



PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK)

Oleh

Marlinda Indah Eka Budiarti, Irfan Faozun², Carless Y.A.Nalle³, Lilik Yulianingsih⁴

Universitas Muhammadiyah Sorong¹, Politeknik Kelautan Sorong^{2,3,4},

ABSTRAK

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah “Mengembangkan e-modul berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) yang valid dan praktis. Metode penelitian *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan adalah yaitu model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Subjek uji coba dalam pengembangan modul ini adalah mahasiswa semester 1 prodi Teknik Permesinan Kapal pada Politeknik Pelayaran Sorong. Instrument penelitian yang digunakan di dalam pengembangan ini yaitu : a) Lembar validasi modul; b) Lembar Kepraktisan Modul. Lembar validasi terdiri dari: a) Lembar Validasi Ahli Materi, dan b) Lembar Validasi Ahli Media. Sedangkan Lembar Kepraktisan Modul terdiri dari : a) Angket respon dosen; b) Angket respon mahasiswa, dan c) Lembar keefektifan. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu teknik tes dan non-tes. Teknik tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar terdiri dari lembar *pretest* dan lembar *posttest*. Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah, sebagai berikut: Penilaian kevalidan modul berada pada nilai rata-rata 3,09 dan berada pada kriteria “valid” sehingga modul layak digunakan. Kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh presentase respon dosen yaitu 83% dan rata-rata presentase respon mahasiswa adalah 89% sehingga modul dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan E-Modul berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) memenuhi kriteria kevalid dan kepraktisan

Kata kunci : E-Modul, TPACK

1. PENDAHULUAN

Pada saat pandemi covid ini sangat sulit melakukan pembelajaran melalui tatap muka. Banyak sekolah beralih keberbagai pembelajaran *e-learning*. Salah satu pembelajaran *e-learning* ialah aplikasi google class room dan zoom. *E-learning* adalah teknologi informasi dan komunikasi untuk mengaktifkan mahasiswa untuk belajar kapanpun dan dimanapun (Hartanto, 2016).

Ada tiga hal penting sebagai persyaratan kegiatan belajar elektronik (*e-learning*), yaitu: (a) kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan, dalam hal ini dibatasi pada penggunaan internet, (b) tersedianya dukungan layanan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta belajar, misalnya External Harddisk, Flaskdisk, CD-ROM, atau bahan cetak, dan (c) tersedianya dukungan

layanan tutor yang dapat membantu peserta belajar apabila mengalami kesulitan (Hartanto, 2016).

Di samping ketiga persyaratan tersebut di atas masih dapat ditambahkan persyaratan lainnya, seperti adanya: (a) lembaga yang menyelenggarakan dan mengelola kegiatan e-learning, (b) sikap positif dari peserta didik dan tenaga kependidikan terhadap teknologi komputer dan internet, (c) rancangan sistem pembelajaran yang dapat dipelajari dan diketahui oleh setiap peserta belajar, (d) sistem evaluasi terhadap kemajuan atau perkembangan belajar peserta belajar, dan (e) mekanisme umpan balik yang dikembangkan oleh lembaga penyelenggara (Hartanto, 2016).

Akan tetapi kenyataan dilapangan pada saat mahasiswa dipulangkan pada saat pandemi, banyak yang berdomisili dipulau kecil yang mana di daerah tersebut susah adanya signal, yang mana pastinya mengganggu pembelajaran e-learning. Penggunaan elearning yang dimaksud pada penelitian ini ialah zoom dan google class room.

Adapun beberapa penelitian terkait TPACK sebagai berikut: 1) menurut (Wijaya et al., 2020) menunjukkan pengembangan media pembelajaran menggunakan hawgent dynamic mathematics software telah lulus validasi dan dapat diimplementasikan kepada siswa. Hawgent dynamic mathematics software juga mendapatkan respon yang positif dari siswa Sekolah Dasar; 2) menurut (Kuncoro & Arigiyati, 2020) Penelitian ini menghasilkan desain E-modul. E-Modul komputasi matematika memiliki ciri-ciri sebagai berikut (1) berisi konsep TPACK dan pengajaran 3N yang didesain menarik, (2) menampilkan kegiatan 3N yang sesuai dalam proses perkuliahan, dan (3) mengajak mahasiswa untuk melaksanakan niteni, nirokke, dan kegiatan nambahi selama pelajaran. Perancangan TPACK Berorientasi 3N berbasis E-Modul komputasi matematika dinyatakan valid; 3) menurut (M Aulia et al., 2021) berdasarkan hasil analisis data *paired sampel test* diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel} = 41,858 > 2,024$ dan nilai sigifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat

disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains setelah diberi perlakuan lebih tinggi dari pada kemampuan literasi sains sebelum diberi perlakuan.

Adapun beberapa penelitian tentang pengembangan e-modul matematika dimasa pandemic sebagai berikut: 1) menurut (M Aulia et al., 2021) menunjukkan Hasil validasi e-modul berbasis *Differentiated Instruction* untuk pembelajaran *Blended Learning* pada materi Relasi dan Fungsi pada seluruh aspek memiliki persentase 82.32% dengan kategori layak. Oleh sebab itu, e-modul pembelajaran matematika berbasis *Differentiated Instruction* untuk pembelajaran *Blended Learning* ini layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pada materi Relasi dan Fungsi siswa kelas VIII SMP/MTs. Implikasi dari penelitian ini agar e-modul berbasis *Differentiated Instruction* untuk pembelajaran *Blended Learning* dapat dikembangkan lagi pada materi dan mata pelajaran lain. Selain itu, diharapkan ada pelatihan untuk para pendidik menciptakan e-modul yang membuat siswa tertarik dalam belajar.; 2) menurut menunjukkan bahwa (1) e-modul interaktif berbantu *flipbook* pada mata kuliah statistik yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh rata-rata nilai validasi ahli sebesar 78,25 % dalam kategori layak, (2) e-modul interaktif berbantu *flipbook* yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis dengan rata-rata persentase mencapai 79,64%.

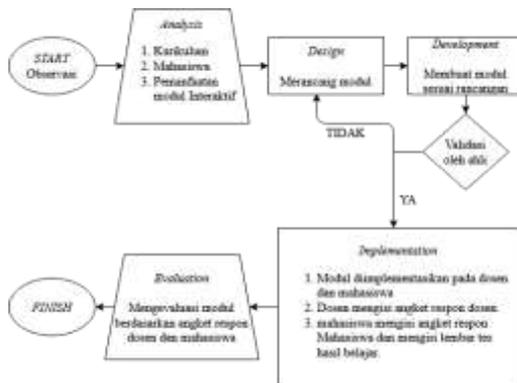
Maka dari itu peneliti ingin melihat gambaran dari penggunaan *e-learning* pada saat pandemi covid pada pembelajaran matematika. adapun perbedaan penelitian dengan penelitian terdahulu adalah, penggunaan google class room dan aplikasi zoom. Serta perbedaan penggunaan aplikasi dalam mendesain e-modul menggunakan canva.

2. METODE

Penelitian ini merupakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) atau dengan kata lain penelitian

pengembangan yang berorientasi pada pengembangan produk. Produk yang dihasilkan berupa E-Modul berbasis *Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*.

Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan adalah yaitu model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah:



Subjek uji coba dalam pengembangan modul ini adalah mahasiswa semester 1 prodi Teknik Permesinan Kapal pada Polteknik Pelayaran Sorong.

Adapun jadwal penelitian adalah, sebagai berikut:

Jenis Kegiatan	Minggu ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Persiapan penelitian							
a. Mengurus perizinan							
b. Koordinasi dengan dosen yang bersangkutan							
c. Menyiapkan instrument penelitian							

d. Validasi dan revisi instrument penelitian							
e. Finalisasi dan penggantian instrument penelitian							
2. Pelaksanaan penelitian							
a. Pelaksanaan pretest materi eksponen							
b. Uji coba modul							
c. Pelaksanaan posttes							
d. Membagikan angket respon kepada dosen dan mahasiswa							
e. Analisis data hasil penelitian							

Instrument penelitian yang digunakan di dalam pengembangan ini yaitu : a) Lembar validasi modul; b) Lembar Kepraktisan Modul. Lembar validasi terdiri dari: a) Lembar Validasi Ahli Materi, dan b) Lembar Validasi Ahli Media. Sedangkan Lembar Kepraktisan Modul terdiri dari : a) Angket respon dosen; b) Angket respon mahasiswa, dan c) Lembar keefektifan.

Ada dua teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu teknik tes dan non-tes. Teknik tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar terdiri dari lembar *pretest* dan lembar *posttest*.

Non tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah: a) observasi; b) srtuiliteratur; c) angket.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap 1 : Analysis (analisis)

a. Analisis Kurikulum

Setelah melakukan observasi maka penyusunan modul disesuaikan dengan kurikulum yang diterapkan di prodi tersebut. Analisis kurikulum dilakukan untuk menentukan materi yang akan dicantumkan dalam E-Modul berbasis TPACK serta penentuan jadwal penelitian yang telah direncanakan oleh peneliti. Salah satu materi yang akan digunakan dalam modul adalah sifat-sifat eksponen.

b. Analisis Mahasiswa

Adapun subjek uji coba dalam penelitian ini adalah mahasiswa Politeknik Pelayaran Sorong Semester 1. Pada tahap ini, mahasiswa diamati karakteristiknya mengenai kesulitan dan motivasinya dalam belajar.

Berdasarkan hasil bersama teman-teman pengajar, dari analisis ini, mahasiswa di kelas ini rata-rata sebagian besar memiliki kemampuan matematika dasar yang rendah sehingga mahasiswa dan dosen terkendala untuk mempelajari materi lebih lanjut. Apalagi pembelajaran dilakukan dengan cara PJJ (Pembelajaran Jarak Jauh), sehingga mahasiswa memerlukan modul yang mana dapat membantu mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran. Akan tetapi Sebagian kecil dari kelas ini memiliki kemampuan dasar yang cukup.

c. Analisis Pemanfaatan Modul

Analisis yang dilakukan yaitu tentang sejauh mana pemanfaatan modul dalam pembelajaran pada materi sebelumnya. Analisis ini diperoleh dari hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah dan juga beberapa mahasiswa yang kemudian dijadikan data awal dalam penelitian ini.

Hasil wawancara mahasiswa menemukan sebelumnya, mahasiswa menggunakan modul yang berupa dokumen atau format PDF, yang mana modul tersebut dinilai kurang menarik dan monoton. Sehingga mengakibatkan kurangnya minat belajar pada mahasiswa. Adapun media lain yang digunakan dalam membantu mahasiswa dalam

pembelajaran yaitu, video pembelajaran yang diupload youtube.

2. Tahap 2 : Design (Perancangan)

Setelah tahapan analisis maka tahap selanjutnya adalah tahap perancangan. Rancangan yang dimaksud dalam hal ini adalah rancangan seluruh kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan rancangan awal modul digital interaktif berbasis TPACK yang merupakan draft-1. Berikut ini uraian kegiatan rancangan awal modul digital interaktif berbasis TPACK :

a. Penyusunan materi

Berdasarkan hasil analisis, materi yang dipilih yaitu materi Sifat-sifat eksponen.

b. Pemilihan Sumber Belajar

Sumber belajar yang digunakan yaitu buku paket pegangan dosen pengampu serta konsep-konsep yang ditampilkan oleh *Canva*, *youtube* yang menggunakan kerangka berpikir yang lebih sederhana.

c. Pemilihan format penyajian

Pemilihan format dalam pengembangan modul ini meliputi petunjuk penggunaan modul dan teks pendukung dalam penyebaran tautan E-Modul berbasis TPACK melalui *GoogleClassroom* serta modul yang tertera dalam *Canva*.

Format pengembangan E-Modul berbasis TPACK di dalam *Canva* ini dibuat berdasarkan materi yang dipilih yaitu Eksponen yang berisikan sampul modul, kata pengantar, daftar isi, judul modul, petunjuk penggunaan modul, video pembelajaran, beberapa latihan soal menggunakan *Barcode* yang terhubung ke *Google Form*. Untuk lebih jelasnya tertera pada *flowchart* di bawah ini.



Gambar1. Flowchart kerangka modul

3. Tahap 3 : Development (pengembangan)

Sebagai tindak lanjut dari rancangan yang telah disusun dalam tahap perancangan, maka dilakukan langkah pengembangan (*development*) untuk menghasilkan draft awal Elektronik Modul Berbasis TPACK.

a. Pembuatan Draft Awal

Dalam pengembangan modul, peneliti memanfaatkan Aplikasi *Canva*. Dalam *Canva* ini, peneliti dapat menyisipkan multimedia yang dapat membuat E-Modul yang dikembangkan menjadi menarik. Adapun tampilan yang terdapat dalam *Canva* yaitu sebagai berikut :

1) Membuka situs *Canva*

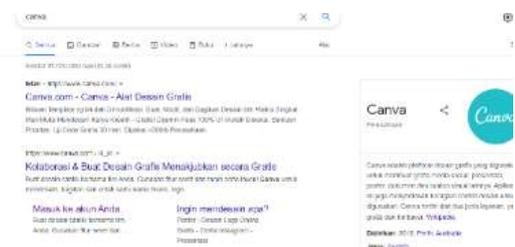
Tahapan dalam mengakses situs *Canva* :

- a) Untuk mengakses *Canva*, terlebih dahulu kita mencari situs *Canva* melalui *google chrome*. Sebagai catatan, untuk membuat buku ataupun modul *Canva* hanya bisa di akses melalui *google chrome*. Buka kolom pencarian *google* ► ketik *Canva* ► tekan *enter* pada *keyboard*.



Gambar 2. Mengetik pencarian *Canva* melalui *google*

- b) Setelah itu, maka akan muncul situs *Canva* seperti pada gambar di bawah ini. Kemudian klik tautan teratas yang muncul pada halaman.



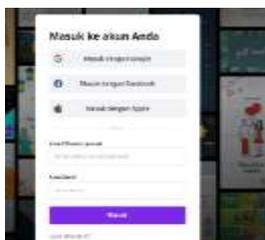
Gambar 3. Tampilan pencarian *Canva* melalui *google*

2) *Sign-in* menggunakan *email*



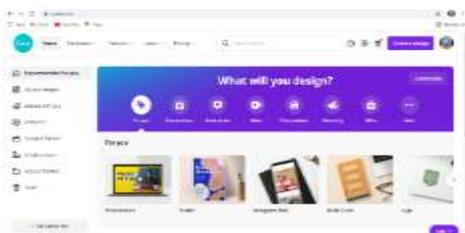
Gambar 4 Tampilan awal *Canva* sebelum *sign-in*

Sign-in dilakukan dengan cara klik icon di pojok kanan bagian atas seperti pada Gambar 4.4. *Sign-in* digunakan untuk masuk melalui akun yang ada di *Canva*. Untuk *sign-in*, peneliti menggunakan *email* dan juga *password* yang telah diverifikasi sebelumnya. Jadi secara singkat *sign-in* dilakukan dengan cara klik  ► masukkan email dan *password* yang telah terdaftar.



Gambar 5. Tampilan *sign-in with email* dan *password*

3) Membuat isi modul
Berikut tampilan awal *canva*. Untuk menambahkan buku baru, klik icon pada bagian kanan  atas.



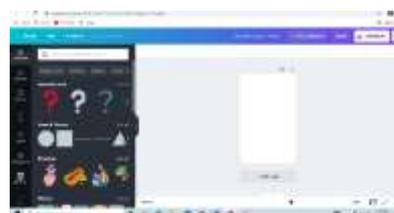
Gambar 6. Tampilan untuk membuat buku baru



Gambar 7. Tampilan *cover book*

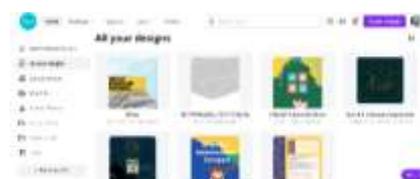


Gambar 8. Detail bagian atas pada halaman



Gambar 9. Tampilan pada kanan halaman

4) Membuka modul
Untuk membuka modul sebagai *pengembang*, maka langkahnya cukup mudah yaitu klik *all your design* untuk mengedit.



Gambar 10. Tampilan modul dalam *all your design*



Gambar 11. Tampilan *preview* modul pada layar laptop



Gambar 12. Tampilan *preview* modul pada *Handphone*

5) Membagikan tautan modul

Langkah-langkah membagikan modul yaitu klik *shared* ► klik *shared link to watch* ► klik *copy link* ► buka *Google Classroom* kemudian *Ctrl+V* di sisipkan link.

Selanjutnya, draf awal E-Modul akan divalidasi oleh tim ahli materi dan tim ahli media. Apabila terdapat revisi maka proses *development* (pengembangan) tetap dijalankan. Tetapi jika tidak terdapat revisi, maka

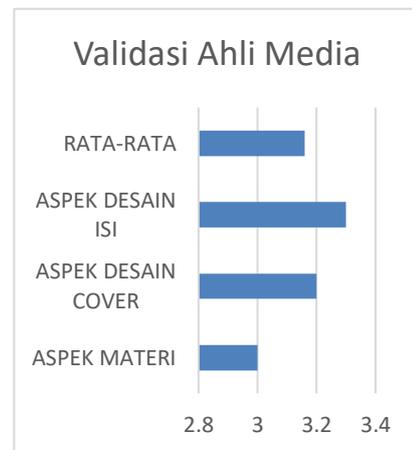
penelitian melanjutkan pada tahap *implementation* (uji coba).

b. Analisis data kevalidan modul

Maksud dalam tahap ini adalah hasil validasi yang dilakukan para ahli mengenai kelayakan atau kevalidan dari modul tersebut. Revisi dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada saran-saran yang diberikan validator.

1) Validasi ahli media

Adapun hasil validasi ahli media dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 13. Hasil validasi ahli media

Berdasarkan Gambar 14 di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Rata-rata skor validitas ahli media pada aspek materi adalah 3 Berdasarkan kriteria kevalidan, maka rata-rata penilaian ini berada pada kategori valid ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Jadi, jika ditinjau dari rata-rata penilaian ahli media pada aspek materi maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.
- b. Rata-rata skor validitas ahli media pada aspek desain sampul modul (cover) adalah 3,2. Berdasarkan kriteria kevalidan, maka rata-rata penilaian ini berada pada kategori valid ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Jadi, jika ditinjau dari rata-rata penilaian ahli media pada aspek desain sampul modul (cover) maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.
- c. Rata-rata skor validitas ahli media pada aspek desain isi modul adalah 3,3.

Berdasarkan kriteria kevalidan yang dijelaskan pada bab III, maka rata-rata penilaian ini berada pada kategori valid ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Jadi, jika ditinjau dari rata-rata penilaian ahli media pada aspek desain isi modul maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.

d. Rata-rata skor validitas ahli media adalah 3,16. Berdasarkan kriteria kevalidan yang dijelaskan pada bab III, maka rata-rata total penilaian ini berada pada kategori valid ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Jadi, jika ditinjau dari rata-rata total penilaian

ahli media maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.

2) Validasi ahli materi

Adapun hasil validasi ahli materi terdapat pada table berikut ini :

Table 1. Hasil validasi ahli materi

No	Aspek	Penilaian
1	Kelayakan materi	3,06
2	Kelayakan penyajian	2,85
3	Kelayakan Bahasa	3,16
	Rata-rata	3,02

Berdasarkan table 1 diatas, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Rata-rata skor validitas ahli materi pada aspek kelayakan materi adalah 3,06. Jika di lihat dari kategori valid ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Sehingga modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.
- Rata-rata skor validitas ahli materi pada aspek kelayakan penyajian adalah 2,85. Jika dilihat dari kategori valid ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.
- Rata-rata skor validitas ahli materi pada aspek kelayakan bahasa adalah 3,16. Sehingga dari rata-rata penilaian ahli materi pada aspek kelayakan Bahasa maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.
- Rata-rata skor validitas ahli materi adalah 3,02. Jika dilihat dari kriteria kevalidan ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2, dapat disimpulkan bahwa rata-rata total penilaian hasil validasi para ahli pada E-Modul berbasis *Technological, Pedagogical and Content Knowledge* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.

Validasi	Nilai
1. Ahli Materi	3,02
2. Ahli Media	3,16
Rata-rata	3,09

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	Tidak ada tata cara penggunaan modul	Terdapat tata cara penggunaan modul
		
2	Keterangan pada kegiatan	Terdapat keterangan pada kegiatan
		

Berdasarkan table 2 di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata total Berdasarkan hasil rata-rata total Dari Ahli materi dan Ahli media adalah 3,09 berada pada kategori “Valid” ($2,5 \leq M \leq 3,5$). Dengan demikian E-Modul berbasis *Technological, Pedagogical and Content Knowledge* tersebut layak untuk diujicobakan. Namun berdasarkan saran dari para ahli masih ada yg perlu diperbaiki/ditambah.

Berdasarkan hasil penilaian ahli diperoleh koreksi, kritik, dan saran-saran yang selanjutnya merupakan bahan pertimbangan untuk merevisi draft awal modul. Hasil revisi modul tersebut sebagai berikut :

4. Tahap 4 : Implementation (Uji coba)

Tahap ini merupakan proses implementasi atau uji coba modul setelah modul tersebut dinyatakan layak untuk di gunakan atau implementasi. Modul ini diimplementasikan dalam pembelajaran Matematika. Uji coba skala kecil ini dilaksanakan mulai tanggal 6 September 2021 sampai dengan 20 September 2021 sebanyak 4 kali pertemuan. Uji coba dilakukan dengan skala kecil dan diikuti sebanyak 24 mahasiswa di kelas tersebut.

Kelas uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektivan E-Modul berbasis TPACK. Sebelum pelaksanaan uji coba E-Modul dilakukan, peneliti mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan selama proses pembelajaran. Persiapan dilakukan dengan mengirimkan tautan E-Modul kepada mahasiswa melalui *Google Classroom* sebelum pelaksanaan penggunaan modul agar mahasiswa dapat mempelajari materinya. Kemudian setelah semua siap, uji coba modul dilaksanakan.

Kemudian mahasiswa diarahkan untuk mempelajari materi Eksponen secara mandiri dalam kelompok melalui modul, sedangkan peneliti berperan sebagai fasilitator. Sedangkan mahasiswa jika kesulitan dalam pembeajaran, dapat bertanya kepada peneliti selaku dosen mata pelajaran.

Setelah penelitian berlangsung selama 4 pertemuan, pada pertemuan terakhir di

minggu ke-4 mahasiswa diberikan Tes Hasil Belajar (THB), kemudian peneliti membagikan lembar *posttest* dan angket respon kepada mahasiswa dan dosen lalu meminta mahasiswa dan dosen untuk mengisinya. Setelah data terkumpul, kemudian peneliti merevisi modul tahap akhir berdasarkan hasil pengisian lembar *posttest* oleh mahasiswa dan dari tes hasil belajar (THB). Tes hasil belajar tersebut digunakan sebagai dasar penilaian keefektivan modul sementara itu data angket respon mahasiswa dan angket respon dosen digunakan untuk mengukur kepraktisan E-modul tersebut.

5. Tahap 5 : Evaluation (Evaluasi)

Pada tahap ini, peneliti menganalisis data hasil pengisian angket respon dosen, analisis data tes hasil belajar mahasiswa dan analisis data hasil respon mahasiswa untuk mengukur kepraktisan dan keefektivan modul. Analisis ini berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh dosen dan mahasiswa.

a. Analisis Kepraktisan Modul

Analisis data kepraktisan modul adalah data yang diperoleh dari respon mahasiswa dan respon dosen melalui instrument angket respon yang dibagikan. Instrument kepraktisan data yang digunakan telah divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Adapun data kepraktisan modul untuk masing-masing aspek modul adalah sebagai berikut :

1. Analisis respon dosen

Table 3. Data respon dosen

No	Aspek	Penilaian	Skor ideal	Persentase
1	Kemudahan	14	16	87 %
2	Penggunaan	9	12	75%
3	Ketertarikan Bahasa	7	8	88%
	Rata-rata Total			83%

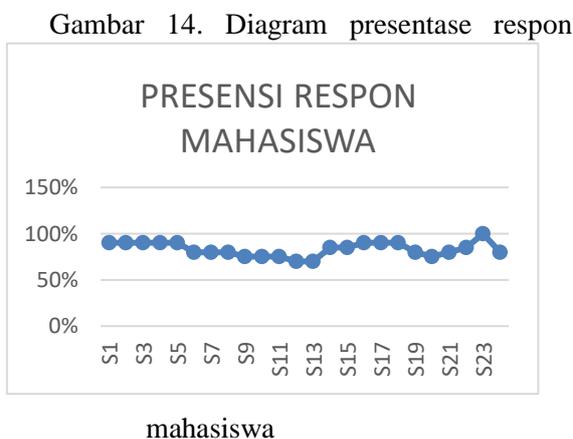
Berdasarkan table 3 dapat disimpulkan bahwa :

- a. Persentase kepraktisan modul dari segi aspek kemudahan penggunaan adalah 87 %. Berdasarkan kriteria kepraktisan maka dapat dinyatakan praktis (respon positif $\geq 70\%$).

- b. Persentase kepraktisan modul dari segi aspek ketertarikan adalah 75%. Berdasarkan kriteria kepraktisan dapat disimpulkan modul ini dinyatakan praktis (respon positif $\geq 70\%$).
- c. Persentase kepraktisan modul dari segi aspek bahasa adalah 88 %. Berdasarkan kriteria kepraktisan sehingga modul ini dinyatakan praktis (respon positif $\geq 70\%$).
- d. Rata-rata persentase kepraktisan modul dari seluruh aspek adalah 83%. Berdasarkan kriteria kepraktisan sehingga modul ini dinyatakan praktis (respon positif $\geq 70\%$).

2. Analisis respon mahasiswa

Untuk lebih jelasnya, berikut diagram presentase respon mahasiswa :

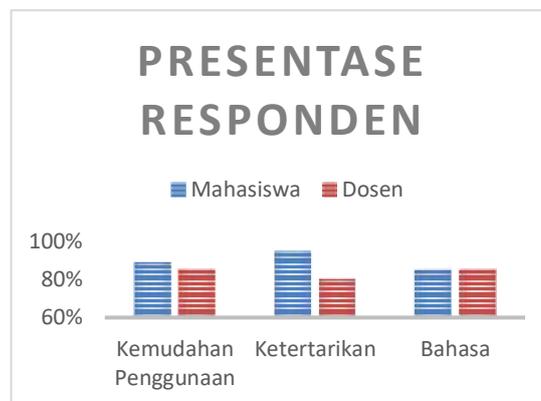


Gambar 14. Diagram presentase respon mahasiswa

Berdasarkan gambar 14, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Semua responden (100%) memberikan penilaian lebih dari 70%. Berdasarkan kriteria kepraktisan modul maka dapat disimpulkan sudah memenuhi kriteria kepraktisan ($\geq 50\%$ responden memberi respon positif $\geq 70\%$).
- b. Rata-rata penilaian responden adalah 84 %, sehingga dapat disimpulkan modul dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan (respon positif $\geq 70\%$).

Berdasarkan data respon dosen dan respon mahasiswa di atas, maka dapat kita rangkum dalam diagram berikut ini :



Gambar 15. Diagram presentase responden

Apabila mengacu pada diagram diatas, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Berdasarkan hasil dari aspek kemudahan penggunaan, lebih dari 70%. Sehingga modul dapat dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan.
- 2) Berdasarkan hasil aspek ketertarikan, presentase responden lebih dari 70 %. Maka modul dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan.
- 3) Berdasarkan hasil aspek bahasa, presentase responden lebih dari 70%, sehingga dapat dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah, sebagai berikut: Penilaian kevalidan modul berada pada nilai rata-rata 3,09 dan berada pada kriteria “valid” sehingga modul layak digunakan. Kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh presentase respon dosen yaitu 83% dan rata-rata presentase respon mahasiswa adalah 89% sehingga modul dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan E-Modul berbasis *Technological, Pedagogical, and Content Knowledge* (TPACK) memenuhi kriteria kevalid dan kepraktisan

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., & Aprisal. (2020). Jurnal Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 89–98.
- Asikin, N., & Amelia, T. (2020). Analisis Kompetensi TPACK pada Media Pembelajaran Guru Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(2), 203–217.
- <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16709>
- Boisandi, & Anita. (2017). Material Solar Cell Berbasis Tpack. *Jurnal Edukasi*, 15(1), 1–10.
- Damayanti, H. N., & Utama, S. (2016). Efektivitas Flipped Classroom Terhadap Sikap Dan Keterampilan Belajar Matematika Di Smk. *Manajemen Pendidikan*, 11(1), 2. <https://doi.org/10.23917/jmp.v11i1.1799>
- Darmawan, D., Gitakarma, M. S., & ... (2018). Penerapan model kooperatif STAD untuk meningkatkan hasil belajar prakarya dan kewirausahaan siswa kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan ...*, 7(3), 123–133. Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPT> E/article/view/20861
- Diamar, P., Kuswanto, J., & Okta, J. (2019). Pengembangan Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu Kelas VIII. *Jurnal Media Infotama Vol.15*, 15(2), 52–54.
- Ganfri, Hidayat, H., Yulastri, A., Mardin, A., Sriwahyuni, D., & Zoni, A. A. (2018). Perangkat Pembelajaran Pedagogi Entrepreneurship Dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Produk Di Pendidikan Vokasi. *Seminar Nasional Edusainstek, FMIPA UNIMUS 2018*, 23–32.
- Hartanto, W. (2016). Penggunaan E-Learning sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 10(1), 1–18.
- Kuncoro, K. S., & Arigiyati, T. A. (2020). Development of 3N-Oriented TPACK (Technology Pedagogy and Content Knowledge) Mathematical Computing E-Modules. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 122–130.
- M Aulia, D., Parno, & Kusairi, S. (2021). Pengaruh E-module Berbasis TPACK-STEM terhadap Literasi Sains Alat Optik dengan Model PBL-STEM Disertai Asesmen Formatif. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 6(1), 7–12.
- <http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/article/view/16404/8028>
- Wijaya, T. T., Murni, S., Purnama, A., & Tanuwijaya, H. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tpack Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software. *Journal of Elementary Education*, 03(03), 3.
- M Aulia, D., Parno, & Kusairi, S. (2021). Pengaruh E-module Berbasis TPACK-STEM terhadap Literasi Sains Alat Optik

dengan Model PBL-STEM Disertai Asesmen Formatif. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 6(1), 7–12.

<http://journal2.um.ac.id/index.php/jrpf/article/view/16404/8028>

Wijaya, T. T., Murni, S., Purnama, A., & Tanuwijaya, H. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Tpack Menggunakan Hawgent Dynamic Mathematics Software. *Journal of Elementary Education*, 03(03), 3.