan Ajar Digital Interaktif pada Materi Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel). *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 7(2), 89–98. <https://doi.org/10.24235/eduma.v7i2.3670>.
- Junedi, B., & Ayu, D. M. (2018). Penerapan Strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring (REACT) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 3(2), 125–132. <https://doi.org/10.30743/mes.v3i2.502>.
- Khuzaini, N., & Santosa, R. H. (2016). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Trigonometri Menggunakan Adobe Flash CS3 untuk siswa SMA. *JRPM (Jurnal Riset Pendidikan Matematika)*, 3(1), 88–99. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i1.9681>.
- Mahendra, I. W. E. (2017). Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 106–114. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.9257>.
- Marwiyah, S., Sari, A., & Fitriani, D. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran REACT Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa MTs Darul Hikmah Pekanbaru. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(1), 043. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i1.8902>.
- Maryam, Masykur, R & Andriani, S. (2019). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Open Ended Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII. *Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i1.3059>.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang Matematika SMP*. Jakarta.
- Nisa, A. H., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Rafflesia*, 05(02), 14–25. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v5i2.11406>.
- Putri, D. A., Fitriani, D., & Revita, R. (2019). Pengembangan Modul Matematika berbasis REACT untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA. *Juring*

(*Journal for Research in Mathematics Learning*), 2(4),345–356.  
<http://dx.doi.org/10.24014/juring.v2i4.8816>.

- Riduwan. (2014). *Metode Dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian (Cet. 6)*. (6 ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sari, F. K., Farida, & M.Syazali. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran (Modul) berbantuan Geogebra Pokok Bahasan Turunan. *Al-Jabar (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 7(2), 135–152. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i2.9664>.
- Sintiya, M. W., Astuti, E. P., & Purwoko, R. Y. (2021). Pengembangan E -modul Berbasis Etnomatematika Motif Batik Adi Purwo untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Rafflesia*, 06(01), 1–15. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v6i1.12556>
- Suri, I. R. A., Rinaldi, A., & Nurfadila, N. (2020). Kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi (matematis) pada materi relasi fungsi dengan pengembangan e-modul dan kvisoft flipbook maker. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*. 91–100.
- Ula, I. R., & Fadila, A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Learning Content Development System Pokok Bahasan Pola Bilangan SMP. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 201. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2563>.
- Wati, D. K., Saragih, S., & Murni, A. (2022). Kevalidan dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP/MTs pada Materi Koordinat Kartesius. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(3), 177. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i3.17424>.