

PENGEMBANGAN MODUL PERENCANAAN PENERANGAN BANGUNAN KOMERSIAL MENGGUNAKAN SOFTWARE DIALux

DEVELOPMENT OF COMMERCIAL BUILDING LIGHTING PLANNING MODUL USING SOFTWARE DIALUX

Oleh: Rifqi Wibowo, Djoko Laras Budiyo Taruno

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
rifqiwibowo42@gmail.com, djoko_laras@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux, (2) mengetahui tingkat kelayakan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *Four D (4D)* yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan. Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap, yaitu: (1) *Define* (pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan), dan (4) *Disseminate* (Penyebaran). Hasil penelitian diketahui bahwa penilaian tingkat kelayakan modul oleh ahli materi memperoleh skor 101.3 skor maksimal 128 atau 79.17% dengan kategori “layak”. Penilaian tingkat kelayakan modul oleh ahli media memperoleh skor rerata 122 dari skor maksimal 136 atau 89% dengan kategori “sangat layak”. Penilaian respon/tanggapan pengguna meliputi aspek materi, media dan pembelajaran memperoleh skor rerata 72.2 dari 96 atau 75% dengan kategori “layak”.

Kata kunci: pengembangan modul, penerangan bangunan, *software* DIALux

Abstract

The objectives of this research are to: (1) developing the commercial building lighting planning modul using software DIALux, (2) knowing the level of the feasibility of commercial building lighting planning modul using software DIALux. This research is a Research and Development (R&D) with four D (4D) development model which developed by S. Thiagarajan. The 4D development model consist of 4 stages: (1) define (definition), (2) design (designing), (3) develop (development), and (4) disseminate (dissemination). The results of the research is known that the feasibility rating of the module by the material experts obtained a score of 101.3 out of 128 or 79.17% and categorized as "feasible". The assessment of the properness level of the module by the media experts obtained an average score of 122 out of 136 or 89% and categorized as "highly feasible". The assessment of user responses includes material, media and learning aspects obtained a mean score of 72.2 out of 96 or 75% and categorized as "feasible".

Keywords: *development of module, building lighting , software DIALux*

PENDAHULUAN

Hidup manusia membutuhkan cahaya terutama cahaya matahari, cahaya matahari tidak saja menerangi ruang-ruang di rumah dengan gratis tetapi juga membuat pagi kita menjadi lebih indah, cerah, dan menyehatkan tubuh. Namun demikian, Tuhan menciptakan siang dan malam, sayangnya ketika malam hari mulai datang, tidak ada lagi cahaya alami maka diperlukan penerangan buatan.

Seiring dengan kemajuan zaman, penerangan buatan kemudian tidak saja berfungsi sebagai alat penerang tetapi juga dikembangkan pengetahuan tentang tata cahaya yang dapat membuat sebuah bangunan menjadi lebih indah. Banyak penelitian dilakukan oleh para ahli kemudian ditemukan jenis lampu dan warna cahaya tertentu. Pengetahuan cahaya dan tata cahaya yang baik akan membantu untuk mengetahui sumber-sumber cahaya, memilih sumber cahaya buatan yang sesuai dengan kebutuhan. Akan lebih baik lagi, apabila teknik-teknik tata cahaya dapat diterapkan sendiri.

Penerangan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan ruang. Ruang yang telah dirancang tidak memenuhi fungsinya apabila tidak terdapat cahaya yang masuk dalam ruangan. Cahaya yang terdapat dalam ruangan memungkinkan orang yang menempatnya merasa nyaman dan dapat melihat benda-benda yang terdapat didalam ruangan tersebut, dengan adanya pencahayaan dapat membuat tekstur, bentuk dan warna suatu benda menjadi jelas. Maka intensitas cahaya perlu diatur berdasarkan jenis aktivitasnya sehingga dengan perancangan yang sesuai dengan standar dan fungsi ruangan tidak membuat arah pandang menjadi silau. Menurut SNI 03-6575-2001 tujuan dilakukannya perancangan sistem pencahayaan buatan agar diperoleh sistem pencahayaan buatan sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan, keamanan dan memenuhi ketentuan yang berlaku untuk bangunan gedung. Dalam mengukur suatu kualitas pencahayaan dalam ruang baik secara fungsional maupun estetis, aspek fungsional

sangat erat hubungannya dengan kenyamanan melihat, dimana hal ini berkaitan dengan fungsi sebagai penerang sebuah ruangan. Aspek estetika dilihat dari sejauh mana pencahayaan buatan memiliki peran sebagai pembangun suasana sehingga seseorang dalam membuat penilaian atau kesan yang ditangkap dari pencahayaan. Proses penilaian ini dimulai ketika seseorang memasuki sebuah ruangan dan melakukan aktivitas.

Perencanaan penerangan buatan pada suatu bangunan merupakan usaha untuk mendapatkan suatu desain yang dapat memenuhi kebutuhan cahaya yang sesuai dengan kebutuhan aktivitas manusia dalam suatu ruangan, sehingga aktivitas yang diwadahi dapat berjalan sebagaimana yang telah direncanakan, adapun tujuan lain dari perencanaan penerangan adalah pemanfaatan energi yang digunakan sesuai dengan kebutuhan sehingga menghasilkan suatu penerangan yang hemat energi.

Menurut Djoko Laras (2010), perencanaan penerangan buatan adalah kombinasi dari seni sains dan ilmu sains yang diaplikasikan. Sewaktu memulai rancangan instalasi penerangan, perlu diperhatikan efek penerangan buatan dalam ruangan didalam perencanaan penerangan pada gedung, ada beberapa kebijakan yang harus dilakukan secara bersamaan antara devisi arsitektur, struktur dan mekanikal-elektrikal pada tahap awal proses pembangunan gedung. Data yang diperlukan untuk penerangan suatu penerangan adalah 1) Gambar ruangan, dimensi ruangan, dan rencana tata letak lampu; 2) Detail konstruksi langit-langit; 3) Warna dan pantulan dari langit-langit, dinding, lantai, dan meja kursi; 4) peruntukkan ruangan (pekerjaan visual yang akan dilakukan didalam ruangan tersebut); 5) perlengkapan mesin atau peralatan didalam ruangan.

Perencanaan suatu penerangan bangunan merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan oleh seorang Perencana dalam proses desain untuk menghasilkan suatu pencahayaan yang baik dan ekonomis, namun

ditemui beberapa kenyataan bahwa sistem penerangan dalam suatu ruangan tidak optimal, misal terasa kurang terang, atau silau atau pemakaian warna lampu yang tidak sesuai dengan makna ruang. Perencana dalam merancang dan merancang tata cahaya yang tidak baik pada suatu ruangan, dapat menyebabkan terjadi kesalahan fungsi pada ruang yang bersangkutan. Suatu ruangan yang semestinya dipakai untuk membaca, apabila tidak diberi terang yang mencukupi, maka akan mempersulit pemakai dalam melakukan kegiatan membaca, sehingga ruang tersebut dapat dinilai gagal dalam menjalankan fungsinya sebagai tempat membaca. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Alifa Samir dkk (2017) gedung RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado khususnya ruang rawat inap, yang diperlukan suatu keseimbangan kuat pencahayaan terhadap gedung tersebut. Dari hasil penelitian ditemukan penerimaan cahaya buatan tidak sesuai dengan SNI-03-6575-2001 karena terdapat sedikit cahaya kejut diakibatkan tegangan lampu yang kurang stabil sehingga sedikit mengganggu aktivitas di ruang rawat inap.

Perencana dalam merencanakan penerangan membutuhkan sebuah pembelajaran, sehingga diharapkan seluruh potensi yang dimiliki dapat ditingkatkan. Untuk para mahasiswa dan siswa SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) untuk persiapan keahlian atau ketrampilan pada masa yang akan datang agar karir perencana dapat meningkat. Dalam pembelajaran membutuhkan sumber informasi yaitu dosen, guru, instruktur, bahan bacaan, media pembelajaran dan sebagainya. Sumber belajar sangatlah krusial karena dengan adanya sumber belajar dapat meningkatkan proses pembelajaran sehingga kualitas belajar termaksimalkan. Bahan ajar berupa modul merupakan solusi alternatif dalam pemenuhan ketersediaan bahan ajar, modul merupakan bahan ajar berbentuk cetak yang dirancang agar penggunaannya dapat belajar secara mandiri, karena didalam modul terdapat petunjuk belajar sendiri dan dapat memotivasi pengguna dalam mempelajari.

Modul sendiri harus komprehensif dan responsif terhadap dinamika sosial, relevan, tidak overload, menarik, dan mudah dipahami. Modul dapat dikatakan sebagai penyalur informasi dari pengirim ke penerima, maka dalam penyusunan suatu modul baik dapat membantu penggunaannya baik siswa SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) mahasiswa, dan umum untuk mencapai standar kompetensi menjadi seorang perencana. Dalam penggunaannya memungkinkan pengguna dapat mempelajari materi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai kompetensi secara utuh dan terpadu.

Pentingnya sumber belajar dalam suatu pembelajaran sangat penting bertujuan agar perencanaan penerangan bangunan mudah dipahami oleh pihak-pihak yang berkepentingan. Hal ini sejalan dengan berkembangnya teknologi peralatan pendukung manusia baik untuk bidang perencanaan penerangan. Sehingga untuk sistem penerangan pada bangunan diperlukan perencanaan yang matang agar sistem tersebut bekerja dengan efektif, afisiensi, dan sesuai dengan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Hasil observasi yang dilakukan pada bulan januari tanggal 29 januari tahun 2018, Dian Bagus Fachrurrozi sebagai perencana Mekanikal, Elektrikal, and Plumbing (MEP) di CV. Utilindo mengatakan, dalam perencanaan penerangan suatu bangunan membutuhkan sebuah simulasi digital. Namun hasil dari simulasi dikurangi beberapa persen agar tidak terjadi penggunaan daya yang berlebih dan *over budget*. Selain itu, dalam penentuan titik lampu memerlukan kecermatan dan ketepatan dengan memperhatikan arsitektur bangunan dan melihat kegunaan ruangan. Perencana belajar dari pengalaman mereka di lapangan dalam mengembangkan kompetensinya, dikarenakan kurangnya buku bacaan tentang perencanaan. permasalahan dalam perencanaan penerangan pada bangunan kadang terjadi kesalahpahaman antara konsumen dan perencana dalam penentuan warna lampu, daya lampu pada suatu ruangan. dalam dunia pendidikan memerlukan simulasi digital dalam

perencanaan penerangan pada bangunan, sehingga memudahkan proses pembelajaran. Sebab tidak mungkin apabila siswa maupun mahasiswa terjun langsung ke lapangan karena membutuhkan izin dari pihak lapangan sehingga menyita banyak waktu.

Berdasarkan hasil observasi yang menjadi latar belakang peneliti dalam mengembangkan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux, sebab dengan kemajuan teknologi komputer dan keterjangkauan dari segi biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan perencanaan penerangan bangunan, dibutuhkan simulasi dari perencanaan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah para Perencana agar dapat bekerja dengan mempertimbangkan proses dan hasil yang maksimal. Diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terkait dengan kualitas dari pekerjaan yang dilakukan. Salah satu program simulasi pencahayaan yaitu program simulasi DIALux yang digunakan untuk mendesain tata cahaya ruangan indoor maupun outdoor, program simulasi untuk menganalisa gradasi warna, intensitas cahaya, tekstur, transparansi, refleksi permukaan bidang bangunan dan program ini mampu menghitung besarnya lux dalam ruangan selain itu program ini dapat memvisualisasikan baik secara 2 dimensi maupun tiga 3 dimensi. Dengan kelebihan ini membuat Perencana dalam merencanakan penerangan pada sebuah bangunan komersial dengan cepat dan tepat dalam memperhitungkan dan memvisualisasikan hasil analisa yang tentu akan berguna untuk mendukung pengambilan keputusan desain penerangan.

Dalam penelitian Prasasto Satwiko (2011), memaparkan DIALux dapat berpijak pada dua hal, yaitu kemampuan atau potensi yang ditawarkan oleh DIALux dan kemampuan yang diharapkan atau diperlukan oleh pengguna. Dalam konteks proses belajar mengajar tata cahaya, kemampuan yang ditawarkan oleh DIALux dalam mensimulasikan pencahayaan

amat mencukupi, baik dari segi teknis maupun estetis.

Berdasarkan uraian diatas peneliti akan mengembangkan media berupa modul yang baik dan berkualitas dengan judul ” Pengembangan Modul Perencanaan Penerangan Bangunan Komersial Menggunakan *Software* DIALux”. Sebagai panduan dalam simulasi perencanaan instalasi.

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan modul modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux dan Mengetahui seberapa besar tingkat kelayakan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan konsep *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*four D*) yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan (1974).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan PT. Titimatra Tujutama, PT Wastu Widya Wasesa CV. LITA, PT. Dharma Sraya Mitra, PT. Arsigraphi dan PT. Surya Praga Penelitian dilaksanakan pada juni sampai dengan Juli 2018.

Target/ Subjek Penelitian

Target penelitian ini adalah perencana dan pekerja divisi ME (*Mecanical Electrical*) perusahaan konsultan, 4 dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY, dan 1 praktisi yaitu *engineer* MEP di konsultan Management Kontruksi (MK) PT. *Elmacon Engineering*.

Prosedur

Prosedur pengembangan dan penelitian modul ini dilakukan dengan mengacu model *Four D* yang terdiri dari 4 tahapan yaitu:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tujuan dari tahap ini untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan guna menetapkan dan menentukan kebutuhan produk yang akan dikembangkan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Terdapat 5 langkah dalam tahap *define* yaitu *Front-end Analysis* (Analisis Awal), *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik), *Task Analysis* (Analisis Tugas), *Concept Analysis* (Analisis Konsep), dan *Specifying Instructional Objective* (Analisis Tujuan Pembelajaran).

2. *Design* (Perencanaan)

Setelah melaksanakan penentuan dan penentuan terkait dengan kebutuhan dan analisis masalah, selanjutnya ialah tahap perencanaan atau perancangan yang bertujuan untuk merancang produk awal yang akan dikembangkan. Tahap perancangan ini meliputi *Criterion-test Construction* (Penyusunan Tes), *Media Selection* (Pemilihan Media), *Format Selection* (Pemilihan Format/Bentuk), dan *Initial Design* (Design Awal).

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan bertujuan untuk mengembangkan modul yang sudah mendapatkan revisi dari ahli dan uji coba kepada peserta didik. Menurut S. Triagarajan terdapat dua langkah dalam tahapan yaitu *Expert Appraisal* (Validasi Ahli) dan *Developmental Testing* (Uji Coba Pengembangan).

4. *Disseminate* (Penyebaran)

Setelah melaksanakan uji coba dilapangan, selanjutnya ialah tahap diseminasi. Tujuan dari tahap ini adalah menyebarluaskan modul.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang didapatkan dalam penelitian ini untuk menilai kualitas perangkat pembelajaran yang dihasilkan agar layak digunakan sebagai bahan ajar. Data yang didapatkan berupa data kuantitatif yang kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik observasi dan angket/kuisisioner. Observasi dilakukan untuk

mengetahui ketersediaan bahan ajar dan hal-hal yang diperlukan dalam mengembangkan modul yang dikembangkan. sedangkan kegiatan observasi tidak menggunakan pedoman observasi.

Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan dari perangkat pembelajaran. Angket ini diperuntukkan ahli media, ahli materi, dan pengguna perangkat. Angket yang disusun menggunakan skala *Likert* dengan skala 4. Alternatif jawaban yang digunakan pada angket yaitu: sangat sesuai/ sangat baik, sesuai/ baik, tidak sesuai/ kurang baik, dan sangat tidak sesuai/ buruk. Sebelum digunakan untuk mengambil data, angket diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Sugiyono (2015: 254) menjelaskan bahwa statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Pengujian produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran akan dinilai berdasarkan angket yang telah dibuat. Instrumen yang digunakan dibuat dalam skala *Likert* dengan empat pilihan yaitu Sangat Sesuai, Sesuai, Kurang Sesuai, dan Tidak Sesuai. Skala *Likert* digunakan untuk memperoleh data yang akurat. Setiap jawaban dari responden kemudian dikonfersikan ke dalam bentuk angka.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan modul diklat terdiri dari beberapa tahap yang harus dilaksanakan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perencanaan), *Development* (Pengembangan), *Disseminate* (Penyebaran). Adapun hasil tahapan tersebut sebagai berikut.

1. *Define* (Pendefinisian)
 - a. *Front-end Analysis* (Analisis Awal)

Pada tahap analisis awal yaitu dalam perencanaan penerangan suatu bangunan membutuhkan sebuah simulasi digital. Namun hasil dari simulasi dikurangi beberapa persen agar tidak terjadi penggunaan daya yang berlebih dan *over budget*. Selain itu, dalam penentuan titik lampu memerlukan kecermatan dan ketepatan dengan memperhatikan arsitektur bangunan dan melihat kegunaan ruangan. Perencana belajar dari pengalaman mereka di lapangan dalam mengembangkan kompetensinya, dikarenakan kurangnya buku bacaan tentang perencanaan permasalahan dalam perencanaan penerangan pada bangunan kadang terjadi kesalahpahaman antara konsumen dan perencana dalam penentuan warna lampu, daya lampu pada suatu ruangan. dalam dunia pendidikan memerlukan simulasi digital dalam perencanaan penerangan pada bangunan, sehingga memudahkan proses pembelajaran. Sebab tidak mungkin apabila siswa maupun mahasiswa terjun langsung ke lapangan karena membutuhkan izin dari pihak lapangan sehingga menyita banyak waktu. perlu dikembangkan sebuah modul pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar. maupun referensi belajar yang relevan.

b. *Learner Analysis* (Analisis Peserta Didik)

Analisis peserta didik merupakan kegiatan mempelajari karakteristik peserta didik seperti kemampuan akademik peserta didik, motivasi belajar, latar belakang pengalaman dan lain sebagainya. Latar belakang pengguna modul ini yaitu siswa SMK, mahasiswa D3 atau S1 teknik elektro, dan perencana. Maka diperlukan modul dengan teori yang mudah dipahami dan efektif.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Pada tahap analisis tugas yaitu mengidentifikasi tugas-tugas yang harus dikuasai oleh peserta didik yang sesuai dengan standar kompetensi yang telah ditentukan. lalu dijadikan sebagai 5 kegiatan pembelajaran. kegiatan pembelajaran 1 gambaran umum yang didalamnya membahas tentang *software* DIALux seperti apa *software* DIALux, fungsi *software* DIALux, dan kelebihan menggunakan *software* DIALux. Pada kegiatan

pembelajaran 2 pencahayaan membahas tentang pencahayaan dan istilah-istilah pada pencahayaan, pada kegiatan pembelajaran 3 pembahasan komponen pencahayaan seperti jenis-jenis lampu dan armatur lampu, pada kegiatan pembelajaran 4 pembahasan mengenai standar dalam pencahayaan, pada kegiatan pembelajaran 5 pembahasan mengenai *software* DIALux, pembahasan mulai dari penginstalan, penggunaan *software* sampai menganalisis hasil simulasi pada *software* DIALux.

d. *Specifying Instructional Objective* (Analisis Tujuan Pembelajaran)

Pada tahap analisis tujuan pembelajaran yaitu membuat tolak ukur keberhasilan yang diharapkan sehingga peserta didik terarah dalam proses belajar mengajar. Maka materi modul harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. berikut akan dijabarkan tujuan pembelajaran dari modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux. Berikut kompetensi yang harus dicapai oleh masing pengguna berdasarkan peraturan yang berlaku. Seperti silabus untuk mata pelajaran instalasi penerangan listrik, silabus pada mata kuliah perencanaan listrik, dan SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia).

e. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Pada analisis konsep ini didapatkan garis besar materi yang relevan dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Garis besar materi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Garis Besar Materi

Kegiatan Belajar	Materi Pembelajaran
1. Gambaran Umum	1. Pengertian <i>software</i> DIALux 2. Fungsi <i>software</i> DIALux 3. Kelebihan <i>software</i> DIALux
2. Pencahayaan	1. Pengertian pencahayaan 2. Istilah pencahayaan
3. Komponen Pencahayaan	1. Macam-macam lampu listrik 2. Armatur 3. Koefisien penggunaan (kp) 4. Koefisien depresiasi (kd) 5. Standar tingkat pencahayaan rata-rata, redentasi, dan temperature warna
4. Standar Pencahayaan	4. Standar pencahayaan berdasarkan jenis bangunan 5. Standar klasifikasi warna dari sumber-sumber cahaya
5. DIALux	1. Data proyek 2. Dasar penggunaan DIALux sebagai simulasi digital

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

a. *Constructing Criterion-referenced Test* (Penyusunan Tes Kriteria)

Penyusunan tes kriteria dilakukan untuk menyusun capaian kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Tes yang digunakan pada modul ini yaitu tes tertulis berupa soal pilihan ganda dan soal uraian.

b. *Media Selection* (Pemilihan Media)

Pengembangan modul ini menggunakan media cetak berupa modul yang didukung . Dalam pemilihan media cetak didasari pertimbangan mengenai karakteristik peserta didik. Media cetak lebih efektif dan praktis dalam penggunaannya.

c. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Pemilihan format modul berdasar pada kajian teori yang diadopsi dari Daryanto (2013:13) yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan ruang kosong. Sedangkan aspek materi diadopsi dari Daryanto (2013:9) yaitu *self instruction, self contained, user friendly, adaptive, dan stand alone*.

d. *Initial Design* (Desain Awal)

1) Penulisan draft modul awal yang terdiri dari sampul (*cover*), tampilan sampul depan modul menyajikan gambar bangunan gedung dengan penerangannya, terdapat judul modul, nama penulis dan nama dosen pembimbing. Untuk tampilan sampul belakang menyajikan deskripsi modul. Daftar isi menunjukkan letak halaman konten yang termuat dalam modul. Peta konsep menampilkan bagian materi yang dibahas. Bab I membahas tentang materi gambaran umum mengenai *software DIALux*. Bab II membahas mengenai . Bab III komponen pencahayaan. Bab IV membahas mengenai standar pencahayaan. Bab V membahas mengenai *DIALux*. Bab VI memuat soal-soal evaluasi. Bab VII terdiri dari daftar istilah (*glossary*). Daftar Pustaka memuat sumber materi dan memudahkan pembaca untuk

mecari referensi yang mendukung kegiatan belajar.

2) Penyuntingan *draft* modul yang telah terbentuk dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk memperoleh masukan kritik dan saran. Masukan dari dosen pembimbing digunakan dalam perbaikan modul. Setelah draft modul diperbaiki dikonsultasikan kembali kepada dosen pembimbing untuk memperoleh persetujuan untuk validasi kepada para ahli, baik ahli materi dan ahli media.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan telah dihasilkan produk modul yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validasi oleh para ahli digunakan untuk memperoleh penilaian modul agar mendapatkan kategori layak.

a. *Expert Appraisal* (Validasi Ahli)

1) Validasi Instrumen

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian diuji validitasnya. Pengujian validasi instrumen dilakukan dengan cara menkonsultasikan instrumen yang telah dibuat kepada dosen pembimbing dan ahli. Ahli instrumen pada penelitian ini sebanyak 1 orang

2) Uji reliabilitas instrumen

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas pada angket pengguna menggunakan bantuan *software SPSS* memperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 2. *Reliability Statistics* Pengguna

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.749	.876	24

Berdasarkan tabel 2, diketahui uji reliabilitas instrumen pengguna didapatkan skor 0,749 sehingga reliabilitas angket ahli ateri dapat dikatakan “reliabel” .

3) Validasi Materi

Penilaian materi terdiri dari 5 aspek, yaitu: *Self Instruction, Self Contained, Stand Alone, Adaptive, dan User Friendly*. Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek	Ahli Materi			Rata-rata	Kategori	%
	1	2	3			
<i>Self Instruction</i>	63	58	59	60	L	78.9%
<i>Self Contained</i>	16	15	15	15.33	L	76.67%
<i>Stand Alone</i>	6	6	6	6	L	75%
<i>Adaptive</i>	7	6	7	6.67	L	83.33%
<i>User Friendly</i>	15	12	13	13,3	L	83.33%
Jumlah	107	97	100	101.33	L	79.17%
Kategori	SL	L	L	L		
Persentase	83.59%	75.78%	78.13%	79.17%		

4) Validasi Media

Penilaian media terdiri dari 6 aspek, yaitu: format, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, ruang (spasi kosong), dan konsistensi. Hasil penilaian ahli media dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek	Ahli Media		Rata-rata	Kategori	%
	1	2			
Format	15	15	15	SL	93.75%
Organisasi	39	42	40.5	SL	92.045%
Daya Tarik	14	13	13,5	SL	84.38%
Bentuk dan Ukuran Huruf	16	15	15.5	SL	96.87%
Ruang	11	11	11	L	68.75%
Konsistensi	26	27	26.5	SL	94.64%
Jumlah	121	123	122	SL	89.7%
Kategori	SL	SL	SL		
%	88.9%	90%	89.7%		

5) Uji Coba Pengguna

Modul yang telah divalidasi serta dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media selanjutnya dilakukan uji coba ke pengguna untuk mendapatkan respon dan masukan mengenai kelayakan modul yang dikembangkan. Angket pengguna terdiri dari 3 aspek, yaitu: media, materi dan pembelajaran. Hasil uji coba pengguna dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Respon/Tanggapan Pengguna

No	Aspek	Rerata Skor Tiap Aspek seluruhnya responden	Kategori	%
2.	Materi	20.2	SL	63 %
3.	Pembelajaran	12.6	SL	79 %
Total		72.2	SL	75 %

4. Disseminate (Penyebaran)

Modul yang telah melalui tahap pengembangan dan dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar selanjutnya disebarkan pada skala yang lebih luas. Penyebaran dilakukan pada perusahaan konsultan dan kontraktor. Penyebarluasan pada penelitian ini dilakukan secara terbatas pada PT. Titimatra Tujutama, PT Wastu Widya Wasesa CV. LITA, PT. Dharma Sraya Mitra, PT. Arsigraphi dan PT. Surya Praga.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *inquiry learning* pada mata pelajaran praktik Instalasi Motor Listrik dapat diambil kesimpulan diantaranya: 1) Tahapan pengembangan produk (modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux) adalah a) *Define* (tahapan analisis kebutuhan) sumber belajar belum tersedia, karakteristik pekerja bekerja dengan waktu yang terbatas, cepat, tepat, dan teliti, latarbelakang pendidikan lulusan D3 dan S1 teknik elektro, dan tersusunnya tujuan dan garis besar materi; b) *Design* (merancang produk awal) draft modul yang telah tersusun kemudian dikonsultasikan dengan pembimbing; c) *Develop* (validasi dan uji coba produk) hasil penilaian kelayakan dari ahli materi mendapat kategori layak, hasil penilaian kelayakan dari ahli media mendapat kategori sangat layak, dan respon dari pengguna mendapat kategori layak; d) *Disseminate* (penyebaran) telah dilakukan secara terbatas pada PT. Titimatra Tujutama, PT Wastu Widya Wasesa CV. LITA, PT. Dharma Sraya Mitra, PT. Arsigraphi dan PT.

Surya Praga. Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux yang membahas mengenai perencanaan penerangan pada bangunan. Modul modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux terdiri dari 4 bab materi yaitu 1) Pencahayaan; 2) Komponen Pencahayaan; 3) Standar pencahayaan; 4) DIALux. Setiap bab memuat tujuan pembelajaran, uraian materi , rangkuman , dan latihan soal; 2) Tingkat kelayakan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media dan tanggapan pengguna yaitu: a) Hasil penilaian kelayakan modul dari ahli materi memperoleh persentase skor sebesar 78,96% dan termasuk dalam kategori “layak”; b) Hasil penilaian kelayakan modul dari ahli media memperoleh persentase skor sebesar 89% dan termasuk dalam kategori “sangat layak”; c) Hasil respon pengguna memperoleh persentase skor sebesar 75% dan termasuk dalam kategori “layak”.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat memberikan saran dalam pemanfaatan dan pengembangan perangkat pembelajaran, diantaranya: 1) Hasil produk penelitian ini berupa Modul Modul Perencanaan Penerangan Bangunan Komersial Menggunakan *Software* DIALux sebaiknya digunakan didampingi pendidik agar peseta didik mudah memahami dan mempelajari serta pembelajaran berjalan efektif; 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji efektifitas dari modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan *software* DIALux.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifa Samir dkk. (2017). *Kualitas Pencahayaan Buatan pada Ruang Rawat Inap di Rumah Sakit. (Studi Kasus RSUP Inap Prof. Dr. R. D. Kandaou Manado)*. Program Studi Arsitektur Pascasarjana. UNSRAT.Padang.
- Badan Standarisasi Nasional. (2001). *SNI-03-6575-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*. Bandung. Badan Standarisasi Nasional.
- Djoko Laras BT. (2010). *Modul Perencanaan Instalasi Listrik*. Prodi Teknik Elektro D3 FT UNY: Yogyakarta.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul (Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: PT Gava Media.
- Satwiko Prasasto. (2011). *Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya*. Yogyakarta : Jurnal Arsitektur Komposisi, Volume 9, Nomor 2.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Traini Teachers of Exceptional Cjildrean: A Sourcebook*, Bloomington: Indian University.