

***Pengembangan E-Modul Berbasis Scientific
pada Mata Pelajaran Pengolahan Citra Digital
Kelas XI Multimedia di SMK Negeri 3 Singaraja***

Luh Asri Ramayanthi¹, I Made Gede Sunarya²,

Nyoman Sugihartini³, I Gede Mahendra Darmawiguna⁴

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Universitas Pendidikan Ganesha

1115051052@undiksha.ac.id¹, sunarya@undiksha.ac.id²,
sugihartini@undiksha.ac.id³, mahendra.darmawiguna@undiksha.ac.id⁴

Abstrak-- Penelitian ini bertujuan (1) Untuk merancang dan mengimplementasikan pengembangan e-modul berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citra digital kelas XI multimedia di SMK Negeri 3 Singaraja. (2) Untuk mengetahui respon siswa kelas XI Multimedia dan guru mata pelajaran pengolahan citra digital di SMK Negeri 3 Singaraja terhadap pengembangan e-modul berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citra digital.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan *Dick and Carey* dan *Waterfall*. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XI multimedia dan guru mata pelajaran pengolahan citra digital di SMK Negeri 3 Singaraja tahun ajaran 2015/2016. Untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap e-modul diperoleh dengan menggunakan metode angket.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Hasil rancangan dan implementasi e-modul yang telah dikembangkan pada mata pelajaran pengolahan citra digital untuk siswa kelas XI Multimedia dengan menggunakan pendekatan *scientific* di SMK Negeri 3 Singaraja dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan beberapa uji yang dilakukan. 2) Hasil analisis data respon siswa menunjukkan bahwa persentase siswa yang memberikan respon sangat baik sebesar 68%, persentase siswa yang memberikan respon baik sebesar 32%, dan tidak ada siswa yang memberikan respon cukup, kurang, maupun sangat kurang. Sedangkan hasil analisis data respon guru menunjukkan bahwa persentase guru yang memberikan respon sangat baik sebesar 100%, dan tidak ada guru yang memberikan respon baik, cukup, kurang, maupun sangat kurang.

Kata-kata kunci: E-Modul, Pengolahan Citra Digital, Pendekatan *Scientific*

Abstract— This research aims (1) To map and implement the development of e-module based on scientific approach for the digital image processing subject in 11th grade students of Multimedia in SMK Negeri 3 Singaraja. (2) To know the response of 11th grade students and teachers of Multimedia in SMK Negeri 3 Singaraja towards the development of e-module which is based on scientific approach in digital image processing subject.

The type of research that used in this research is Research and Development (R&D) authorized by Dick and Carey and Waterfall models. The subjects in this reasearch are 11th grade student of multimedia class and the digital image processing teachers at SMK Negeri 3 Singaraja in academic year 2015/2016. Questionnaire is used to know the response of students and teachers response toward the e-module.

The result of this research shows: 1) The result of the map and the implementation of e-module which is developed in 11th grade student of digital image processing by using scientific approach at SMK Negeri 3 Singaraja could be said successful based on some of test being done. 2) the result of data analysis of percentage students response shows 68% of student give a very good response, about 32% give a good response, and none of students give an enough, less, or very less response. Otherwise the result of data analysis from teachers response shows that 100% give a very good response and none of teachers give a good, enough, less, or very less response.

Keywords : E-Module, digital image processing, Scientific approach

I. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs atau bentuk lain yang sederajat. SMK memiliki tujuan utama untuk menyiapkan peserta didiknya memiliki keahlian dan keterampilan kompetensi tertentu dan siap bekerja pada bidang sesuai dengan kompetensi keahliannya. Secara garis besar tujuan diselenggarakan sekolah kejuruan adalah untuk membekali lulusan dengan kompetensi yang berguna bagi diri sendiri dalam karir dan kehidupan masyarakat.

Mengingat pentingnya lulusan SMK memiliki sikap, pengetahuan dan keterampilan yang seimbang, maka pemerintah berupaya untuk melaksanakan pendidikan dengan sebaik-baiknya. Salah satunya dengan penyempurnaan kurikulum yaitu mengubah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013. Tujuan diterapkannya Kurikulum 2013 adalah untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia^[1].

SMK Negeri 3 Singaraja merupakan salah satu SMK di Kabupaten Buleleng yang tetap menggunakan Kurikulum 2013 karena sudah 3 semester menggunakan kurikulum ini. SMK Negeri 3 Singaraja memiliki sepuluh (10) kompetensi keahlian, salah satunya adalah Kompetensi Keahlian Multimedia. Di dalam kompetensi keahlian multimedia terdapat mata pelajaran khusus yaitu mata pelajaran produktif, dimana selama menempuh mata pelajaran produktif siswa harus mencapai kompetensi-kompetensi yang telah ditetapkan oleh sekolah. Salah satu mata pelajaran produktif yang terdapat pada kompetensi keahlian multimedia adalah mata pelajaran Pengolahan Citra Digital. Mata pelajaran Pengolahan Citra Digital bertujuan memberikan pemahaman dan penguasaan pengetahuan serta keterampilan tentang konsep dasar tipografi, citra bitmap, dan citra vektor. Berdasarkan standar isi mata pelajaran produktif SMK yang menekankan pada kemandirian siswa dan pemberian pengalaman belajar langsung, maka dalam pembelajaran pengolahan citra digital diperlukan sebuah media yang dapat mendukung aktivitas siswa dalam mempelajari pengolahan citra digital sehingga siswa dapat belajar mandiri tanpa harus bergantung pada guru mata pelajaran dalam mengembangkan bakat dan potensi yang dimiliki.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan di SMK Negeri 3 Singaraja dengan menggunakan angket karakteristik siswa yang dibagikan kepada siswa kelas XI MM SMK Negeri 3 Singaraja, menyatakan

bahwa mereka memerlukan suatu wadah untuk mengakses materi pembelajaran dimana sudah terangkum keseluruhan materi yang harus mereka pelajari khususnya dalam mata pelajaran pengolahan citra digital. Sementara itu dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran pengolahan citra digital diperoleh data bahwa kurangnya kreatifitas peserta didik dalam mencari materi pembelajaran yang lebih luas dan ketersediaan fasilitas internet sekolah justru digunakan untuk melakukan aktivitas lain yang tidak berhubungan dengan kegiatan pembelajaran seperti bermain *game online* atau *download film*. Permasalahan lain yang ditemukan yaitu terbatasnya waktu pembelajaran di kelas, sehingga guru kekurangan waktu untuk mengontrol proses pembelajaran. Dari hasil wawancara juga ditemukan masih terbatasnya bahan ajar khususnya untuk mata pelajaran pengolahan citra digital.

Salah satu bahan ajar yang efektif, efisien dan mengutamakan kemandirian siswa adalah bahan ajar berupa modul. Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Artinya, melalui modul suatu pembelajaran diharapkan mampu membawa peserta didik pada kompetensi dasar yang diharapkan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran pada modul mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada peserta didik keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Pengajaran modul merupakan suatu usaha penyelenggaraan pembelajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai suatu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih ke unit berikutnya^[2].

Dengan perkembangan teknologi informasi yang dapat diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran, banyak cara yang dapat digunakan untuk mengubah penyajian bahan ajar ke dalam format elektronik atau digital. Dalam hal ini memungkinkan seorang pengembang pembelajaran mengubah penyajian bahan ajar berupa modul cetak menjadi modul yang dikemas dalam format digital atau dikenal dengan istilah modul elektronik (*e-modul*). Adapun keunggulan *e-modul* dalam proses pembelajaran yaitu dapat menyampaikan materi berupa teknik langkah-langkah atau prosedur yang disajikan dengan menggunakan simulasi video tutorial. Hal ini karena sifat modul yang dirancang khusus untuk sarana belajar mandiri. Penyajian bahan ajar dalam bentuk elektronik ini tentunya akan menjadi lebih menarik dan memberikan berbagai kemudahan. Keberadaan media pembelajaran ini pada akhirnya dapat menunjang dan melengkapi peran guru sebagai satu-satunya sumber informasi bagi peserta didik, hal ini telah dibuktikan dari beberapa penelitian yang dilakukan. Penelitian dengan judul pengembangan *e-*

modul berorientasi pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa mendapatkan tanggapan yang sangat positif dari mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan menggunakan *e-modul* tersebut^[3]. Penelitian lain yang juga mendapatkan respon sangat positif yaitu penelitian dengan judul pengembangan *e-modul* pada materi “Melakukan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI dan *Text*” untuk siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Singaraja^[4].

Permasalahan yang terjadi saat ini adalah belum adanya bahan ajar berupa *e-modul* berbasis web yang disusun secara terstruktur sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Maka diperlukan sebuah bahan ajar berupa *e-modul* yang disusun dengan menggunakan suatu pendekatan untuk mendukung keefektifan bahan ajar berbasis web tersebut. Pendekatan yang dimaksud adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran pengolahan citra digital di SMK Negeri 3 Singaraja. Pendekatan saintifik dapat dikatakan sebagai proses pembelajaran yang memandu peserta didik untuk memecahkan masalah melalui kegiatan perencanaan yang matang, pengumpulan data yang cermat, dan analisis data yang teliti untuk menghasilkan sebuah simpulan^[5].

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *scientific* pada mata pelajaran Pengolahan Citra Digital kelas XI Multimedia di SMKN 3 Singaraja.

II. KAJIAN TEORI

1. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan Citra Digital adalah salah satu mata pelajaran wajib paket keahlian Multimedia yang harus dicapai oleh siswa SMK. Mata pelajaran Pengolahan Citra Digital bertujuan memberikan pemahaman dan penguasaan pengetahuan serta keterampilan tentang konsep dasar tipografi, citra bitmap, dan citra vektor. Adapun aplikasi penunjang yang digunakan dalam pembelajaran Pengolahan Citra Digital di SMK Negeri 3 Singaraja yaitu *Adobe Photoshop* dan *CorelDRAW*.

Berdasarkan struktur kurikulum, mata pelajaran Pengolahan Citra Digital disampaikan di kelas XI semester 1 (satu) dan semester 2 (dua) masing-masing 4 jam pelajaran. Untuk semester 1 topik materi pembelajaran menekankan pada anatomi font huruf pada tipografi, klasifikasi huruf font pada tipografi, membuat desain teks, pemberian efek pada teks menggunakan aplikasi pengolah teks, serta citra bitmap. Sedangkan untuk semester 2 topik materi pembelajaran

menekankan pada citra vektor, penggabungan gambar bitmap, serta pemberian efek pada gambar bitmap.

2. Modul Ajar

Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada pembelajar keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Untuk merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori kapabilitas yang dapat dipelajari oleh pembelajar, yaitu informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, sikap, dan keterampilan motorik. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran terdiri dari tiga tahapan proses berpikir, yaitu pembentukan konsep, interpretasi konsep, dan aplikasi prinsip. Strategi-strategi tersebut memegang peranan sangat penting dalam mendesain pembelajaran. Kegunaannya dapat membuat siswa lebih tertarik dalam belajar, siswa otomatis belajar bertolak dari *prerequisites* (prasyarat), dan dapat meningkatkan hasil belajar^[2].

Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*)^[6]. Modul adalah satu unit program belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan: (1) Tujuan pembelajaran yang akan dicapai (2) Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar (3) Pokok-pokok materi yang akan dipelajari (4) Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas (5) Peranan guru dalam proses pembelajaran (6) Alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan (7) Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan (8) Lembaran kerja yang harus diisi oleh anak (9) Program evaluasi yang akan dilaksanakan^[7].

Modul sebagai sumber belajar juga mempunyai sifat-sifat khas yang menjadikannya berbeda dengan model sumber belajar yang lain. Sifat-sifat tersebut adalah: (1) Merupakan unit atau paket pembelajaran terkecil (2) Memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis (3) memuat tujuan belajar (KI dan KD) yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik (4) Memungkinkan bagi siswa belajar secara mandiri (*independent*) (5) Merupakan realisasi pengakuan perbedaan individual. Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

3. E-Modul (Modul Elektronik)

E-modul adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu, yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau android. *E-modul* adalah bagian dari *electronic based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik. Artinya tidak hanya internet, melainkan semua perangkat elektronik seperti film, video kaset, OHP, *slide*, *LCD projector*, *tape set*. Dengan demikian, modul elektronik dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, di mana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan *link-link* sebagai navigasi, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar^[8].

Berdasarkan pengertian mengenai modul dan *e-modul* tersebut, terlihat bahwa tidak ada perbedaan prinsip pengembangan antara modul konvensional (cetak) dengan *e-modul*. Perbedaan hanya terdapat pada format penyajian secara fisik saja, sedangkan komponen-komponen penyusun modul tersebut tidak memiliki perbedaan. *E-modul* mengadaptasi komponen-komponen yang terdapat di dalam modul cetak pada umumnya. Perbedaan hanya pada penyajian fisik *e-modul* yang membutuhkan perangkat komputer untuk menggunakannya.

4. Pendekatan *Scientific*

Pendekatan saintifik dapat dikatakan sebagai proses pembelajaran yang memandu peserta didik untuk memecahkan masalah melalui kegiatan perencanaan yang matang, pengumpulan data yang cermat, dan analisis data yang teliti untuk menghasilkan sebuah simpulan^[5]. Guna melaksanakan kegiatan ini, peserta didik harus dibina kepekaannya terhadap fenomena, ditingkatkan kemampuannya dalam mengajukan pertanyaan, dilatih ketelitiannya dalam mengumpulkan data, dikembangkan kecermatannya dalam mengolah data untuk menjawab pertanyaan, serta dipandu dalam membuat simpulan sebagai jawaban atas pertanyaan yang diajukannya.

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang menuntut peserta didik berpikir secara sistematis dan kritis dalam upaya memecahkan masalah yang penyelesaiannya tidak mudah dilihat. Sejalan dengan hal tersebut, pendekatan saintifik akan melibatkan peserta didik dalam kegiatan memecahkan masalah yang kompleks melalui kegiatan pemberian gagasan, berpikir

kreatif, melakukan aktivitas penelitian, dan membangun konseptualisasi pengetahuan^[9].

Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan ilmiah (saintifik). Adapun langkah-langkah umum pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan^[10].

5. Moodle

Moodle merupakan salah satu paket *software* untuk membuat suatu pelatihan-pelatihan berbasis *web* dan internet yang biasa disebut sebagai *Learning Management System (LMS)* / *Course Management System (CMS)* / *Virtual Learning Management (VLE)*. Moodle disediakan secara gratis dan bebas digunakan karena merupakan *software open source* (dibawah lisensi GNU Public). Kata *moodle* awalnya merupakan kependekan dari *Modulator Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, walaupun pada awalnya huruf M kependekan dari kata "Martin's" yang berasal dari Martin Dougiamas sang pembuat *moodle*. Maksud dari *modular* disini adalah para *developer* di seluruh dunia dapat mengembangkan serta menciptakan *module-module* baru untuk menambah fungsional *moodle*. Moodle dapat diinstal pada Windows, Mac, dan berbagai distro Linux yang dapat menjalankan PHP dan mendukung *database* bertipe SQL (MySQL, Postgre, Oracle, ataupun Microsoft Oracle SQL Server). Moodle merupakan produk yang sangat aktif dan cepat perkembangannya. Seiring perkembangannya, banyak fungsi-fungsi baru yang ditambahkan.

III. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan *Dick and Carey*. Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran. Karena produk akhir pada penelitian ini berupa *e-modul* berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citradigital, maka dalam pengembangan ini mengadaptasi juga model pengembangan *waterfall*.

Sesuai dengan model pengembangan *Dick and Carey* dan dengan penyisipan pengembangan perangkat lunak berupa *e-modul* menggunakan model *Waterfall*, tahap-tahap pengembangan dilakukan dalam lima tahap, sebagai berikut:

1. Tahap Pertama : Menentukan mata pelajaran yang menjadi obyek pengembangan.
2. Tahap Kedua : Menganalisis kebutuhan.
3. Tahap Ketiga : Proses pengembangan draft.
4. Tahap Keempat : Pengembangan media menggunakan model *waterfall*.
5. Tahap Kelima : Tinjauan ahli dan uji coba.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan untuk dianalisis kualitatif dan kuantitatif dalam penelitian ini meliputi informasi sumber belajar, kevalidan *e-modul* dan respon guru dan peserta didik terhadap *e-modul* yang dikembangkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Metode	Alat Pengumpulan Data
1	Informasi Tentang Sumber Belajar	Angket	Angket, Wawancara
2	Karakteristik pebelajar	Angket	Angket
3	Kevalidan <i>e-modul</i>	Angket	Angket
4	Respon Peserta didik dan guru	Angket	Angket

Uraian singkat tentang teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Analisis Data Kevalidan Modul Ajar

Analisis data kevalidan *e-modul* dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *e-modul* yang telah dibuat memenuhi kriteria berdasarkan penilaian validator yang ditunjuk dengan menggunakan lembar uji ahli, hasil uji ahli menjadi dasar dan pertimbangan dalam melakukan revisi dimana yang ditunjuk sebagai ahli isi adalah guru mata pelajaran pengolahan citra digital di SMK Negeri 3 Singaraja dan dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha untuk ahli isi. Dua orang dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Undiksha untuk ahli desain, serta dua orang dosen di Jurusan Teknologi Pendidikan Undiksha untuk ahli media. Sedangkan untuk uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil dilakukan pada kelas yang sudah mendapatkan mata pelajaran pengolahan citra digital.

a) Uji Ahli Isi

Uji ahli isi bertujuan untuk mengetahui isi yang terkandung di dalam *e-modul* apakah sudah sesuai dengan konsep pengetahuan atau indikator yang ingin dicapai. Konsep pengetahuan atau indikator yang ingin dicapai dituangkan ke dalam beberapa

kegiatan pembelajaran. Untuk uji ahli isi mata pelajaran dilakukan dengan menggunakan angket. Peneliti melibatkan guru yang mengajar mata pelajaran pengolahan citra digital dan dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika yang mengajar mata kuliah pengolahan citra digital sebagai ahli karena guru mata pelajaran pengolahan citra digital dan dosen mata kuliah pengolahan citra digital mengetahui secara detail kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

b) Uji Ahli Desain

Uji ahli desain dilakukan oleh ahli desain pembelajaran. Dalam hal ini akan dilakukan uji terhadap strukturisasi penjabaran materi. Untuk uji ahli desain pembelajaran dilakukan dengan menggunakan angket, dimana melibatkan orang yang ahli dalam bidang desain pembelajaran.

c) Uji Ahli Media

Uji ahli media dilakukan oleh ahli media pembelajaran. Dalam hal ini akan dilakukan uji terhadap ketepatan tata letak bentuk dari *e-modul*. Untuk uji ahli media pembelajaran dilakukan dengan menggunakan angket, dimana melibatkan orang yang ahli dalam bidang media pembelajaran.

d) Uji Coba Perorangan

Uji coba perorangan dilakukan pada kelas yang sudah pernah mendapat mata pelajaran pengolahan citra digital. Uji coba perorangan dilakukan dengan menggunakan angket uji coba perorangan pada siswa sebanyak 4 orang.

e) Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan oleh kelas yang sudah pernah mendapat mata pelajaran pengolahan citra digital. Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan menggunakan angket uji coba kelompok kecil pada siswa sebanyak 12 orang.

2. Analisis Data Respon Siswa dan Guru

Analisis data respon siswa dan guru dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana respon siswa dan guru terhadap *e-modul* yang dikembangkan.

a) Respon Siswa

Respon siswa dilakukan oleh kelas yang sedang mengikuti mata pelajaran Pengolahan Citra Digital untuk mendapatkan respon. Dari kelas tersebut diambil sampel sebanyak 25 (dua puluh lima) orang siswa. Uji respon siswa dilakukan dengan menggunakan angket.

b) Respon Guru

Respon guru dilakukan oleh guru mata pelajaran pengolahan citra digital. Dalam hal ini akan dilakukan uji terhadap respon guru dalam menggunakan *e-modul* pengolahan citra digital. Uji respon guru dilakukan dengan menggunakan angket.

Penilaian hasil presentase untuk uji perorangan, uji kelompok kecil dan respon dihitung dengan Rumus^[11]:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum(\text{Jawaban} \times \text{Bobot Tiap Soal})}{n \times \text{Bobot Tertinggi}} \times 100\%$$

Selanjutnya, untuk menghitung presentase keseluruhan subyek digunakan Rumus ^[11]:

$$\text{Persentase} = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Untuk melihat tingkat pencapaian pengembangan modul berdasarkan perhitungan persentase maka ditetapkan kriteria sesuai tabel tingkat pencapaian seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Konversi Tingkat Pencapaian^[11]

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90% - 100%	Sangat Baik	Tidak perlu direvisi
75% - 89%	Baik	Sedikit Revisi
65% - 74%	Cukup	Direvisi Secukupnya
55% - 64%	Kurang	Banyak yang direvisi
0 - 54%	Sangat Kurang	Diulang membuat produk

IV. PEMBAHASAN

Pengembangan e-modul berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citra digital dimaksudkan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai tipografi dan pengolahan citra baik citra bitmap maupun citra vektor serta mempermudah proses belajar siswa baik di sekolah maupun di rumah. Dari hasil analisis sumber belajar yang dilakukan, siswa belum menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran sehingga sumber belajar untuk mata pelajaran pengolahan citra digital masih terbatas. Selain itu pengembangan e-modul pengolahan citra digital ini menggunakan pendekatan *scientific* dan diajarkan oleh guru dengan menggunakan model *project based learning*, sehingga pembelajaran lebih berpusat pada siswa. Dengan demikian pengembangan e-modul berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citra digital sangat diperlukan khususnya pada Program keahlian Multimedia kelas XI di SMK Negeri 3 Singaraja.

Sesuai dengan paparan hasil penelitian, maka berikut ini diuraikan pembahasan. Tahap pertama adalah menentukan mata pelajaran yang menjadi objek pengembangan, yaitu mata pelajaran pengolahan citra digital. Tahap kedua adalah tahap analisis media pembelajaran yang sesuai dengan pebelajar. Tahap ketiga adalah proses pengembangan draft yang meliputi (1) analisis kondisi pembelajaran, (2) langkah

pengembangan draft, dan (3) langkah pengukuran hasil pembelajaran, namun tahap ini tidak dilakukan oleh peneliti. Tahap keempat adalah tahap pengembangan media menggunakan model *waterfall* yang meliputi (1) *Requirements definition*, (2) *System and software design*, (3) *Implementation and unit testing*, (3) *Integration and system testing*, dan (4) *Operation and maintenance*. Tahap Kelima merupakan tahap terakhir dalam pengembangan e-modul pengolahan citra digital yaitu tinjauan ahli dan uji coba e-modul.

Tahap pertama dalam pengembangan e-modul berbasis *scientific* ini adalah menentukan mata pelajaran yang menjadi objek pengembangan. Dalam penelitian ini, mata pelajaran yang menjadi objek pengembangan adalah mata pelajaran pengolahan citra digital yang diberikan untuk kelas XI Program Keahlian Multimedia di SMK Negeri 3 Singaraja.

Tahap kedua pada pengembangan ini adalah tahap analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan yang dilakukan adalah menganalisis media pembelajaran yang sesuai dengan pebelajar. Media yang digunakan adalah media berupa e-modul berbantuan Moodle. Hal ini dikarenakan e-modul berbantuan Moodle yang akan dikembangkan mampu memantau perkembangan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Tahap ketiga adalah proses pengembangan draft. Pada tahap ini dilakukan pengembangan isi dari pembelajaran yang akan diimplementasikan ke dalam e-modul. Dalam proses pengembangan draft dilakukan beberapa tahapan, diantaranya analisis kondisi pembelajaran, langkah pengembangan draft, dan langkah pengukuran hasil pembelajaran. Pada tahap analisis kondisi pembelajaran, dilakukan beberapa analisis, yaitu (1) analisis tujuan dan karakteristik mata pelajaran, (2) analisis sumber belajar, (3) analisis karakteristik pebelajar, dan (4) menetapkan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Kemudian pada langkah pengembangan draft yang dilakukan yaitu (1) menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran, (2) menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran, dan (3) menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran. Langkah pengukuran hasil pembelajaran tidak dilakukan karena pada pengembangan e-modul ini hanya sampai tahap pengembangan dan menganalisis respon siswa dan guru terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Tahap keempat adalah tahap pengembangan media menggunakan model *waterfall*. Tahap ini adalah tahap perancangan hingga pembuatan media berupa e-modul, tahap ini meliputi analisis *moodle*, analisis *use case diagram* dan *activity diagram*, perancangan (*design*) pada *moodle* yang meliputi penyusunan *draft e-modul* dan penyusunan rancangan antarmuka tampilan e-modul, pengembangan rancangan antarmuka, membuat hak akses masuk ke halaman mata pelajaran, menyusun tampilan masing-masing pengguna (admin,

guru dan siswa), mengatur tampilan kegiatan pembelajaran, serta menerapkan modul ke sistem e-modul. Gambar 1 merupakan tampilan hasil pengembangan e-modul berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citra digital.



Gambar 1. Hasil Pengembangan E-Modul

Tahap kelima atau tahap terakhir pada pengembangan e-modul berbasis *scientific* pada mata pelajaran pengolahan citra digital ini adalah tinjauan ahli dan uji coba e-modul. Tinjauan ahli pada pengembangan ini, yaitu ahli isi mata pelajaran, ahli desain pembelajaran dan ahli media pembelajaran. Sedangkan untuk uji coba e-modul meliputi uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, serta uji respon siswa dan guru.

Hasil penilaian ahli isi mata pelajaran berdasarkan angket yang diberikan menunjukkan kategori sangat layak. Hasil penilaian ahli desain pembelajaran terhadap pengembangan produk berdasarkan angket yang diberikan juga menunjukkan kategori sangat layak. Serta Hasil penilaian ahli media pembelajaran terhadap pengembangan produk berdasarkan angket yang diberikan juga menunjukkan kategori sangat layak.

Uji coba perorangan dilakukan terhadap 4 (empat) orang siswa kelas XII MM 1. Dari hasil angket, rata-rata penilaian keempat orang siswa adalah 84,25%. Jika dikonversikan kedalam tabel konversi termasuk dalam kategori baik. Rekapitulasi tingkat pencapaian pada uji coba perorangan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi penilaian pada Uji Coba Perorangan

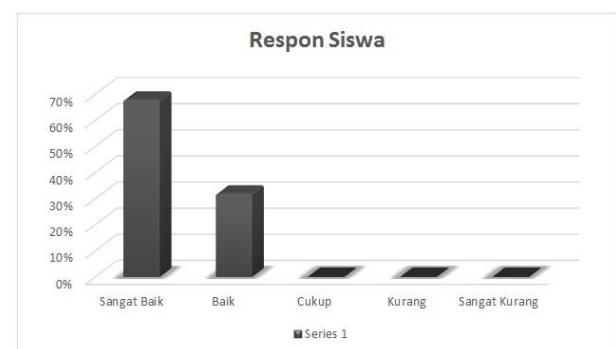
Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	25%	1
Baik	75%	3
Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0

Setelah uji coba perorangan selesai dan direvisi, maka dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 12 (dua belas) orang siswa kelas XII MM 1. Dari hasil angket uji coba kelompok kecil yang diisi oleh masing-masing siswa, rata-rata penilaian ke dua belas orang siswa adalah 85,83%. Jika dikonversikan kedalam tabel konversi termasuk dalam kategori baik. Rekapitulasi tingkat pencapaian pada uji coba perorangan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi penilaian pada Uji Coba Kelompok Kecil

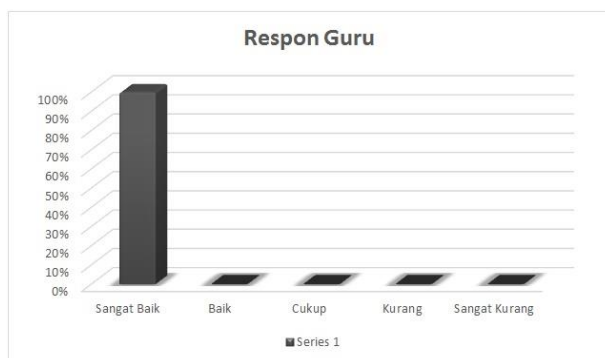
Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	33,3%	4
Baik	66,7%	8
Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0

Setelah uji coba kelompok kecil selesai, dilanjutkan dengan uji respon siswa. Subjek uji coba respon siswa adalah siswa kelas XI MM 2 Program Keahlian Multimedia yang berjumlah 25 orang. Hasil angket terhadap seluruh siswa kelas XI MM 2 menunjukkan bahwa jumlah siswa yang memberikan tanggapan sangat baik terhadap e-modul yang dikembangkan sebanyak 17 orang (68%), jumlah siswa yang memberikan tanggapan baik sebanyak 8 orang (32%) dan tidak ada siswa yang memberikan tanggapan cukup, kurang, ataupun sangat kurang. Rata-rata persentase penilaian 25 orang siswa dalam uji respon siswa adalah 90,2%. Jika dikonversikan kedalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil rekapitulasi untuk respon siswa terhadap angket yang disebarkan dapat dilihat perbandingannya pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rekapitulasi Respon Siswa

Selanjutnya dilakukan uji respon guru yang melibatkan 2 orang guru mata pelajaran pengolahan citra digital. Hasil uji respon guru terhadap e-modul mata pelajaran pengolahan citra digital menunjukkan kedua guru memberikan tanggapan sangat baik. Rata-rata persentase penilaian 2 orang guru dalam uji respon guru adalah 90%. Jika dikonversikan kedalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil rekapitulasi untuk respon siswa terhadap angket yang disebarakan dapat dilihat perbandingannya pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rekapitulasi Respon Guru

V. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut.

1. Hasil rancangan dan implementasi e-modul yang telah dikembangkan pada mata pelajaran pengolahan citra digital untuk siswa kelas XI Multimedia dengan menggunakan pendekatan *scientific* di SMK Negeri 3 Singaraja dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan 1) uji ahli isi mata pelajaran, 2) uji desain pembelajaran, dan 3) uji media pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Hasil analisis data respon siswa menunjukkan bahwa persentase siswa yang memberikan respon sangat baik sebesar 68%, persentase siswa yang memberikan respon baik sebesar 32%, dan tidak ada siswa yang memberikan respon cukup, kurang, maupun sangat kurang. Sedangkan hasil analisis data respon guru menunjukkan bahwa persentase guru yang memberikan respon sangat baik sebesar 100%, dan tidak ada guru yang memberikan respon baik, cukup, kurang, maupun sangat kurang.

Saran

Berdasarkan pengamatan penulis di lapangan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk ditindak lanjuti, yaitu:

1. Produk e-modul pengolahan citra digital di SMK Negeri 3 Singaraja yang dikembangkan belum sampai pada tahap pengukuran hasil belajar akhir siswa dengan e-modul. Oleh karena itu, terbuka bagi para peneliti lain untuk mengkaji lebih jauh pengukuran hasil belajar akhir siswa menggunakan e-modul ini.
2. Bagi pengembang selanjutnya dapat mengembangkan modul untuk mata pelajaran lain selain mata pelajaran teknik animasi 2 dimensi, teknik animasi 3 dimensi, pengolahan citra digital dan pemrograman dasar.

REFERENSI

- [1] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.
- [2] Santyasa, I. W. (2009, Januari 12-14). Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul. *Disajikan dalam Seminar Pelatihan Bagi Para Guru TK, SD, SMA, dan SMK*, hal. 50-60.
- [3] Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Janapati*, 193-200.
- [4] Adiputra, I. N. (2014). Pengembangan E-Modul pada Materi Melakukan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI dan Text untuk Siswa Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Singaraja. *Karmapati*, 19-25.
- [5] Abidin, Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aitama.
- [6] Winkel. (2009). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- [7] Suryosubroto. (1983). *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Bina Aksara.
- [8] Fausih, M., & Tandyonomanu, D. (2015). *Pengembangan Media E-modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)" untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura*. Dipetik Januari 6, 2015, dari <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375/baca-artikel>
- [9] Barringer, M.D., dkk. 2010. *Schools for All Kinds of Minds: Boosting Students Success by Embracing Learning Variation*. Alexandria: ASCD.
- [10] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 Lampiran IV tentang Kerangka Dasar dan Struktur



ISSN 2252-9063

Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika

(KARMAPATI)

Volume 4, Nomor 5, Tahun 2015

Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah
Aliyah Kejuruan.

- [11] Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2010). Metode
Penelitian Pengembangan Pendidikan. Singaraja:
Universitas Pendidikan Ganesha.