BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu upaya untuk membelajarkan seseorang (individu) atau sekelompok orang melalui berbagai upaya (effort) dan berbagai strategi, metode, dan pendekatan kearah pencapaian tujuan yang telah direncanakan. Pembelajaran pada dasarnya merupakan kegiatan terencana yang mengkondisikan merangsang seseorang (individu) agar bisa belajar dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Menurut A.S. Sadiman, kata pembelajaran dan kata pengajaran dapat dibedakan pengertiannya, kata pengajaran hanya ada didalam konteks guru-murid dikelas formal, sedangkan kata pembelajaran tidak hanya ada dalam konteks guru murid dikelas formal akan tetapi juga meliputi kegiatan belajar mengajar yang tidak dihadiri oleh guru secara fisik.

II.2 Kompetensi Pembelajaran

Berdasarkan silabus yang ada di SMK KARNAS Kuningan ada beberapa kompetensi yang harus dipenuhi oleh siswa,diantaranya yaitu kompetensi dari silabus pemeliharaan sistem engine dan komponen-komponennya bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel II.1 Tabel Kompetensi Sistem *Engine*

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERRAMPILAN
1. Memahami dan memelihara sistem engine dan komponen komponennya	*Pemeliharaan sistem engine dan komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakanterhadap komponen atau sistem lainnya *informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami *data yang tepat dilengkapi sesuai hasil pemeliharaan/servis *Seluruh kegiatan dilaksanakan berdasarkan SOP dan K3	*Prinsip kerja engine *Komponen-komponen engine *Data spesifikasi pabrik	*Menerapkan SOP dalam mengidentifikasi komponen-komponen chasis *Menerapkan K3 *Melaksanakan kegiatan yang kompleks dan tidak rutin,menjadi mandiri dan bertanggung jawab untuk pekerjaan lainnya.	*Prinsip kerja engine *Jenis-jenis engine dan komponennya-komponennya *Persyaratan keamanan peralatan/komponen dan keselamatan diri	*Melaksanakan identifikasi jenis-jenis engine dan komponennya

Kegiatan belajarnya yaitu : prinsip kerja engine, jenis-jenis engine dan komponennya, sedangkan tujuannya adalah siswa dapat menjelaskan prinsip kerja engine 2 langkah dan 4 langkah. Jenis-jenis engine dan komponennya.

Tabel II.2 Tabel Kompetensi Sistem *Chasis*

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERRAMPILAN
1. Memahami dan memelihara sistem suspensi dan komponen komponennya	*Mempelajari prinsip kerja suspensi *Mempelajari nama,fungsi dan cara kerja komponen-komponen sistem suspensi *Mempelajari jenis dan konstruksi suspensi melalui pengamatan dan informasi buku manual *Seluruh kegiatan dilaksanakan berdasarkan SOP dan K3	*Jenis dan prinsip kerja sistem suspensi. *Nama, fungsi dan cara kerja komponen sistem suspensi *Identifikasi jenis-jenis sistem suspensi	*Menerapkan SOP dalam mengidentifikasi komponen-komponen suspensi *Menerapkan K3 *Melaksanakan kegiatan yang kompleks dan tidak rutin,menjadi mandiri dan bertanggung jawab untuk pekerjaan lainnya.	*Prinsip kerja sistem suspensi dipahami dengan benar *Nama,fungsi dan cara kerja komponen sistem suspensi dipahami dengan benar *Jenis-jenis konstruksi sistem suspensi diidentifikasi dengan benar	*Melaksanakan identifikasi jenis-jenis suspensi dan komponennya

Kegiatan belajarnya yaitu : prinsip kerja sistem suspensi, jenis-jenis sistem suspensi dan komponennya, sedangkan tujuannya adalah siswa dapat menjelaskan prinsip kerja sistem suspensi. Jenis-jenis sistem suspensi dan komponennya.

Tabel II.3 Tabel Kompetensi Sistem Kelistrikan

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERRAMPILAN
1. Memahami dan memelihara sistem kelistrikan dan komponen komponennya	*Pemeliharaan kelistrikan dan komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya. *Informasi yang benar di-akses dari spesifikasi pabrik dan dipahami. *Seluruh kegiatan pengujian dilaksanakan berdasarkan SOP dan K3	*Jenis dan prinsip kerja sistem kelistrikan. *Nama, fungsi dan cara kerja komponen sistem kelistrikan *Identifikasi jenis-jenis sistem kelistrikan	*Menerapkan SOP dalam mengidentifikasi komponen-komponen kelistrikan *Menerapkan K3 *Melaksanakan kegiatan yang kompleks dan tidak rutin,menjadi mandiri dan bertanggung jawab untuk pekerjaan lainnya.	*Prinsip kerja sistem kelistrikan dipahami dengan benar *Nama,fungsi dan cara kerja komponen sistem kelistrikan dipahami dengan benar *Jenis-jenis konstruksi sistem kelistrikan diidentifikasi dengan benar	*Melaksanakan identifikasi jenis-jenis kelistrikan dan komponennya

Kegiatan belajarnya yaitu : prinsip kerja sistem kelistrikan, jenis-jenis sistem kelistrikan dan komponennya, sedangkan tujuannya adalah siswa dapat menjelaskan prinsip kerja sistem kelistrikan. Jenis-jenis sistem kelistrikan dan komponennya.

II.3 Materi Pembelajaran Praktikum

Ada beberapa materi pembelajaran yang disampaikan dalam pelajaran praktikum tentang komponen kendaraan mobil di SMK KARNAS Kuningan. Diantaranya ada Sistem *Engine,* Sistem *Chasis,* dan Sistem Kelistrikan. Berikut penjelasan dari masing-masing pembelajaran komponen kendaraan mobil :

a. Sistem *Engine*

Dalam materi sistem *engine* ini,para siswa diharapkan dapat Memahami dan memelihara sistem *engine* dan komponen-komponennya. Materi sistem *Engine* akan menjelaskan materi yang berhubungan dengan sistem *engine* pada kendaraan mobil, yaitu penjelasan tentang komponen-komponen yang berperan dalam sistem *engine* beserta fungsinya. Serta menjelaskan mekanisme cara kerja sistem *engine* yang terjadi pada kendaraan mobil. Prinsip kerja dari sistem *engine* itu sendiri adalah suatu alat yang merubah tenaga panas, listrik, air dan sebagainya menjadi tenaga mekanik. Sedang motor yang merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik disebut motor bakar.

b. Sistem *Chasis*

Dalam materi sistem *chasis* ini,para siswa diharapkan dapat Memahami dan memelihara sistem *chasis* dan komponen-komponennya. Materi sistem *Chasis* akan menjelaskan materi yang berhubungan dengan sistem *Chasis* pada kendaraan mobil serta menjelaskan mekanisme cara kerja sistem *chasis* yang terjadi pada kendaraan mobil. Kendaraan bermotor tergantung pada struktur bodi bersama dan panel-panelnya untuk menopang badan kendaraan, misalnya bodi, mesin, transmisi, dan suspensi. Rangka bodi bersama membentuk *chasis* dan semuanya itu dipasang ke roda-roda jalan oleh unit suspensi yang mengontrol kelurusan roda dan gerakan naik turun dari kendaraan.

c. Sistem Kelistrikan

Dalam materi sistem kelistrikan ini,para siswa diharapkan dapat Memahami dan memelihara sistem kelistrikan dan komponen-komponennya. Materi sistem kelistrikan akan menjelaskan materi yang berhubungan dengan sistem kelistrikan pada kendaraan mobil. Sistem kelistrikan terdiri dari beberapa unit seperti sistem pengembalian arus (*ground),* unit kerja berupa suatu peralatan yang merubah arus listrik ke panas, sinar, suara, atau gerakan seperti bola lampu atau motor wiper pembersih kaca. Sistem kelistrikan itu sendiri memiliki tenaga yang disuplai dari baterai yang dijaga isinya oleh sistem pengisian dalam kelistrikan mesin. Arus listrik dialirkan ke masing-masing sistem kelistrikan dalam sirkuit yang terpisah.

II.4 Pengajaran Berbantuan Komputer

Komputer dikembangkan pada tahun 1950-an sebagai kreasi besar tahun itu dengan tabung-tabung vakum dan bermil-mil kabel yang memenuhi ruangan besar. Pada awalnya komputer dirancang hanya untuk mengelola dan matematis (aritmatika) dan dalam perhitungan matematika tingkat tinggi. Pada waktu itu masih belum jelas bagaimana pemakaian komputer dalam bidang pendidikan sekalipun demikian, pemakaian percobaan-percobaan pengajaran komputer sudah mulaidirintis pada tahun 1950-an dan 1960-an. Percobaan-percobaan ini di dorong oleh adanya perkembangan Fortran dan tumbuhnya bahasa komputer yang lebih mudah dipelajari dan hasil penelitian pengajaran berprogram dari B.F Skiner.s

Hasil penelitian yang dibuat oleh B.F. Skiner pada tahun 1954 berhasil membuat sebuah alat perlengkapan mekanik yang terdiri dari sebuah kotak kecil yang memiliki jendela permukaan atasnya yang dapat memberikan informasi tercepat pada kertas. Pada sisa yang diberikan pertanyaan berupa pilihan berganda atau kertas kosong yang harus diisi dengan cara memilih jawaban tersebut, jika

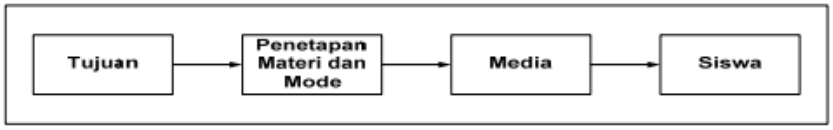
mereka menjawab satu jawaban yang tepat, maka kertas jawaban akan bergeser pada kertas berikutnya.

Cara ini menghasilkan suatu mekanisme untuk menyelesaikan pelajaran dengan kemampuan individual, dan dengan cara demikian dapat mengontrol jumlah kelompok siswa yang besar. Hal ini juga dapat menjaga keaktifan siswa dalam mengerjakan pekerjaan. Ringkasan pengajaran berprogram dibuat untuk memperkuat materi pengajaran yang telah diberikan dikelas dengan metode yang mudah diberikan.

II.5 Pola Pengajaran

Pola pengajaran ada tiga yaitu : pola pengajaran tradisional, pola pengajaran dibantu media dan pola pengajaran media. Pada aplikasi ini, pola pengajaran yang di ambil adalah bentuk ketiga yaitupola pengajaran dengan media.

Didalam situasi tertentu, apabila para siswa sudah memiliki disiplin ilmu tinggi dalam belajar, latar belakang pengalaman belajar sera pola belajar yang cukup matang maka interaksi belajar mengajar bisa dilakukan langsung antar siswa dengan media pengajaran yang telah dipersiapkan oleh para ahli media atau guru. Pola pengajaran ini dapat dilihat pada gambar II.1



Gambar II.1 Pola Pengajaran Media

II.5.1 Ruang Lingkup Pengajaran Berbantuan Komputer

Pengajaran berbantuan komputer memiliki tiga komponen utama yaitu :

1. Perangkat keras berupa komputer dan piranti-pirantinya.

2. Perangkat lunak berupa sistem operasi, perangkat lunak untuk mengembangkan modul, program komputer dan mempresentasikan materi (aplikasi tutorial).
3. Manusia pembuat atau pengembang modul atau pengguna pengajaran berbantuan komputer.

Aplikasi tutorial merupakan salah satu bentuk perangkat lunak pengajaran berbantuan komputer. Komponen-komponen aplikasi tutorial ini terdiri dari domain materi, sisem pengendali pengajaran dan antar muka pemakai.

Sistem-sistem komputer dapat menyampaikan pengajaran secara langsung kepada para pengguna melalui cara berinteraksi dengan materi yang diprogramkan kedalam sistem. Ada berbagai macam kemungkinan penggunaannya yang meliputi model-model mengajar sehingga komputer dapat memberikan kemudahan paling efekif.

Dalam model tutorial ini pola dasarnya mengikuti pengajaran berprogram tipe bercabang dimana informasi disajikan dalam unit-unit kecil, lalu disusul dengan pertanyaan. Jawaban yangdi integrasikan oleh pembuat program sebagai umpan baliknya. Sistem memberikan komentar kepada pengguna atas jawaban yang diberikan.

II.5.2 Jenis Pembelajaran Berbantuan Komputer

Criswell dalam Munir [4], mendefinisikan CAI (*Computer Assisted Instruction*) sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan bahan pengajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif serta membolehkan umpan balik. Disamping sebagai CAI pemanfaatan komputer dapat berupa CBI (*Computer Based instruction*) yaitu Pembelajaran Berbasis Komputer. Dalam pemanfaatan komputer sebagai CBI ini terdapat 4 model yaitu:

a. Drill and practice

   Jenis latihan dan praktik yang digunakan dalam kelas. Program latihan dan praktik harus dikombinasikan/disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa

dan kebutuhan pembelajaran. Tingkat kesulitan tertentu menuntut latihan pula. Program ini juga menyediakan penguatan (*reinforcement*) baik visual maupun auditif, agar minat dan perhatian siswa terus terpelihara sepanjang latihan dan praktik. Jika siswa menjawab salah maka perlu dibantu sesuai dengan urutan pelajaran.

b. Tutorial

Program tutorial, memperkenalkan materi pelajaran baru kepada siswa dan kemudian ditindaklanjuti dengan latihan dan praktik. Program ini umumnya menyediakan tes awal dan tes akhir berkenaan dengan materi yang disampaikan. Program ini juga digunakan untuk pengayaan pelajaran atau membantu siswa yang tidak hadir dalam pada pelajaran tertentu.program tutorial juga digunakan sebagai *review* terhadap pelajaran yang disampaikan sebelumnya guna mengecek pemahaman dan retensi konsep-konsep.

c. Simulasi

Situasi-situasi kehidupan nyata disajikan kepada siswa, menyusun garis besar perangkat kondisi-kondisi yang saling berkaitan. Kemudian siswa membuat keputusan dan menentukan konsekuensi dari keputusan yang dibuatnya, misalnya isu-isu politik, keluarga dan sebagainya. Pembelajaran Berbasis Komputer bersifat individual learning (pembelajaran individual), dan *mastery learning* (belajar tuntas). Pembelajaran Berbasis Komputer dilaksanakan pada laboratorium komputer yang ada di sekolah.

d. *Computer manajemen instruction*

Program ini menyediakan *cross-referencing* dengan program-program lainnya dalam rangka perluasan latihan dan pemberi bantuan dan juga digunakan sebagai pembantu pengajar menjalankan fungsi guruistratif yang meningkat, seperti rekapitulasi data prestasi siswa, database buku/e-library, kegiatan guruistratif sekolah seperti pencatatan pembayaran, kuitansi dan sebagainya.

II.6 Multimedia

Konsep multimedia telah banyak diterapkan dalam dunia pendidikan. Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berkembang atas dasar pembelajaran konvensional yang tidak bisa memenuhi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran. Multimedia dapat menjadikan suatu aplikasi menjadi sangat interaktif dan menyajikan interface yang menarik.

II.6.1 Definisi Mulimedia

Multimedia merupakan kombinasi dari teks, gambar, seni grafik, suara, animasi dan elemen-elemen video yang dimanipulasi secara digital. Tampilan danccita rasa dari proyek multimedia harus menyenangkan, estetis, mengundang dancmengikat. Proyek harus memuat konsistensi visual, hanya dengan menggunakancelemen-elemen yang mendukung pesan keseluruhan dari program.

Menurut Gayestik seperti dikutip oleh Idris, multimedia merupakan suatu sistem komunikai interaktif berbasis komputer yang mampu menciptakan, menyimpan, menyajikan, dan mengakses kembali informasi berupa teks, grafik, suara, video, atau animasi [5].

II.6.2 Objek Multimedia

Menurut Sutopo [6], objek multimedia terbagi menjadi beberapa yaitu teks, gambar, animasi, video, dan interactive link.

1. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Menurut Hofstetter, sistem multimedia banyak dirancang dengan menggunakan teks karena teks merupakan sarana yang efektif untuk mengemukakan ide-ide dan menyediakan instruksi-instruksi kepada user (pengguna). Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan hypertext, auto-hypertext, text style, import text, dan export text.
2. Image

Secara umum image atau grafik berarti still image (gambar tetap) seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual (visual-oriented), dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi. Semua objek yang disajikan dalam bentuk grafik adalah bentuk setelah dilakukan encoding dan tidak mempunyai hubungan langsung dengan waktu.

3. Animasi

   Animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan frame-frame gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan. Konsep dari animasi adalah menggambarkan sulitnya menyajikan informasi dengan satu gambar saja, atau sekumpulan gambar.

4. Audio

   Penyajian audio merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Suara dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan suara efek (sound effect).

5. Video

   Video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa. Dalam video, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seakan terlihat hidup.

6. Interactive link

   Interactive link dengan informasi yang berkaitan sering kali dihubungkan secara keseluruhan sebagai hypermedia. Interactive link diperlukan bila pengguna menunjuk pada suatu objek atau tombol supaya dapat mengakses program tertentu dan untuk menggabungkan beberapa elemen multimedia sehingga menjadi informasi yang terpadu.

II.6.3 Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah aplikasi yang dibangun oleh kumpulan script, control statement, event header, dan function terhadap objek multimedia yang meliputi: teks, image, audio, video dan animasi.dalam membuat multimedia interaktif, pembuat dapat pergi kesuatu bagian yang berhubungan dengan pembuatan produk tersebut, untuk mendapatkan suatu informasi tanpa harus mengikuti cara-cara yang terdapat sebelumnya. Tampilan secara interaktif dibuat dalam bentuk menu.

Format interaktif dapat diguanakan atau diaplikasikan keberbagai bentuk produk, termasuk alat untuk rujukan atau petunjuk. Produk-produk yang dihasilkan dari multimedia interaktif diantaranya seperti ensiklopedia atau kamus, aplikasi tutorial atau pelatihan, media masa elektronik, hiburan seperti games. Produk pendidikan dan latihan memerlukan masukan interaktif khususnya dalam latihan tugas. Adapun cirri-ciri dari multimedia interaktif diantaranya sebagai berikut :

1. Dapat berupa web atau CD.
2. Disusun dalam bentuk menu.
3. Memperbolehkan berpindah dari satu informasi ke informasi lain.
4. Suatu penyampaian informasi yang kompleks dapat disederhanakan dengan menggunakan produk multimedia interaktif.

II.7 Android

Menurut Safaat, Android adalah sistem operasi berbasis Linux bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android juga menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti gerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. kemudian dalam pengembangan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti

lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [7].

II.7.1 Versi Andorid

Safaat memaparkan penjelasan berbagai macam versi Android seperti di bawah ini :

1. Android versi 1.1

   Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search(pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.
2. Android versi 1.5 (Cupcake)

   Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake). Terdapat beberapa pembaharuan untuk penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon,dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

3. Android versi 1.6 (Donut)

   Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan indikator baterai dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA atau EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text

to change speech tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan resolusi VWGA.

4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)

   Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (Eclair), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flashuntuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.

   Agar dapat bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi yang berikutnya, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik (killer apps- aplikasi unggulan). Kompetisi ini berhadiah $25,000 bagi setiap pengembang aplikasi terpilih. Kompetisi diadakan selama dua tahap yang tiap tahapnya dipilih 50 aplikasi terbaik.

   Dengan semakin berkembangnya dan bertambahnya jumlah handset Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka dalam sistem operasi Android. Aplikasi terkenal yang diubah ke dalam sistem operasi Android adalah Shazam, Backgrounds, dan WeatherBug. Sistem operasi Android dalam situs Internet juga dianggap penting untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh MySpace dan Facebook.

5. Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)

   Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum terhadap versi – versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, intergrasi V8 JavaScript engineyang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

6. Android versi 2.3 (Gingerbread)

   Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahanperubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara

lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) yang sudah didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

7. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)

   Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi processordan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama kali yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet tersebut bernama Eee Pad Transformer yang merupakan produk dari Asus yang masuk ke pasar Indonesia pada Mei 2011.

8. Android versi 4.0 (ICS: Ice Cream Sandwich)

   Pada tanggal 19 Oktober 2011, diperkenalkannya Android versi 4.0 yang membawa fitur Honeycomb untuk smartphone, menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, kontak jaringan sosial terpadu, perangkat tambahan fotografi, pencarian email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus.

9. Android versi 4.1 (Jelly Bean)

   Android Jelly Bean yaang diluncurkan pada acara Google I/O membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Adapun penambahan fitur baru diantaranya yaitu meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Google Now yang juga menjadi bagian yang diperbaruipun tak ketinggalan. Google Now memberikan informasi yang tepat pada waktu yang tepat pula. Salah satu

kemampuannya adalah dapat mengetahui informasi cuaca, lalu-lintas, ataupun hasil pertandingan olahraga. Sistem operasi Android Jelly Bean 4.1 muncul pertama kali dalam produk tablet Asus, yakni Google Nexus .

II.7.2 Fitur Android

Adapun beberapa fitur – fitur menurut Safaat [7] yang tersedia di Android adalah sebagai berikut ini :

1. Kerangka aplikasi: memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
2. Dalvik mesin virtual: mesin virtual dioptimalkan untuk perangkat telepon seluler.
3. Grafik: grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan pustaka OpenGL.
4. SQLite: untuk penyimpanan data.
5. Mendukung media: audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
6. GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, 4G dan WiFi (tergantung piranti keras)
7. Kamera, Global Positioning System(GPS), kompas, NFC dan accelerometer (tergantung piranti keras).

II.7.3 Arsitektur Android

Secara garis besar arsitektur Android dapat dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut :

1. Applications dan Widgets

   Applications dan Widgets ini adalah layer dimana kita berhubungan dengan aplikasi saja dimana biasanya kita download aplikasi kemudian dengan kita lakukan instalasi dan jalankan aplikasi tersebut. Di layer terdapat aplikasi inti termasuk klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain-lain. Semuanya aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.

2. Applications Frameworks

   Android adalah "Open Development Platform" yaitu Android menawarkan kepada pengembangnya atau member kemampuan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yang bagus dan inovatif. Pengembang bebas untuk mengakses perangkat keras, akses informasi resources, menjalankan service background, mengatur alarm, dan menambahkan status notifications, dan sebagainya. Pengembang memliki akses penuh menuju API framework seperti yang dilakukan oleh aplikasi yang kategori inti. Arsitektur aplikasi dirancang supaya kita dengan mudah dapat menggunakan kembali komponen yang sudah digunakan (reuse). Komponennya meliputi views, Content Provider, Resource Manager, Notification Manager, Activity Manager.

   Libraries ini adalah layer dimana fitur-fitur Android berada, biasanya para pembuat aplikasi mengakses libraries untuk menjalankan aplikasinya. Berjalan diatas kernel, Layer ini meliputi berbagai library C/C++ inti seperti Libc dan SSL, serta:

   a. libraries media untuk pemutaran media audio dan video,
   b. libraries untuk manajemen tampilan,
   c. libraries Graphics mencakup SGL dan OpenGL untuk grafis 2D dan 3D,
   d. libraries SQLite untuk dukungan database,
   e. libraries LiveWebcore mencakup modern web browser dan security,
   f. libraries 3D yang mencakup implementasi OpenGL ES 1.0 API‟s.

3. Android Run Time

   Layer yang membuat aplikasi Android dapat dijalankan di mana dalam prosesnya menggunakan Implementasi Linux. Dalvik Virtua Machine (DVM) merupakan mesin yang membentuk dasar kerangka aplikasi Android. Di dalam Android Run Time dibagi menjadi dua bagian yaitu:

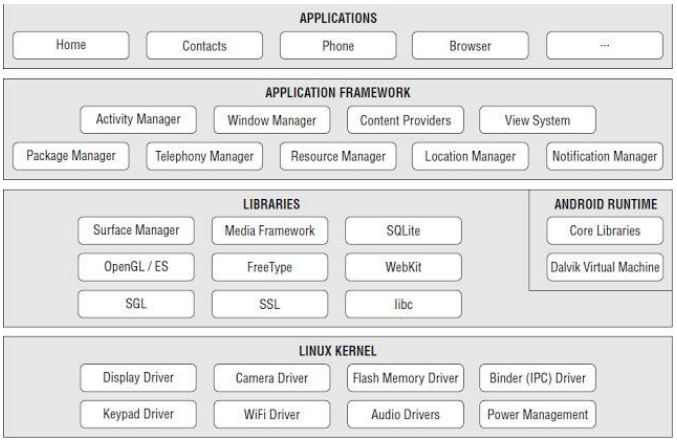
   a. Core Libraries merupakan Aplikasi Android dibangun dalam bahasa java, sementara Dalvik sebagai virtual mesinnya bukan virtual Machine

Java, sehingga diperlukan sebuah libraries yang berfungsi untuk menerjemahkan bahasa java/c yang ditangani oleh Core Libraries.

b. Dalvik Virtual machine merupakan Virtual mesin berbasis register yang dioptimalkan untuk menjalankan fungsi-fungsi secara efisien, dimana merupakan pengembangan yang mampu membuat linux kernel untuk melakukan threading dan manajemen tingkat rendah.

4. Linux Kernel

Linux Kernel adalah layer di mana inti dari operating sistem dari Android itu berada. Berisi file-file system yang mengatur sistem processing, memory, resourse, drivers, dan sistem-sistem operasi android lainnya. Linux kernel yang digunakan android adalah linux kernel release 2.6.



Gambar II.2 Arsitektur Android

II.8 Basis Data

Basis data terdiri atas 2 kata, yaitu Basis dan Data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan Data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya, yang diwujudkan dalam bentuk angka, huruf, symbol , teks ,gambar, bunyi atau kombinasinya.

Sebagai satu kesatuan istilah, Basis Data (*Database*) sendiri dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang seperti[8] :

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dimanfaatkan kembali dengan lebih cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (*redundansi*) yang tidak perlu untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan *file*/*table*/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

Basis data bukan hanya sekedar penyimpanan data secara elektronis (dengan bantuan komputer). Tidak semua bentuk penyimpanan data secara elektronis bisa di sebut basis data yang sangat diutamakan dalam basis data adalah pengaturan, pemilihan, pengelompokan, pengorganisasian data yang akan disimpan sesuai fungsi/jenisnya. Pemilihan, pengelompokan, pengorganisasian ini dapat berbentuk sejumlah *table* terpisah atau dalam bentuk pendefinisian kolom-kolom (*field*) data dalam setiap *table*.

II.8.1 Sistem Pengelola Basis Data (*Database Management System*)

Pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak (sistem) yang khusus. Perangkat lunak inilah (disebut DBMS/*Database Management System*) yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Sistem pengelola basis data juga menerapkan mekanisme pengamanan data,pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan /konsistensi data, dan sebagainya. Perangkat lunak yang termasuk DBMS seperti dBase, FoxBase, Rbase, Microsoft-Access dan Borland Paradox (untuk DBMS yang sederhana) atau Borland-interbase,MS-SQL Server, Oracle Database, IBM DB2, Informix, Sybase, MySQL, PostgreSQL (untuk DBMS yang lebih kompleks dan lengkap)[8].

Ada beberapa jenis/tipe pemakai terhadap suatu sistem basis data yang dibedakan berdasarkan cara mereka berinteraksi terhadap sistem[8] :

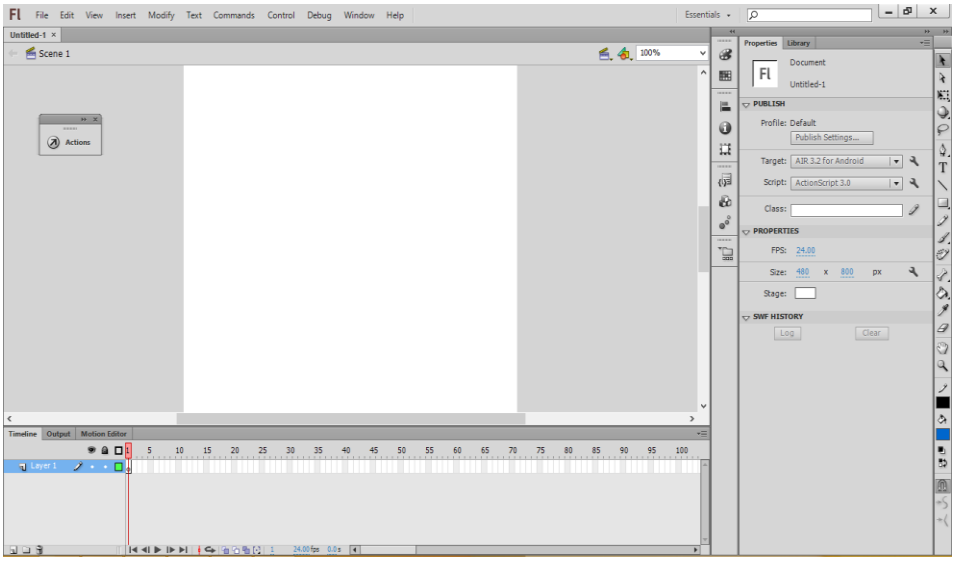
1. Programer Aplikasi
   Pemakai yang berinteraksi dengan basis data melaui Data Manipulation Language (DML), yang disertakan (embedded) dalam program yang ditulis dalam bahasa pemograman induk (seperti C, C++, Pascal, PHP, Java dan lainlain).
2. User Mahir (Casual User)
   Pemakai yang berinteraksi dengan sistem tanpa menulis modul program. Mereka menyatakan query (untuk akses data) dengan bahasa query yang telah disediakan oleh DBMS.
3. User Umum (End User/Naïve User)
   Pemakai yang berinteraksi dengan sistem basis data melalui pemanggilan satu program aplikasi permanen (executable program) yang telah disediakan sebelumnya.
4. User Khusus (Specialized User)
   Pemakai yang menulis aplikasi basis data nonkonvesional, tetapi untuk keperluan-keperluan khusus, seperti untuk aplikasi Artificial intelligence, Sistem Pakar, Pengolahan Citra, dan lain-lain, yang bisa saja mengakses basis data dengan/tanpa DBMS yang bersangkutan.

II.9 Adobe Flash Professional CS6

Adobe Flash CS6 adalah salah satu aplikasi pembuat animasi yang cukup dikenal saat ini. Berbagai fitur dan kemudahan yang dimiliki menyebabkan Adobe Flash CS6 menjadi program animasi favorit dan cukup populer. Tampilan, fungsi dan pilihan palet yang beragam, serta kumpulan tool yang sangat lengkap sangat membantu dalam pembuatan karya animasi yang menarik[9].

Di samping digunakan untuk keperluan pembuatan animasi situs web, adobe flash juga dapat digunakan untuk membuat game, presentasi, dan animasi kartun. Kreatifitas dan imajinasi yang anda miliki memungkinkan anda

untuk menghasilkan karya animasi web yang interaktif dan fantastis. Selain untuk keperluan pembuatan situs web, adobe flash juga digunakan untuk menyajikan presentasi dalam bentuk CD yang dapat dijalankan mengunakan system Windows atau Machintos.



Gambar II.3 Halaman Utama Adobe Flash CS 6

II.10 ActionScript 3.0

ActionScript 3.0 adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang menandakan sebuah langkah penting dalam evolusi kemampuan Flash Player runtime. Motivasi pembuatan ActionScript 3.0 adalah untuk menciptakan bahasa ideal untuk cepat membangun pengayaan aplikasi Internet, yang telah menjadi bagian penting dari pengalaman dalam pembuatan web[10].

Versi sebelumnya dari ActionScript menawarkan kekuatan dan fleksibilitas yang diperlukan untuk membuat media online yang menarik. Kemajuan bahasa ActionScript 3.0 sekarang, memberikan kinerja yang luar biasa dan kemudahan pengembangan untuk memfasilitasi aplikasi yang sangat kompleks, dataset besar, basis kode dapat digunakan kembali. Dengan ActionScript 3.0, pengembang dapat mencapai produktivitas yang sangat baik dan kinerja dengan konten dan aplikasi yang menargetkan Flash Player.

ActionScript 3.0 didasarkan pada ECMAScript, bahasa pemrograman standar internasional untuk scripting. ActionScript 3.0 ini kompatibel dengan bahasa spesifikasi ECMAScript. Hal ini juga berisi fungsi didasarkan pada pekerjaan yang sedang berlangsung pada ECMAScript Edition 4, terjadi di dalam badan standar ECMA.

ActionScript dijalankan oleh ActionScript Virtual Machine (AVM) dibangun ke dalam Flash Player. AVM1, mesin virtual yang digunakan untuk mengeksekusi kode warisan ActionScript, kekuatan Flash Player hari ini dan memungkinkan berbagai media interaktif dan aplikasi pengayaan internet.

II.11 UML

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak. UML adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat tool untuk mendukung pengembangan sistem tersebut. UML mulai diperkenalkan oleh *Object Management Group*, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar OOP sejak tahun 1980-an. Sekarang UML sudah mulai banyak digunakan oleh para praktisi OOP. UML merupakan dasar bagi perangkat (tool) desain berorientasi objek dari IBM.UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Penggunaan UML dalam industri terus meningkat. Ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem.

II.11.1 Diagram UML

UML menyediakan 10 macam diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu:

1. *Use Case* Diagram untuk memodelkan proses bisnis.
2. *Conceptual* Diagram untuk memodelkan konsep-konsep yang ada di dalam aplikasi.
3. *Sequence* Diagram untuk memodelkan pengiriman pesan (*message*) antar objects
4. *Collaboration* Diagram untuk memodelkan interaksi antar objek.
5. *State* Diagram untuk memodelkan perilaku objects di dalam sistem.
6. *Activity* Diagram untuk memodelkan perilaku *Use Cases* dan *objects* di dalam *system*.
7. *Class* Diagram untuk memodelkan struktur kelas.
8. *Object* Diagram untuk memodelkan struktur *object*.
9. *Component* Diagram untuk memodelkan komponen *object*.
10. *Deployment* Diagram untuk memodelkan distribusi aplikasi.

Berikut akan dijelaskan empat macam diagram yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi *object*, yaitu *use case* diagram, *sequence* diagram, *collaboration* diagram, dan *class* diagram.

1. *Use Case* Diagram

Use case diagram digunakan untuk memodelkan bisnis proses berdasarkan perspektif pengguna sistem. *Use case* diagram terdiri atas diagram untuk *use case* dan *actor*. *Actor* merepresentasikan orang yang akan mengoperasikan atau orang yang berinteraksi dengan sistem aplikasi. *Use case* merepresentasikan operasi-operasi yang dilakukan oleh aktor. *Use case* digambarkan berbentuk elips dengan nama operasi dituliskan di dalamnnya. *Actor* yang melakukan operasi dihubungkan dengan garis lurus ke *use case*.

2. *Sequence* Diagram

Sequence diagram menjelaskan secara detil urutan proses yang dilakukan dalam sistem untuk mencapai tujuan dari use case: interaksi yang terjadi antar

class, operasi apa saja yang terlibat, urutan antar operasi, dan informasi yang diperlukan oleh masing-masing operasi.

3. *Collaboration* Diagram

Collaboration diagram dipakai untuk memodelkan interaksi antar objek di dalam sistem. Berbeda dengan *sequence* diagram yang lebih menonjolkan kronologis dari operasi-operasi yang dilakukan, collaboration diagram lebih fokus pada pemahaman atas keseluruhan operasi yang dilakukan oleh objek.

4. *Class* Diagram

Class diagram merupakan diagram yang selalu ada di permodelan sistem berorientasi objek. Class diagram menunjukkan hubungan antar class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan.

II.12 SQLite

SQLite merupakan C library yang menyediakan diskbased database dimana database ini dapat diakses dengan menggunakan variasi SQLquery nonstandard. Berbeda dengan relational DBMS pada umumnya, SQLite memiliki kode pustaka relatif kecil, mudah digunakan tanpa membutuhkan penginstalasian dan konfigurasi Open source. Hal ini membuat developer mudah dalam pengembangan aplikasi.

SQLite adalah suatu library yang menerapakan mesin database self-contained, serverless, zero-configuration, dan transactional. Self-contained dalam artian SQLite membutuhkan sedikit sekali dukungan dari library eksternal atau dari system operasi. Serverlessdalam artian SQLite dalam memproses akses database baik itu read atau write secara langsung dari file database tanpa ada intermediary (penengah) proses server. Kebanyakan mesin SQL database mengimplementasikannya sebagai proses server yang terpisah. Zero-configurationSQLite tidak membutuhkan instalasi sebelum penggunaan. Transactional SQLite merupakan suatu transaksional database dimana dalam melalukan perubahan dan querynya mengimplementasikan Atomic, Consistent,

Isoalated, and Durable (ACID). SQLite merupakan mesin database yang paling dikembangkan secara luas saat ini.

Ada beberapa API yang mendukung SQLite database, salah satunya adalah PySQLite sebagai penerapan Python DatabaseAPI interface 2.0 (DBAPI2). DBAPI2 didefinisikan untuk memberikan pendekatan antara Python modul yang digunakan untuk mengakses database. Tujuan pendefinisian ini yaitu memberikan ketetapan yang mengarahkan pada kemudahan pemahaman pada modul-modul Python. Sehingga modul tersebut memberikan portabilitas antar database, dan pencapaian koneksi dari bahasa pemrograman Python. Modul PySQLite adalah contoh penerapan dari DBAPI2 untuk database SQLite dan telah ter-include pada modul Python yang dikenal sebagai paket sqlite3.

```
case "btninsert" :
queryString = "INSERT INTO highskor (nama, skor)
VALUES ('" + namatxt + "', '" + skortxt + "')";
break;

case "btn" :
queryString = "UPDATE highskor SET nama ='" +
namatxt + "', skor='" + skortxt + "' WHERE id=" + idtxt;
btn.visible = false;
break;

case "btndel" :
queryString = "DELETE FROM highskor WHERE id=" +
idtxt;
btndel.visible = false;
break;
}
```

Gambar II.4 Contoh Sintaks SQLite

II.13 Kendaraan Mobil

Kendaraan bermotor adalah suatu kendaraan yang dijalankan oleh mesin yang dikendalikan manusia di atas jalan. Salah satu jenis kendaraan bermotor adalah mobil. Mobil adalah kendaraan yang digerakan oleh tenaga mesin, beroda empat atau lebih (selalu genap), menggunakan bahan bakar minyak (bensin atau solar) untuk menghidupkan mesin. Mobil merupakan kependekan dari otomobil

yang berasal dari bahasa yunani yaitu 'autos' yang berarti sendiri dan movere yang berarti bergerak.

II.13.1 Komponen Kendaraan Mobil

Komponen mobil berupa sebuah alat berupa benda yang menjadi bagian pendukung suatu rangkaian kendaraan mobil yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Kendaraan mobil adalah satu kesatuan berbagai komponen yang saling berhubungan atau saling mempengaruhi, dimana komponen utama ini merupakan suatu bentuk rangkaian mesin yang difungsikan sebagai pembuat tenaga. Jika salah satu komponen pada kendaraan mengalami kerusakan maka akan berpengaruh terhadap komponen yang lain.

II.14 Pengujian *Blackbox*

Pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik.

Metode pengujian *blackbox* memfokuskan pada *requirement* fungsi dari perangkat lunak, pengujian *blackbox* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak. Proses yang terdapat dalam proses pengujian *blackbox* antara lain sebagai berikut:

1. Pembagian kelas data untuk pengujian setiap kasus yang muncul pada pengujian *whitebox*.
2. Analisis batasan nilai yang berlaku untuk setiap data

II.15 Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Selain itu, kuisioner juga cocok digunakan apabila

jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Kuesioner dapat berupa pertanyaan atau pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos atau internet.

Bila penelitian dilakukan pada lingkup yang tidak terlalu luas, sehingga kuesioner dapat diantarkan langsung dalam waktu tidak terlalu lama, maka pengiriman angket pada responden tidak perlu melalui pos. Dengan adanya kontak langsung antara peneliti dengan responden akan menciptakan suatu kondisi yang cukup baik, sehingga responden dengan sukarela akan memberikan data objektif dan cepat.

Suharsimi Arikunto (2004) mengemukakan beberapa instrumen dalam pengumpulan data yaitu :*alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam keegiatan tersebut menjadi sistematos dan lebih mudah dilakukan.*

1. Prinsip Penulisan Angket

   Prinsip ini menyangkut beberapa faktor yaitu : isi dan tujuan pertanyaan, bahasa yang digunakan mudah, pertanyaan tertutup terbuka-negatif positif, pertanyaan tidak mendua, tidak menanyakan hal-hal yang sudah lupa, pertanyaan tidak mengarahkan, panjang pertanyaan, dan urutan pertanyaan.

   a. Isi dan tujuan Pertanyaan

      Yang dimaksud disini adalah apakah isi pertanyaan tersebut merupakan bentuk pengukuran atau bukan. Kalau berbentuk pengukuran, maka dalam membuat pertanyaan harus teliti, setiap pertanyaan harus skala pengukuran dan jumlah itemnya mencukupi untuk mengukur variabel yang diteliti

   b. Bahasa yang digunakan

      Bahasa yang digunakan dalam penulisan kuesioner (angket) harus disesuaikan dengan kemampuan berbahasa responden. Kalau sekiranya responden tidak dapat berbahasa Indonesia, maka angket jangan disusun dengan bahasa Indonesia. Jadi bahasa yang digunakan dalam angket harus memperhatikan jenjang pendidikan responden, keadaan sosial budaya, dan "*frame of reference*" dari responden.

   c. Tipe dan Bentuk Pertanyaan

Tipe pertanyaan dalam angket dapat terbuka atau tertutup, (kalau dalam wawancara : terstruktur dan tidak terstruktur), dan bentuknya dapat menggunakan kalimat positif atau negatif.

Pertanyakan terbuka, adalah pertanyaan yang mengharapkan responden untuk menuliskan jawabannya berbentuk uraian tentang sesuatu hal. Contohnya : bagaimanakah tanggapan anda terhadap iklan-iklan di TV saat ini ? sebaliknya pertanyaan tertutup, adalah pertanyaan yang mengharapkan jawaban singkat atau mengharapkan responden untuk memilih salah satu alternatif jawaban dari setiap pertanyaan yang telah tersedia. Setiap pertanyaan angket yang mengharapkan jawaban berbentuk *data nominal, ordinal, interval, dan ratio, adalah bentuk pertanyaan tertutup.*

Pertanyaan tertutup akan membantu responden untuk menjawab dengan cepat, dan juga memudahkan peneliti dalam melakukan analisis data terhadap seluruh angket yang telah terkumpul. Pertanyaan atau pernyataan dalam angket perlu dibuat kalimat positif dan negatif agar responden dalam memberikan jawaban setiap pertanyaan lebih serius, dan tidak mekanistis.

d. Pertanyaan tidak mendua

Setiap pertanyaan dalam angket jangan mendua (*double-barreled*) sehingga menyulitkan responden untuk memberikan jawaban.

e. Tidak menanyakan yang sudah lupa

Setiap pertanyaan dalam instrumen angket, sebaiknya juga tidak menanyakan hal-hal yang sekiranya responden sudah lupa, atau pertanyaan yang memerlukan jawaban dengan berfikir berat.

f. Pertanyaan tidak menggiring

Pertanyaan dalam angket sebaiknya juga tidak menggiring ke jawaban yang baik saja atau ke yang jelek saja.

g. Panjang Pertanyaan

Pertanyaan dalam angket sebaiknya tidak terlalu panjang, sehingga akan membuat jenuh responden dalam mengisi. Bila jumlah variabel banyak, sehingga memerlukan instrument yang banyak, maka instrumen tersebut dibuat bervariasi dalam penampilan, model skala pengukuran yang

digunakan, dan cara mengisinya. Disarankan empirik jumlah pertanyaan yang memadai adalah antara 20 s/d 30 pertanyaan.

h. Urutan Pertanyaan

Urutan pertanyaan dalam angket, dimulai dari yang umum menuju ke hal yang spesifik, atau dari yang mudak menuju ke hal yang sulit, atau diacak. Hal ini perlu dipertimbangkan karena secara psikologis akan mempengaruhi semangat responden untuk menjawab. Kalau pada awalnya sudah diberikan pertanyaan yang sulit, atau yang spesifik, maka responden akan patah semangat untuk mengisi angket yang telah mereka terima. Urutan pertanyaan yang diacak perlu dibuat bila tingkat kematangan responden terhadap masalah yang ditanyakan sudah tinggi.

2. Prinsip Pengukuran

Angket yang diberikan kepada responden adalah merupakan instrumen penelitian, yang digunakan untuk mengukur variabel yang akan diteliti. Oleh karena itu instrumen angket tersebut harus dapat digunakan untuk mendapatkan data yang valid dan reliabel tentang variabel yang diukur. Supaya diperoleh data penelitian yang valid dan reliabel, maka sebelum instrumen angket tersebut diberikan pada responden maka perlu diuji validitas dan realibilitasnya terlebih dulu. Instrumen yang tidak valid dan reliabel bila digunakan untuk mengumpulkan data, akan menghasilkan data yang tidak valid dan reliabel pula.

3. Penampilan Fisik Angket

Penampilan fisik angket sebagai alat pengumpul data akan mempengaruhi respon atau keseriusan responden dalam mengisi angket. Angket yang dibuat dikertas buram, akan mendapatkan respon yang kurang baik bagi responden, bila dibandingkan dengan angket yang dicetak dalam kertas yang bagus dan berwarna. Tetapi angket yang dicetak dikertas yang bagus dan berwarna akan menjadi lebih mahal.

II.16 Teknik Pengolahan Data

Skala likert merupakan skala yang menyatakan tingkat persetujuan individu terhadap suatu pernyataan. Skala ini sering digunakan dalam berbagai penelitian yang menggunakan pendekatan survei, dimana kuesioner dijadikan sebagai alat untuk memperoleh data. Ada beberapa tingkat Skala Likert yang sering digunakan dalam penelitian, diantaranya adalah 5-level, 7-level dan 9-level[10].

Berikut adalah tingkat persetujuan apabila digunakan skala Likert 5-Level :

Tabel II.4 Tabel Skala Jawaban Kuesioner

No.	Keterangan	Skor Positif	Skor Negatif
1	Sangat Setuju	5	1
2	Setuju	4	2
3	Ragu-ragu	3	3
4	Tidak Setuju	2	4
5	Sangat Tidak Setuju	1	5

Apabila data yang diperoleh melalui jawaban kuesioner telah terkumpul, maka angka dalam bentuk skala Liker yang dipilih responden (pada setiap pertanyaan kuesioner) selanjutnya dikalkulasi. Perhitungan ini menggunakan teknik statistik sehingga dapat dianalisis lebih lanjut.