

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

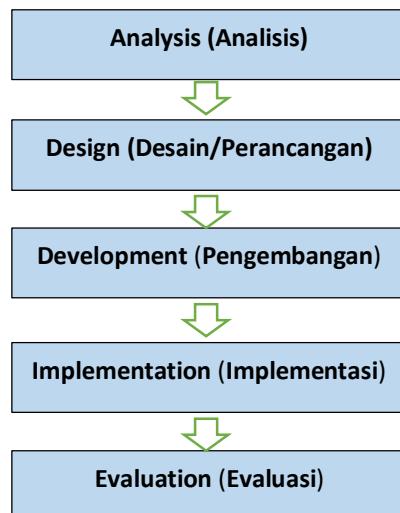
1. Penelitian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (*Research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, menguji kevalidan produk serta mengetahui kelayakan dari produk tersebut (Sugiyono 2012: 297). Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) secara sederhana dapat didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk menemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna (Nusa Putra 2013:67). Menurut sugiyono (2012:407) metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut .

Penelitian pengembangan diperlukan untuk dapat menghasilkan produk tertentu karena bersifat analisis kebutuhan dan berfungsi untuk menguji keefektifan produk supaya dapat digunakan oleh masyarakat luas. Borg and Gall dalam Sugiono (2012:4) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Penelitian pengembangan merupakan penghubung antara penelitian dasar (*basic*

research) dengan penelitian terapan (*applied research*) dimana penelitian dasar bertujuan “*to discover new knowledge about fundamental phenomena*” dan *applied research* bertujuan untuk menemukan pengetahuan yang secara praktis dapat diaplikasikan.

Teknik penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) dan dikombinasikan dengan metode sekuensial linier atau metode *waterfall* untuk rekayasa perangkat lunak. Model ADDIE sendiri merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation* (Endang Mulyatiningsih, 2011:179)



Gambar 1. Tahap Pengembangan Model ADDIE

Masing-masing langkah pada tahapan pengembangan dideskripsikan sebagai berikut.

a. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan model/metode pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model/metode pembelajaran baru. Pengembangan metode pembelajaran baru diawali oleh adanya masalah dalam model/metode pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena model/metode pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik, dsb.

b. *Design* (Rancangan)

Dalam perancangan model/metode pembelajaran, tahap desain memiliki kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematik yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan model/metode pembelajaran ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

c. *Development* (Pengembangan)

Development dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap desain, telah disusun kerangka konseptual penerapan model/metode pembelajaran baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan.

d . *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Selama implementasi, rancangan model/metode yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Materi disampaikan sesuai dengan model/metode baru yang dikembangkan. Setelah penerapan metode kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberi umpan balik pada penerapan model/metode berikutnya

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluation formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester). Evaluasi sumatif mengukur kompetensi akhir dari mata pelajaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna model/metode. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh model/metode baru tersebut.

Kombinasi model penelitian yang digunakan yaitu model *waterfall* . Model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Nama model ini sebenarnya adalah “*Linear Sequential Model*”. Model ini sering disebut juga dengan “*classic life cycle*” atau metode waterfall. Model ini termasuk ke dalam model *generic* pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali

diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan (Pressman ,2015:42).



Gambar 2. Model Sekuensial Linier

(Sumber: *Rekayasa Perangkat Lunak* – Roger S. Pressman, 2002: 37)

Pressman (2002: 38) menjelaskan tahap – tahap Sekuensial Linier antara lain :

a. Analisis

Untuk memahami sifat program yang dikembangkan, seorang pengembang harus memahami informasi, tingkah laku, unjuk kerja, dan antarmuka yang diperlukan. Tahapan Analisis ini terdiri dari analisis kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Analisis kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dilakukan untuk mengetahui dan medapatkan piranti – piranti apa saja yang perlu dipenuhi untuk menjalakan aplikasi untuk mengembangkan media pembelajaran. Sedangkan analisis kebutuhan perangkat lunak (*Software*) dilakukan untuk mengatahui perangkat lunak apa saja yang perlu disiapkan agar dapat tercipta media pembelajaran yang hendak dikembangkan.

b. Desain

Desain perangkat lunak merupakan proses yang terdiri atas empat atribut berbeda, yakni struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan algoritma. Proses desain menerjemahkan kebutuhan ke dalam program yang dikembangkan.

c. Penulisan Kode

Penulisan kode merupakan proses menerjemahkan desain yang dikehendaki ke dalam suatu bahasa yang dapat dieksekusi oleh mesin komputer.

d. *Test/Pengujian*

Pada tahap ini dilakukan dua langkah pengujian yakni : (1) uji BlackBox dan (2) uji Alpha. Uji blackbox dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja media pembelajaran agar dapat berjalan sesuai harapan. Sedangkan uji Alpha dilakukan melalui validasi oleh ahli dan uji coba kepada kelompok kecil dari pengguna akhir dengan tujuan memperoleh saran dan masukan sebagai bahan perbaikan sebelum diimplementasikan

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata *media* diambil dari bahasa Latin “medius” yang bermakna ‘tengah’, ‘perantara’, ‘pengantar’. Sedangkan dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach & Elly dalam Arsyad (2014: 3) berpendapat bahwa pengertian media secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang dapat membuat siswa mampu

memperoleh pengetahuan, ketrampilan, atau sikap. Sedangkan menurut Fleming dalam Arsyad (2014:3) media juga sering disebut mediator, mediator merupakan penyebab atau alat yang turut campur tangan dua pihak dan mendamaikannya. Dimaksudkan sebagai pengatur hubungan antara siswa dan isi pembelajaran. Berdasarkan pengertian tersebut dapat diartikan bahwa di dalam lingkungan sekolah, guru, buku pelajaran, dan lingkungan sekolah merupakan sebuah media. Lalu, Criticos(1996) dalam Daryanto(2016:5) berpendapat bahwa media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan.

Heinich, dkk dalam Arsyad (2014: 4) berpendapat bahwa istilah medium merupakan perantara yang mengantarkan informasi antara sumber dan penerima. Sebagai contoh yaitu televisi, radio, gambar yang diproyeksikan, media cetak dan semacamnya disebut *media komunikasi*. Kemudian jika media tersebut mengandung unsur-unsur pembelajaran maka media itu disebut *media pembelajaran*. Hamidjojo dalam Latuheru dalam Arsyad (2014: 4) membatasi media sebagai segala wujud perantara yang dimanfaatkan oleh manusia untuk menyampaikan gagasan, ide, atau pendapat sehingga gagasan, ide, atau pendapat tersebut dapat tersampaikan kepada penerima yang dituju.

Smaldino,Lowther dan Russel dalam Timothy J. Newby, etc (2011:120) berpendapat bahwa "... *media are carriers of information between a source and a receiver...*". Sedangkan David Buckingham (2012:3) menyatakan "... *a medium is something we use when we want to communicate with people indirectly, rather than*

a person or by face to face contact... ”. Renee Hoobs (2011:9) menyatakan “...media are ussually categorized in four formats: print, visual, sound and digital media... ”. Dari pendapat beberapa ahli tersebut diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran merupakan seluruh hal atau alat yang dapat digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran supaya siswa lebih memahami isi dari pembelajaran.

Berdasarkan definisi dari National Education Association seperti dikutip AECT (1979), media dalam lingkup pendidikan merupakan segala sesuatu yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut (Miarso, 2004: 457). Media pembelajaran merupakan sarana untuk memberikan rangsangan bagi si pelajar supaya proses belajar terjadi (Miarso, 2004: 458). Pengertian lain juga disampaikan oleh AECT (*Association Of Education and Commucation Technology*) dalam Azhar Arsyad (2014:3) yakni media merupakan semua bentuk dan saluran yang berguna untuk menyampaikan suatu pesan atau informasi.

Sementara itu Gagne' dan Briggs dalam Azhar Arsyad (2014:4) menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari buku, *tape recorder*, kaset, video kamera, *video recorder*, film, *slide*, foto, gambar dan lain-lain. Dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran merupakan seluruh hal atau alat yang dapat digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran supaya siswa lebih memahami isi dari pembelajaran.. Sedangkan menurut Anderson dalam Sukiman (2012: 28) media

pembelajaran adalah media yang memungkinkan terwujudnya hubungan langsung antara karya seseorang pengembang mata pelajaran dengan para siswa.

Sukiman (2012:29) mengatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif Media pembelajaran juga dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien.

Gerlach dan Ely dalam Azhar Arsyad (2014:12) mengemukakan bahwa media pendidikan memiliki tiga ciri-ciri, antara lain :

1) Ciri Fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Dari ciri fiksatif ini, media memungkinkan suatu rekaman atau objek yang terjadi pada satu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

2) Ciri Manipulatif

Transfomasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Manipulasi kejadian atau objek dengan jalan mengedit hasil rekaman dapat menghemat waktu.

3) Ciri Distributif

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus yang pengalaman yang relatif sama dengan kejadian itu.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, perasaan, sikap dan kepercayaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar

b. Fungsi Media

Menurut Arsyad (2014:15), fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Sedangkan menurut Levie & Lentz dalam Arsyad (2014:16), terdapat empat fungsi media pembelajaran khususnya media visual yaitu:

1) Fungsi atensi.

Yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

2) Fungsi afektif

Yaitu media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar atau membaca teks yang bergambar

3) Fungsi kognitif

Media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambing visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

4) Fungsi kompensatoris

Yaitu media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Sedangkan menurut Yudi Munadi (2013: 37 – 48), Fungsi media pembelajaran ada beberapa macam yaitu

1) Fungsi media pembelajaran sebagai sumber belajar

Sumber belajar adalah segala macam sumber yang ada di luar diri peserta didik dan yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran dengan mudah (Munadi, 2013: 37).

2) Fungsi Sematik

Media yang dikembangkan mampu menambah kosakata yang benar – benar dipahami oleh peserta didik.

3) Fungsi Manipulatif

Munadi (2013: 41) mengatakan bahwa media pembelajaran memiliki kemampuan untuk mengatasi batas ruang, batas waktu, dan batas inderawi.

a) Kemampuan media pembelajaran dalam mengatasi batas ruang dan waktu, antara lain:

- (1) Media mampu menghadirkan obyek atau peristiwa yang sulit dihadirkan dalam bentuk aslinya. Contohnya seperti peristiwa bencana alam, prinsip kerja jantung, dan lain – lain.
 - (2) Media mampu menyingkat suatu peristiwa yang sebenarnya menyita waktu panjang menjadi singkat seperti proses metamorfosis, proses tumbuhnya suatu tumbuhan, dan lain – lain.
 - (3) Kemampuan media menyuguhkan kembali suatu kejadian yang telah terjadi seperti mengungkapkan kisah masa penjajahan Indonesia oleh Belanda, kisah nabi Ibrahim AS, dan lain – lain.
- b) Kemampuan media pembelajaran dalam mengatasi keterbatasan inderawi, antara lain:
- (1) Media mampu membantu pengguna dalam memahami obyek obyek berukuran amat kecil atau amat besar yang mana pengguna tidak mampu melihatnya secara langsung. Seperti molekul, sel, matahari, planet – planet, dan lain – lain.
 - (2) Media mampu membantu pengguna dalam mengamati obyek yang bergerak terlalu cepat atau terlalu lambat seperti proses metamorfosis.
 - (3) Kemampuan media untuk membantu peserta didik dalam memahami suatu obyek yang membutuhkan kejelasan suara seperti cara membaca al-qur'an sesuai kaidah tajwid, belajar bahasa inggris, belajar musik, dan sebagainya.

(4) Kemampuan media dalam membantu siswa memahami obyek yang terlalu kompleks misal media dengan memanfaatkan diagram, peta, grafik, atau yang lainnya.

4) Fungsi Psikologis

a) Fungsi Atensi

Dalam pengertian fungsi atensi, media pembelajaran dapat merangsang atau menarik perhatian peserta didik terhadap materi ajar.

b) Fungsi Afektif

Media pembelajaran mampu membangkitkan perasaan, emosi, dan tingkat penerimaan siswa terhadap materi ajar. Sehingga media pembelajaran dapat dikatakan tepat guna jika media pembelajaran tersebut mampu membangkitkan kemauan peserta didik untuk secara suka rela belajar atau menerima beban materi ajar.

c) Fungsi Kognitif

Media pembelajaran memberikan peserta didik bentuk – bentuk representasi dari suatu obyek yang dihadapi. Selanjutnya obyek tersebut diungkapkan kembali oleh peserta didik dalam bentuk tanggapan, gagasan, atau lambang yang dalam psikologi semua itu adalah sesuatu yang bersifat mental (WS Winkel dalam Munadi, 2013: 45).

Arsyad (2014: 17) menyampaikan media pembelajaran memiliki fungsi kognitif apabila media pembelajaran tersebut memperlancar peserta didik dalam memahami informasi dalam media pembelajaran.

Dari penjelasan tersebut Munadi (2013: 46) menyimpulkan bahwa semakin banyak peserta didik dihadapkan dengan obyek – obyek pada media pembelajaran,

maka semakin luas alam pikiran kognitifnya yang meliputi persepsi, mengingat, dan berpikir.

d) Fungsi Imajinatif

Media pembelajaran mampu menumbuhkan imajinasi pengguna. Menurut C.P. Chaplin dalam Munadi (2013: 46), imajinasi adalah “*proses menciptakan obyek atau peristiwa tanpa memanfaatkan data sensoris*”. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), imajinasi adalah “*daya pikir untuk membayangkan (dl angan-angan) atau menciptakan gambar (lukisan, karangan, dsb) kejadian berdasarkan kenyataan atau pengalaman seseorang*”.

e) Fungsi Motivasi

Menurut Munadi (2013: 47), motivasi adalah usaha dari pihak luar diri peserta didik dalam mendorong, mengaktifkan, dan menggerakkan peserta didik secara sadar agar terlibat aktif dalam pembelajaran. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), motivasi adalah “*dorongan yang timbul pada diri seseorang secara sadar atau tidak sadar untuk melakukan suatu tindakan dengan tujuan tertentu*”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa motivasi adalah dorongan, usaha yang diberikan dari luar diri peserta didik yang mampu membuat peserta didik secara sadar terdorong untuk aktif dalam melakukan sesuatu.

Komunikator dapat memotivasi komunikan dengan menumbuhkan minat belajarnya dan dengan memberikan harapan. Harapan akan terwujudnya suatu tujuan dapat memotivasi komunikan. Salah satu pemberian harapan tersebut adalah dengan media pembelajaran yang mampu memotivasi komunikan atau siswa.

5) Fungsi Sosio-Kultural

Suatu media pembelajaran yang memiliki fungsi sosio-kultural adalah media pembelajaran yang memberikan rangsangan yang sama, pengalaman yang sama, dan persepsi yang sama kepada seluruh peserta didik yang pada dasarnya memiliki latar belakang adat, budaya, dan keyakinan berbeda – beda (Munadi, 2013: 48).

c. Manfaat media

Dr. Nana Sudjana dalam Sudjana (2013: 2) berpendapat bahwa manfaat media pengajaran (pembelajaran) antara lain :

- 1) Pengajaran menjadi lebih jelas sehingga peserta didik lebih dapat memahami materi ajar,
- 2) Pengajaran lebih menarik perhatian siswa sehingga menumbuhkan motivasi belajar.
- 3) Peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar
- 4) Metode pembelajaran menjadi lebih variatif sebab pembelajaran tidak hanya dengan metode ceramah oleh guru.

Sedangkan menurut Arsyad (2014:26-27), manfaat praktis dari penggunaan media at pengajaran didalam proses belajar mengajar yaitu:

- 1) Media pengajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses hasil belajar
- 2) Media pengajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa

dengan lingkungannya dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya

- 3) Media pengajaran dapat mengatasi keterbatasan indera ruang dan waktu
- 4) Media pengajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya.

Berdasarkan uraian para ahli di atas, dapat disimpulkan beberapa manfaat media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas pesan atau informasi pembelajaran sehingga materi ajar tersampaikan lebih menarik.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan proses belajar siswa, motivasi belajar siswa dan hasil belajar siswa sehingga tercapainya kompetensi siswa yang diharapkan.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indra, ruang dan waktu : (a) menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya, (b) menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil, (c) Proses pembelajaran dapat berlangsung kapan pun dan di mana pun diperlukan sehingga waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan pesan pembelajaran lebih terstandar sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologi yang diterima antara guru dan siswa dalam hal partisipasi siswa, umpan balik, dan penguatan.

d. Jenis – Jenis Media Pembelajaran

Pada dasarnya media pembelajaran dikelompokkan menjadi empat jenis (Asyar, 2012:45) yaitu:

- 1) Media Visual, yaitu jenis media yang mengandalkan indera penglihatan dari komunikan. Beberapa media visual antara lain yaitu: (a) media cetak seperti buku, modul, jurnal, poster, gambar, dan lain-lain, (b) model atau tiruan atau *prototype* seperti globe, (c) media realistik alam sekitar dan sebagainya.
- 2) *Media Audio*, yaitu jenis media yang mengandalkan indera pendengaran dari komunikan. Pesan yang dapat diterima dari media audio ini berupa pesan verbal seperti bahasa lisan, kata – kata, dan lain – lain. Sedangkan pesan nonverbal contohnya bunyi, musik, bunyi tiruan, dan sebagainya. Contoh dari media audio adalah radio, CD *player*, *tape recorder*, pemutar CD.
- 3) *Media Audio-Visual*, yaitu jenis media yang mengandalkan kombinasi penglihatan dan pendengaran dari komunikan. Pesan yang dapat disampaikan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan nonverbal. Beberapa contoh dari media ini adalah film, video, program TV, dan lain – lain.
- 4) *Multimedia*, yaitu media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi. Pembelajaran dengan multimedia melibatkan indra penglihatan dan pendengaran komunikan melalui media teks, visual diam, visual gerak, audio, dan media interaktif berbasis komputer dan TIK. Meyer dalam Asyhar (2012: 45) mendefinisikan multimedia sebagai media yang menghasilkan bunyi dan teks.

Sedangkan menurut Arief Sadiman, dkk (2006:95) menyatakan bahwa media pembelajaran diklasifikasikan pada Tabel 1 .

Tabel 1. Klasifikasi Media Pembelajaran

No	Golongan Media	Media Instruksional
1.	Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Pita audio (rol atau kaset) • Piringan audio • Radio (Rekaman Siaran)
2.	Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks program • Buku pegangan/manual, buku tugas
3.	Audio-Cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Buku latihan dilengkapi kaset • Gambar/poster dilengkapi audio
4.	Proyek Visual Diam	<ul style="list-style-type: none"> • Film bingkai (slide) • Film rangkai (berasa pesan verbal)
5.	Proyek Audio-Visual-Diam	<ul style="list-style-type: none"> • Film bingkai (slide) suara • Film rangkai suara
6.	Visual Gerak	<ul style="list-style-type: none"> • Film bisu dengan judul (<i>caption</i>)
7.	Visual Gerak dengan Audio	<ul style="list-style-type: none"> • Film suara berupa Video / VCD / DVD
8.	Benda	<ul style="list-style-type: none"> • Benda Nyata • Model Tiruan (<i>mock up</i>)
9.	Komputer	<ul style="list-style-type: none"> • Media berbasis computer : <i>Computer Assisted Instructional (CAI)</i> dan <i>Computer Managed Instructional (CMI)</i>

e. Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Hujair AH.Sanaky (2013: 6-7) pertimbangan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran harus sesuai dengan : (1) tujuan pengajaran, (2) bahan pelajaran, (3) metode mengajar, (4) tersedia alat yang dibutuhkan, (5) pribadi pengajar, (6) kondisi siswa : minat dan kemampuan pembelajar, (7) situasi pengajaran yang sedang berlangsung.

Menurut Rusman (2012:178), tahapan yang harus diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran, diantaranya yaitu : (1) menentukan media pembelajaran berlandaskan identifikasi tujuan pembelajaran atau kompetensi dan karakteristik aspek materi pelajaran yang akan dipelajari, (2) mengidentifikasi karakteristik media pembelajaran harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, penggunaanya dikuasai guru, ada di sekolah, mudah penggunaannya, tidak memerlukan waktu yang banyak, dapat mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan kreativitas siswa, (3) mendesain penggunaannya dalam proses pembelajaran bagaimana tahapan penggunaannya sehingga menjadi proses yang utuh dalam proses belajar mengajar, (4) mengevaluasi penggunaan media pembelajaran sebagai bahan umpan balik dari efektivitas dan efisiensi media pembelajaran.

Menurut Wina Sanjaya (2012:118-119), media dirancang berdasarkan kebutuhan (need) yang dirasakan oleh audiens atau siswa dengan memperhatikan hakikat kebutuhan dalam pengembangan media sebagai berikut : (1) identifikasi karakteristik siswa, (2) perumusan tujuan, (3) pengembangan materi, (4) pengembangan alat ukur.

f. Kualitas Media Pembelajaran

Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad (2003: 175-176) memberikan kriteria kualitas dalam penilaian media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1) Kualitas isi dari tujuan antara lain : ketepatan, kesesuaian dan kelengkapan materi, dan keruntutan materi

a) Ketepatan Materi

Materi yang disampaikan dalam media pembelajaran harus tepat sesuai dengan kaidah keilmuan suatu materi ajar. Sebagai contoh, definisi suatu besaran dan rumus-rumus harus tepat sesuai dengan kaidah keilmuan materi yang disampaikan.

b) Kesesuaian Materi

Suatu media pembelajaran dikatakan memiliki kesesuaian materi jika Materi ajar disajikan sesuai dengan standar kompetensi dalam silabus. Selain itu, materi ajar juga harus sesuai dengan kaidah keilmuan sehingga muatan materi yang disampaikan dalam media pembelajaran tidak berbeda dengan sumber pustaka lain.

c) Kelengkapan Materi

Suatu media pembelajaran harus memuat materi ajar secara lengkap. Kelengkapan materi ajar harus disesuaikan dengan standar kompetensi suatu mata pelajaran.

d) Keruntutan Materi

Materi ajar dalam media pembelajaran harus disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Maka dari itu, materi bagian

sebelumnya dapat membantu siswa (pengguna) dalam memahami materi selanjutnya.

2) Kualitas teknis yang terdiri dari indikator keterbacaan, kemudahan penggunaannya, kualitas tampilan, kualitas dalam menyajikan jawaban, kualitas pengelolaan program, dan kualitas dokumentasi.

a) Keterbacaan

Suatu media pembelajaran harus mudah dibaca oleh pengguna. Ukuran suatu teks perlu disesuaikan agar tidak terlalu kecil atau tidak terlalu besar sehingga memberikan kenyamanan pengguna ketika membaca materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu warna teks juga harus disesuaikan dengan warna latar belakang. Warna teks perlu diatur sedemikian rupa sehingga terlihat kontras dengan warna latar belakang. Sehingga teks akan mudah terbaca.

b) Kemudahan Penggunaan

Karena suatu media pembelajaran harus dapat digunakan untuk belajar secara mandiri, maka media pembelajaran harus dirancang sedemikian rupa sehingga media pembelajaran mudah digunakan. Media pembelajaran yang pengoperasiannya sulit akan terasa kurang bermanfaat karena pengguna enggan menggunakan media pembelajaran yang sulit digunakan.

c) Kualitas Tampilan

Tampilan media pembelajaran perlu dirancang secara menarik sehingga dapat merangsang dan menarik perhatian pengguna untuk secara suka relamenerima beban materi ajar.

d) Kualitas dalam Menyajikan Jawaban

Suatu media pembelajaran sebaiknya diberikan konten evaluasi untuk mengukur sejauh mana siswa (pengguna) dapat memahami suatu materi ajar. Mengingat bahwa media pembelajaran harus dapat digunakan untuk pembelajaran secara mandiri maka dalam suatu evaluasi juga perlu diberikan kunci jawaban. Kunci jawaban harus disajikan secara tepat agar tidak memberikan persepsi yang salah kepada pengguna.

e) Kualitas Pengelolaan Program

Pengelolaan suatu program media pembelajaran perlu dirancang sedemikian rupa sehingga media pembelajaran mudah digunakan. maka dari itu, teks harus dibuat agar mudah dibaca, tombol navigasi diletakkan ditempat yang sesuai dengan ukuran yang sesuai agar pengguna tidak sulit menemukan letak tombol navigasi. Selain itu, sebaiknya tombol navigasi diberikan gambar icon yang sesuai dengan fungsi suatu tombol.

f) Kualitas Dokumentasi

Dalam media pembelajaran berbasis komputer, perlu diberikan berkas dokumentasi tambahan yang berfungsi sebagai penunjang materi ajar. Contoh-contoh dokumentasi antara lain : (1) gambar atau foto, (2) suara, dan (3) berkas-berkas lain yang relevan. Dokumentasi-dokumentasi tersebut harus jelas dan fokus agar tidak memberikan penafsiran ganda oleh pengguna dan tidak membingungkan.

2. Media Berbasis Komputer

Heinich, dkk dalam Hamzah B. Uno dan Nina Iamatenggo (2010: 137-138) mengemukakan terdapat enam bentuk interaksi yang dapat diterapkan dalam merancang media pembelajaran, antara lain

a. Praktik dan Latihan (*Drill and practice*)

Umumnya digunakan bila peserta didik diasumsikan telah mempelajari konsep, prinsip, dan prosedur sebagai materi pembelajaran. Tujuan dari program ini adalah untuk melatih ketrampilan siswa dan biasanya menyajikan beberapa soal yang membutuhkan umpan balik atau respon dari siswa.

b. Tutorial

Program ini menyajikan informasi dan pengetahuan dalam topik tertentu yang disertai latihan pemecahan kasus. Ciri dari program ini adalah penyajian informasi dalam bentuk cabang sehingga siswa dapat memilih topik mana yang ingin dipelajari lebih dulu.

c. Permainan (*games*)

Program berisi permainan dapat memotivasi siswa untuk mempelajari materi di dalamnya. hal tersebut berkaitan dengan esensi dari permainan yang mana menyuguhkan masalah yang perlu dicari solusinya oleh pemakai.

d. Simulasi (*simulation*)

Program simulasi dirancang sedemikian rupa agar siswa terlibat dalam persoalan yang mirip dengan kondisi sebenarnya, namun tanpa menghadapi resiko yang nyata.

Dengan program ini, pengguna diminta untuk memberikan keputusan yang tepat dari beberapa alternatif solusi yang ada.

e. Penemuan (*discovery*)

Program jenis ini mampu menayangkan masalah yang harus dicari solusinya oleh pengguna dengan cara *trial and error*. Dengan cara tersebut, pengguna diharapkan dapat lebih paham dalam memahami prosedur untuk memecahkan suatu masalah dan mampu mengingatnya dalam waktu yang lama.

f. Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Program ini dibedakan dalam 2 jenis berdasarkan cara siswa memberikan respon. Cara pertama, siswa merumuskan sendiri solusi masalah yang ditampilkan lewat komputer dan memasukkan program ke dalamnya. sedangkan cara kedua, komputer menyediakan jawaban yang merepresentasikan respon siswa terhadap masalah yang ditampilkan oleh komputer.

Darmawan (2012: 126-129) menyampaikan tahapan produksi media pembelajaran terdiri dari :

- 1) Pengenalan (Judul Program), judul program merupakan bagian penting untuk memberikan informasi kepada siswa tentang hal yang akan dipelajari. Maka dari itu, tampilan halaman judul dibuat dengan tampilan yang menarik agar mampu menarik perhatian pengguna. Selain itu, tampilan judul program harus mencerminkan isi program.
- 2) Objektifitas Penyajian, menyajikan tujuan dari materi program yang dirancang.

- 3) Petunjuk, berisi tentang informasi cara menggunakan program yang dikembangkan. Petunjuk harus mampu membantu penngguna dalam mengoperasikan program tersebut.
- 4) Penyajian informasi, berisi tentang informasi atau materi yang dibuat. Biasanya memakai informasi teks, gambar, grafik, dan foto.
- 5) Panjang teks penyajian, materi yang disajikan diusahakan meminimalisir penggunaan kata agar memperbanyak interaksi pengguna.
- 6) Warna dan penggunaannya, harus sesuai agar menarik perhatian dan fokus pengguna. Pemakaian warna harus konsisten dengan penggunaan yang umum di lingkungan sekitar.

3. Perencanaan Sistem Pencahayaan

Perencanaan sistem pencahayaan merupakan salah satu ilmu di bidang ketenagalistrikan. Perencanaan sistem pencahayaan adalah ilmu yang mempelajari tentang tata cara merancang sistem pencahayaan buatan secara benar dan tepat agar memberikan kenyamanan bagi manusia. Berdasar pada SNI 03-6575-2001, ilmu perencanaan sistem pencahayaan dijadikan sebagai pembelajaran bagi para perancang dan pelaksana pembangunan gedung dalam merancang suatu sistem pencahayaan buatan. Selain diperuntukkan bagi perancang dan pelaksana pembangunan gedung, ilmu perencanaan sistem pencahayaan juga diperuntukkan bagi para pemilik/pengelola gedung dalam mengoperasikan dan memelihara sistem pencahayaan buatan.

Dalam silabus mata kuliah Praktik Perencanaan Instalasi Listrik Residensial, salah dua pokok materi yang dibahas adalah perencanaan sistem elektrikal dan analisis perancangan. Pokok Materi perencanaan sistem elektrikal membahas segala instalasi listrik dalam suatu gedung. Salah satu sub materi perencanaan sistem elektrikal adalah perencanaan penerangan listrik. Sedangkan pokok materi analisis perancangan membahas segala macam perhitungan untuk merencanakan instalasi listrik. Salah satu sub materi analisis perencanaan adalah perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang membahas tentang perhitungan perkiraan anggaran yang dibutuhkan dalam melaksanakan suatu instalasi listrik.

Hal – hal yang dibahas dalam perencanaan sistem pencahayaan meliputi komponen – komponen yang digunakan dalam sistem pencahayaan, besaran – besaran listrik dalam sistem pencahayaan, serta tata cara perencanaan sistem pencahayaan.

a. Istilah – Istilah

1) Flux Cahaya

Flux cahaya adalah banyaknya cahaya yang dipancarkan oleh sebuah sumber cahaya (Zumtobell, 2004: 4).

2) Armatur

Dalam SNI 03-6575-2001, Armatur adalah rumah lampu yang berguna untuk mengatur pendistribusian cahaya yang dipancarkan oleh suatu lampu yang terpasang di dalamnya. konstruksi Armatur terdiri dari pengaman lampu dan komponen pengendalian listrik

3) Balast

Dalam SNI 03-6197-2000, Balast adalah komponen yang terpasang pada lampu jenis *Fluorescent* (TL) untuk membantu lampu tersebut menyala. Dalam buku “Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Jilid 1”, Balast adalah alat pengendali yang berfungsi untuk membangkitkan tegangan mula yang tinggi untuk menyalakan suatu lampu, menstabilkan tegangan lampu agar tetap menyala, dan mengurangi gangguan gelombang radio yang dapat disebabkan oleh suatu sistem pencahayaan (Prih Sumardjati, dkk, 2008).

4) Koefisien Depresiasi (Kd)

Dalam SNI 03-6197-2011, dijelaskan bahwa koefisien depresiasi adalah perbandingan antara intensitas pencahayaan suatu sistem pencahayaan dalam keadaan telah lama terpakai dengan intensitas pencahayaan suatu sistem pencahayaan dalam keadaan baru. Koefisien depresiasi dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu : (1) Kebersihan lampu dan armatur, (2) Kebersihan ruangan. (3) Penurunan intensitas cahaya karena pemakaian, dan (4) Penurunan intensitas cahaya karena penurunan tegangan listrik. Besarnya koefisien depresiasi biasanya ditentukan berdasarkan perkiraan. Untuk ruangan dengan pemeliharaan yang baik, besar koefisien depresiasi ditentukan sebesar 0,8.

5) Koefisien Penggunaan (Kp)

Menurut Ginanjar (2012: 3) Koefisien penggunaan adalah “perbandingan antara fluks luminus yang sampai di bidang kerja terhadap keluaran cahaya yang dipancarkan oleh semua lampu”.

6) Intensitas Penerangan (Iluminasi)

Intensitas Penerangan (Iluminasi) adalah besarnya flux cahaya yang menerangi setiap meter persegi suatu luas bidang kerja. Satuan intensitas penerangan adalah Lux atau Lumen/m². Sependapat dengan pengertian tersebut, Zumtobell Staff (2004: 9) mengatakan bahwa “*Illuminance describes the quantity of luminous flux falling on a surface. It decreases by the square of the distance (inverse square law)*”.

7) Efikasi

Efikasi adalah besarnya flux cahaya setiap watt. Satuan Efikasi dinyatakan dalam Lm/Watt. Pendapat lain disampaikan oleh Zumtobell Staff yang menyebut efikasi sebagai efisiensi Cahaya (*Luminous Efficiency*). “*The luminous efficiency is the ratio of the luminous flux to the electrical power consumed (lm/W). It is a measure of a lamp's economic efficiency*” (Zumtobell Staff, 2004: 4).

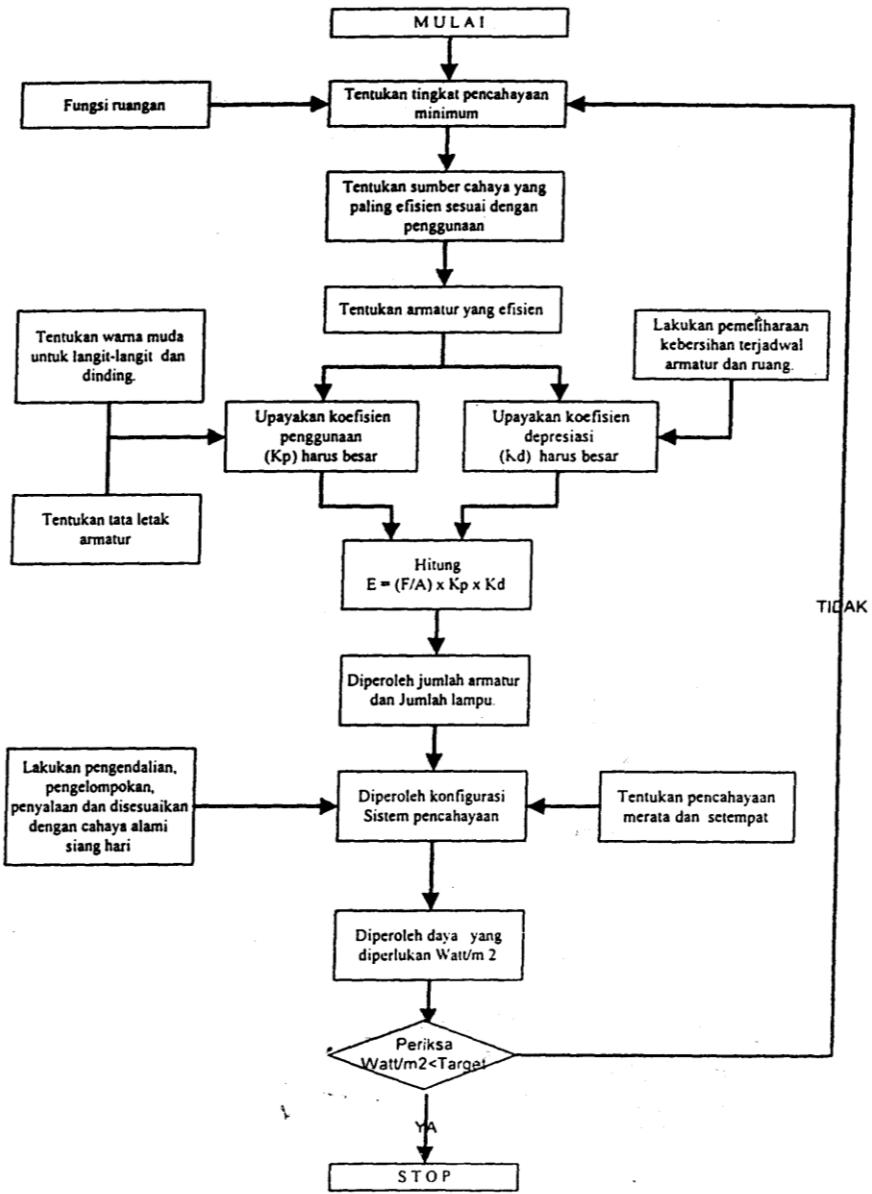
b. Prosedur Perencanaan Teknis Sistem Pencahayaan Buatan

Mengacu pada Standar Nasional SNI 03-6197-2000, prosedur perencanaan sistem pencahayaan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan tingkat pencahayaan rata-rata (lux) suatu ruangan.
2. Menentukan sumber cahaya yang memiliki efikasi paling tinggi
3. Menentukan armatur yang efisien;
4. Menentukan tata letak sumber cahaya dan pemilihan jenis, bahan, dan warna permukaan ruangan (dinding, lantai, langit-langit);
5. Menghitung Flux lampu dan jumlah lampu yang diperlukan;

6. Menentukan jenis pencahayaan.
7. Menghitung jumlah daya terpasang dan membandingkan dengan daya pencahayaan maksimal per meter persegi suatu ruangan.
8. Merancang Sistem pengendalian lampu berdasarkan pada letak lubang cahaya yang dapat dimasuki cahaya alami pada siang hari agar dapat memanfaatkan pencahayaan alami secara maksimal yang masuk ke dalam ruangan.

Untuk lebih jelasnya, prosedur perencanaan sistem pencahayaan dapat dijelaskan melalui diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3. Prosedur Perencanaan Teknis Sistem Pencahayaan Buatan

(Sumber: *Konservasi energi pada sistem pencahayaan* - Direktorat Pengembangan Energi, Departemen Pertambangan dan Energi. 2011: 9)

c. Kriteria Perancangan

1) Perhitungan Tingkat Pencahayaan

Berdasarkan standar nasional SNI 03-6575-2001, perhitungan tingkat pencahayaan dijelaskan sebagai berikut :

a) Tingkat Pencahayaan Rata – Rata (E rata-rata)

$$E_{\text{rata-rata}} = \frac{F_{\text{total}} \times K_p \times K_d}{A}$$

Keterangan :

F total : flux total semua lampu yang menerangi bidang kerja (Lumen)

Kp : Koefisien Penggunaan

Kd : Koefisien Depresiasi/penyusutan

A : Luas permukaan bidang kerja (m^2)

Tabel 2.Tingkat Pencahayaan Rata-Rata yang Direkomendasikan

Fungsi ruangan	Tingkat pencahayaan (Lux)	Kelompok renderasi warna	Temperatur warna		
			Warm white <3300 K	Cool white 3300 K-5300K	Daylight > 5300 K
Rumah tinggal :					
Teras	60	1 atau 2	♦	♦	
Ruang tamu	120 ~ 150	1 atau 2		♦	
Ruang makan	120 ~ 250	1 atau 2	♦		
Ruang kerja	120 ~ 250	1		♦	♦
Kamar tidur	120 ~ 250	1 atau 2	♦	♦	
Kamar mandi	250	1 atau 2		♦	♦
Dapur	250	1 atau 2	♦	♦	
Garasi	60	3 atau 4		♦	♦
Perkantoran :					
Ruang Direktur	350	1 atau 2		♦	♦
Ruang kerja	350	1 atau 2		♦	♦
Ruang komputer	350	1 atau 2		♦	♦
Ruang rapat	300	1	♦	♦	
Ruang gambar	750	1 atau 2		♦	♦
Gudang arsip	150	1 atau 2		♦	♦
Ruang arsip aktif	300	1 atau 2		♦	♦
Lembaga Pendidikan :					
Ruang kelas	250	1 atau 2		♦	♦
Perpustakaan	300	1 atau 2		♦	♦
Laboratorium	500	1		♦	♦
Ruang gambar	750	1		♦	♦
Kantin	200	1	♦	♦	
Hotel dan Restauran :					
Lobi, koridor	100	1	♦	♦	
Ruang serba guna	200	1	♦	♦	
Ruang makan	250	1	♦	♦	
Kafetaria	200	1	♦	♦	
Kamar tidur	150	1 atau 2	♦		
Dapur	300	1	♦	♦	

Tabel 3. Tingkat Pencahayaan Rata-Rata yang Direkomendasikan (Lanjutan)

Fungsi ruangan	Tingkat pencahayaan (Lux)	Kelompok renderasi warna	Temperatur warna		
			Warm white <3300 K	Cool white 3300 K-5300K	Daylight > 5300 K
Rumah sakit/ Balai pengobatan					
Ruang rawat inap	250	1 atau 2		♦	♦
Ruang operasi, ruang bersalin	300	1		♦	♦
Laboratorium	500	1 atau 2		♦	♦
Ruang rekreasi dan rehabilitasi	250	1	♦	♦	
Pertokoan/Ruang Pamer :					
Ruang pamer dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil)	500	1	♦	♦	♦
Toko kue dan makanan.	250	1	♦	♦	
Toko bunga	250	1		♦	
Toko buku dan alat tulis/gambar.	300	1	♦	♦	♦
Toko perhiasan, arloji.	500	1	♦	♦	
Toko barang kulit dan sepatu	500	1	♦	♦	
Toko pakaian.	500	1	♦	♦	
Pasar swalayan	500	1 atau 2	♦	♦	
Toko mainan	500	1	♦	♦	
Toko alat listrik (TV, Radio/tape, mesin cuci dan lain-lain)	250	1 atau 2	♦	♦	♦
Toko alat musik dan olahraga	250	1	♦	♦	♦
Industri (Umum) :					
Gudang	100	3		♦	♦
Pekerjaan kasar	100 ~ 200	2 atau 3		♦	♦
Pekerjaan menengah	200 ~ 500	1 atau 2		♦	♦
Pekerjaan halus	500 ~ 1000	1		♦	♦
Pekerjaan amat halus	1000~2000	1		♦	♦
Pemeriksaan warna	750	1		♦	♦
Rumah ibadah :					
Masjid	200	1 atau 2		♦	
Gereja	200	1 atau 2		♦	
Vihara	200	1 atau 2		♦	

b) Jumlah Armatur yang Dibutuhkan

$$N_{\text{total}} = \frac{F_{\text{total}}}{F \times n}$$

Keterangan :

F total : flux total semua lampu yang menerangi bidang kerja (Lumen)

F : Flux setiap lampu (Lumen)

N total : Jumlah armatur

N : jumlah lampu dalam setiap armatur

2) Kebutuhan Daya

Untuk mengetahui kebutuhan daya penerangan, mula – mula menghitung jumlah total lampu . setelah itu menghitung total daya penerangan.

$$n_{\text{lampu}} = N_{\text{armatur}} \times n$$

$$W_{\text{total}} = W_{\text{lampu}} \times n_{\text{lampu}}$$

Keterangan :

n_{lampu} : jumlah total lampu

N_{armatur} : jumlah total armatur

n : jumlah lampu dalam setiap armatur

W_{total} : daya total lampu (watt)

Tabel 4. Daya Listrik Maksimum untuk Pencahayaan

Lokasi	Daya pencahayaan maksimum (W/m ²) (termasuk rugi-rugi balast)
Ruang kantor	15
Auditorium	25
Pasar swalayan.	20
Hotel :	
Kamar tamu.	17
Daerah umum.	20
Rumah Sakit	
Ruang pasien.	15
Gudang	5
Kafetaria	10
Garasi	2
Restauran	25
Lobi	10
Tangga	10
Ruang parkir	5
Ruang perkumpulan	20
Industri	20
Pintu masuk dengan kanopi :	
Lalu lintas sibuk seperti hotel, bandara, teater.	30
Lalu lintas sedang seperti rumah sakit, kantor dan sekolah.	15
Jalan dan lapangan :	
Tempat penimbunan atau tempat kerja	2,0
Tempat untuk santai seperti taman, tempat rekreasi, dan tempat piknik	1,0
Jalan untuk kendaraan dan pejalan kaki	1,5
Tempat parkir	2,0

d. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

1) Pengertian Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah suatu perencanaan kebutuhan biaya yang harus disiapkan dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tertentu. Merencanakan sesuatu bangunan dalam bentuk dan faedah dala penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan susunan - susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pelaksanaan pekerjaan dalam bidang teknik Biasanya RAB disajikan dalam bentuk tabel.

2) Tujuan Pembuatan RAB

RAB dibuat bertujuan untuk mengetahui perkiraan total biaya dalam melaksanakan suatu pekerjaan bangunan dan sebagai bukti transparansi biaya antara perencana, pemilik, dan pekerja. Selain itu supaya bangunan yang akan didirikan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

4. Delphi 7

Menurut Husni (2004: 3), Delphi merupakan software buatan Borland yang berupa sebuah bahasa pemrograman, development language, dan aplikasi untuk membuat suatu aplikasi. Delphi digunakan untuk membnagun aplikasi windows, aplikasi grafis, aplikasi visual, bahkan aplikasi jaringan (client/server) dan berbasis internet.

Delphi memiliki IDE (Integrated Development Environment) yang mudah digunakan sehingga memudahkan pengguna dalam mengembangkan suatu perangkat

lunak. IDE sendiri adalah fitur yang memfokuskan pada komponen – komponen visual seperti tombol, *textbox*, kotak dialog, label, tabel, bar, juga termasuk pengaturannya (Suryatiningsih: 2009).

Sejarah perkembangan delphi berawal dari Delphi versi 1 beroperasi pada windows 3.1 atau windows 16 bit. Kemudian berkembang menjadi Delphi versi 2 yang berjalan pada windows 95 atau delphi 32 bit. Lalu, Delphi versi 3 berjalan pada windows 95 keatas dengan fitur tambahan berupa internet atau web. Perkembangan selanjutnya adalah Delphi versi 4, 5 dan 6. Versi terkini dari delphi adalah versi 7 dengan tambahan vitur .net dengan tambahan file XML (Team Penyusun Modul Delphi: 2006).

a. Karakteristik Delphi

Menurut Tim Penyusun Modul Delphi (2006: 1) Delphi merupakan pemrograman yang bersifat OOP (*Object Oriented Programming*) atau pemrograman yang berorientasi pada obyek, artinya Delphi menerapkan metode pemrograman dengan membentuk sebuah aplikasi yang mendekati keadaan dunia yang sesungguhnya. OOP memiliki 3 unsur pokok antara lain :

1) Pemodelan

konsep penggabungan data dengan operator. Dalam konsep pemodelan data dan operasi menjadi satu kesatuan yang disebut *object. Encapsulation* juga disebut dengan penyembunyian informasi (*information hiding*). Sebagai contoh, ketika kita meng ”klik” button tertentu, kita tidak dapat mengetahui proses apa yang terjadi sehingga dapat menampilkan suatu hasil tertentu.

2) Penurunan (*Inheritance*)

Inheritance adalah penurunan suatu obyek baru dari suatu obyek asli dengan tidak menghilangkan sifat asli obyek asli tersebut. Sebagai contoh dalam aplikasi program kita sering menggunakan *command button* untuk beberapa perintah yang berbeda.

3) *Polymorphism*

Merupakan penggunaan berbagai macam object yang berbeda tetapi secara fungsi bergantung pada satu object sebagai induk, dengan cara pelaksanaan yang berbeda – beda. Contoh *Object Simpan* dan *Update* adalah icon yang berasal dari induk yang sama yaitu *command button* tetapi cara kerja tersebut berbeda – beda

b. Keunggulan Delphi

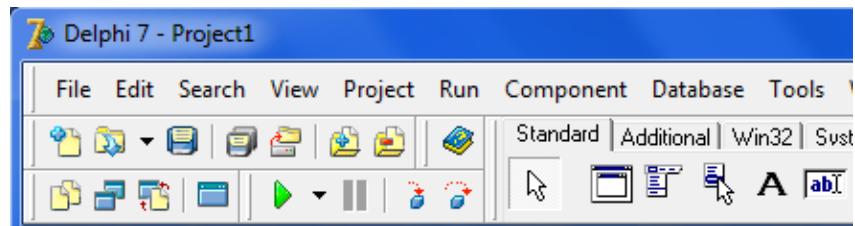
Menurut Husni (2004: 3), Delphi memiliki 4 keunggulan yaitu :

- 1) IDE (*Integrated Development Environment*) yang berkualitas.
- 2) Proses kompilasi cepat.
- 3) Mudah digunakan
- 4) Bersifat *Multi purpose* yaitu dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam berbagai keperluan pengembangan aplikasi.

c. Bagian – bagian Delphi

1) *Main Menu*

Main menu merupakan menu utama yang berisi tentang sekumpulan perintah – perintah yang memuat fungsi pengembangan aplikasi.



Gambar 4. Main Menu Delphi 7

(Sumber : *Software Borland Delphi 7*)

2) Component Pallete

Component Pallete berisi semua komponen – komponen yang dapat digunakan dalam membangun sebuah aplikasi seperti *button*, *textbox*, *combobox*, *image*, *label*, dan lain – lain.



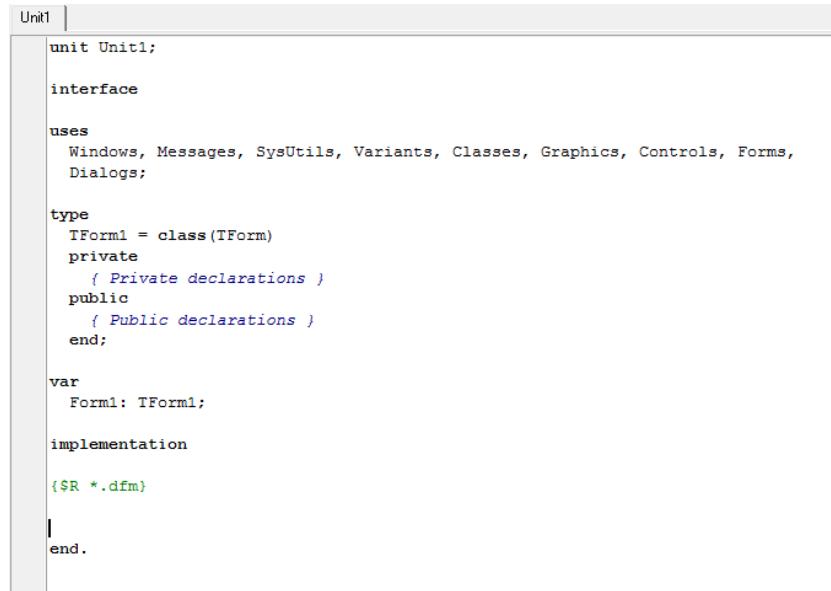
Gambar 5. Component Pallete

(Sumber : *Software Borland Delphi 7*)

3) Code Editor

Code Edior adalah jendela pada delphi yang merupakan tempat untuk menuliskan program – program. Struktur dalam Code Editor ini meliputi: *uses*, *type*, *var*, *implementation*, *unit*, dan *interface*. *Uses* merupakan tempat untuk memuat seluruh komponen yang digunakan dalam proyek yang sedang dibuat. *Type* adalah tempat untuk menuliskan atau memuat prosedur atau perintah yang akan digunakan. Sedangkan *implementation* merupakan tempat untuk menuliskan kode program. Dan

var merupakan tempat untuk mendeklarasikan variabel yang akan digunakan dalam menulis kode program.



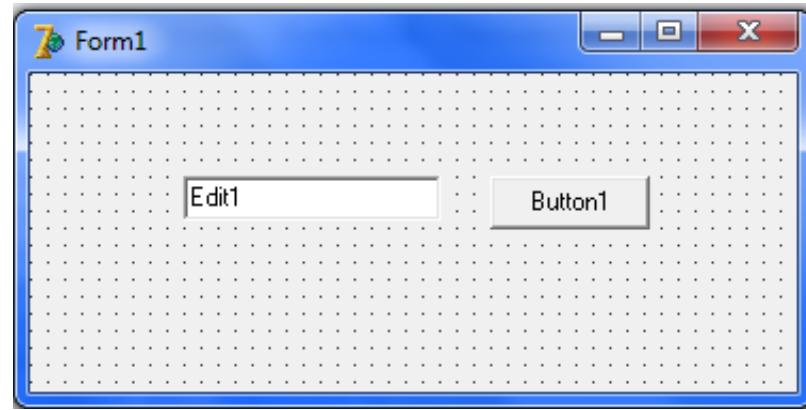
```
Unit1 |  
unit Unit1;  
  
interface  
  
uses  
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
  Dialogs;  
  
type  
  TForm1 = class(TForm)  
  private  
    { Private declarations }  
  public  
    { Public declarations }  
  end;  
  
var  
  Form1: TForm1;  
  
implementation  
  
{$R *.dfm}  
  
end.
```

Gambar 6. *Code Editor*

(Sumber : *Software Borland Delphi 7*)

4) *Form*

Form adalah area kerja untuk mendesain tampilan antarmuka aplikasi yang akan dibangun. Semua komponen – komponen yang akan digunakan dimasukkan ke dalam *form* tersebut.

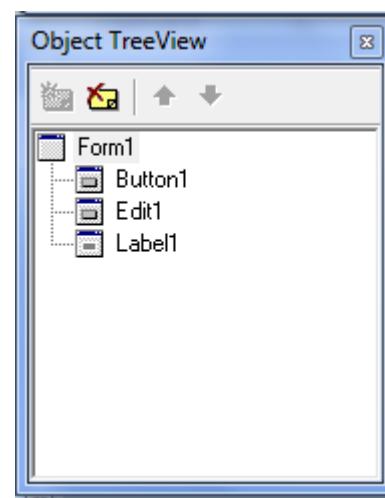


Gambar 7. Form

(Sumber : *Software Borland Delphi 7*)

5) *Object TreeView*

Object TreeView menampilkan struktur komponen – komponen yang dipakai dalam suatu *form* ke dalam bentuk hierarki.

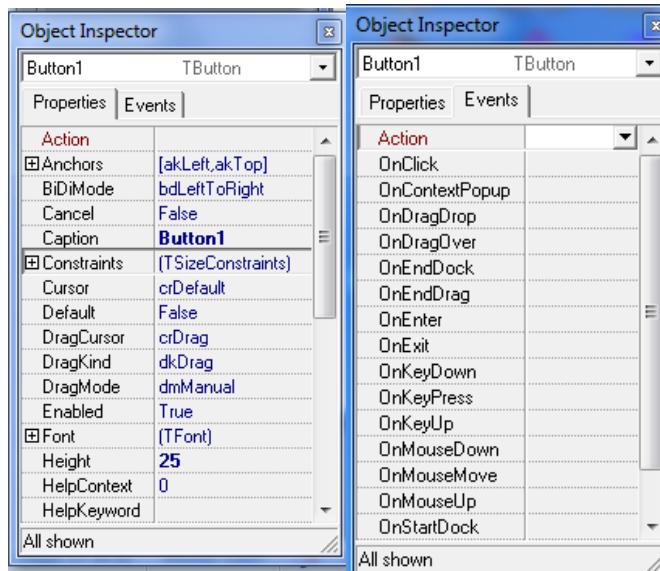


Gambar 8. *Object TreeView*

(Sumber : *Software Borland Delphi 7*)

6) Object Inspector

Object Inspector merupakan *window* yang terdiri dari 2 Tab yaitu *properties* dan *events*. Di dalam *Tab Properties*, pengguna dapat mengatur properti dari komponen yang disorot seperti mengatur posisi, warna, jenis *font*, *caption*, ukuran, dan lain – lain. Sedangkan *Tab Events* berisi segala prosedur yang digunakan untuk memasukkan kode program dari suatu komponen untuk menjalankan perintah tertentu. Sebagai contoh, pengguna memasukkan program penjumlahan dalam *event* “*OnClick*” pada komponen “*button1*”. Artinya, ketika “*button1*” di klik maka akan menjalankan perintah penjumlahan.



Gambar 9. *Object Inspector*

(Sumber : Software Borland Delphi 7)

5. SQL

SQL adalah singkatan dari (*Structured Query Language*). SQL adalah bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi dengan RDBMS (*Relational Database Management System*). SQL digunakan untuk membuat objek-objek database dan memanipulasi data pada database (Fajar Khairil, 2009: 2).

SQL pertama kali dikembangkan pada tahun 1970an di laboratorium IBM-Sanjose California. Pertama kali dikembangkan sebagai bahasa di produk *database* DB2 yang sampai saat ini merupakan produk *database* andalan IBM. SQL sering dilafalkan dengan “*sequel*”. SQL selanjutnya dikembangkan menjadi berbagai macam dan bentuk. Setiap Vendor RDBMS seperti Ms.*Access* mengembangkan versi SQLnya masing-masing. Beberapa standart SQL yang diterima dan digunakan secara luas adalah SQL ANSI 92 dan SQL ANSI 99.

Perintah-perintah SQL:

a. Query dasar

Perintah “*Select*” digunakan untuk menampilkan *field-field* tertentu dari suatu tabel.

b. Memfilter Data

Menggunakan perintah “*Where*” untuk memperoleh data yang diinginkan.

c. Mengurutkan Data

Perintah “*Order by*” digunakan untuk mengurutkan data berdasarkan satu *field* atau lebih.

d. Operator *Query*

Gunakan operator “*like*” untuk memfilter record yang nilai suatu *fieldnya* berawalan, berakhiran atau mengandung kata/huruf tertentu.

e. Operator *Between*

Operator “*Between*” digunakan untuk membandingkan apakah suatu nilai berada dalam suatu range nilai.

f. Operator Is Null

Operator Is Null digunakan untuk membandingkan apakah suatu nilai bernilai Null atau 0.

g. Aggregate

SQL memiliki beberapa buah fungsi aggregate untuk keperluan tertentu yaitu :

- 1) Sum(), untuk menghitung jumlah suatu field dalam suatu record set.
- 2) Avg(), untuk menghitung rata-rata dari suatu field.
- 3) Min(), untuk mencari nilai minimum dari sebuah field
- 4) Max(), untuk mencari nilai maximum dari sebuah field
- 5) Count() untuk menghitung jumlah record dalam suatu record set.

h. Grouping

Query group dapat digunakan untuk megelompokkan record berdasarkan field-field tertentu.

i. Join

Query data dapat dilakukan dengan berdasarkan update dari lebih dari satu tabel namun record dari sebuah tabel harus direlasikan dengan record tabel lain agar dapat menghasilkan hasil yang diharapkan

j. Manipulasi data

1) Insert

Insert digunakan untuk menambah data ke suatu tabel

2) Update

Update digunakan untuk mengubah isi dari record yang akan diupdate seperti kondisi setelah query where pada query select

3) Delete

Query delete digunakan untuk menghapus suatu record dari tabel.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain :

1. Pengembangan Media Pembelajaran Perencanaan Sistem Pencahayaan Berbasis Komputer. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran perencanaan sistem pencahayaan berbasis Delphi 7, mengetahui spesifikasi dan unjuk kerja media pembelajaran perencanaan sistem pencahayaan berbasis Delphi 7, dan mengetahui kelayakan media pembelajaran perencanaan sistem pencahayaan berbasis Delphi 7. Penelitian ini merupakan Research and development. Pengembangan media pembelajaran menggunakan model ADDIE (Analysis,

Design, Development, Implementation or Delivery and Evaluation) dikombinasikan dengan model Sekuensial Linier pada tahap Development. Hasil penelitian ini adalah : (1) Analysis, meliputi analisis media pembelajaran yang dikembangkan, tujuan belajar, materi pembelajaran, lingkungan belajar, dan strategi penyampaian dalam pembelajaran. (2) Design, disajikan dalam bentuk storyboard untuk memberikan gambaran media pembelajaran. (3) Development, dilakukan empat langkah yakni analisis kebutuhan software dan hardware, desain produk, penulisan kode, dan pengujian menggunakan uji blackbox. (4) Implementation, dilakukan dengan mendemonstrasikan media pembelajaran kepada pengguna di depan kelas. (5) Evaluation, mendapatkan data dan komentar. Data tersebut diolah sehingga diperoleh hasil kelayakan media pembelajaran

2. Pengembangan Media Pembelajaran Perhitungan Beban Pendinginan Berbantuan Visual Basic 6.0 pada Mata Kuliah Teknik Pendingin Di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Univesitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran dan mengukur tingkat kelayakan berupa perangkat lunak perhitungan beban pendinginan dengan bantuan visual basic 6.0 untuk pembelajaran teknik pendingin di Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil penelitian tingkat kelayakan media pembelajaran perangkat lunak perhitungan beban pendinginan dinyatakan melalui pendapat ahli dan pendapat peserta didik. Presentase yang didapat oleh ahli materi yang dilakukan oleh 2 dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta sebesar 84,38% dapat diartikan bahwa materi perhitungan beban pendinginan dalam kategori sangat

layak. Presentase yang diperoleh dari ahli media adalah 86,88% dapat diartikan bahwa media pembelajaran perangkat lunak perhitungan beban pendinginan dalam kategori sangat layak. Presentase penilaian peserta didik sebesar 81,23% dikatakan layak sebagai media pembelajaran

3. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Komponen dan Penafsiran Gambar Kerja Instalasi Penerangan Bangunan Gedung di SMK Negeri 1 Sedayu. Tujuan penelitian ini untuk : (1) Membuat media pembelajaran interaktif pengenalan komponen dan penafsiran gambar kerja instalasi penerangan bangunan gedung berbasis Macromedia Flash Profesional 8 sebagai media pembelajaran instalasi penerangan listrik pada kelas XI program keahlian teknik tenaga listrik di SMK N 1 Sedayu, (2) Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif pengenalan komponen dan penafsiran gambar kerja instalasi penerangan bangunan gedung berbasis Macromedia Flash Profesional 8 sebagai media pembelajaran instalasi penerangan listrik pada kelas XI program keahlian teknik tenaga listrik di SMK N 1 Sedayu. Hasil penelitian disimpulkan bahwa: Media pembelajaran pengenalan komponen dan penafsiran gambar kerja instalasi penerangan gedung dinyatakan layak dengan penilaian oleh ahli materi mendapatkan rata-rata skor 3,60 dari skor maksimal 4 masuk dalam kategori sangat layak. Penilaian oleh ahli media mendapatkan rata-rata skor 3,13 dari skor maksimal 4 masuk dalam kategori layak. Penilaian respon siswa bagian kecil mendapatkan rata-rata skor 3,57 dari skor maksimal 4 masuk dalam kategori sangat layak. Penilaian respon siswa bagian besar

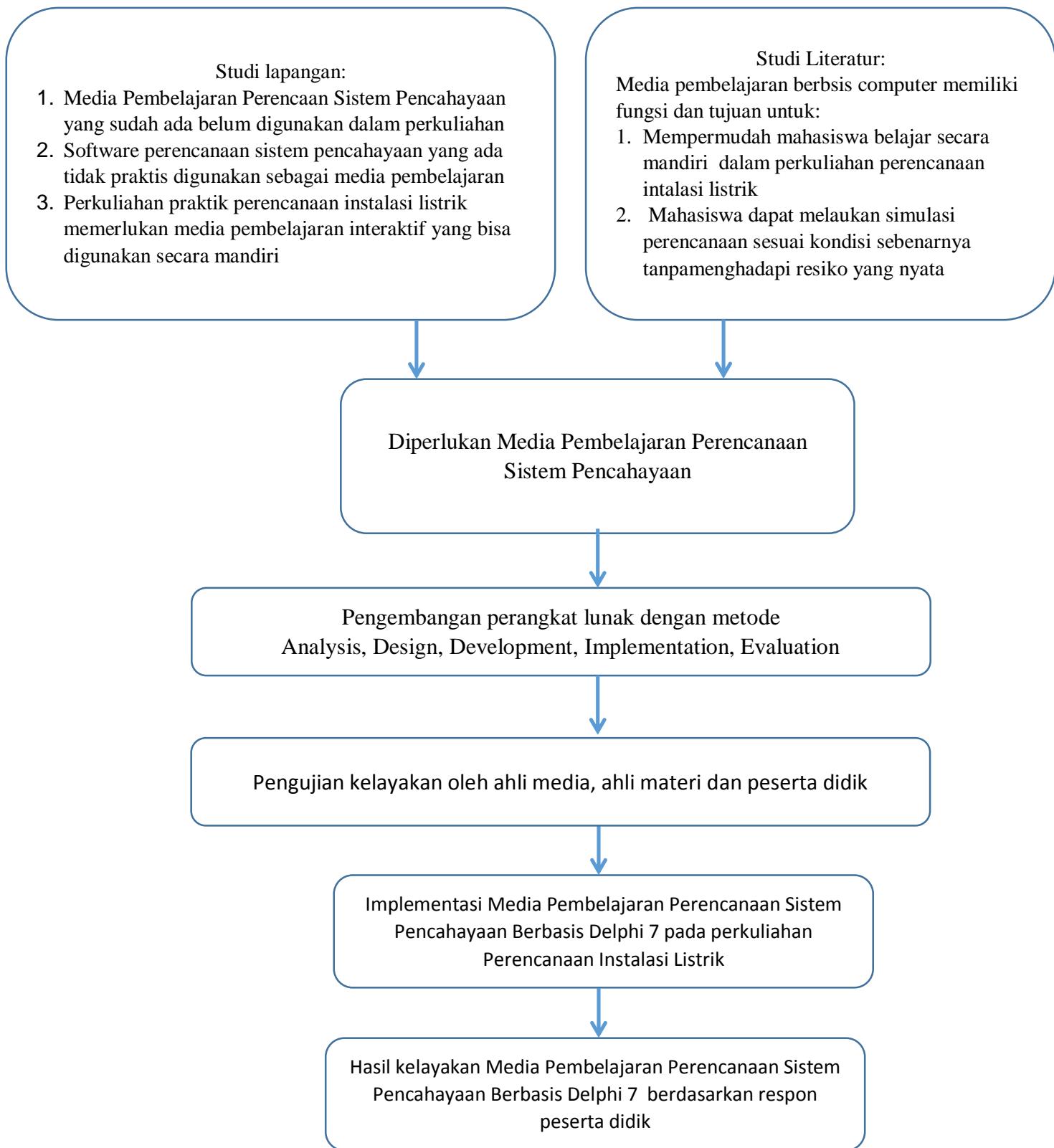
mendapatkan rata-rata skor 3,50 dari skor maksimal 4 masuk dalam kategori sangat layak

C. Kerangka Berfikir

Pengembangan media pembelajaran perencanaan sistem pencahayaan berbasis Delphi7 ini digunakan untuk media pembelajaran mata kuliah perencanaan instalasi listrik di Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Pembuatan media pembelajaran ini menggunakan model ADDIE yang dikombinasikan dengan model sekuensial linier.

Pada media pembelajaran ini terdapat materi-materi yang perlu dikuasai dalam perencanaan sistem pencahayaan. Selain itu terdapat simulasi perhitungan luminasi dan jumlah lampu serta dilengkapi dengan penyusunan RAB untuk sistem pencahayaan. Media pembelajaran yang sudah ada belum dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan belajar mengajar. Software perencanaan pencahayaan yang ada pun kurang praktis digunakan dalam pembelajaran karena memang digunakan oleh professional.

Pengembangan media pembelajaran ini mengacu pada standar nasional SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi energi pada sistem pencahayaan dan juga SNI 03-6575-2001 tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung. Media pembelajaran ini merupakan media pembelajaran berupa aplikasi berbasis PC (*Personal Computer*) dengan menggunakan Delphi 7 sebagai *software* pembuatnya. Pada pengembangan media pembelajaran yang sebelumnya masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki serta dikembangkan lagi.



Gambar 10. Kerangka Berfikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana mengembangkan *software* Perencanaan Sistem Pencahayaan untuk mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik?
2. Bagaimana unjuk *software* Perencanaan Sistem Pencahayaan untuk mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik?
3. Bagaimana kelayakan *software* Perencanaan Sistem Pencahayaan untuk mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media pada tahapan validasi ahli?
4. Bagaimana respon penilaian peserta *software* Perencanaan Sistem Pencahayaan untuk mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik berdasarkan tahapan uji coba kelompok kecil?
5. Bagaimana respon penilaian peserta didik *software* Perencanaan Sistem Pencahayaan untuk mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik berdasarkan tahapan uji coba pengguna akhir?