

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. LANDASAN TEORI

1. Teori pembelajaran

Teori adalah seperangkat atau set konsep-konsep, konstruk-konstruk, asumsi-asumsi, definisi-definisi, proporsi-proporsi yang diperoleh melalui prosedur logika matematika murni dari hukum-hukum empiris yang bertujuan memberikan penjelasan dan memprediksi fenomena-fenomena (Laefudin, 2017).

Menurut Suyono & Hariyanto (2017) Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan ketrampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengkokohkan kepribadian.

Menurut Laefudin (2017) pembelajaran adalah setiap kegiatan yang dirancang oleh guru untuk membantu seseorang mempelajari suatu kemampuan dan atau nilai yang baru dalam suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam konteks kegiatan mengajar(Knirk & Gustafson dalam Sagala, 2005).

Dalam Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Menurut Suyanto (2010) dalam proses belajar pengajar perlu memahami beberapa teori belajar yang memungkinkan dapat memprediksi hasil belajar serta membuat hipotesis kemajuan belajar siswa, terdapat tiga teori belajar yaitu :

a. Behaviorism

Menurut aliran behaviorism, belajar adalah perubahan dalam tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respon. Menurut teori ini pebelajar sangat dipengaruhi oleh kejadian –

kejadian di dalam lingkungannya, yang akan memberikan pengalaman tertentu kepadanya.

b. Cognitivism

Teori ini menyatakan bahwa belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu terlihat sebagai tingkah laku. Menurut teori ini lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajar dan ilmu pengetahuan dibangun dalam diri seorang individu melalui proses interaksi yang berkesinambungan dengan lingkungan. Proses ini tidak berjalan terpatah – patah, terpisah – pisah, tapi melalui proses yang mengalir, bersambung – sambung, menyeluruh.

c. Constructivism

Belajar merupakan pemakna pengetahuan sedangkan pengetahuan bersifat temporer. Karena segala sesuatu bersifat temporer maka manusia yang harus memberi makna terhadap realitas. Dalam hal ini belajar adalah proses pemaknaan informasi baru. Para ahli teori ini percaya bahwa pengetahuan itu tidak dapat begitu saja dipindahkan dari otak seorang (guru) ke kepala yang diajar (siswa). Siswa sendiri yang harus mengartikan atau memberi makna apa yang telah diajarkan dengan menyesuaikan terhadap pengalaman - pengalaman mereka. (Lorsbach & Tobin, 1992 dalam suparno, 1997).

Menurut Rukmini (2009) Dalam proses pembelajaran penting adanya suatu tujuan pembelajaran sehingga untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan taksonomi yang merupakan pengkategorian Taksonomi Bloom mempermudah guru membuat klasifikasi apa saja yang harus dipelajari anak didiknya dalam waktu tertentu dan mempermudah guru mendefinisikan *learning objectives*. Tujuan belajar yang dilengkapi dengan kata kerja dan kata benda. Kata kerja mendefinisikan kedalaman penguasaan kognisi yang diinginkan sedangkan kata benda menunjukkan pengetahuan apa yang diharapkan

(Anderson et al., 2001; Sausa, 2006). Jadi Taksonomi Bloom adalah pengkatagorian kognisi.

Taksonomi Bloom adalah struktur hierarkhi yang mengidentifikasikan *skills* mulai dari tingkat yang rendah hingga yang tinggi. Tentunya untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi, level yang rendah harus dipenuhi lebih dulu. Dalam kerangka konsep ini, tujuan pendidikan ini oleh Bloom dibagi menjadi tiga domain/ranah kemampuan intelektual (*intellectual behaviors*) yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.(Utari, 2011)

Pada Taksonomi Bloom Kognitif menekankan pada *Knowledge*, Afektif pada *Attitude*, dan Psikomotorik pada *Skill*. Untuk lebih jelasnya ketiga ranah kemampuan intelektual Taksonomi Bloom sebagai berikut :

a. Taksonomi Bloom ranah Kognitif

Ranah Kognitif berisi perilaku yang menekankan aspek intelektual, seperti pengetahuan, dan keterampilan berpikir Taksonomi Bloom mengklasifikasikan perilaku menjadi enam kategori, dari yang sederhana (mengetahui) sampai dengan yang lebih kompleks (mengevaluasi). Ranah kognitif terdiri atas (berturut-turut dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks), ialah:

1) Pengetahuan (*knowledge*)

Pengetahuan dalam pengertian ini melibatkan proses mengingat kembali hal-hal yang spesifik dan universal, mengingat kembali metode dan proses, atau mengingat kembali pola, struktur atau *setting*. Pengetahuan dapat dibedakan menjadi tiga, yakni: (a) pengetahuan tentang hal-hal pokok; (b) pengetahuan tentang cara memperlakukan hal-hal pokok; dan (c) pengetahuan tentang hal yang umum dan abstraksi.

2) Pemahaman (*Comprehension*)

Pemahaman bersangkutan dengan inti dari sesuatu, ialah suatu bentuk pengertian atau pemahaman yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, dan dapat menggunakan bahan atau ide yang sedang dikomunikasikan itu tanpa harus menghubungkannya dengan bahan lain. Pemahaman dibedakan menjadi tiga, yakni: (a) penerjemahan (*translasi*) yaitu kemampuan untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain dari pada pernyataan asli yang dikenal sebelumnya; (b) penafsiran (*interpretasi*) yaitu penjelasan atau rangkuman atas suatu komunikasi, misalnya menafsirkan berbagai data sosial yang direkam, diubah, atau disusun dalam bentuk lain seperti grafik, tabel, diagram; dan (c) ekstrapolasi yaitu meluaskan kecenderungan melampaui datanya untuk mengetahui implikasi, konsekuensi, akibat, pengaruh sesuai dengan kondisi suatu fenomena pada awalnya, misalnya membuat pernyataan-pernyataan yang eksplisit untuk menyikapi kesimpulan-kesimpulan dalam suatu karya sastra.

3) Penerapan (*Application*)

Di tingkat ini, seseorang memiliki kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, prinsip di dalam berbagai situasi. Sebagai contoh: agar teh dalam gelas cepat mendingin, maka tutup gelas harus dibuka (bidang fisika), orang perlu menyirami tanaman agar tidak layu (bidang biologi); dan jari yang terlukai harus diberi obat merah (bidang kesehatan).

4) Analisis (*Analysis*)

Analisis diartikan sebagai pemecahan atau pemisahan suatu komunikasi (peristiwa, pengertian) menjadi unsur-unsur penyusunnya, sehingga ide (pengertian, konsep) itu relatif menjadi lebih jelas dan/atau hubungan antar ide-ide lebih eksplisit. Analisis merupakan memecahkan suatu isi komunikasi

menjadi elemen-elemen sehingga hierarki ide-idenya menjadi jelas. Kategori analisis dibedakan menjadi tiga, yakni: (a) analisis elemen yaitu analisis elemen-elemen dari suatu komunikasi; (b) analisis hubungan yaitu analisis koneksi dan interaksi antara elemen-elemen dan bagian-bagian dari suatu komunikasi; dan (c) analisis prinsip pengorganisasian yaitu analisis susunan dan struktur yang membentuk suatu komunikasi.

5) Sintesis (*Synthesis*)

Sintesis adalah memadukan elemen-elemen dan bagian-bagian untuk membentuk suatu kesatuan. Sintesis bersangkutan dengan penyusunan bagian-bagian atau unsur-unsur sehingga membentuk suatu keseluruhan atau kesatuan yang sebelumnya tidak tampak jelas. Kategori sintesis dibedakan menjadi tiga yakni: (a) penciptaan komunikasi yang unik, yaitu penciptaan komunikasi yang di dalamnya penulis atau pembicara berusaha mengemukakan ide, perasaan, dan pengalaman kepada orang lain; (b) penciptaan rencana yaitu penciptaan rencana kerja atau proposal operasi; dan (c) penciptaan rangkaian hubungan abstrak yaitu membuat rangkaian hubungan abstrak untuk mengklasifikasikan data tertentu.

6) Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah menentukan nilai materi dan metode untuk tujuan tertentu. Evaluasi bersangkutan dengan penentuan secara kuantitatif atau kualitatif tentang nilai materi atau metode untuk sesuatu maksud dengan memenuhi tolok ukur tertentu. Kategori evaluasi dibedakan menjadi dua, yakni: (a) evaluasi berdasarkan bukti internal yaitu evaluasi terhadap ketetapan komunikasi berdasarkan logika, konsistensi, dan kriteria-kriteria internal lain misalnya, menunjukkan kesalahan-kesalahan logika dalam suatu argumen; dan (b) evaluasi berdasarkan bukti

eksternal yaitu evaluasi terhadap materi berdasarkan kriteria yang ditetapkan atau diingat, misalnya membandingkan teori-teori, generalisasi-generalisasi, dan fakta-fakta pokok tentang kebudayaan tertentu.

Pada tahun 1994, salah seorang murid Bloom, Lorin Anderson Krathwohl dan para ahli psikologi aliran kognitivisme memperbaiki taksonomi Bloom agar sesuai dengan kemajuan zaman. Hasil perbaikan tersebut baru dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom (Utari, 2011). Revisi hanya dilakukan pada ranah kognitif. Revisi tersebut meliputi:

- 1) Perubahan kata kunci dari kata benda menjadi kata kerja untuk setiap level taksonomi.
- 2) Perubahan hampir terjadi pada semua level hierarkhis, namun urutan level masih sama yaitu dari urutan terendah hingga tertinggi. Perubahan mendasar terletak pada level 5 dan 6.

Perubahan-perubahan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Pada level 1, *knowledge* diubah menjadi *remembering* (mengingat).
- 2) Pada level 2, *comprehension* dipertegas menjadi *understanding* (memahami).
- 3) Pada level 3, *application* diubah menjadi *applying* (menerapkan).
- 4) Pada level 4, *analysis* menjadi *analyzing* (menganalisis).
- 5) Pada level 5, *synthesis* dinaikkan levelnya menjadi level 6 tetapi dengan perubahan mendasar, yaitu *creating* (mencipta).
- 6) Pada level 6, *Evaluation* turun posisinya menjadi level 5, dengan sebutan *evaluating* (menilai).

Jadi, Taksonomi Bloom baru versi Kreathwohl pada ranah kognitif terdiri dari enam level: *remembering*(mengingat), *understanding*(memahami), *applying* (menerapkan), *analyzing* (menganalisis, mengurai), *evaluating* (menilai) dan *creating*

(mencipta). Revisi Krathwohl ini sering digunakan dalam merumuskan tujuan belajar yang sering kita kenal dengan istilah C1 sampai dengan C6.

b. Taksonomi Bloom Ranah Afektif

Ranah Afektif mencakup segala sesuatu yang terkait dengan emosi, misalnya perasaan, nilai, penghargaan, semangat, minat, motivasi, dan sikap. Lima kategori ranah ini diurutkan mulai dari perilaku yang sederhana hingga yang paling kompleks, yaitu :

1) Penerimaan

Kemampuan untuk menunjukkan atensi dan penghargaan terhadap orang lain Contoh: mendengar pendapat orang lain, mengingat nama seseorang.

2) Responsif

Kemampuan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan selalu termotivasi untuk segera bereaksi dan mengambil tindakan atas suatu kejadian. Contoh: berpartisipasi dalam diskusi kelas.

3) Nilai yang dianut (Nilai diri)

Kemampuan menunjukkan nilai yang dianut untuk membedakan mana yang baik dan kurang baik terhadap suatu kejadian/obyek, dan nilai tersebut diekspresikan dalam perilaku. Contoh: Mengusulkan kegiatan Corporate Social Responsibility sesuai dengan nilai yang berlaku dan komitmen perusahaan.

4) Organisasi

Kemampuan membentuk sistem nilai dan budaya organisasi dengan mengharmonisasikan perbedaan nilai. Contoh: Menepakati dan mentaati etika profesi, mengakui perlunya keseimbangan antara kebebasan dan tanggung jawab.

5) Karakterisasi

Kemampuan mengendalikan perilaku berdasarkan nilai yang dianut dan memperbaiki hubungan intrapersonal, interpersonal

dan social. Contoh: Menunjukkan rasa percaya diri ketika bekerja sendiri, kooperatif dalam aktivitas kelompok.

c. Taksonomi Bloom ranah Psokomotorik

Ranah Psikomotorik meliputi gerakan dan koordinasi jasmani, keterampilan motorik dan kemampuan fisik. Ketrampilan ini dapat diasah jika sering melakukannya. Perkembangan tersebut dapat diukur sudut kecepatan, ketepatan, jarak, cara/teknik pelaksanaan. Ada tujuh kategori dalam ranah psikomotorik mulai dari tingkat yang sederhana hingga tingkat yang rumit, yaitu :

1) Persepsi

Kemampuan menggunakan saraf sensori dalam menginterpretasikan nya dalam memperkirakan sesuatu. Contoh: menurunkan suhu AC saat merasa suhu ruangan panas

2) Kesiapan

Kemampuan untuk mempersiapkan diri, baik mental, fisik, dan emosi, dalam menghadapi sesuatu. Contoh: melakukan pekerjaan sesuai urutan, menerima kelebihan dan kekurangan seseorang.

3) Reaksi yang diarahkan

Kemampuan untuk memulai ketrampilan yang kompleks dengan bantuan / bimbingan dengan meniru dan uji coba. Contoh: Mengikuti arahan dari instruktur.

4) Reaksi natural (Mekanisme)

Kemampuan untuk melakukan kegiatan pada tingkat ketrampilan ahap yang lebih sulit. Melalui tahap ini diharapkan siswa akan terbiasa melakukan tugas rutinnnya. Contoh: menggunakan computer.

5) Reaksi yang kompleks

Kemampuan untuk melakukan kemahirannya dalam melakukan sesuatu, dimana hal ini terlihat dari kecepatan, ketepatan, efsiensi dan efektivitasnya. Semua tindakan dilakukan secara

spontan, lancar, cepat, tanpa ragu. Contoh: Keahlian bermain piano.

6) Adaptasi

Kemampuan mengembangkan keahlian, dan memodifikasi pola sesuai dengan yang dibutuhkan, Contoh: Melakukan perubahan secara cepat dan tepat terhadap kejadian tak terduga tanpa merusak pola yang ada.

7) Kreativitas

Kemampuan untuk menciptakan pola baru yang sesuai dengan kondisi/situasi tertentu dan juga kemampuan mengatasi masalah dengan mengeksplorasi kreativitas diri. Contoh: membuat formula baru, inovasi, produk baru.

Dari penjelasan ranah kemampuan intelektual Taksonomi bloom yang dibagi menjadi tiga yaitu, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik diatas, peneliti dalam Laporan Tugas Akhir ini akan membahas ranah kognitif yang telah direvisi yaitu pada tingkatan memahami (*Undersatnding*). Tingkatan memahami (*Understanding*) merupakan kemampuan memahami instruksi dan menegaskan pengertian/makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik/diagram.(Utari, 2011). Menurut Prihantoro (2010) dalam kategori memahami (*Understanding*) terdapat proses – proses kognitif yang meliputi :

1) Menafsirkan

Menafsiran terjadi ketika siswa dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain. Menafsirkan berupa perubahan kata – kata jadi kata – kata lain (misalnya, memparafrasakan), gambar dari kata – kata, angka jadi kata – kata, kata – kata jadi angka, not balok jadi musik, dan sebagainya. Nama – nama lainnya adalah menerjemahkan, memparafrasakan, menggambarkan, dan mengklarifikasi.

2) Mencontohkan

Proses kognitif mencontohkan terjadi manakala siswa memberikan contoh tentang konsep atau prinsip umum. Mencontohkan melibatkan proses identifikasi ciri-ciri pokok dari konsep atau prinsip umum (misalnya, segitiga sama kaki harus mempunyai dua sisi yang sama panjang) dan menggunakan ciri-ciri ini untuk memilih atau membuat contoh (misalnya, siswa dapat memilih segitiga sama kaki dari tiga segitiga yang ditunjukkan). Nama-nama lain untuk mencontohkan adalah mengilustrasikan dan memberi contoh.

3) Mengklasifikasikan

Proses kognitif mengklasifikasikan terjadi ketika siswa mengetahui bahwa sesuatu (misalnya, suatu contoh) termasuk dalam kategori tertentu (misalnya, konsep atau prinsip). Mengklasifikasikan melibatkan proses mendeteksi ciri-ciri atau pola-pola yang "sesuai" dengan contoh dan konsep atau prinsip tersebut. Mengklasifikasikan adalah proses kognitif yang melengkapi proses mencontohkan. Jika *mencontohkan* dimulai dengan konsep atau prinsip umum dan mengharuskan siswa menemukan contoh tertentu, *mengklasifikasikan* dimulai dengan contoh tertentu dan mengharuskan siswa menemukan konsep atau prinsip umum. Nama-nama lain dari mengklasifikasikan adalah mengategorikan dan mengelompokkan.

4) Merangkum

Proses kognitif merangkum terjadi ketika siswa mengemukakan satu kalimat yang merepresentasikan informasi yang diterima atau mengabstraksikan sebuah tema. Merangkum melibatkan proses membuat ringkasan informasi, misalnya makna suatu adegan drama, dan proses mengabstraksikan ringkasannya, misalnya menentukan tema

atau poin-poin pokoknya. Nama-nama lain untuk merangkun adalah menggeneralisasi dan mengabstraksi.

5) Meyimpulkan

Proses kognitif menyimpulkan menyertakan proses menemukan pola dalam sejumlah contoh. *Menyimpulkan* terjadi ketika siswa dapat mengabstraksikan sebuah konsep atau prinsip yang menerangkan contoh-contoh tersebut dengan mencermati ciri-ciri setiap contohnya dan, yang terpenting, dengan menarik hubungan di antara ciri-ciri tersebut. Misalnya, ketika siswa diberi angka-angka 1, 2,3,5, 8, 13, 21, mereka memerhatikan nilai numerik setiap digit, bukan ciri-cirinya yang tak relevan seperti bentuk setiap digit atau apakah setiap digitnya ganjil atau genap. Mereka dapat membedakan pola dalam susunan angka tersebut (yakni setelah dua angka pertama, setiap angkanya merupakan jumlah dari dua angka sebelumnya).

6) Membandingkan

Proses kognitif *membandingkan* melibatkan proses mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa ide, masalah, atau situasi, seperti menentukan bagaimana suatu peristiwa terkenal (misalnya, skandal politik terbaru) menyerupai peristiwa yang kurang terkenal (misalnya, skandal politik terdahulu). *Membandingkan* meliputi pencarian korespondensi satu-satu antara elemen-elemen dan pola-pola pada satu objek, peristiwa, atau ide dan elemen-elemen dan pola-pola pada satu objek, peristiwa, atau ide lain. Jika digunakan bersama *menyimpulkan* (misalnya, pertama, mengabstraksikan suatu kaidah dari situasi yang familier) dan *mengimplementasikan* (misalnya, kedua, menerapkan kaidah tersebut pada situasi yang kurang familier), *membandingkan* dapat mendukung

penalaran dengan analogi. Nama-nama lainnya adalah mengontraskan, memetakan, mencocokkan.

7) Menjelaskan

Proses kognitif *menjelaskan* berlangsung ketika siswa dapat membuat dan menggunakan model sebab-akibat dalam sebuah sistem. Model ini dapat diturunkan dari teori (sebagaimana sering kali terjadi dalam sains) atau didasarkan pada hasil penelitian atau pengalaman (sebagaimana kerap kali terjadi dalam ilmu sosial dan humaniora). Penjelasan yang lengkap melibatkan proses membuat model sebab-akibat, yang mencakup setiap bagian pokok dari suatu sistem atau setiap peristiwa penting dalam rangkaian peristiwa, dan proses menggunakan model ini untuk menentukan bagaimana perubahan pada satu bagian dalam sistem tadi atau sebuah "peristiwa" dalam rangkaian peristiwa tersebut memengaruhi perubahan pada bagian lain. Nama lain dari menjelaskan adalah membuat model.

2. Kurikulum D-III Perakam Medis dan Informasi Kesehatan

Berdasarkan pasal 17 ayat 1 dan 2 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi dijelaskan bahwa Pendidikan vokasi merupakan pendidikan tinggi program diploma yang menyiapkan mahasiswa untuk pekerjaan dengan keahlian terapan tertentu sampai program sarjana terapan. Pendidikan vokasi dapat dikembangkan oleh Pemerintah sampai program magister terapan atau program doktor terapan. Sebagai perangkat rencana dan pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi adalah dengan menyusun Kurikulum. Sesuai dengan Pasal 35 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi dijelaskan bahwa:

- a. Kurikulum pendidikan tinggi merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi.
- b. Kurikulum Pendidikan Tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dikembangkan oleh setiap Perguruan Tinggi dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap Program Studi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan.
- c. Kurikulum Pendidikan Tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memuat mata kuliah: a. agama; b. Pancasila; c. kewarganegaraan; dan d. bahasa Indonesia.

Kurikulum yang digunakan di Program Studi DIII Perekam Medis dan Informasi Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012, dan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. KKNI merupakan pernyataan kualitas sumber daya manusia Indonesia yang menjenjangkan kualifikasinya didasarkan pada tingkat kemampuan yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajarannya (*learning outcome*).

Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang sebagai penghasil sumber daya manusia terdidik perlu mengukur lulusannya, apakah lulusan yang dihasilkan memiliki “kemampuan” (capaian pembelajaran) yang telah dirumuskan dalam jenjang kualifikasi KKNI. Sebagai kesepakatan nasional, ditetapkan lulusan program Diploma III Perekam Medis dan Informasi Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang dengan “capaian pembelajaran” yang dirumuskan pada jenjang 5 (lima) KKNI. Berdasarkan Peraturan Presiden RI No 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Mampu menyelesaikan pekerjaan berlingkup luas, memilih metode yang sesuai dari beragam pilihan yang sudah maupun belum baku dengan menganalisis data, serta mampu menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur.
- b. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
- c. Mampu mengelola kelompok kerja dan menyusun laporan tertulis secara komprehensif.
- d. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok.

Kurikulum DIII Perekam Medis dan Informasi Kesehatan pada sebaran mata kuliah terdapat 6 (enam) semester. Pada masing-masing semester mempunyai jumlah bobot SKS yang berbeda-beda. Berikut adalah sebaran mata kuliah pada semester III :

Tabel 2 .1 Sebaran Mata Kuliah Semester III

SEMESTER III			
No	Kode MK	Mata Kuliah (MK)	Bobot SKS
1.	RMIK 3133	MIK-III	2
2.	RMIK 4423	SIK-II	3
3.	RMIK 2213	MUK-I	2
4.	RMIK 3643	TIK-IV (Basis Data)	2
5.	RMIK 3433	KKPMT-III A	2
6.	RMIK 3933	KKPMT-III B	2
7.	RMIK 2063	Farmakologi	2
8.	RMIK 2313	MMIK-I	2
9.	RMIK 2002	PKL 2	2
Sub Total			19 SKS

Laporan Tugas Akhir ini peneliti melakukan penelitian pada mata kuliah SIK II. Mata kuliah SIK II terdapat 2 (Dua) SKS (1 SKS

Teori 1 SKS Praktek). Alokasi waktu pada mata kuliah SIK II A 2x50 menit teori, 2x60 menit mandiri dan 2x60 menit penugasan.

Kurikulum DIII Perekam Medis dan Informasi Kesehatan pada sistem penilaian hasil belajar, cara penilaian yang digunakan adalah PAP (Penilaian Acuan Patokan) dan nilai hasil belajar berupa nilai absolut atau nilai angka. Dalam rangka menghargai hasil nilai yang dicapai oleh mahasiswa dan untuk meningkatkan tingkat kebermaknaan beda nilai maka Poltekkes Malang berdasarkan SK. Menkes. RI No. HK- 03.2.4.444.1 memodifikasi konversi nilai sebagai berikut :

Tabel 2 .2 Konversi Nilai

Angka Absolut	Angka Mutu	Huruf Mutu
80 – 100	4,00	A
75 – 79	3,70	A-
72 – 74	3,30	B+
68 – 71	3,00	B
64 – 67	2,70	B-
61 – 63	2,30	C+
58 – 60	2,00	C
52 – 57	1,70	C-
41 – 51	1,00	D
0 – 40	0,00	E

3. Media Pembelajaran

Menurut Bovee dalam Ouda Teda Ena (2001: 2) “Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan”. Media merupakan wadah dari pesan yang oleh sumber pesan ataupun penyalurnya ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut. Menurut Azhar Arsyad (2002: 12) “Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran”. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan proses belajar mengajar. Menurut UU RI No.20 Tahun 2003 Pasal 1 ayat 20: ”Pembelajaran adalah proses

interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”.

Menurut Oemar Hamalik dalam Aristia (2011), media pembelajaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Bahan-bahan cetakan atau bacaan, berupa bahan seperti : buku, *handout*, majalah, koran, buletin, folder, pamflet, dan lain-lainnya. Alat-alat audiovisual, yang tergolong kategori ini antara lain :
 - 1) Media pembelajaran tanpa proyeksi, seperti : papan tulis, papan tempel, papan panel, diagram, poster, kartun, dan gambar.
 - 2) Media pembelajaran tiga dimensi, seperti : model, benda asli, benda tiruan, drama, globe, peta, pameran, dan museum sekolah.
 - 3) Media pembelajaran yang menggunakan teknik, seperti : slide, stripe, film rekaman, televisi, laboratorium, perkakas otonstruktif, ruang kelas otomatis, sistem linear komunikasi, dan komputer.
- b. Sumber-sumber masyarakat. Berupa obyek-obyek peninggalan sejarah, dokumentasi, bahan - bahan masalah dan sebagainya.
- c. Kumpulan benda-benda (*material collection*). Berupa benda yang dibawa dari masyarakat ke sekolah untuk dipelajari seperti potongan sendok, daun, benih, bibit, bahan kimia dan sebagainya.

Menurut Kemp dan Dayton dalam Sigit Prasetyo (2007: 7) mengemukakan manfaat penggunaan media dalam pembelajaran adalah:

- a. Penyampaian materi dapat diseragamkan;
- b. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik;
- c. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif;
- d. Efisiensi waktu dan tenaga;
- e. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa;
- f. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja;

- g. Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar; dan
- h. Mengubah peran guru kearah yang lebih positif dan produktif.

Penggunaan media dalam pembelajaran memang sangat disarankan, tetapi dalam penggunaannya tidak semua media baik. Ada hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan media, antara lain tujuan pembelajaran, sasaran didik, karakteristik media yang bersangkutan, waktu, biaya, ketersediaan sarana, konteks penggunaan, dan mutu teknis (Ginanjar. 2010). Dengan pertimbangan tersebut bahwa penggunaan media yang tepat akan sangat menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran. Sebaliknya, penggunaan media yang tidak tepat sasaran hanya akan menghambur - hamburkan biaya dan tenaga, dan target ketercapaian tujuan pembelajaran akan jauh dari apa yang diharapkan. Sebagai salah satu sarana pembelajaran, perguruan tinggi harus dapat menyediakan media yang tepat untuk menunjang civitas akademika dalam belajar agar tidak jenuh dalam menerima pembelajaran di kelas.

Salah satu cara untuk mengatasi hal ini adalah dengan penggunaan media pembelajaran, termasuk diantaranya teknologi informasi. Pemanfaatan teknologi informasi sebagai media pembelajaran dapat melalui pemanfaatan penggunaan komputer sebagai media interaktif. Dengan pemanfaatan media ini diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, serta perhatian peserta didik sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran dapat terjadi.

Ada beberapa kriteria untuk menilai keefektifan sebuah media. Hubbard mengusulkan sembilan kriteria untuk menilainya (Ouda Teda Ena: 2001: 2), yaitu :

- a. Biaya. Biaya memang harus dinilai dengan hasil yang 9 akan dicapai dengan penggunaan media itu.
- b. Ketersediaan fasilitas pendukung seperti listrik,
- c. Kecocokan dengan ukuran kelas,

- d. Keringkasan,
- e. Kemampuan untuk diubah,
- f. Waktu dan tenaga penyiapan,
- g. Pengaruh yang ditimbulkan,
- h. Kerumitan
- i. Kegunaan. Semakin banyak tujuan pembelajaran yang bisa dibantu dengan sebuah media semakin baiklah media itu”.

Kriteria di atas lebih diperuntukkan bagi media konvensional. Thorn mengajukan enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif (Ouda Teda Ena, 2001: 3), yaitu :

- a. Kriteria penilaian yang pertama adalah kemudahan navigasi. Sebuah program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar tidak perlu belajar komputer lebih dahulu.
- b. Kriteria yang kedua adalah kandungan kognisi, kriteria yang lainnya adalah pengetahuan dan presentasi informasi.
- c. Kedua kriteria ini adalah untuk menilai isi dari program itu sendiri, apakah program telah memenuhi kebutuhan pembelajaran si pembelajar atau belum.
- d. Kriteria keempat adalah integrasi media dimana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan materi yang harus dipelajari.
- e. Untuk menarik minat pembelajar, program harus mempunyai tampilan yang artistik maka estetika juga merupakan sebuah kriteria.
- f. Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan. Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar. Sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu”.

Menurut Muhson (2010) berdasarkan kategori media, Paul dan David (1999) melalui Rische (2007) berpendapat bahwa ada enam kategori, yaitu media yang tidak diproyeksikan, media yang diproyeksikan, media audio, media film dan video, multimedia, dan

media berbasis komunikasi. Sementara, menurut Schramm mengategorikan media dari dua segi: dari segi kompleksitas dan besarnya biaya dan menurut kemampuan daya liputannya. Briggs mengidentifikasi tiga belas macam media pembelajaran yaitu objek, model, suara langsung, rekaman audio, media cetak, pembelajaran terprogram, papan tulis, media transparansi, film rangkai, film bingkai, film televisi, dan film gambar. Gagne menyebutkan tujuh macam pengelompokan media, yaitu benda untuk didemostrasikan, komunikasi lisan, media cetak, gambar diam, gambar gerak, film bersuara, dan mesin belajar. Menurut Edling, ada enam macam media pembelajaran yaitu kodifikasi subjektif visual, dan kodifikasi objektif audio, kodifikasi subjektif audio, dan kodifikasi objektif visual, pengalaman langsung dengan orang, dan pengalaman langsung dengan benda-benda. Soeparno (1988), berpendapat bahwa klasifikasi media dilakukan dengan menggunakan tiga unsure berdasarkan karakteristiknya, berdasarkan dimensi presentasinya, dan berdasarkan pemakaiannya.

Bretz (dalam Hujair., 2009) mengidentifikasi ciri utama dari media menjadi tiga unsur pokok, yaitu suara, visual, dan gerak. Visual dibedakan menjadi tiga yaitu gambar, garis, dan simbol yang merupakan suatu kontinum dari bentuk yang dapat ditangkap dengan indera penglihatan. Di samping itu, Bretz juga membedakan antara media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*) sehingga terdapat delapan klasifikasi media: (1) media audio visual gerak, (2) media audio visual diam, (3) media audio visual semi gerak, (3) media visual gerak, (5) media visual diam, (6) media semi gerak, (7) media audio, dan (8) media cetak.

Dengan menggunakan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dengan pengalaman suara (audio), penglihatan (visual), dan pengalaman gerakan dapat diatasi sikap pasif peserta didik dalam

pembelajaran. Contoh dari masing-masing media tersebut tampak pada Tabel 2.3 (Ouda Teda Ena, 2001).

Tabel 2 .3 Macam Media

Media Transmisi	Suara	Gambar	Garis	Simbol	Gerak	Media Rekaman
Audio Visual Gerak						
	X	X	X	X	X	Film/Suara
Televisi	X	X	X	X	X	Pita Video Film TV
	X	X	X	X	X	Holografi
Gambar/Suara	X	X	X	X	X	
Audio Visual Diam						
Slow-Scan TV, Time-Shared TV	X	X	X	X		TV Diam
	X	X	X	X		Film rangkai/Suara
	X	X	X	X		Film bingkai/suara
	X	X	X	X		Halaman/suara
	X	X	X	X		Buku dengan Audio
Audio Visual Semi Gerak						
Tulisan Jauh			X	X	X	Rekaman tulisan jauh
	X		X	X	X	Audio pointer
Visual Gerak						
		X	X	X	X	Film bisu
Visual Diam						
Faksimile		X	X	X		Halaman cetak
						Film rangkai
						Seri gambar
						Microform
						Arsip video
Visual Semi Gerak						

Teleautograph			X	X	X	
Audio						
Telepon Radio			X	X	X	Cakram (piringan) audio Pita audio
Cetak						
Teletip				X		Pita berlubang

Dari berbagai ragam dan bentuk dari media pengajaran, pengelompokan atas media dan sumber belajar ekonomi dapat juga ditinjau dari jenisnya, yaitu media audio, media visual, media audio-visual, dan media serba aneka.

- a. Media audio: radio, piringan hitam, pita audio, tape recorder dan telepon
- b. Media visual
 - 1) Media visual diam: foto, buku, ensiklopedia, majalah, surat kabar, buku referensi, dan barang hasil cetakan lain, gambar, ilustrasi, kliping, film bingkai, film rangkai, transparansi, mikrofis, overhead proyektor, grafik, bagan, diagram dan sketsa, poster, gambar kartun, peta dan globe
 - 2) Media visual gerak: film bisu
- c. Media audio-visual
 - 1) Media audiovisual diam: televisi diam, slide dan suara, film rangkai dan suara, buku dan suara.
 - 2) Media audio visual gerak: video, CD, film rangkai dan suara, televisi, gambar dan suara
- d. Media serba aneka
 - 1) Papan dan display: papan tulis, papan pameran / pengumuman / majalah dinding, papan magnetic, *whiteboard*, mesin pengganda
 - 2) Media tiga dimensi: realia, sampel, artifact, model, diorama, display

- 3) Media teknik dramatisasi: drama, pantomim, bermain peran, demonstrasi, pawai/karnaval, pedalangan/panggung boneka, simulasi
 - 4) Sumber belajar pada masyarakat: kerja lapangan, studi wisata, perkemahan
 - 5) Belajar terprogram
 - 6) Komputer
4. Modul

a. Pengertian dan Karakteristik Modul

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Artinya, pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini diatur sehingga ia seolah-olah merupakan “bahasa pengajar” atau bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada murid-muridnya. Maka dari itulah, media ini sering disebut bahan instruksional mandiri. Pengajar tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada para murid-muridnya dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul-modul ini(Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut (Rahdiyanta, 2016).

1) *Self Instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar

secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- a) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- b) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
- c) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- d) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik;
- e) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik;
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
- g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
- h) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*);
- i) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- j) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2) *Self Contained*

Modul dikatakan self contained bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3) Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4) Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5) Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

b. Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul

Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran mandiri (*self-instruction*). Karena fungsinya yang seperti tersebut di atas, maka konsekuensi lain yang harus dipenuhi oleh modul ini ialah adanya kelengkapan isi; artinya isi atau materi sajian dari suatu modul haruslah secara lengkap terbahas lewat sajian-sajian sehingga dengan begitu para pembaca merasa cukup memahami bidang kajian tertentu dari hasil belajar melalui modul ini. Kecuali apabila pembaca menginginkan pengembangan wawasan tentang bidang tersebut, bahkan dianjurkan untuk menelusurinya lebih lanjut melalui daftar pustaka (bibliografi) yang sering juga dilampirkan pada bagian akhir setiap modul. Isi suatu modul hendaknya lengkap, baik dilihat dari pola sajiannya, apalagi isinya (Rahdiyanta, 2016).

Modul mempunyai banyak arti berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Orang bisa belajar kapan saja dan di mana saja secara mandiri. Karena konsep belajarnya berciri demikian, maka kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat, dan bahkan orang yang berdiam di tempat yang jauh dari pusat penyelenggara pun bisa mengikuti pola belajar seperti ini. Terkait dengan hal tersebut, penulisan modul memiliki tujuan sebagai berikut (Rahdiyanta, 2016):

- 1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- 2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta belajar maupun guru/ instruktur.
- 3) Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar; mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa atau pembelajar belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- 4) Memungkinkan siswa atau pembelajar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Dengan memerhatikan tujuan-tujuan di atas, modul sebagai bahan ajar akan sama efektifnya dengan pembelajaran tatap muka. Hal ini tergantung pada proses penulisan modul. Penulis modul yang baik menulis seolah-olah sedang mengajarkan kepada seorang peserta mengenai suatu topik melalui tulisan. Segala sesuatu yang ingin disampaikan oleh penulis saat pembelajaran, dikemukakan dalam modul yang ditulisnya. Penggunaan modul dapat dikatakan sebagai kegiatan tutorial secara tertulis.

c. Prinsip Pengembangan Modul

Di dalam pengembangan modul, terdapat sejumlah prinsip yang perlu diperhatikan. Modul harus dikembangkan atas dasar hasil analisis kebutuhan dan kondisi. Perlu diketahui dengan pasti materi belajar apa saja yang perlu disusun menjadi suatu modul, berapa jumlah modul yang diperlukan, siapa yang akan menggunakan, sumberdaya apa saja yang diperlukan dan telah tersedia untuk mendukung penggunaan modul, dan hal-hal lain yang dinilai perlu. Selanjutnya, dikembangkan desain modul yang dinilai paling sesuai dengan berbagai data dan informasi objektif yang diperoleh dari analisis kebutuhan dan kondisi. Bentuk, struktur dan komponen modul seperti apa yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan dan

kondisi yang ada. Berdasarkan desain yang telah dikembangkan, disusun modul per modul yang dibutuhkan. Proses penyusunan modul terdiri dari tiga tahapan pokok (Rahdiyanta, 2016) :

- 1) Menetapkan strategi pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai. Pada tahap ini, perlu diperhatikan berbagai karakteristik dari kompetensi yang akan dipelajari, karakteristik peserta didik, dan karakteristik konteks dan situasi dimana modul akan digunakan.
- 2) Memproduksi atau mewujudkan fisik modul. Komponen isi modul antara lain meliputi: tujuan belajar, prasyarat pembelajar yang diperlukan, substansi atau materi belajar, bentuk-bentuk kegiatan belajar dan komponen pendukungnya.
- 3) Mengembangkan perangkat penilaian. Dalam hal ini, perlu diperhatikan agar semua aspek kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap terkait) dapat dinilai berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan.

d. Format/Kerangka Modul

Sebaiknya dalam pengembangan modul dipilih struktur atau kerangka yang sederhana dan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Kerangka atau format modul tersusun sebagai berikut (Rahdiyanta, 2016):

Halaman Sampul

Halaman Francis

Kata Pengantar

Daftar Isi

Peta Kedudukan Modul

Glosarium

I. PENDAHULUAN

Deskripsi Prasarat
Petunjuk Penggunaan Modul
Penjelasan Bagi Siswa
Peran Guru Antara Lain
Tujuan Akhir
Kompetensi
Cek Kemampuan

II. PEMBELAJARAN

- A. Rencana Belajar Siswa
- B. Kegiatan Belajar
 - 1. Kegiatan Belajar 1
 - a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran
 - b. Uraian Materi
 - c. Rangkuman
 - d. Tugas
 - e. Tes Formatif
 - f. Kunci Jawaban Formatif
 - g. Lembar Kerja
 - 2. Kegiatan Belajar 2
 - 3. Kegiatan Belajar N

III. EVALUASI

Kognitif Skill
Psikomotor Skill
Attitude Skill
Produk/Benda Kerja Sesuai Kriteria Standart
Batasan Waktu Yang Telah Ditetapkan
Kunci Jawaban
Daftar Pustaka

PENUTUP

5. Teknologi Pembelajaran

a. Kedudukan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan

Menurut Undang – Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan teknologi adalah penerapan dan pemanfaatan berbagai cabang Ilmu Pengetahuan yang menghasilkan nilai bagi pemenuhan kebutuhan dan kelangsungan hidup, serta peningkatan mutu kehidupan manusia.

Menurut Darmawan (2015) program pembangunan pendidikan yang terpadu, terarah dan berbasis teknologi paling tidak akan memberikan *multiplier effect* dan *nurturing effect* terhadap hampir semua sisi pembangunan pendidikan sehingga TIK berfungsi untuk memperkecil kesenjangan penguasaan teknologi mutakhir, khususnya dalam dunia pendidikan. Pembangunan pendidikan berbasis TIK setidaknya memberikan dua keuntungan. Pertama, sebagai pendorong komunitas pendidikan (termasuk guru) untuk lebih apresiatif dan proaktif dalam maksimalisasi potensi pendidikan. Kedua, memberikan kesempatan luas kepada peserta didik dalam memanfaatkan setiap potensi yang ada, yang dapat diperoleh dari sumber-sumber yang tidak terbatas

Adapun kedudukan lain TIK dalam pendidikan yaitu:

- 1) Mempemudah kerja sama antara pakar dan mahasiswa, menghilangkan batasan ruang, jarak, dan waktu.
- 2) *Sharing Infomation*, sehingga hasil penelitian dapat digunakan bersama-sama dan mempercepat pengembangan ilmu pengetahuan.
- 3) *Virtual University*, yaitu dapat menyediakan pendidikan yang dapat diakses oleh banyak orang.

Pengembangan dan penerapan TIK juga bermanfaat untuk pendidikan dalam kaitannya dengan peningkatan kualitas pendidikan nasional Indonesia. Salah satu aspeknya adalah kondisi

geografis Indonesia dengan sekian banyaknya pulau yang berpencar-pencar dan kontur permukaan buminya yang sering kali tidak bersahabat, biasanya diajukan untuk menjagokan pengembangan dan penerapan TIK untuk pendidikan. TIK sangat mampu dan dijagokan agar menjadi fasilitator utama untuk meratakan pendidikan di bumi Nusantara sebab TIK mengandalkan kemampuan pembelajaran jarak jauh tidak terpisah ruang, jarak, dan waktu. Demi penggapaian daerah-daerah yang sulit, tentunya penerapan ini dapat dilakukan sesegera mungkin di Indonesia (Darmawan, 2015).

Adapun manfaat TIK bagi bidang pendidikan yang lain yaitu:

- 1) Akses ke perpustakaan
- 2) Akses ke pakar
- 3) Perkuliahan secara online
- 4) Menyediakan layanan informasi akademik suatu institusi pendidikan
- 5) Menyediakan fasilitas mesin pencari data
- 6) Menyediakan fasilitas diskusi
- 7) Menyediakan fasilitas direktorat alumni dan sekolah
- 8) Menyediakan fasilitas kerja sama

b. *E – Learning*

1) Pengertian *E-Learning*

Menurut Khamidah & Triyono (2013) *E-Learning* adalah kepanjangan dari *electronic learning* yang merupakan cara baru dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan media elektronik khususnya internet sebagai sistem pembelajarannya. Terdapat banyak definisi mengenai pengertian *e-Learning*, salah satunya dikemukakan oleh Martin Jenkins and Janet Hanson yang mengemukakan bahwa *e-Learning* merupakan proses pembelajaran mandiri yang difasilitasi dan didukung

melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. (Suteja dan Harjoko, 2008).

Dari beberapa sistem *e-Learning* yang ada, secara umum dapat dibagi berdasarkan sifat interaktivitasnya dan dapat dibedakan kedalam dua kelompok yaitu *eLearning* statis dan *e-Learning* dinamis. Sistem *e-Learning* dikatakan bersifat statis jika antara pengguna sistem tidak dapat saling berinteraksi, pembelajar hanya dapat men-*download* bahanbahan yang diperlukan dan admin hanya dapat meng-*upload* file-file materi. Sistem ini biasanya digunakan hanya sebagai penunjang aktifitas belajar-mengajar yang dilakukan secara tatap muka dikelas. Sedangkan sistem *e-Learning* dapat digolongkan kedalam *e-Learning* yang bersifat dinamis apabila siswa mampu belajar dengan dalam lingkungan yang tidak jauh berbeda dengan suasana kelas dimana di dalam sistem ini terdapat kemungkinan untuk berinteraksi antara pembelajar dan tutornya baik melalui *e-mail*, *chatting* maupun sarana komunikasi lainnya. (Suteja dan Harjoko dalam Khamidah & Triyono, 2013).

2) Fungsi e-Learning

Menurut Siahaan, terdapat tiga fungsi *e-Learning* terhadap proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas yaitu suplementer, komplementer maupun substitusi. (Abidin, 2010).

- a) Suplementer. Suatu sistem *e-Learning* dikatakan memiliki fungsi suplementer atau tambahan apabila pembelajar memiliki kebebasan penuh untuk memutuskan apakah akan menggunakan system *eLearning* atau tidak.
- b) Komplementer. Sistem *e-Learning* dikatakan bersifat komplementer atau pelengkap apabila materi dalam *eLearning* diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang telah diterima di dalam kelas.

- c) Substitusi. Pada beberapa Lembaga pendidikan modern yang memberikan kebebasan mutlak kepada peserta didiknya untuk memilih jenis pembelajaran yang diinginkan, tujuannya adalah untuk meningkatkan fleksibilitas pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan kegiatan lainnya.

3) Keunggulan e-Learning

Menurut Soekartawi (2006), *e-Learning* memiliki beberapa keunggulan diantaranya :

- a) Meningkatkan pemerataan memperoleh kesempatan belajar;
- b) Meningkatkan kompetensi belajar siswa, sebagai akibat dari yang semula *teacher learning center* menjadi *student learning center*;
- c) Meningkatkan kemampuan dan keterampilan guru dalam memberikan pelajaran;
- d) Meningkatkan kemampuan siswa dalam mengatasi masalah secara mandiri;
- e) Meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan SDM guru ;
- f) Meningkatkan efisiensi apabila dilihat dari sisi pembiayaan dan strategi pembangunan jangka panjang;
- g) Mempunyai dampak ganda, karena materi pembelajaran dapat dimanfaatkan oleh anggota masyarakat yang lain.

c. Mobile Learning (M-Learning)

Mobile learning (m-learning) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat mobile. Dalam Hal ini, perangkat tersebut dapat berupa, telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya.

Darmawan (2015), dalam bukunya yang berjudul Teknologi Pembelajaran mengatakan bahwa adanya beberapa kondisi nyata, kendala, pemikiran inovasi, dan berbagai terobosan nyata yang bisa dikembangkan oleh praktisi pendidikan dan teknolog dalam bidang

teknologi informasi dan komunikasi serta kemudahan-kemudahan dalam melakukan komunikasi dewasa ini dengan melalui telepon seluler, ternyata telah menjadi landasan yang kuat sehingga revolusi pembelajaran memungkinkan untuk dilakukan. Berikut adalah beberapa kondisi nyata yang berhubungan dengan perkembangan telepon seluler yang menjadi landasan munculnya mobile learning:

- 1) Penetrasi perangkat mobile sangat cepat
- 2) Lebih banyak daripada PC
- 3) Lebih mudah dioperasikan daripada PC
- 4) Perangkat mobile dapat dipakai sebagai media belajar

Untuk mampu memanfaatkan keberadaan mobile learning ini, kita perlu memahami atau mengenal klasifikasinya dengan benar. Berikut adalah klasifikasi M-Learning, yaitu berdasarkan:

- 1) Jenis perangkat yang digunakan,
- 2) Teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan
- 3) Tipe informasi yang dapat diakses
- 4) Tipe pengaksesan (online/offline)
- 5) Lokasi
- 6) Tipe komunikasi
- 7) Dukungan standar M-Learning

M-Learning pada dasarnya ada dalam versi offline maupun online. Versi offline ini dapat dilakukan dan dimulai hanya dengan melakukan satu kali install, tidak terkoneksi server (stand alone), hanya menginstal engine, dapat di-update dengan mengoneksikan ke server, dapat berinteraksi dengan pembelajar atau pengajar (diskusi/tanya jawab). Sedangkan dalam versi online, karakteristik dalam memulai pembelajaran adalah dengan cara hanya menginstal engine, dapat di-update dengan menghubungkan ke server, dapat berinteraksi dengan pembelajar atau pengajar (diskusi/tanya jawab).

Pembelajaran secara mobile dapat lebih dikembangkan dan mampu menyentuh serta melibatkan pikiran dan aktivitas belajar individu peserta didik dimana saja dan kapan saja.

Dari fenomena perkembangan, kebijakan, pemanfaatan dan pengembangan TIK dalam dunia pendidikan dan pembelajaran, ada tiga hal pokok yang harus siap dilakukan. Pertama, bagaimana pemahaman masyarakat pendidikan terhadap pemanfaatan komputer dalam pembelajaran; kedua, bagaimana komunikasi pembelajaran bisa lebih interaktif dengan bantuan komputer dan sistem jaringannya; ketiga, bagaimana masyarakat pendidikan mampu mengembangkan bahan ajar multimedia interaktif.

Beberapa kelebihan *mobile learning* dibandingkan dengan proses pembelajaran lainnya adalah :

- 1) Dapat digunakan dimana-pun pada waktu kapan-pun.
- 2) Kebanyakan *device* bergerak memiliki harga yang relative lebih murah dibanding harga PC desktop.
- 3) Ukuran perangkat yang kecil dan ringan daripada PC desktop.
- 4) Diperkirakan dapat mengikutsertakan lebih banyak pembelajar karena *mlearning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Mobile learning memiliki keterbatasan – keterbatasan terutama dari sisi perangkat/media belajarnya. Keterbatasan perangkat bergerak antara sebagai berikut :

- 1) Kemampuan prosesor.
- 2) Kapasitas memori.
- 3) Layar tampilan.
- 4) Catu daya.
- 5) Perangkat I/O.

Kekurangan *mobile learning* sendiri sebenarnya lambat laun akan dapat teratasi khususnya dengan perkembangan teknologi yang

semakin maju. Kecepatan prosesor pada *device* semakin lama semakin baik, sedangkan kapasitas memori, terutama memori eksternal, saat ini semakin besar dan murah. Layar tampilan yang relatif kecil akan dapat teratasi dengan adanya kemampuan *device* untuk menampilkan tampilan keluaran ke TV maupun ke proyektor.

d. Modul Elektronik

E-Modul merupakan versi elektronik dari sebuah modul yang tercetak yang dapat dibaca pada personal computer dan dirancang dengan menggunakan software.

Menurut Nurma (2010) dalam ([http:// nurma staff.uns.ac.id](http://nurma.staff.uns.ac.id)) mengatakan: E-Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (bagian dari e-learning).

Menurut W.S. Winkel (1996: 421), pengajaran yang menggunakan modul merupakan strategi tertentu dalam menyelenggarakan pengajaran individual secara agak menyeluruh. Modul pengajaran, sebagaimana dikembangkan di Indonesia, merupakan suatu paket bahan pelajaran (Learning Material) yang membuat deskripsi tentang tujuan pelajaran yang khas, lembaran petunjuk guru yang menjelaskan cara mengajar yang efisien, bahan bacaan bagi siswa, lembaran kunci jawaban pada kertas kerja siswa, dan alat-alat belajar.

Menurut Nurma (2010) dalam ([http:// nurma staff.uns.ac.id](http://nurma.staff.uns.ac.id)) E-Modul mempunyai karakteristik yaitu:

- 1) Digunakan secara mandiri, belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing individu secara efektif dan efisien.
- 2) Bersahabat dengan user atau pemakai, membantu kemudahan pemakai untuk direspon dan diakses.

- 3) Mampu membelajarkan diri sendiri.
- 4) Tujuan awal dan tujuan akhir modul harus dirumuskan secara jelas dan terukur.
- 5) Materi dikemas dalam unit-unit kecil dan tuntas, tersedia contoh-contoh, ilustrasi yang jelas.
- 6) Tersedia soal latihan, tugas, dan sejenisnya.
- 7) Materi *up to date* dan kontekstual.
- 8) Bahasa sederhana, lugas dan komunikatif.
- 9) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- 10) Mengukur tingkat penguasaan materi diri sendiri.
- 11) Terdapat umpan balik atas penilaian.
- 12) Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi.

6. Aplikasi

a. Android

Menurut Mulyadi dalam Ramadhan dan Utomo (2010:5) menerangkan Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi sistem operasi, middleware dan aplikasi yang di release oleh Google. Mulyadi (2010:8) menjelaskan arsitektur Android sebagai berikut.

1) Aplikasi

Level Aplikasi ini nantinya memuat aplikasi yang dikembangkan oleh para programmer.

2) Application framework

Pengembang aplikasi mempunyai akses penuh menuju framework API yang sama dengan yang digunakan oleh aplikasi inti. Arsitektur aplikasi dirancang agar komponen aplikasi dapat digunakan kembali dengan mudah.

3) Libraries

Android menyertakan libraries C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen dari sistem Android. Kemampuan

libraries dapat diakses oleh pengembang aplikasi Android melalui Application Framework Android.

4) Android runtime

Android terdiri dari satu set core libraries yang menyediakan sebagian besar fungsi yang sama dengan core libraries bahasa pemrograman Java.

5) Kernel Linux

Android bukan Linux, akan tetapi Android dibangun di atas kernel Linux 2.6 sehingga kehandalannya dapat dipercaya.

Menurut Listyorini (2013), di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD).

Fitur-fitur pada Android antara lain adalah :

- 1) Framework aplikasi, memungkinkan daur ulang dan penggantian komponen.
- 2) Browser terintegrasi berbasis engine Open Source WebKit yang juga digunakan di browser iPhone dan Nokia S60v3.
- 3) Rancangan handset. Platform disesuaikan dengan kebutuhan VGA (Video Graphics Adapter) yang lebih besar, library grafik 2D dan 3D yang berdasarkan pada spesifikasi OpenGL ES 1.0 serta layout smartphone yang tradisional.
- 4) Multi-touch. Android memiliki dukungan bawaan untuk multi-touch yang tersedia pada handset terbaru seperti HTC Hero.
- 5) Dukungan hardware tambahan. Android mendukung penggunaan kamera, layar sentuh, GPS (Global

Positioning System), pengukur kecepatan, magnetometer, akselerasi 2D bit blits (dengan orientasi hardware, scaling, konversi format piksel) dan akselerasi grafis 3D.

Pemanfaatan media berbasis android dapat meningkatkan motivasi dan prestasi kognitif peserta didik seperti yang dikatakan oleh Forment & Guerrero (2008) dalam isma (2015), media berbasis *mobile* bersifat fleksibel, dapat digunakan berulang-ulang sesuai dengan kesiapan dan kemauan peserta didik. Penggunaan atau pembelajaran yang berulang-ulang dengan frekuensi tinggi dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.

7. Model Pengembangan Aplikasi

a. *Research & Development*

Menurut Sugiyono (2012: 407) metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Nana Syaodih (2013: 164) penelitian dan pengembangan adalah langkah-langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.

Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall (1983) dalam Punaji Setyosari (2012: 215) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Menurut Zainal Arifin (2011: 126), penelitian dan pengembangan sering menggunakan 3 metode, yaitu metode deskriptif, metode evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode evaluatif digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Produk dikembangkan melalui serangkaian uji coba, dan setiap uji coba diadakan evaluasi, baik evaluasi hasil maupun evaluasi proses.

Metode eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan dari produk yang telah dihasilkan.

Borg and Gall (1989) dalam Zainal Arifin (2011: 127), mengemukakan “research and development is a powerful strategy for improving practice. It is a process used to develop and validate educational product.” Produk pendidikan yang dimaksud dalam penelitian dan pengembangan ini mengandung 3 pengertian pokok. Pertama, produk tersebut tidak hanya meliputi perangkat keras seperti buku namun juga dalam perangkat lunak seperti kurikulum. Kedua, produk tersebut merupakan produk baru atau memodifikasi produk yang sudah ada. Ketiga, produk tersebut harus bermanfaat bagi pelaksanaan pendidikan.

Langkah-langkah menurut Borg & Gall tersebut antara lain:

- 1) Research and Information Collecting Pada langkah ini peneliti melakukan pendahuluan untuk mengkaji, menyelidiki, dan mengumpulkan informasi. Dalam hal ini peneliti harus mempertimbangkan beberapa hal, antara lain: a) produk tersebut harus merupakan produk yang penting dan bermanfaat, b) produk tersebut memungkinkan untuk dikembangkan, c) tersedianya SDM yang memiliki kemampuan, ketrampilan dan pengalaman yang akan mengembangkan produk, dan d) adanya waktu untuk mengembangkan produk.
- 2) Planning Aspek-aspek penting perencanaan meliputi, produk tentang apa, tujuan dan mafaat, siapa pengguna produknya, mengapa produk dianggap penting dan bagaimana mengembangkannya.
- 3) Develop Preliminary Form of Product Pada langkah ini, peneliti mulai mengembangkan bentuk produk awal (draft) yang bersifat sementara.

- 4) Preliminary Field Testing Disini peneliti melakukan uji coba secara terbatas yang melibatkan 2 atau 3 sekolah dengan subjek antara 10-15 orang dengan berulang-ulang untuk mendapatkan produk yang dapat digunakan dengan baik. 32
- 5) Main Product Revision Melakukan revisi tahap pertama, yaitu perbaikan dan penyempurnaan terhadap produk utama, berdasarkan hasil uji coba terbatas termasuk hasil diskusi, observasi, wawancara dan angket.
- 6) Main Field Testing Pada langkah ini adalah melakukan uji coba yang lebih luas. Perkiraan sekolah yang terlibat antara 5-10 sekolah serta subjek antara 30 sampai dengan 100 orang.
- 7) Operational Product Revision Melakukan revisi tahap kedua, yaitu memperbaiki dan menyempurnakan produk berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji coba lapangan yang lebih luas.
- 8) Operational Field Testing Melakukan uji pelaksanaan lapangan dengan melibatkan antara 10-30 sekolah dan antara 40-200 subjek.
- 9) Final Product Revision Melakukan revisi terhadap produk akhir, berdasarkan saran, dan masukan dalam pelaksanaan uji coba lapangan.
- 10) Dissemination and Implementation Pada langkah terakhir peneliti mendesiminasikan kepada seluruh subjek melalui pertemuan dan jurnal ilmiah, bekerjasama dengan penerbit jika sosialisasi bersifat komersial.

b. Waterfall

Model Sekuensial Linier atau sering disebut Model Pengembangan Air Terjun, merupakan paradigma model pengembangan perangkat lunak paling tua, dan paling banyak dipakai. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang dimulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh tahapan analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan (Angon, 2016).

Berikut merupakan tahapan-tahapan Model Sekuensial Linear / Waterfall Development Model:

1) Rekayasa dan pemodelan sistem/informasi

Langkah pertama dimulai dengan membangun keseluruhan elemen sistem dan memilah bagian-bagian mana yang akan dijadikan bahan pengembangan perangkat lunak, dengan memperhatikan hubungannya dengan Hardware, User, dan Database.

2) Analisis kebutuhan perangkat lunak

Pada proses ini, dilakukan penganalisaan dan pengumpulan kebutuhan sistem yang meliputi Domain informasi, fungsi yang dibutuhkan unjuk kerja/performansi dan antarmuka. Hasil penganalisaan dan pengumpulan tersebut didokumentasikan dan diperlihatkan kembali kepada pelanggan.

3) Desain

Pada proses Desain, dilakukan penerjemahan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuatnya proses pengkodean (coding). Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail algoritma prosedural.

4) Pengkodean

Pengkodean merupakan proses menterjemahkan perancangan desain ke bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, dengan menggunakan bahasa pemrograman.

5) Pengujian

Setelah Proses Pengkodean selesai, dilanjutkan dengan proses pengujian pada program perangkat lunak, baik Pengujian logika internal, maupun Pengujian eksternal fungsional untuk memeriksa segala kemungkinan terjadinya kesalahan dan memeriksa apakah hasil dari pengembangan tersebut sesuai dengan hasil yang diinginkan.

6) Pemeliharaan

Proses Pemeliharaan merupakan bagian paling akhir dari siklus pengembangan dan dilakukan setelah perangkat lunak dipergunakan. Kegiatan yang dilakukan pada proses pemeliharaan antara lain :

- a) Corrective Maintenance : yaitu mengoreksi apabila terdapat kesalahan pada perangkat lunak, yang baru terdeteksi pada saat perangkat lunak dipergunakan.
- b) Adaptive Maintenance : yaitu dilakukannya penyesuaian / perubahan sesuai dengan lingkungan yang baru, misalnya hardware, periperhal, sistem operasi baru, atau sebagai tuntutan atas perkembangan sistem komputer, misalnya penambahan driver, dll.
- c) Perfektive Maintenance : yaitu bila perangkat lunak sukses dipergunakan oleh pemakai. Pemeliharaan ditujukan untuk menambah kemampuannya seperti memberikan fungsi-fungsi tambahan, peningkatan kinerja dan sebagainya.

Contoh dari penerapan model pengembangan ini adalah pembuatan program pendaftaran online ke suatu Instansi Pendidikan. Program ini akan sangat membantu dalam proses pendaftaran, karena

dapat meng-efektifkan waktu serta pendaftar tidak perlu repot-repot langsung mendatangi Instansi Pendidikan. Teknisnya adalah sebagai berikut (Angon, 2016) :

- 1) Sistem program untuk pendaftaran dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan Sistem Database yang dibuat menggunakan MySQL, dan diterapkan (diaplikasikan) pada PC (personal computer) dengan sistem operasi berbasis Microsoft Windows, Linux, dan sebagainya.
- 2) Setelah program selesai dibuat dan kemudian dipergunakan oleh user, programmer akan memelihara serta menambah atau menyesuaikan program dengan kebutuhan serta kondisi user.

Kelebihan Model Sekuensial Linear / Waterfall Development Model adalah sebagai berikut (Angon, 2016):

- 1) Tahapan proses pengembangannya tetap (pasti), mudah diaplikasikan, dan prosesnya teratur.
- 2) Cocok digunakan untuk produk software/program yang sudah jelas kebutuhannya di awal, sehingga minim kesalahannya.
- 3) Software yang dikembangkan dengan metode ini biasanya menghasilkan kualitas yang baik.
- 4) Dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya.

Kekurangan Model Sekuensial Linear / Waterfall Development Model adalah sebagai berikut (Angon, 2016):

- 1) Proyek yang sebenarnya jarang mengikuti alur sekuensial seperti diusulkan, sehingga perubahan yang terjadi dapat menyebabkan hasil yang sudah didapatkan tim pengembang

harus diubah kembali/iterasi sering menyebabkan masalah baru.

- 2) Terjadinya pembagian proyek menjadi tahap-tahap yang tidak fleksibel, karena komitmen harus dilakukan pada tahap awal proses.
- 3) Sulit untuk mengalami perubahan kebutuhan yang diinginkan oleh customer/pelanggan.
- 4) Pelanggan harus sabar untuk menanti produk selesai, karena dikerjakan tahap per tahap, dan proses pengerjaannya akan berlanjut ke setiap tahapan bila tahap sebelumnya sudah benar-benar selesai.
- 5) Perubahan ditengah-tengah pengerjaan produk akan membuat bingung tim pengembang yang sedang membuat produk.
- 6) Adanya waktu kosong (menganggur) bagi pengembang, karena harus menunggu anggota tim proyek lainnya menuntaskan pekerjaannya.

8. Uji Sistem Aplikasi

Pengujian perangkat lunak/aplikasi sangat diperlukan dalam suatu sistem informasi, dimana dengan melakukan suatu pengujian akan ditemukan kesalahan atau error yang muncul dari system perangkat lunak tersebut. Dengan demikian tentunya seorang programmer akan bisa mengetahui dan apa yang harus dikerjakan selanjutnya. Pentingnya pengujian perangkat lunak dan implikasinya yang mengacu pada kualitas perangkat lunak tidak dapat terlalu ditekan karena melibatkan sederetan aktivitas produksi di mana peluang terjadinya kesalahan manusia sangat besar dan arena ketidakmampuan manusia untuk melakukan dan berkomunikasi dengan sempurna maka pengembangan perangkat lunak diiringi dengan aktivitas jaminan kualitas (Shi, 2010 dalam Mustaqbal dkk, 2016).

Pengujian software sangat diperlukan untuk memastikan software/aplikasi yang sudah/sedang dibuat dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan. Pengembang atau penguji software harus menyiapkan sesi khusus untuk menguji program yang sudah dibuat agar kesalahan ataupun kekurangan dapat dideteksi sejak awal dan dikoreksi secepatnya. Pengujian atau testing sendiri merupakan elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari siklus hidup pengembangan software seperti halnya analisis, desain, dan pengkodean (Shi, 2010 dalam Mustaqbal dkk, 2016).

Pengujian software haruslah dilakukan dalam proses rekayasa perangkat lunak atau software engineering. Sejumlah strategi pengujian software telah diusulkan dalam literatur. Semuanya menyediakan template untuk pengujian bagi pembuat *software*. Dalam hal ini, semuanya harus memiliki karakteristik umum berupa (Bhat and Quadri, 2015 dalam Mustaqbal dkk, 2016):

- a. Testing dimulai pada level modul dan bekerja keluar ke arah integrasi pada sistem berbasis komputer
- b. Teknik testing yang berbeda sesuai dengan poin-poin yang berbeda pada waktunya
- c. Testing diadakan oleh pembuat/pengembang *software* dan untuk proyek yang besar oleh group testing yang independent
- d. *Testing* dan *Debugging* adalah aktivitas yang berbeda tetapi *debugging* harus diakomodasikan pada setiap strategi *testing*

Menurut Mustaqbal dkk (2016), pengujian *software* adalah satu elemen dari sebuah topik yang lebih luas yang sering diartikan sebagai Verifikasi dan Validasi (V&V).

- a. Verifikasi: menunjuk kepada kumpulan aktifitas yang memastikan bahwa *software* telah mengimplementasi sebuah fungsi spesifik.

- b. Validasi: menunjuk kepada sebuah kumpulan berbeda dari aktivitas yang memastikan bahwa software yang telah dibangun dapat ditelusuri terhadap kebutuhan customer.

Definisi V&V meliputi banyak aktifitas SQA (*software quality assurance*), termasuk review teknis formal, kualitas dan audit konfigurasi, monitor performance. Terdapat beberapa tipe yang berbeda dalam pengujian software yang meliputi studi kelayakan dan simulasi. (Bhat and Quadri, 2015 dalam Mustaqbal dkk, 2016):

- a. Metode *software engineering* menyediakan dasar dari mutu yang mana yang akan dipakai.
- b. Metode *Analysis, design and Construction* berupa tindakan untuk meningkatkan kualitas dengan menyediakan teknik yang seragam dan hasil yang sesuai dengan keinginan.
- c. Metode *Formal Technical Reviews* menolong untuk memastikan kualitas kerja produk merupakan hasil konsekuensi dari setiap langkah *software engineering*.
- d. Metode *Measurement* diberlakukan pada setiap elemen dari konfigurasi software
- e. Metode *Standards and Procedures* membantu untuk memastikan keseragaman dan formalitas dari SQA untuk menguatkan dasar “filosofi kualitas total”

Metode Testing menyediakan cara terakhir dari tingkat kualitas mana yang dapat dicapai dan dengan praktis dapat mengetahui letak error.

Dauids menyarankan satu set prinsip pengujian:

- a. Semua test harus dapat dilacak ke kebutuhan pelanggan.
- b. Test harus direncanakan dengan baik sebelum pengujian mulai.
 - 1) Prinsip Pareto berlaku untuk pengujian

- 2) 80% dari semua kesalahan yang terungkap selama pengujian akan mudah dapat dilacak dari 20% semua modul program.
- c. Pengujian seharusnya mulai “dari yang kecil” dan pengujian perkembangan ke arah “yang besar”.
- d. Pengujian menyeluruh adalah tidak mungkin. Paling efektif, pengujian harus diselenggarakan oleh suatu pihak ketiga mandiri.

Langkah-langkah pengujian software ada 4 yaitu (Mustaqbal dkk, 2016):

- a. Unit testing-testing per unit yaitu mencoba alur yang spesifik pada struktur modul kontrol untuk memastikan pelengkapan secara penuh dan pendeteksian error secara maksimum
- b. Integration testing-testing per penggabungan unit yaitu pengalamatan dari isu-isu yang diasosiasikan dengan masalah ganda pada verifikasi dan konstruksi program
- c. High-order test yaitu terjadi ketika software telah selesai diintegrasikan atau dibangun menjadi satu –tidak terpisah-pisah
- d. Validation test yaitu menyediakan jaminan akhir bahwa software memenuhi semua kebutuhan fungsional, kepribadian dan performa.

Tom Gilb menyatakan bahwa prosedur yang harus digunakan jika ingin mengimplementasikan strategi testing software yang sukses (Bhat and Quadri, 2015 dalam Mustaqbal dkk, 2016):

- a. Menetapkan seluruh kebutuhan produk software dalam perhitungan sebelum memulai testing
- b. Status obyek testing harus jelas
- c. Memahami pengguna software dan mengembangkan sebuah profil untuk setiap kategori user

- d. Mengembangkan rencana testing yang menekankan pada “rapid cycle testing”
- e. Membangun software yang sempurna yang didesain untuk menguji dirinya sendiri
- f. Menggunakan tinjauan ulang yang formal sebagai filter sebelum pengujian
- g. Melakukan tinjauan ulang secara formal untuk menilai strategi tes dan kasus tes itu sendiri
- h. Mengembangkan pendekatan peningkatan yang berkelanjutan untuk proses testing

Ada beberapa jenis pengujian perangkat lunak, antara lain (Khan, 2011 dalam Mustaqbal dkk, 2016):

a. *White Box Testing*

Pengujian white box adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan white box testing merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100% (Irwam, 2014).

White Box Testing adalah salah satu cara untuk menguji suatu aplikasi atau *software* dengan cara melihat modul untuk dapat meneliti dan menganalisa kode dari program yang di buat ada yang salah atau tidak. Kalau modul yang telah dan sudah di hasilkan berupa output yang tidak sesuai dengan yang di harapkan maka akan dikompilasi ulang dan di cek kembali kode-kode tersebut hingga sesuai dengan yang diharapkan (Nidhra and Dondetti dalam Mustaqbal dkk, 2016).

Kasus yang sering menggunakan *white box testing* akan di uji dengan beberapa tahapan yaitu (Mustaqbal dkk, 2016):

- 1) Pengujian seluruh keputusan yang menggunakan logikal.
- 2) Pengujian keseluruhan loop yang ada sesuai batasan-batasannya.
- 3) Pengujian pada struktur data yang sifatnya internal dan yang terjamin validitasnya.

Kelebihan *White Box Testing* antara lain (Nidhra and Dondetti, 2012) :

- 1) Kesalahan Logika
Menggunakan syntax 'if' dan syntax pengulangan. Langkah selanjutnya metode *white box testing* ini akan mencari dan mendeteksi segala kondisi yang di percaya tidak sesuai dan mencari kapan suatu proses perulangan di akhiri.
- 2) Ketidaksesuaian Asumsi
Menampilkan dan memonitor beberapa asumsi yang diyakini tidak sesuai dengan yang diharapkan atau yang akan diwujudkan, untuk selanjutnya akan dianalisa kembali dan kemudian diperbaiki.
- 3) Kesalahan Pengetikan
Mendeteksi dan mencari bahasa-bahasa pemograman yang di anggap bersifat *case sensitif*.

Kelemahan *White Box Testing* adalah pada perangkat lunak yang jenisnya besar, metode *white box testing* ini dianggap boros karena melibatkan banyak sumberdaya untuk melakukannya (Nidhra and Dondetti, 2012 dalam Mustaqbal dkk 2016).

Pengujian dilakukan berdasarkan bagaimana suatu software menghasilkan output dari input. Pengujian ini dilakukan berdasarkan kode program. Disebut juga struktural testing atau glass box testing. Teknik pengujian White box (Irwan, 2014):

- a. Menggambarkan kode program ke dalam graph yaitu node & edge.

Jika berhubungan bernilai 1, bila tidak bernilai nol.

Dalam pengujian ini akan diperoleh hasil :

- 1) Kemungkinan source code yang dieksekusi
 - 2) Waktu yang dibutuhkan
 - 3) Memori yang digunakan
 - 4) Sumber daya yang digunakan
- b. Basic path, yaitu pengukuran kompleksitas kode program dan pendefinisian alur yang akan dieksekusi.

Digambarkan sequence, if, atau while nya. Uji coba basis path adalah teknik uji coba white box yg diusulkan Tom McCabe. Metode ini memungkinkan perancang test case mendapatkan ukuran kekompleksan logical dari perancangan prosedural dan menggunakan ukuran ini sbg petunjuk untuk mendefinisikan basis set dari jalur pengerjaan. Test case yg didapat digunakan untuk mengerjakan basis set yg menjamin pengerjaan setiap perintah minimal satu kali selama uji coba.

- c. Data flow testing, untuk mendeteksi penyalahgunaan data dalam sebuah program.
- d. Cyclomatic Complexity.

Cyclomatic Complexity merupakan suatu sistem pengukuran yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logika suatu program. Pada Basis Path Testing, hasil dari cyclomatic complexity digunakan untuk menentukan banyaknya independent paths. Independent

path adalah sebuah kondisi pada program yang menghubungkan node awal dengan node akhir.

Terdapat 2 persamaan yang digunakan, yaitu:

$$V(G) = E - N + 2 \text{ atau } V(G) = P + 1$$

Keterangan:

$V(G)$ = cyclomatic complexity untuk flow graph G

E = Jumlah edge (panah)

N = Jumlah node (lingkaran)

P = Jumlah predicate node

b. *Black-Box Testing*

Black-Box Testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program (Mustaqbal dkk, 2016).

Black Box pengujian adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja (lihat pengujian white-box). Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih input yang valid dan tidak valid dan menentukan output yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu (Irwan, 2014).

Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program (Mustaqbal dkk, 2016).

Black Box Testing bukanlah solusi alternatif dari *White Box* Testing tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh *White Box* Testing (Mustaqbal dkk, 2016).

Pengujian pada *Black Box* berusaha menemukan kesalahan seperti (Irwan, 2014):

- 1) Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
- 2) Kesalahan interface
- 3) Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- 4) Kesalahan kinerja
- 5) Inisialisasi dan kesalahan terminasi

Pengujian didesain untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut (Mustaqbal dkk, 2016):

- 1) Bagaimana fungsi-fungsi diuji agar dapat dinyatakan valid?
- 2) Input seperti apa yang dapat menjadi bahan kasus uji yang baik?
- 3) Apakah sistem sensitif pada input-input tertentu?
- 4) Bagaimana sekumpulan data dapat diisolasi?
- 5) Berapa banyak rata-rata data dan jumlah data yang dapat ditangani sistem?
- 6) Efek apa yang dapat membuat kombinasi data ditangani spesifik pada operasi sistem?

Saat ini terdapat banyak metoda atau teknik untuk melaksanakan *Black Box* Testing, antara lain (Mustaqbal dkk, 2016):

- 1) Equivalence Partitioning
- 2) Boundary Value Analysis/Limit Testing
- 3) Comparison Testing
- 4) Sample Testing
- 5) Robustness Testing

- 6) Behavior Testing
- 7) Requirement Testing
- 8) Performance Testing
- 9) Uji Ketahanan (Endurance Testing)
- 10) Uji Sebab-Akibat (Cause-Effect Relationship Testing)

Kelebihan black box testing (Irwan, 2014):

- 1) Spesifikasi program dapat ditentukan di awal
- 2) Dapat digunakan untuk menilai konsistensi program
- 3) Testing dilakukan berdasarkan spesifikasi
- 4) Tidak perlu melihat kode program secara detail

Kekurangan black box testing (Irwan, 2014):

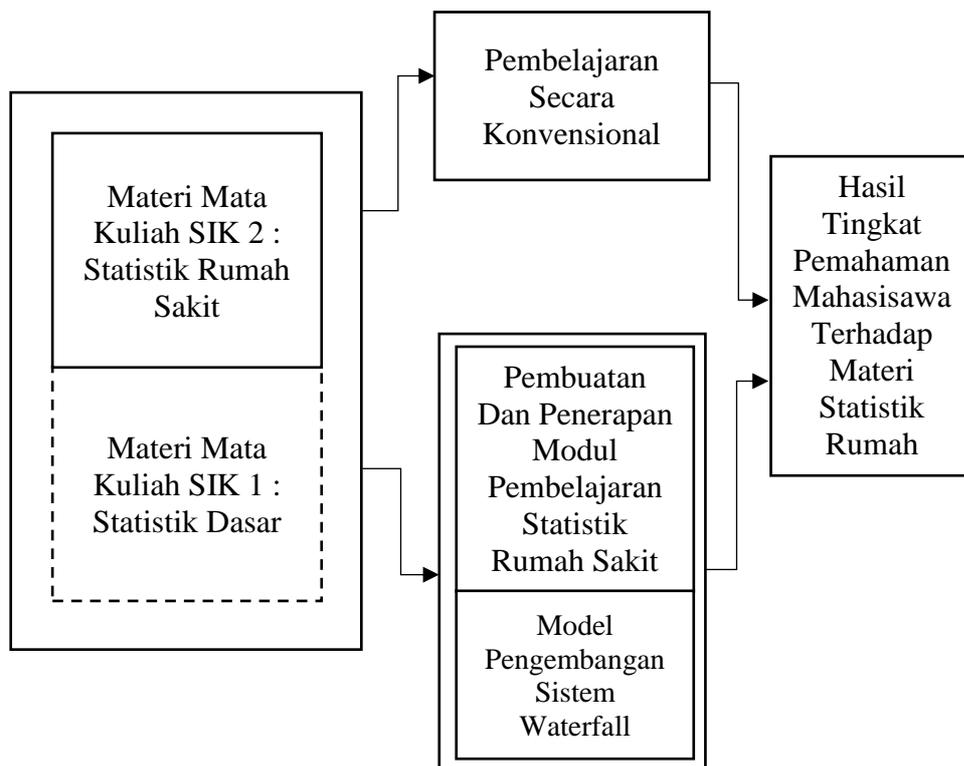
Bila spesifikasi program yang dibuat kurang jelas dan ringkas, maka akan sulit membuat dokumentasi setepat mungkin.

Menurut Irwan (2014) Perbedaan White Box & Black Box sebagai berikut :

- 1) *White box (Struktural)*
 - a) Dilakukan oleh penguji yang mengetahui tentang QA.
 - b) Melakukan testing pada software/program aplikasi menyangkut security dan performance program tersebut (meliputi tes code, desain implementasi, security, data flow, software failure).
 - c) Dilakukan seiring dengan tahapan pengembangan software atau pada tahap testing.
- 2) *Metode BlackBox (Fungsional)*
 - a) Dilakukan oleh penguji Independent.
 - b) Melakukan pengujian berdasarkan apa yang dilihat, hanya fokus terhadap fungsionalitas dan output. Pengujian lebih ditujukan pada desain software sesuai standar dan reaksi apabila terdapat celah-celah

bug/vulnerabilitas pada program aplikasi tersebut setelah dilakukan white box testing.

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

Keterangan:

-  : Area yang diteliti
-  : Area yang tidak diteliti

Berdasarkan kerangka konsep di atas, mata kuliah SIK yang ditempuh oleh mahasiswa yaitu SIK 1 dan SIK 2. Pada SIK 1 materi yang diajarkan adalah materi mengenai statistik dasar. SIK 2 materi yang diajarkan adalah materi mengenai statistik rumah sakit. Namun untuk penelitian ini, peneliti hanya berfokus pada materi statistik rumah sakit pada mata kuliah SIK 2. Pembelajaran materi materi statistik rumah sakit pada

mata kuliah SIK 2 di Poltekkes Kemenkes Malang menggunakan media pembelajaran konvensional berupa *powerpoint* dengan metode lisan dalam menjelaskan. Dari pengamatan peneliti dan pendapat responden pada materi statistik rumah sakit pada mata kuliah SIK 2 dianggap sulit dari segi pemahaman sehingga peneliti mengimplementasikan aplikasi modul pembelajaran statistik rumah sakit pada mata kuliah SIK 2 berbasis android guna untuk memudahkan dan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi statistik rumah sakit pada mata kuliah SIK 2. Pada pembuatan modul pembelajaran berbasis android akan diteliti dengan menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* yang mana akan dianalisis kebutuhan sistem, desain aplikasi android, pengodean, pengujian aplikasi android dan pemeliharaan.

C. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pengaruh penerapan aplikasi Modul terhadap pemahaman belajar pada materi statistik rumah sakit pada mata kuliah sistem informasi kesehatan sebelum dan sesudah penggunaan modul pembelajaran berbasis android. Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H₀ : Tidak ada perbedaan nilai yang bermakna pada penerapan Aplikasi Modul terhadap pemahaman belajar pada sebelum dan sesudah penggunaan modul pembelajaran berbasis android.

H₁ : Ada perbedaan nilai yang bermakna pada penerapan Aplikasi Modul terhadap pemahaman belajar pada sebelum dan sesudah penggunaan modul pembelajaran berbasis android.