JRPM, 2016, 1(2), 174-191
JURNAL REVIEW PEMBELAJARAN MATEMATIKA
http://jrpm.uinsby.ac.id

UJI VALIDASI *E-MODULE* MATAKULIAH KALKULUS I UNTUK MENGOPTIMALKAN *STUDENT CENTERED LEARNING* DAN *INDIVIDUAL LEARNING* MAHASISWA S-1

Sunismi, Abdul Halim Fathani
Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Islam Malang

Abstract

This research describes the validation calculus 1 e-module so as to optimize student centered learning and individual student learning S-1. This research uses descriptive research with 3 practitioner's subject, and 20 students of S-1. Data collection technique used questionnaire rating scale e-module. This type of data is quantitative and qualitative data. The data analysis technique is descriptive analysis and reflective analysis. Expert assessment of design and media, e-module is expressed very valid with the validity of 90.07%. Expert assessment of content, e-modules otherwise very valid by the validity of 91.23%. E-module declared valid by an average of validity 88.55%. The trial results are limited small group of 20 students, e-module declared valid by the validity of 85.11%. In general, calculus 1 e-module course declared valid by an average of 89.01%, so it can be concluded decent e-module is used to optimize student centered learning and individual student learning S-1.

Keywords: Validity test; E-module; Calculus 1; Student centered learning; Individual learning

PENDAHULUAN

Peradaban manusia sangat diwarnai oleh tingkat penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bersumber pada matematika. Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang mempunyai peran penting dalam kehidupan sehari-hari (Sudradjat, 2008). Banyak kegiatan sehari-hari yang melibatkan matematika. Melihat pentingnya peran matematika membuat mata pelajaran ini selalu diajarkan di setiap satuan pendidikan dan di setiap tingkatan kelas dengan porsi jam pelajaran jauh lebih banyak dari pada mata pelajaran lainnya.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Dengan belajar matematika, siswa dapat berlatih menggunakan pikirannya secara logis, analitis, sitematis, kritis dan kreatif serta memiliki kemampuan bekerjasama dalam menghadapi berbagai masalah serta mampu memanfaatkan informasi yang diterimanya

Alamat Korespondensi
Email: *sunismiunisma@yahoo.com*
©2016 Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
e-ISSN 2503 – 1384

(BSNP, 2006). Melalui matematika, peserta didik dapat pula dibiasakan bekerja efektif dan efisien, selalu berusaha mencari jalan yang lebih sederhana dan lebih singkat. Juga memiliki kemampuan bekerja sama yang baik, sehingga memiliki kesanggupan dan kreativitas untuk menjawab tantangan di era globalisasi serta pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini dan masa yang akan datang.

Salah satu materi matematika yang diajarkan pada tingkat perguruan tinggi adalah kalkulus. Salah satu nama matakuliah pada rumpun kalkulus adalah kalkulus I (kalkulus diferensial). Matakuliah kalkulus I merupakan matakuliah keilmuan dan keterampilan yang harus dipelajari oleh mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Matematika. Matakuliah kalkulus I merupakan matakuliah dasar, karena mendasari matakuliah kalkulus-kalkulus yang lain, yaitu kalkulus integral, kalkulus diferensial dengan multivaribel, dan kalkulus integral dengan multivariabel. Oleh karena itu agar mahasiswa dapat memahami matakuliah ini dengan mudah, maka perlu dikembangkan bahan ajar yang mudah dipelajari oleh mahasiswa, yaitu berupa modul. Dengan modul materi akan diuraikan secara rinci dan jelas, karena sistematika modul yang jelas, mulai dari uraian materi, contoh soal, latihan soal, dan uji kompetensi. Jadi mahasiswa dapat memahami materi kalkulus I secara sistematis dan mudah.

Selama ini proses pembelajaran *teacher centered* masih mewarnai perkuliahan yang dilakukan di perguruan tinggi. Dosen merupakan tokoh sentral, dimana dosen lebih banyak memindahkan (transfer) ilmunya secara konvensional. Sementara itu, mahasiswa hanya mendengarkan ceramah dosen tanpa mengaktifkan *prior knowledge* mahasiswa yang relevan dengan materi yang dibahas. Sistem pembelajaran konvensional kurang fleksibel dalam mengakomodasi perkembangan materi perkuliahan, karena dosen harus intensif menyesuaikan materi dengan perkembangan teknologi terbaru.

Bila perkembangan teknologi jauh lebih cepat dibanding dengan kemampuan dosen dalam menyesuaikan materi perkuliahan, maka dapat dipastikan lulusan akan kurang memiliki penguasaan pengetahuan/teknologi terbaru. Oleh karena itu perlu menggeser paradigma pembelajaran. Perubahan paradigma pembelajaran mencakup pengertian "*A paradigm shift from a teacher-centered instruction paradigm to a student-centered learning paradigm*" (Priyatmojo, *et al.*, 2010). Dalam hal penyelarasan dengan

perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka *student centered learning* merupakan suatu keniscayaan bagi Perguruan Tinggi untuk mengubah paradigma *teacher centered instruction* (Klavir & Hershkovitz, 2008).

Student centered learning merupakan strategi pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subyek yang aktif dan mandiri, dan bertanggung jawab sepenuhnya atas pembelajarannya, serta mampu belajar *beyond the classroom* (Harsono, 2005). Salah satu karakteristik *student centered learning*, yaitu pembelajar dewasa yang aktif, interaktif, mandiri, dan bertanggung jawab, serta pembelajarannya bersifat mandiri (Jacobsen, *et al*., 2009). Berdasarkan karakteristik tersebut, maka *student centered learning* dapat mengakomodasi mahasiswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Sedangkan belajar mandiri merupakan prinsip dari belajar *individual learning*.

Model pembelajaran *individual learning* merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pada aktivitas individual peserta didik untuk belajar (Sudjana, 2009). Hal ini dilakukan karena pertimbangan adanya perbedaan-perbedaan di antara para peserta didik. Individual learning merujuk pada perubahan keahlian, wawasan, pengetahuan, sikap, dan nilai-nilai yang diperoleh seseorang melalui pengalaman, wawasan, dan observasi (Marquard, 1996). Melalui *individual learning*, irama belajar mahasiswa terus dinamis dan mempunyai tingkat kompetensi yang tinggi.

Pelaksanaan *student centered learning* dan *individual learning* dalam perkuliahan dapat terlaksana secara maksimal bila dilengkapi dengan bahan ajar yang mendukung. Salah satu bahan ajar yang dapat mendukung yaitu bahan ajar berupa modul. Modul adalah alat atau sarana pembelajaran berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kompleksitasnya, sehingga dapat memudahkan mahasiswa belajar (Depdiknas, 2008). Untuk mengurangi kejenuhan mahasiswa belajar dengan modul, maka modul perlu dikombinasikan dengan media elektronik, yang sering disebut *e-module*. Pembelajaran yang mendalam (*deep learning*) akan terwujud bila diintegrasikan dengan *e-module* dan akan menghasilkan satu produk lulusan yang unggul.

E-module merupakan pembelajaran dengan menggunakan media komputer, sehingga memungkinkan mahasiswa belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya dalam

memahami materi pelajaran yang disampaikan. Selain itu mahasiswa dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya. Menurut Warsita (2008), pembelajaran dengan media komputer dapat mengembangkan daya minat dan kreativitas mahasiswa, sehingga proses pembelajaran dapat menjadi lebih bermakna. Pembelajaran dengan komputer dapat juga dilaksanakan melalui *e-learning*. *E-Learning* sering pula dipahami sebagai suatu pembelajaran berbasis web yang bisa diakses dari internet maupun internet lokal. Menurut Hamdani (2011) sebenarnya materi *e-learning* tidak harus didistribusikan secara *online* baik melalui jaringan lokal maupun internet. Distribusi secara *offline* menggunakan media CD/DVD pun juga termasuk pola *e-learning*.

Mengingat pentingnya pembelajaran melalui komputer dengan media *e-module*, maka dalam penelitian ini dikembangkan draft *e-module*. *E-module* merupakan salah satu bagian dari media belajar dengan pola *e-learning*. Karakteristik dari *e-module* adalah mampu membelajarkan diri sendiri, sehingga tujuan akhir modul harus dirumuskan secara jelas dan terukur. Materi dalam *e-module* dibuat *up to date* dan kontekstual dan dikemas dalam unit-unit kecil dan tuntas, tersedia contoh dan ilustrasi yang jelas, tersedia soal latihan, tugas, dan sejenisnya, bahasa sederhana lugas komunikatif, terdapat rangkuman materi pembelajaran, dan tersedia instrumen penilaian yang memungkinkan peserta didik melakukan *self assessment*.

Produk yang telah dikembangkan berupa *draft e-module* dengan judul *e-module* kalkulus I berbasis *student centered learning* dan *individual learning*. *E-module* ini menyajikan 4 unit modul belajar, yaitu modul 1: sistem bilangan real, pertidaksamaan, dan fungsi; modul 2: limit fungsi dan kekontinuan fungsi; modul 3: turunan fungsi; dan modul 4: aplikasi turunan fungsi, dimana masing-masing unit modul belajar, terdiri dari 3 kegiatan belajar. Sistematika *draft e-module* kalkulus I, meliputi: (1) Pendahuluan, terdiri dari: kata pengantar, petunjuk penggunaan *e-module*, deskripsi materi, prasyarat, dan tujuan pembelajaran, (2) Kegiatan belajar, terdiri dari: uraian materi, contoh soal, latihan soal (secara interaktif), rangkuman, uji kompetensi (secara interaktif), kunci jawaban, umpan balik, (3) Daftar rujukan. Pengemasan *e- module* dalam bentuk kepingan CD disertai dengan petunjuk penggunaan media. Dikarenakan produk *e-module* masih berupa *draft* awal atau *prototipe* produk, maka perlu dilakukan uji validasi dan uji coba terbatas pada

kelompok kecil untuk mengetahui kelayakan produk, sebelum digunakan oleh mahasiswa S-1 secara umum.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan uji validasi *e-module* matakuliah kalkulus I sehingga dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa S-1. Pada akhirnya mahasiswa dapat belajar secara mandiri, interaktif, mudah dan menyenangkan.

METODE PENELITIAN

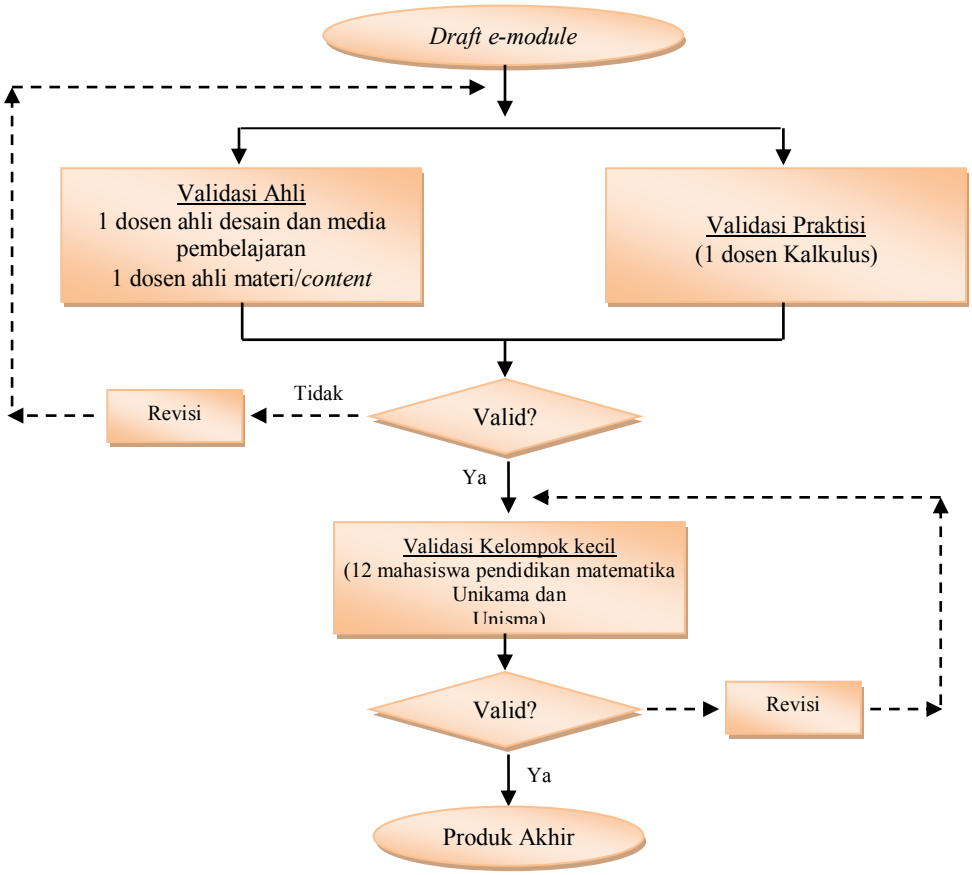
Pada tahap awal produk *draft e-module* dengan judul "*E-module* Kalkulus I Berbasis *Student Centered Learning* dan *Individual Learning*, dikembangkan dengan model pengembangan *Four-D* yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Tahapan yang dilalui sebagai berikut: tahap *define,* tahap *design,* tahap *develop*, dan tahap *disseminate*. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 tahun. Pada tahap berikutnya, hasil pengembangan tahap awal yang berupa produk *draft e-module*, selanjutnya dilakukan uji validasi produk. Untuk melakukan uji validasi produk dilakukan dengan menggunakan penelitian deskriptif, yakni suatu penelitian yang bertujuan untuk memaparkan dan menggambarkan fakta-fakta berdasarkan cara pandang atau kerangka berpikir tertentu (Mahmud, 2011). Tujuan tahap ini untuk mendeskripsikan uji validasi *e-module* matakuliah kalkulus I sehingga dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa S-1.

Subjek pada penelitian ini adalah 3 ahli, 3 praktisi, dan 20 mahasiswa. Untuk 3 ahli yaitu ahli desain dan media pembelajaran, ahli materi/*content*, dan ahli pembelajaran matematika. Sedangkan 3 praktisi yaitu 3 dosen pengampu matakuliah kalkulus I. Uji ahli dan praktisi melibatkan dosen di 3 Perguruan Tinggi Malang, yaitu Universitas Islam Malang (Unisma), Universitas Kanjuruhan Malang (Unikama), dan Universitas Wisnuwardhana (Unida). Sedangkan 20 mahasiswa S-1, yaitu 10 mahasiswa dari Universitas Islam Malang (Unisma) dan 10 mahasiswa dari Universitas Kanjuruhan Malang (Unikama) diperlukan untuk uji coba terbatas pada kelompok kecil.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket/kuesioner skala penilaian produk e-module. Jenis data adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa angka-

angka skala Likert dari kuesioner dan data kualitatif berupa komentar dan saran pada lembar kuisioner.

Prosedur penilaian produk *e-module* dilakukan melalui 3 tahap, yaitu tahap 1, penilaian 3 ahli (ahli desain dan media pembelajaran, ahli materi/*content*, dan ahli pembelajaran matematika), tahap 2, penilaian oleh 3 praktisi (3 dosen pengampu matakuliah kalkulus I), dan tahap 3, penilaian yang dilakukan dengan melakukan uji coba uji kelompok kecil yang terdiri 20 mahasiswa S-1. Prosedur penilaian produk selengkapnya dirancang seperti *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1.
Desain Uji Coba

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini berupa angket/kuesioner. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2013). Alasan pemilihan angket dikarenakan agar penilaian yang diberikan lebih terarah dan tidak keluar dari produk. Angket dalam pengembangan ini digunakan untuk mengukur kevalidan *e-module* yang dikembangkan, selengkapnya seperti pada Tabel 1.

Tabel 1.
Aspek Penilaian Validator

No	Validator	Aspek Penilaian
1	Ahli desain dan pembelajaran	1. Aspek tampilan dan grafis 2. Aspek pengoperasian *e-module* 3. Aspek pembelajaran
2	Ahli *content*/materi	1. Aspek materi kalkulus I 2. Aspek latihan soal dan uji kompetensi 3. Aspek kebahasaan
3	Ahli pembelajaran matematika	1. Aspek pembelajaran 2. Aspek materi kalkulus I 3. Aspek latihan soal dan uji kompetensi 4. Aspek pengoperasian *e-module*
4	Praktisi (3 dosen pengampu matakuliah kalkulus I)	1. Aspek kelayakan isi 2. Aspek tampilan 3. Aspek kebahasaan 4. Aspek pembelajaran 5. Aspek pengoperasian *e-module*
5	Uji coba kelompok kecil (20 mahasiswa)	1. Aspek kelayakan isi 2. Aspek tampilan 3. Aspek kebahasaan 4. Aspek pengoperasian *e-module*

Pada masing-masing angket penilaian ini, validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap *e-module* yang dikembangkan dengan pedoman penilaian sebagai berikut: (a) Skor 1 jika tidak setuju atau tidak sesuai atau tidak tepat, (b) Skor 2 jika kurang setuju atau kurang sesuai atau kurang tepat, (c) Skor 3 jika setuju atau sesuai atau tepat, dan (d) Skor 4 jika sangat setuju atau sangat sesuai atau sangat tepat.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif dan analisis reflektif dengan menghitung persentase pada setiap skor kemudian diinterpretasikan kevalidannya. Teknik analisis data ini dilakukan untuk menganalisis hasil validasi yang

diperoleh berdasarkan hasil penilaian para validator dan kelompok kecil tersebut. Dengan demikian dapat diketahui produk *e-module* yang dikembangkan sudah valid/layak digunakan atau masih perlu direvisi. Analisis data ini juga digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memperbaiki *e-module* yang dihasilkan. Kriteria validasi instrumen lembar penilaian dan kriteria validasi produk yang dikembangkan seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2.
Kriteria Validasi Instrumen

Nilai Akhir	Kriteria Validasi	Keputusan
43 – 52	Sangat baik	Layak digunakan tanpa revisi
33 – 42	Baik	Layak digunakan dengan revisi
23 – 32	Kurang baik	Layak digunakan dengan banyak revisi
13 – 22	Tidak baik	Tidak layak digunakan dan masih membutuhkan konsultasi

Tabel 3.
Kriteria Validasi Produk

Persentase (%)	Kriteria Validasi	Keputusan
$90 \leq P \leq 100$	Sangat Valid	Produk siap digunakan/tidak perlu revisi
$80 \leq P < 90$	Valid	Produk siap digunakan/tidak perlu revisi
$70 \leq P < 80$	Cukup Valid	Produk dapat digunakan dengan melakukan sedikit revisi, revisi yang dilakukan tidak terlalu besar dan mendasar
$60 \leq P < 70$	Kurang Valid	Merevisi produk dengan meneliti kembali secara seksama dan melengkapi kekurangan produk
$P < 60$	Tidak Valid	Produk gagal, merevisi produk secara keseluruhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang telah dikembangkan berupa *draft prototipe e-module* dengan judul "*Electronic Module* Kalkulus I Berbasis *Student Centered Learning* dan *Individual Learning*" (Sunismi, 2016). Produk *e-module* ini menyajikan 4 unit modul belajar, yaitu modul 1: sistem bilangan real, pertidaksamaan, dan fungsi; modul 2: limit fungsi dan kekontinuan fungsi; modul 3: turunan fungsi; dan modul 4: aplikasi turunan fungsi. Masing-masing unit modul belajar, terdiri dari 3 kegiatan belajar, seperti pada Tabel 4.

Tabel 4.
Daftar Modul dan Kegiatan Belajar Setiap Modul

Modul	Kegiatan Belajar (KB)	Komponen setiap Modul
1. Sistem Bilangan, Pertidaksamaan, dan Fungsi	KB 1: Sistem bilangan real KB 2: Pertidaksamaan KB 3: Fungsi	1. Pendahuluan, Kegiatan Belajar, meliputi
2. Limit Fungsi dan Kekontinuan Fungsi	KB 1: Limit fungsi aljabar KB 2: Limit fungsi trigonometri KB 3: Kekontinuan fungsi	2. Uraian materi 3. Contoh soal 4. Latihan soal (secara interaktif)
3. Turunan Fungsi	KB 1: Konsep turunan fungsi dan aturan turunan fungsi KB 2: Turunan fungsi aljabar dan turunan fungsi trigonometri KB 3: Turunan fungsi implisit dan turuna tingkat tinggi	5. Rangkuman 6. Uji kompetensi (secara interaktif, sehingga mahasiswa dapat secara langsung mengetahui umpan baliknya)
4. Aplikasi Turunan Fungsi	KB 1: Nilai ekstrim fungsi KB 2: Kemonotonan dan kecekungan suatu fungsi KB 3: Masalah-masalah terkait fungsi	7. Umpan balik 8. Daftar rujukan

Penyajian dan pengemasan *e-module* dalam bentuk kepingan CD disertai dengan petunjuk penggunaan media. *E-module* dapat dioperasikan secara *offline* menggunakan komputer. Hasil pengembangan *e-module* kalkulus I meliputi: cover luar, cover dalam, tampilan awal (kata pengantar, petunjuk penggunaan *e-module*), dan bagian inti setiap kegiatan belajar (uraian materi dan contoh soal), dan bagian akhir setiap kegiatan belajar yang meliputi: latihan soal (secara interaktif), rangkuman, uji kompetensi (secara interaktif), umpan balik, daftar rujukan, semuanya dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Gambar 2.
Cover Luar, Cover Dalam, dan Halaman Awal *E-Module*

Gambar 3.
Bagian Inti *E-Module,* Latihan Soal Interaktif, dan Uji Kompetensi Interaktif

Sebelum instrumen angket penilaian digunakan untuk menilai produk *e-module* kalkulus I, terlebih dahulu dilakukan validasi untuk mengetahui kelayakannya. Validasi isi digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen. Validasi isi dilakukan oleh *expert jugment* dengan cara mencocokkan aspek penilaian yang terdapat pada angket dengan indikator penilaian. Penyajian hasil analisis validasi instrumen angket penilaian dapat dilihat pada Tabel 5.

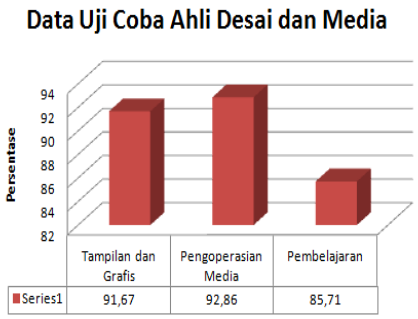
Tabel 5.
Analisis Validasi Instrumen Angket Penilaian Produk

No	Komponen	Skor				
		A	B	C	D	E
	Kelayakan Isi					
1	Kejelasan pernyataan dalam instrumen	3	4	3	4	3
2	Kesesuaian jawaban dengan pernyataan pada instrumen	4	3	4	3	3
	Ketercapaian Tujuan					
3	Kesesuaian pernyataan dengan bahan ajar yang akan dibuat	3	4	3	4	4
4	Kesesuaian pernyataan dengan tujuan instrumen	4	3	3	3	3
	Format					
5	Kesesuaian pernyataan pada instrumen (umum-khusus)	3	3	4	4	4
6	Tata letak penulisan instrumen sesuai	3	4	4	4	3
7	Kolom (tunggal/multi) proporsional dan sebanding dengan ukuran kertas yang digunakan	4	3	4	3	4
	Kebahasaan					
8	Bahasa yang digunakan dalam instrumen sesuai dengan EYD	4	4	4	4	3
9	Bahasa yang digunakan dalam instrumen sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual	3	4	3	3	4
10	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	3	3	4	3
	Kegrafisan					
11	Penggunaan huruf (jenis/ukuran) sesuai	4	4	3	3	4
12	Penggunaan tanda baca sesuai	3	3	4	3	3
13	Kalimat dalam instrumen sesuai dengan unsur-unsur fungsional penulisan	4	4	3	4	3
	Jumlah	46	46	45	46	44

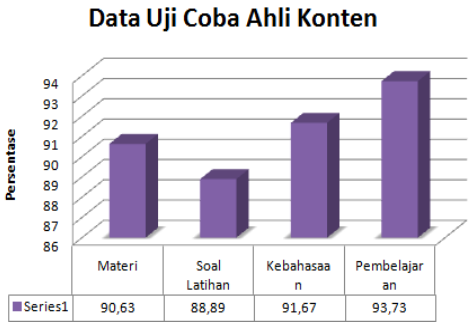
Keterangan:
A : Angket penilaian ahli desain dan media
B : Angket penilaian ahli content/materi
C : Angket penilaian ahli pembelajaran matematika
D : Angket penilaian praktisi
E : Angket penilaian uji coba kelompok kecil

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh hasil bahwa jumlah skor validasi angket penilaian ahli desain dan media, ahli materi, dan praktisi adalah 46, jumlah skor validasi angket pembelajaran matematika 45, serta jumlah skor validasi angket penilaian uji coba kelompok kecil adalah 44. Berdasarkan pedoman penilaian menunjukkan bahwa masing-masing angket tersebut termasuk kategori sangat baik, sehingga dapat digunakan tanpa revisi.

Setelah instrumen angket penilaian dinyatakan layak, selanjutkan digunakan untuk menilai produk. *Prototipe e-module* kalkulus I yang telah dikembangkan, selanjutnya dilakukan penilaian terhadap produk tersebut. Pada penelitian ini, draf *e-module* dilakukan uji validasi, yaitu divalidasi oleh ahli desain dan media pembelajaran. Telaah ahli desain dan media Pembelajaran, melakukan analisis penilaian dari segi desain dan media yang terdapat dalam *e-module* yang telah dikembangkan. Aspek yang dinilai, yaitu aspek tampilan dan grafis, aspek pengoperasian media *e-module*, dan aspek pembelajaran. Adapun hasil analisis data uji coba tahap I oleh ahli desain dan media pembelajaran seperti pada Gambar 4.



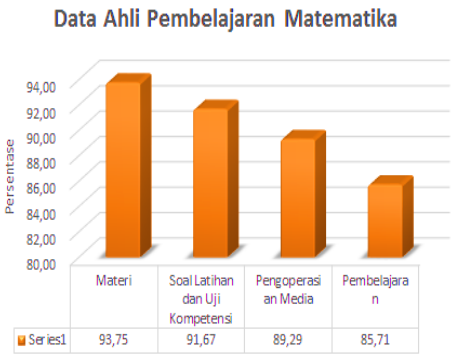
Gambar 4.
Data Ahli Desain dan Media



Gambar 5.
Analisis Data Uji Coba Ahli Konten

Pada Gambar 4, persentase penilaian oleh ahli desain dan media dapat disimpulkan e-module yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 90,07%. Oleh karena itu, e-module mata kuliah kalkulus I dapat mengoptimalkan student centered learning dan individual learning mahasiswa. Telaah ahli *content*/materi, melakukan analisis penilaian dari segi aspek materi matakuliah kalkulus I, yaitu aspek materi, aspek latihan soal dan uji kompetensi, aspek kebahasaan, dan aspek pembelajaran yang terdapat dalam e-module yang telah dikembangkan. Adapun hasil analisis data uji coba tahap I oleh ahli konten seperti pada Gambar 5. Pada Gambar 5, dapat disimpulkan *e-module* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid oleh ahli konten mata kuliah kalkulus I dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 91,23%. Oleh karena itu, e-module mata kuliah kalkulus I dapat mengoptimalkan student centered learning dan individual learning

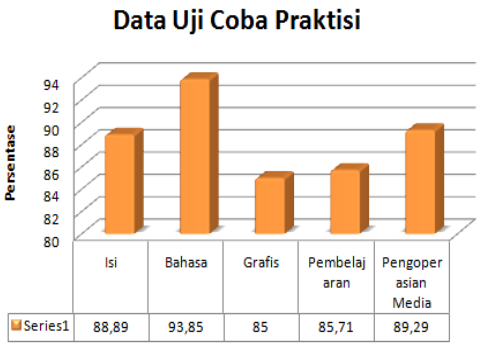
mahasiswa dari konten materi mata kuliah kalkulus I. Telaah ahli pembelajaran matematika, dilakukan analisis penilaian dari segi aspek pembelajaran, yaitu aspek materi, aspek latihan soal dan uji kompetensi, aspek pembelajaran, dan aspek pengoperasian media yang terdapat dalam e-module yang telah dikembangkan. Adapun hasil analisis data uji coba tahap I oleh ahli konten seperti pada Gambar 6.



Gambar 6.
Analisis Data Uji Coba Ahli Pembelajaran

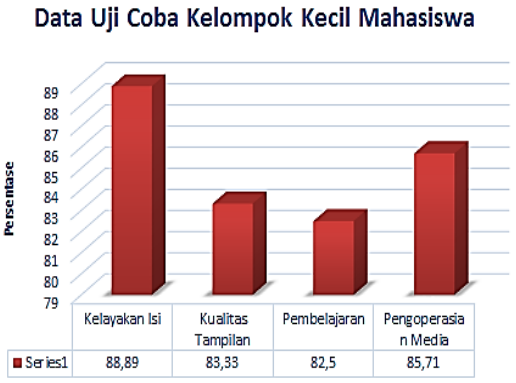
Mengacu Gambar 6, dapat disimpulkan *e-module* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid oleh ahli pembelajaran matematika dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 90,10%. Oleh karena itu, *e-module* mata kuliah kalkulus I dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa dari konten materi mata kuliah kalkulus I.

Telaah praktisi, diakukan dengan cara analisis penilaian dari segi aspek isi, aspek bahasa, aspek grafis, aspek pembelajaran, dan aspek pengoperasian media yang terdapat dalam *e-module* yang telah dikembangkan. Adapun hasil analisis data uji coba tahap I oleh praktisi seperti pada Gambar 7.



Gambar 7.
Analisis Data Uji Coba Praktisi

Berdasarkan Gambar 7, dapat disimpulkan *e-module* yang dikembangkan dinyatakan valid oleh 3 praktisi (dosen mata kuliah kalkulus I) dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 88,55%. Oleh karena itu, *e-module* mata kuliah kalkulus I dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa dari konten materi mata kuliah kalkulus I. Telaah kelompok kecil mahasiswa, dilakukan dengan cara analisis penilaian dari segi aspek isi, aspek kualitas tampilan, aspek pembelajaran, dan aspek pengoperasian media yang terdapat dalam *e-module* yang telah dikembangkan. Adapun hasil analisis data uji coba tahap I oleh praktisi pada Gambar 8.



Gambar 8.
Analisis Data Uji Coba Kelompok Kecil Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 8, dapat disimpulkan *e-module* yang dikembangkan dinyatakan valid oleh kelompok kecil mahasiswa yang berjumlah 20 mahasiswa dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 85,11%. Oleh karena itu, *e-module* mata kuliah kalkulus I

dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa dari konten materi mata kuliah kalkulus I.

Berdasarkan penilaian dari para validator, yaitu 3 ahli, 3 praktisi, dan 20 mahasiswa, secara umum dapat disimpulkan bahwa *e-module* dinyatakan valid dengan rata-rata kevalidan sebesar 89,01%. Sehingga *e-module* mata kuliah kalkulus I dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa.

Berdasarkan hasil analisis penilaian produk *e-module* matakuliah kalkulus I ini dinyatakan valid sehingga layak digunakan sebagai panduan belajar mahasiswa dalam memahami matakuliah kalkulus I. *E-module* ini dapat digunakan secara mandiri sesuai dengan kecepatan belajar dari masing-masing mahasiswa secara efektif dan efesien, dan memberi kemudahan mahasiswa untuk direspon atau diakses. *E-module* ini akan membuat pembelajaran menjadi lebih aktif, efektif, efisien, mudah, dan menarik, sehingga dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa.

Munir (2008) menyatakan bahwa peranan modul dalam pembelajaran adalah: (a) menjelaskan materi pembelajaran atau objek yang abstrak (tidak nyata) menjadi konkret (nyata); (b) dapat mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang. Materi pembelajaran dapat diulang lagi pada waktu lainnya tanpa harus membuat lagi; (c) mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta didik maupun guru/insruktur; (d) meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi peserta didik; (e) mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya; (f) memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya; dan (g) memungkinkan peserta didik agar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

E-module mata kuliah kalkulus I dapat dipergunakan untuk mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi kalkulus I. Hal ini sesuai dengan tujuan pengembangan yang dikemukakan oleh Setyosari (2013) yaitu untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan dari serangkaian uji coba, misalnya melalui perorangan (uji ahli, praktisi), kelompok kecil, kelompok sedang, dan uji coba lapangan kemudian direvisi dan seterusnya untuk mendapat hasil atau produk yang memadai atau layak dipakai.

Penilaian dan uji coba *e-module*, diperoleh hasil sebagai berikut hasil penilaian 3 ahli, yaitu ahli desain dan media pembelajaran, *e-module* sangat valid dengan kevalidan sebesar 90,07%. Hasil penilaian ahli *content*, *e-module* sangat valid dengan kevalidan sebesar 91,23%. Hasil penilaian ahli pembelajaran matematika juga dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 90,10%. Hasil penilaian 3 praktisi (3 dosen matakuliah kalkulus I) secara umum bahwa *e-module*, valid dengan kevalidan sebesar 88,55%. Hasil uji coba terbatas kelompok kecil, yaitu 20 mahasiswa, *e-module* valid dengan kevalidan sebesar 85.11%. Jadi secara umum *e-module* matakuliah kalkulus I dinyatakan valid dengan rata-rata persentase 89,01%, sehingga dapat disimpulkan *e-module* layak digunakan untuk mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa S1.

E-module ini sangat tepat digunakan sebagai bahan pembelajaran, sehingga dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa. Melalui pembelajaran *student centered learning* bukan berarti mahasiswa belajar sendiri, namun sebuah proses belajar yang mengoptimalkan kemandirian belajar (*individual learning*) mahasiswa sebagai manusia dewasa (*andragogy*) dengan menyeimbangkan kemampuan kognisi dan emosi. Pembelajaran yang mendalam (*deep learning*) akan terwujud bila diintegrasikan dengan *e-module* sehingga dapat menghasilkan satu produk lulusan yang unggul. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harsono (2005) dan Priyatmojo, *et al* (2010), bahwa melalui pembelajaran berbasis *student centered learning* dan *individual learning,* maka pembelajar dewasa yang aktif *mentally not physically*, interaktif, mandiri, bertanggung jawab atas pembelajarannya, mampu belajar *beyond the classroom*, dan memiliki jiwa pembelajar sepanjang hayat, juga memberikan keleluasaan bagi mahasiswa untuk mengembangkan segenap potensinya, mengeksplorasi dan mentransformasi ilmu pengetahuan.

SIMPULAN DAN SARAN

Penilaian dan uji coba *e-module* diperoleh hasil sebagai berikut penilaian 3 ahli, yaitu ahli desain dan media pembelajaran bahwa *e-module* dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 90,07%. Hasil penilaian ahli *content* bahwa *e-module*

dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 91,23%. Hasil penilaian ahli pembelajaran matematika juga dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 90,10%. Hasil penilaian 3 praktisi secara umum bahwa *e-module* dinyatakan valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 88,55%. Hasil uji coba terbatas kelompok kecil, yaitu 20 mahasiswa bahwa *e-module* dinyatakan valid dengan rata-rata persentase kevalidan sebesar 85.11%. Jadi secara umum *e-module* matakuliah kalkulus I dinyatakan valid dengan rata-rata persentase 89,01%, sehingga dapat disimpulkan *e-module* layak digunakan untuk mengoptimalkan *student centered learning* dan *individual learning* mahasiswa S-1.

E-module ini didesain menarik dengan *full colour,* uraian materinya disusun dengan bahasa yang mudah dipahami, sehingga mahasiswa dapat belajar dengan mudah sesuai kecepatan masing-masing atau irama belajarnya. Belajar dengan menggunakan *e-module* ini tidak membuat aktivitas pembelajaran menjadi jenuh. Hal ini sesuai dengan karakteristik *e-module* bahwa *e-module* memiliki salah satu karakteristik *self instructional dan active learning*, maka modul harus terdapat tujuan yang dirumuskan dengan jelas; terdapat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara tuntas, dan tersedia contoh soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya.

DAFTAR RUJUKAN

Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar kompetensi dan kompetensi dasar SMP/MTs*. Jakarta: BSNP.

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Penulisan modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Depdiknas.

Hamdani. (2011). *Strategi belajar mengajar*. Bandung: CV. Pustaka Setia.

Harsono, D. D. (2005). *Pembelajaran berpusat mahasiswa*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada, Aditya Media.

Jacobsen, D. A., *et al*. (2009). *Methods for teaching* (Terjemahan: Achmad Fawaid & Khoirul Anam). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Klavir, R., & Hershkovitz, S. (2008). Teaching and evaluating 'open-ended' problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, *20*(5), 23.

Mahmud. (2011). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.

Marquard, M. J. (1996). *Building the learning organization a systems approach to quantum improvement and global success*. New York: Mc Graw-Hill.

Munir. (2008). *Kurikulum berbasis teknologi informasi dan komunikasi*. Bandung: Alfabeta.

Priyatmojo, A., *et al*. (2010). *Buku panduan pelaksanaan student centered learning (SCL) dan student teacher aesthethic role-sharing (STAR)*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada.

Setyosari, P. (2013). *Metode penelitian pendidikan & pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sudjana, N. (2009). *Cara belajar siswa aktif*. Bandung: Sinar Baru Algenso.

Sudradjat. (2008). The power of mathematics for all aplications. *Makalah disampaikan pada seminar sehari* "*The Power of Mathematics for all Aplications*" *HIMATIKA-UNISBA,* Januari 2008.

Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D.* Bandung: Alfabeta.

Sunismi. (2016). Pengembangan e-module mata kuliah Kalkulus I untuk mengoptimalkan student centered learning dan individual learning mahasiswa S-1. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Blomington: Indiana University.

Warsita, B. (2008). *Teknologi pembelajaran landasan dan aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.