



PENGEMBANGAN E-MODUL MATEMATIKA TERAPAN UNTUK MODEL *BLENDED LEARNING*

I Ketut Darma^{1*}, I Gede Made Karma², I Made Anom Santiana³

^{1,2,3} Kampus Politeknik Negeri Bali, Bukit Jimbaran, P.O. Box. 80364 Kuta Selatan, Tuban Badung Bali, Indonesia, Telp. (0361) 701981 Fax. 701128. Email: poltek@pnb.ac.id

* Corresponding: ketutdarma@pnb.ac.id

Received:; Revised:; Accepted: (akan diisi oleh editor jurnal)

ABSTRAK

Blended learning merupakan metode belajar yang menggabungkan dua atau lebih metode dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan proses pembelajaran. Komponennya : 1) online learning, 2) pembelajaran tatap muka, dan 3) belajar mandiri. Pembelajaran matematika di masa depan, mengarah ke penggunaan model blended learning. Bahan ajar sebagai sumber belajar perlu disesuaikan dengan metode pembelajaran yang diterapkan. Sangat perlu dikembangkan E-Modul matematika terapan untuk blended learning yang sesuai dengan prinsip-prinsip instruksional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas E-Modul matematika terapan untuk model blended learning. Penelitian menggunakan metode pengembangan model 4D, dilaksanakan di Politeknik Negeri Bali (PNB). Subjeknya: ahli isi, ahli media, ahli desain, praktisi dan mahasiswa. Data validitas bersumber dari ahli isi, media, dan desain dikumpulkan melalui angket validasi. Data praktikalitas bersumber dari dosen dan mahasiswa dikumpulkan melalui angket praktikalitas pada uji coba terbatas. Data dianalisis secara deskriptif, hasilnya menunjukkan tingkat validitas mencapai 84,5 % terkategori valid sedangkan praktikalitasnya sebesar 83,6 % terkategori praktis. E-Modul layak dan praktis digunakan untuk model blended learning, namun perlu dilakukan revisi-revisi kecil. Implikasinya draf II E-Modul setelah dilakukan revisi kecil dapat dilanjutkan ketahap pengembangan selanjutnya yaitu uji keefektivan, evaluasi dan desiminasi.

Kata Kunci: Pengembangan, E-Modul, Matematika Terapan, Blended Learning

ABSTRACT

Blended learning is a learning method that combines two or more methods in learning to achieve the objectives of the learning process. The components are: 1) online learning, 2) face-to-face learning, and 3) independent learning. Mathematics learning in the future, leads to the use of blended learning models. Teaching materials as learning resources need to be adapted to the applied learning methods. It is very necessary to develop an Applied Mathematics E-Module for blended learning that is in accordance with instructional principles. This study aims to determine the level of validity and practicality of the E-Module of applied mathematics for the blended learning model. Research using the 4D model development method, carried out at the Bali State Polytechnic (BSP). Subjects: content experts, media experts, design experts, practitioners and students. Validity data sourced from content, media, and design experts were collected through validation questionnaires. Practical data sourced from lecturers and students were collected through practicality questionnaires in a limited trial. The data were analyzed descriptively, the results showed the level of validity reached 84.5% categorized as valid while the practicality of 83.6% was categorized as practical. E-Modules are feasible and practical to use for blended learning models, but minor revisions are needed. The implication is that the draft II E-Modul after minor revisions can be continued to the next development stage, namely effectiveness testing, evaluation and dissemination.

Keywords: Development, E-Modules, Applied Mathematics, Blended Learning

How to Cite:

Permalink/DOI:

I. PENDAHULUAN

Abad ke -21 disebut sebagai zaman milenial 4.0. Dunia pendidikan diarahkan berbasiskan teknologi digitalisasi. Segenap komponen pendidikan berusaha menyesuaikan dengan berbagai kebijakan baik dari sisi peningkatan sumber daya manusia maupun fasilitas pendukung. Kenyataan tidak dapat dipungkiri bahwa setiap pribadi dalam waktu dan kondisi yang berbeda-beda akan berkompetisi melakukan perubahan-perubahan.

Sebagian besar komponen pendidikan baik itu dosen maupun mahasiswa masih ada yang nyaman dengan pola lama (konvensional) entah karena belum *move on* pada situasi baru ataupun kondisi lingkungan yang masih belum mendukung perubahan ini. Sebagai pribadi dengan profesi guru maupun dosen tentu tergerak untuk melakukan pembenahan diri dengan memenuhi kapasitas kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional.

Awalnya, program baik tersebut masih berjalan lambat, namun kondisi lingkungan terus menekan laju pergerakannya untuk segera keluar dari zona nyaman dan cepat melakukan perubahan. Di saat semua komponen sedang gencarnya melakukan perubahan memenuhi tuntutan zaman milenial 4.0, muncul pandemi Covid-19 membawa dampak perubahan besar khususnya pada aspek pembelajaran sekolah. Pandemi Covid-19 selanjutnya dapat dikatakan sebagai katalisator yang mempercepat laju suatu perubahan. Sadar tidak sadar, mau tidak mau, apapun kondisinya adalah suatu keharusan untuk segera menyesuaikan diri dengan keadaan dalam melakukan perubahan skema pembelajaran. Keadaan dirumahkan bekerja dari rumah, segala aktivitas tetap dijalankan dari rumah. Teknologi sebagai media pembelajaran semakin berfungsi sebagai sarana pembelajaran di masa kini bahkan masa-masa yang akan datang selama virus ini masih ada.

Segenap platform pembelajaran mulai diperkenalkan dari segala media, baik melalui *youtube*, majalah maupun *webinar*. Inilah perubahan yang dipaksakan untuk berubah, sebuah seleksi alam dimana tidak segera menyesuaikan maka akan perlahan-lahan tertinggal hingga redup ditelan situasi dan zaman. Dalam pendidikan, sebuah desain pembelajaran yang sangat inovatif telah diperkenalkan yaitu model *blended learning*.

Blended learning sebagai campuran dari teknologi *e-learning* dan multimedia, dikombinasikan dengan bentuk-bentuk pembelajaran tradisional di kelas (Graham, 2006; Thorne, 2003). Marsh (2012), menegaskan bahwa *blended learning* merupakan gabungan dari berbagai lingkungan belajar yang berbeda-beda, memberikan dosen dan mahasiswa lingkungan yang potensial untuk melaksanakan perkuliahan secara efektif. *Blended learning* telah terbukti efektif dalam upaya meningkatkan capaian pembelajaran. Diantaranya, Almasaeid (2014) *blended learning* berdampak positif terhadap hasil belajar keterampilan, sikap dan hasil belajar dapat

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

mencapai level tertinggi. Bukti lainnya, Obiedat, *et al* (2014) *blended learning* berdampak positif terhadap prestasi akademik mahasiswa di Jordan.

Pada dasarnya, proses pembelajaran adalah proses komunikasi yang diwujudkan melalui kegiatan penyampaian informasi kepada peserta didik. Informasi tersebut dapat berupa pengetahuan, keahlian, *skill*, ide, pengalaman, dan sebagainya, dikemas sebagai satu kesatuan yang utuh dalam bentuk bahan ajar (*teaching material*). Bahan ajar sebagai sumber belajar perlu disesuaikan dengan karakteristik mahasiswa dan metode pembelajaran yang digunakan oleh dosen.

Pembelajaran matematika pada masa-masa mendatang, mengarah ke penggunaan model *blended learning* (Darma, Karma, dan Santiana, 2020). Salah satu kunci sukses dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran melalui *blended learning* adalah *performance support materials* (Carman, 2005). *Performance support materials*, adalah perangkat dan bahan pendukung kinerja salah satunya adalah bahan ajar. Bahan ajar disiapkan dalam bentuk digital, dan harus dapat diakses oleh mahasiswa secara *offline* maupun *online*.

Blended learning pembelajarannya menekankan pada keterampilan proses dan *active learning*, menggabungkan kelebihan beberapa pendekatan dalam pembelajaran, salah satunya adalah pendekatan pembelajaran mandiri. Sistem belajar mandiri adalah cara belajar yang memberikan derajat kebebasan, tanggung jawab dan kewenangan lebih besar kepada mahasiswa (Chaeruman, 2007). Modul dapat memfasilitasi mahasiswa dalam belajar mandiri maupun konvensional. Implikasinya adalah perlunya mengoptimalkan sumber belajar dengan tetap memberikan peluang otonomi yang lebih besar kepada mahasiswa dalam mengendalikan kegiatan belajarnya. Peran dosen bergeser dari pemberi informasi menjadi fasilitator belajar dengan menyediakan berbagai sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhannya. Oleh karena itu, dalam kegiatan belajar mandiri sangat diperlukan sebuah modul sebagai sumber belajar utama (Depdiknas, 2008).

Modul berbeda dengan buku teks maupun buku ajar. Modul adalah bahan ajar cetak tersusun secara sistematis kedalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai capaian pembelajaran tertentu (Prastowo, 2015; Ilham, 2010; Sukiman, 2011). Seiring dengan kemajuan teknologi, modul saat ini dapat bertransformasi secara elektronik, diformat dalam bentuk digital selanjutnya disebut E-Modul. E-Modul adalah sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan dan cara mengevaluasi yang disusun secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Elvarita, Iriani & Handoyo, 2020). Dalam Kemendikbud (2017) ditegaskan E-Modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran didalamnya dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar. Dengan

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

bantuan berbagai macam kecanggihan digital, E-Modul bisa disimpan dan dibaca dalam storage komunikasi elektronik (*smartphone*), bisa dilengkapi dengan evaluasi mandiri, dapat disajikan dalam bentuk *PDF* dan *MsWord*, dapat mengatasi kelemahan modul cetak, dapat digunakan secara mandiri oleh mahasiswa baik dirumah ataupun di kampus (Tampubolon, Arthur & Daryati, 2018). Penerapan E-Modul tidak membutuhkan koneksi internet, dosen juga dapat mengontrol konten materi ajar sesuai dengan tingkat kemampuan mahasiswa serta sesuai dengan kompetensi ditetapkan dalam Kurikulum (Tsai, Lin & Lin, 2017).

Dampak penggunaan E-Modul matematika dalam model *blended learning* adalah dapat meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar mahasiswa, serta dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran (Stacey & Garbic, 2006; Thorne, 2003). Imansari & Suryantiningsih (2017) membuktikan bahwa hasil belajar mahasiswa yang diajar menggunakan media E-Modul interaktif dinyatakan tuntas. Sidiq & Najuah (2020) juga membuktikan bahwa E-Modul interaktif berbasis *Android* efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Bahan ajar dan *blended learning* sangat berperan dalam menunjang perkembangan pendidikan sehingga apabila kedua hal tersebut digabungkan dapat diyakini bahwa E-Modul matematika terapan untuk *blended learning* dapat mendidik mahasiswa untuk bisa hidup di era digital. Prastowo (2015), menyatakan bahwa pemanfaatan bahan ajar yang tepat dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa. Dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran matematika terapan melalui *blended learning*, sangat perlu dikembangkan E-Modul matematika terapan untuk mahasiswa. Pengembangannya harus berdasarkan prinsip-prinsip instruksional, sehingga dapat menjadi bahan ajar yang baik.

Prinsip instruksional yang mesti diperhatikan dalam mengembangkan suatu bahan ajar yaitu; relevansi, konsistensi, dan kecukupan (Depdiknas, 2006, Akbar, 2013). Sedangkan bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang layak, praktis dan efektif digunakan untuk mendukung kegiatan proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Trianto (2007), bahwa bahan ajar dikatakan baik jika memenuhi aspek: 1) validitas, (2) kepraktisan, dan 3) keefektifan. Selanjutnya Rochmad (2012) menyatakan bahan ajar hasil pengembangan dikatakan valid jika dikembangkan berdasarkan teori yang memadai (validitas isi) dan semua komponennya satu sama lainnya berhubungan secara konsisten (validitas konstruk). Kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (dosen maupun mahasiswa) mempertimbangkannya bahwa bahan ajar tersebut dapat digunakan dan menarik untuk dipelajari dalam kondisi normal (Van den Akker 1999). Praktikalitas mengacu pada tingkat keterpakaian dan keterlaksanaan suatu bahan ajar oleh mahasiswa maupun dosen. Keefektifan adalah tingkat penerapan bahan ajar (Rochmad, 2012). Keefektifan bahan ajar mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dicapai.

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

Saat ini, pelaksanaan perkuliahan dipaksa dilaksanakan secara daring, namun pengajar hanya berpedoman pada *hand out* berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi. Kelayakannya sebagai bahan ajar belum diketahui baik dari segi kelayakan isi maupun konstruksinya. Sedangkan dalam setiap sistem pendidikan, bahan ajar memiliki peran yang sangat penting. (Widodo & Jasmadi, 2008; Syamsul & Kusrianto, 2009). Sangat perlu dikembangkan E-Modul yang layak dan baik untuk model *blended learning*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan, dan praktikalitas E-Modul matematika terapan untuk model *blended learning*.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan bahan ajar dalam bentuk E-Modul matematika terapan yang valid dan praktis digunakan sebagai bahan ajar untuk *blended learning*. Penelitian dilaksanakan pada bagian Rekayasa Politeknik Negeri Bali (PNB). Objeknya berupa produk E-Modul matematika terapan untuk *blended learning*. Sedangkan subjeknya adalah dosen Matematika, dan mahasiswa di bagian Rekayasa PNB. Pendekatannya menggunakan penelitian pengembangan model 4-D oleh Thiagarajan dan Semmel (Thiagarajan, 1974; Trianto, 2011)

Ada dua variabel yang diukur dalam penelitian ini yaitu validitas dan praktikalitas e-modul. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kelayakan e-modul. Validitas yaitu suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan kelayakan e-modul sebagai bahan ajar untuk *blended learning*. Aspek pengukurannya mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan (BNSP, 2009; Depdiknas, 2008). Praktikalitas adalah tingkat keterpakaian dan keterlaksanaan E-Modul oleh mahasiswa dan dosen pada kondisi normal pelaksanaan pembelajaran. Aspek pengukurannya mencakup: kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan manfaat (Nieveen, 1999).

B. Tahap pelaksanaan /Pengembangan

Penelitian ini adalah jenis *Research and Development* (R&D) untuk mendapatkan suatu produk dalam bentuk E-Modul. Pendekatannya menggunakan pengembangan model 4-D oleh Thiagarajan dan Semmel (1974) meliputi tahap: 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Develop*, dan 4) *Disseminate* (Thiagarajan, 1974; Trianto, 2011). Tahap *define* merupakan tahap analisis kebutuhan pengembangan. *Define* analisis kebutuhan untuk menentukan tujuan dan permasalahan sebagai patokan dalam penyusunan bahan ajar. Melakukan analisis: awal akhir, karakteristik mahasiswa, konsep-konsep bahan ajar, tugas-tugas untuk mahasiswa, dan menganalisis indikator capaian akhir pembelajaran. *Design* menyiapkan prototipe bahan ajar dan alat evaluasinya berdasarkan data pada tahap *define*. Pada tahapan ini mengkonstruksi tes beracuan kriteria, memilih media yang cocok,

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

pemilihan format yang cocok, dan menetapkan desain awal (protipe draf I) E-Modul (Nieveen, 1999). E-Modul didesain menggunakan *Fplif PDF* dan diintegrasikan ke dalam LMS model *schoolology*. Pemilihan isi materinya berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan bahan ajar secara umum dengan perhatikan cakupan, kedalaman dan urutan penyajian. Urutan penyajian menggunakan pendekatan prosedural atau hierarkis. Strukturnya mengacu pada Kemendikbud (2017) sebagai berikut.

Bagian Caver: Judul modul, Nama Mata Pelajaran, Topik/Materi Pembelajaran, Kelas, Penulis, Daftar Isi, Glosarium. Bagian Pendahuluan: Capaian Pembelajaran Mata Kuliah(CPMK) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), deskripsi singkat materi, rasionalisasi, dan relevansi (motivasi), prasyarat (opsional), dan petunjuk penggunaan E-Modul. Bagian Pembelajaran: Pembelajaran 1, Tujuan, Uraian Materi, Rangkuman, Tugas, latihan, dan penilaian diri. (Bagian pembelajaran berikutnya mengikuti sesuai dengan jumlah pembelajaarn yang dirancang). Bagian Evaluasi: kunci jawaban dan pedoman penskoran (rubrik). Bagian daftar pustaka dan lampiran.

Tahap *develop*, untuk mendapatkan prototipe draf II E-modul yang valid, praktis dan efektif. Tahapan ini dilakukan melalui: 1) penilaian ahli (*expert appraisal*), 2) revisi, dan 3) uji coba pengembangan (*developmental testing*) (Nieveen, 1999, 2009). Saat ini hanya dilakukan sampai pada tahap uji validitas dan praktikalitas melalui uji coba. Sedangkan uji efektifitas akan dilaksanakan pada tahap pengembangan berikutnya tahun ke tiga. Penilain dilakukan dengan pengisian angket validasi terhadap aspek desain draf I (Akbar, 2013; Sugiyono, 2013). Sedangkan tahap penyebarluasan(*disseminate*) adalah penggunaan produk yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, dilaksanakan tahun ke tiga (tahun 2021).

Data untuk validitas dan praktikalitas, dikumpulkan menggunakan angket validasi, dan praktikalitas. Aspek pengukuran untuk validasi mencakup komponen: kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan (Depdiknas, 2008), dilaksanakan melalui penilaian ahli dan praktisi. Sedangkan praktikalitas melalui uji coba kelompok kecil, kelompok besar dan uji coba terbatas. Penilaiannya mencakup: kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan manfaat (Nieveen, 1999; 2009), dilakukan pada dosen dan mahasiswa yang memiliki kemampuan berbeda (Akbar, 2013). Data hasil validasi oleh validator ahli, dan praktisi dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Akbar (2013) sebagai berikut.

$$V_g = \frac{T_{ah} + T_{pr}}{2} \times 100\% ; V_{ah} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\% ; V_{pr} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\% \quad (1)$$

V_g = validasi (gabungan); V_{ah} = validasi ahli; V_{pr} = validasi praktisi; T_{se} = total skor empirik yang dicapai T_{Sh} = Total skor yang diharapkan. Sedangkan data praktikalitas E-Modul oleh dosen dan mahasiswa dikumpulkan menganakan angket respon dosen dan mahasiswa. Data yang didapatkan

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

dari lembar praktikalitas, kemudian dihitung presentase praktikalitasnya menggunakan rumus dikembangkan oleh Riduwan (2014).

$$p = \frac{\sum F}{N} \quad (2)$$

di mana: p = nilai akhir; F = perolehan skor; dan N = skor maksimum

Tingkat validitas dan praktikalitas E-modul ditetapkan berdasarkan kriteria: Bila $85,01\% < V/p \leq 100\%$ sangat valid/praktis dapat digunakan tanpa revisi; $70,01\% < V/p \leq 85,00\%$ valid/praktis, dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil; $50,01\% < V/p \leq 70,00\%$ kurang valid/praktis, dapat digunakan namun perlu revisi besar; dan $0,01\% < V/p \leq 50,00\%$ tidak valid/praktis, tidak boleh digunakan (Akbar, 2013).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D, dilaksanakan multitahun selama 3 tahun. Tahap pertama tahun 2019 analisis kebutuhan yaitu melakukan pendefinisian dan perancangan. Telah memperoleh produk draf I E-Modul matematika terapan, menggunakan aplikasi *Flip PDF* Profesional terintegrasi dalam situs www.schoology.com.

Draf I E-Modul matematika terapan untuk *blended learning*, materinya mengacu pada kurikulum KKNI 2014, dipilah menjadi dua E-Modul. E-Modul matematika terapan I dan II. Materi E-Modul matematika terapan I, mencakup: aljabar, geometri, dan trigonometri. Materi E-Modul matematika terapan II mencakup: limit, diferensial dan integral. Masing-masing materi dipilih berdasarkan prinsip: relevansi, konsistensi, dan berkecukupan. Kedalamannya mengacu kepada aspek-aspek yang terdapat dalam capaian pembelajaran matakuliah, dan subcapaian pembelajaran, sedangkan urutannya berdasarkan pendekatan hierarkis (Widodo dan Jasmadi, 2008). Materi tersebut diformat menggunakan *Flip PDF* Profesional dan diintegrasikan ke dalam *Learning Management System* (LMS) model *Schoology*. Pada beberapa bagian materi pokok disisipkan audio, dan video tutorial. Pendekatan penyampaian menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Evaluasi pembelajaran menggunakan bentuk tes yang dikemas dalam tes uji kompetensi di setiap akhir kegiatan pembelajaran.

Saat ini (tahun 2020) sedang dilakukan tahap pengembangan tahun ke-2 meliputi: validasi ahli dan uji coba draf I untuk mendapatkan draft II. Hasil validasi masing-masing validator dihitung menggunakan rumus (1), rekapitulasinya disajikan pada Tabel 1.

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli dan Praktisi Terhadap E-Modul Matematika Terapan Untuk Model *Blended Learning*

Expert	Aspek				Rata-Rata (%)	Kategori
	Isi (%)	Penyajian (%)	Kebahasaan (%)	Kegrafikan (%)		
V _{ah1}	85,0	84,0	84,4	85,0	84,6	Valid, dengan revisi kecil
V _{ah2}	81,7	82,0	82,2	85,0	82,7	Valid, dengan revisi kecil
V _{ah3}	83,3	86,0	82,2	85,0	84,1	Valid, dengan revisi kecil
Rata-rata	83,3	84,0	83,0	85,0	83,8	Valid, dengan revisi kecil
V _{pr1}	86,7	86,0	86,7	90,0	87,3	Sangat valid
V _{pr2}	83,3	84,0	84,4	80,0	82,9	Valid, dengan revisi kecil
Rata-rata	85,0	85,0	85,6	85,0	85,1	Sangat valid
V _g	84,2	84,5	84,3	85,0	84,5	Valid, dengan revisi kecil
Kategori	Valid, dengan revisi kecil					

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2019)

Berdasarkan tabel 1 pencapaian hasil pengukuran validitas E-Modul prosentase rata-rata kelayakan: isi materi 84,2 % (valid), penyajian 84,5% (valid), kebahasaan 84,3% (valid), dan kegrafikan 85,0% (valid). Validatas gabungannya (V_g) mencapai 84,5% kategori valid. E-Modul telah memiliki validitas isi dan konstruk yang tinggi (Van den Akker, 1999; Rochman, 2012). Ditinjau dari isi: 1) capaian pembelajaran; sub capaian pembelajaran; materi; latihan-latihan; rujukan; referensi; sumber untuk kajian ilmu; dan bahan bacaanya telah sesuai dengan kurikulum dan model *blended learning*. Terbukti bahwa bahwa E-Modul yang dikembangkan mengacu pada kurikulum dan model pembelajaran yang dikembangkan berdasar pada rasional teoretik yang kuat, sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Sedangkan ditinjau dari konstruk berbagai komponen dari E-Modul seperti alur, struktur, penyesuaianya telah berurutan dan sistematis. Judul, CPMK/SCPMK, materi latihan, dan penilaian telah terkait secara konsisten antara yang satu dengan lainnya. Konsistensi internal antar komponen-komponennya telah dipenuhi. Kondisi ini didukung oleh Nieveen (1999; 2009) menyatakan aspek validitas dapat dilihat dari: kurikulum atau model pembelajaran yang dikembangkan dan (2) berbagai komponen dari perangkat pembelajaran terkait secara konsisten antara yang satu dengan lainnya. E-Modul matematika terapan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk model *blended learning*, namun perlu dilakukan revisi-revisi

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

kecil sesuai dengan masukan dari validator, sehingga E-Modul materinya menjadi lebih bermakna dan sistematis.

Beberapa masukan dari validator berkaitan dengan isi: melakukan sinkronisasi terhadap sub capaian pembelajaran dan indikator penilaian. Berkaitan dengan penyajian, latihan-latihan soal pada setiap akhir kegiatan pembelajaran lebih difokuskan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah. Berkaitan dengan kebahasaan: lebih memperhatikan penggunaan bahasa yang lebih efektif dan efisien. Sedangkan berkaitan dengan kegrafikan yaitu keterangan dan link video terlalu panjang.

Memperhatikan masukan saran yang diberikan oleh masing-masing validator dan praktisi, protipe draf I dilakukan revisi untuk menjadi prototipe draf II, selanjutnya dilaksanakan uji praktikalitas melalui uji kelompok kecil, kelompok besar, uji coba terbatas pada pengguna. Subjek pengujian adalah mahasiswa di bidang rekayasa PNB yang memiliki kemampuan berbeda menurut kategori rendah, sedang, dan tinggi. Sedangkan subjek dari pengguna (p) adalah dosen pengampu matematika terapan. Rekapitulasi hasil pengujiannya disajikan dalam tabel 2 dan tabel 3 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Praktikalitas E-Modul Matematika Terapan Untuk *Blended Learning* Oleh Dosen

Pengguna	Aspek			rata-rata (%)	Kategori
	Kemudahan Penggunaan (%)	Kemenarikan Sajian (%)	Manfaat (%)		
p1	83,5	82,5	73,3	79,8	Praktis, dengan revisi kecil
p2	85,0	86,7	80,0	83,9	Praktis, dengan revisi kecil
p3	85,0	86,7	86,7	86,1	Sangat praktis
p4	85,0	86,7	86,7	86,1	Sangat praktis
p5	80,0	80,0	86,7	82,2	Praktis, dengan revisi kecil
Rata-rata (%)	83,7	84,5	82,7	83,6	Praktis, dengan revisi kecil
Kategori	Praktis, dengan revisi kecil				

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2020)

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Praktikalitas E-Modul Matematika Terapan Untuk *Blended Learning* Oleh Mahasiswa

Aspek	Pengujian			Rata-rata (%)	Kategori
	Kelompok Kecil	Kelompok Besar	Uji Terbatas		
Kemudahan Penggunaan (%)	83,3	85,6	84,2	84,4	Praktis, dengan revisi kecil
Kemenarikan Sajian (%)	80,0	73,3	88,2	80,5	Praktis, dengan revisi kecil
Manfaat (%)	80,0	85,2	85,2	84,0	Praktis, dengan revisi kecil
Rata-rata (%)	81,9	82,8	85,4	83,4	Praktis, dengan revisi kecil

(Sumber: Data Primer, Tahun: 2020)

Uji praktikalitas oleh dosen dilakukan melalui uji lapangan melibatkan 3 orang dosen dan 2 orang calon pengguna lain di luar bidang Rekayasa PNB. Aspek pengujian praktikalitas mencakup kemudahan penggunaan, kemenarikan sajian, dan manfaat. Hasil pengujian oleh dosen dan pengguna lainnya terhadap E-Modul dihitung menggunakan rumus (2) mendapatkan: aspek kemudahan penggunaan mencapai persentase rata-rata 81,9 % kategori praktis, aspek kemenarikan sajian mencapai persentase rata-rata 84,5 % kategori praktis, aspek manfaat mencapai persentase rata-rata 82,7 % kategori praktis. Hasil pengujian oleh mahasiswa terhadap E-Modul aspek kemudahan penggunaan mencapai persentase rata-rata 81,9 % kategori praktis, aspek kemenarikan sajian mencapai persentase rata-rata 82,8 % kategori praktis, aspek manfaat mencapai persentase rata-rata 85,4 % kategori praktis. Rata-rata persentase hasil pengujian praktikalitas oleh dosen dan mahasiswa mencapai 83,6% dan 83,4% keduanya terkategori praktis. E-Modul matematika terapan praktis digunakan sebagai bahan ajar untuk *blended learning*.

Blended learning matematika terapan diimplementasikan menggunakan aplikasi *Schoology*. E-Modul diunggah ke halaman situs www.schoology.com dan terintegrasi pada menu *Resource*. E-Modul diformat menggunakan *Flip PDF* profesional, disisipkan audio dan video tutorial, serta bisa disimpan dan dibaca dalam *storage* komunikasi elektronik seperti *smartphone*. Mahasiswa dapat mengaksesnya melalui situs www.schoology sehingga bisa dibawa kemana-mana, dibaca, dipelajari dimana saja tanpa membutuhkan ruang khusus. E-Modul tidak hanya bisa digunakan untuk *e-learning* namun juga dapat digunakan untuk pembelajaran *off line*. Mahasiswa bisa menyimpannya secara otomatis di perangkatnya masing-masing. Mereka dapat belajar secara mandiri mengikuti instruksi pembelajaran yang dibuat oleh dosen dalam format video tutorial yang disisipkan pada E-Modul. Mereka juga bisa melakukan refleksi pembelajaran serta bisa diskusi lebih dalam ketika bertemu secara terbatas. Penerapan E-Modul hasil pengembangan ini tidak membutuhkan koneksi internet. E-Modul matematika terapan ini praktis digunakan untuk *blended*

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

learning, namun masih diperlukan revisi-revisi kecil, hingga materi yang dipelajari mahasiswa menjadi lebih bermakna dan sistematis. Implikasinya, setelah dilakukan revisi kecil, prototipe draf II, dapat dilanjutkan ke tahap uji keefektifan, evaluasi dan desiminasi pada tahap pengembangan selanjutnya tahun ketiga.

3. SIMPULAN DAN SARAN

B. Simpulan

Tingkat validitas E-Modul Matematika Terapan mencapai 84,5 % terkategori valid sedangkan praktikalitasnya sebesar 83,6 % terkategori praktis. E-Modul matematika terapan layak dan praktis digunakan sebagai bahan ajar untuk *blended learning*, namun untuk optimalisasinya perlu dilakukan revisi-revisi kecil.

B. Saran

Diharapkan kepada dosen pengampu matematika terapan di lingkungan bidang Rekayasa PNB menggunakan E-Modul Matematika terapan hasil pengembangan ini sebagai salah satu bahan ajar untuk *blended learning* matematika. Untuk optimalisasinya sebelum dilanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya, uji efektivitas, evaluasi dan desiminasi prototipe draf II E-Modul ini perlu dilakukan revisi-revisi kecil. Revisi mengacu pada perolehan skor dari masing-masing aspek pada hasil uji praktikalitas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristek Dikti Republik Indonesia yang telah membiayai kegiatan penelitian melalui DIPA Politeknik Negeri Bali kontrak penelitian nomor : 789 / PL8/ AMD / LT / 2020. SP DIPA-042.06.1.401516 / 2020 / tanggal 12 Nopember 2019. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada semua validator, praktisi dan editor.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset
- Almasaeid, T., F. (2014). The Effect of Using Blended Learning Strategy on Acievement and Attitude in Teaching Science Among 9th Grade Student. *European Scientific Journal*, 10(31), 133-145.
- Carman, J., M. (2009). *Blended Learning Design: Five Key Ingredients*, Director, Product Development Knowledge Net, October 2002 www.brandon-hall.com. Erişim tarihi: 15 February 2009 dalam http://www.ubicc.org/files/pdf/1_355.pdf diunduh 12 September 2019
- Chaeruman, U., A. (2007). Suatu Model Pendidikan Dengan Sistem Belajar Mandiri. *Jurnal Teknodik*, 11(3), 11-28

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

- Darma, I K., Karma, I G. M., & Santiana, I M., A. (2020). Blended Learning, Inovasi Strategi Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0 Bagi Pendidikan Tinggi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 3*, 527-539
- Depdiknas. (2006). *Pedoman dan Mimilih Bahan Ajar*. Direktorat Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdiknas. (2008). *Standar Penilaian Buku Pembelajaran Sains*. Jakarta: Pusat Pembukuan.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 9(1), 1–7.
- Graham, C. R. (2006). *Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions*. Dalam C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds), *The Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3-21). San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Husamah. (2014). *Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Husni, A., Juanda, E.A. & Hamidah, I. (2010). Model Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Web Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2010*, 451-458.
- Ilham, A. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah Online*. Bandung: Direktori UPI.
- Imansari, N., Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11-16.
- Keegan, D. (1986). *The Foundation of distance education*. London: Croom Helm.
- Keegan, D. (1993). *Theoretical priciples of distance education*. London & New York: Routledge.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Marsh, D. (2012). *Blended Learning: Creating Learning Opportunities for Language Learners*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Obiedat, R., Eddeen, N. L., Harfoushi, O., Koury A., Hamarsheh, A.M., and Alassaf, N. (2014). Effect Blended Learning on Academic Achievement of Student in The University of Jordan, *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 9(2), 37-44.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press
- Riduwan. (2014). *Dasar-dasra Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano FMIPA UNNES*, 3(1), 59-72.
- Sidiq, R. dan Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukiman. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Insan Madani
- Syamsul, A., & Kusrianto, A. (2009). *Sukses Menulis Buku Ajar & Referensi*. Jakarta: PT Grasindo.
- Tampubolon, M. A. W., Arthur, R., & Daryati, D. (2017). Pengembangan E-Module Konstruksi Bangunan pada Kompetensi Dasar Menerapkan Spesifikasi dan Karakteristik Kayu. *Jurnal PenSil*, 6(2), 1-8.
- Tim Jago Nulis. (2016). *Rahasia Menulis Buku Ajar. Ed.1*. Yogyakarta: Deepublish. Retrieved May 20, 2018 from <https://books.google.co.id/books?>.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.,S & Semmel, M.,I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Thorne, K. (2003). *Blended Learning: How to Integrate Online and Traditional Learning*. Retrieved May 12, 2016 from www.koganpage.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Trianto. (2011). *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta: PT. Prestasi Pustaka.

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika,

- Tsai, T., Lin, J., & Lin, L. (2017). A Flip Blended Learning Approach for ePUB3 eBook-based Course Design and Implementation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 123–144 <https://doi.org/10.12973/ejmste/79629>
- Van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In J. van den Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 1-14). Boston: Kluwer Academic.
- Van den Akker, J. (2005). Hoe kan samenwerking leiden tot meer succes en wijsheid in onderwijsontwikkeling? [How can collaboration lead to more success and wisdom in education development?]. *Pedagogische Studiën*, 82(4), 343-7.
- Widodo, C., & Jasmadi. (2008). *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.