BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil SMK MVP ARS Internasional Bandung

SMK MVP ARS Internasional adalah sekolah menengah kejuruan swasta yang berlokasi di Jalan Sekolah Internasional No. 1-6, Antapani Bandung. SMK MVP ARS Internasional sudah terakreditasi "A" (Amat Baik) dan memiliki standar ISO dengan 8 program keahlian yaitu Rekayasa Perangkat Lunak, Teknik Komputer Jaringan, Teknik Sepeda Motor, Teknik Kendaraan Ringan, Akomodasi Perhotelan, Akuntansi, Jasa Boga dan Farmasi.

2.1.1 Sejarah Sekolah SMK MVP ARS Internasional Bandung

MVP (*Multi Vocational Platform*) adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertaraf internasional yang dipelopori oleh para dosen perguruan tinggi ARS Internasional. Ide pengembangan sekolah ini tercetus sekitar akhir tahun 2008 berbasis progam studi (prodi) yang diadaptasi dari fakultas-fakultas yang ada di ARS internasional meliputi prodi teknik, prodi bisnis dan manajemen, prodi teknik otomotif, prodi farmasi dan prodi perhotelan.

Program pendirian SMK MVP ARS Internasional, diharapkan bukan hanya akan memberikan kontribusi yang signifikan secara internal bagi pengembangan Perguruan Tinggi di lingkungan ARS Internasional tetapi sangat mungkin dapat juga mempunyai sumbangan yang berarti bagi pengembangan sumber daya manusia secara nasional, melalui pengembangan lulusan sekolah menengah kejuruan yang berkompeten, sehingga akhirnya dapat mengurangi pengangguran dan menghasilkan lulusan yang siap kerja.

2.1.2 Tujuan SMK MVP ARS Internasional Bandung

Tujuan yang akan dicapai oleh SMK MVP ARS Internasional Bandung untuk waktu lima tahun mendatang, mulai tahun 2015/2016:

1. Meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Allah SWT.

2. Mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi warga Negara yang berahlaq mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, demokrasi dan bertanggung jawab.
3. Mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki wawasan kebangsaan, memahami dan menghargai keanekaragaman budaya dan bangsa Indonesia.
4. Menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia aktif mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada di masyarakat dunia usaha dan dunia industri lainnya.
5. Meyiapkan peserta didik agar mampu memilih karir, ulet dan gigih dalam berkompetens, beradaptasi di lingkungan kerja dan mengembangkan sikap professional dalam bidang keahliannya.
6. Membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni agar mampu mengembangkan diri di kemudian hari baik secara mandiri maupun melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

2.1.3 Visi SMK MVP ARS Internasional Bandung

Visi dari SMK MVP ARS Internasional Bandung adalah pada tahun 2020 menjadi kebanggan sivitas akademika SMK MVP ARS Internasional Bandung.

2.1.4 Misi SMK MVP ARS Internasional Bandung

Misi dari SMK MVP ARS Internasional Bandung adalah sebagai berikut:

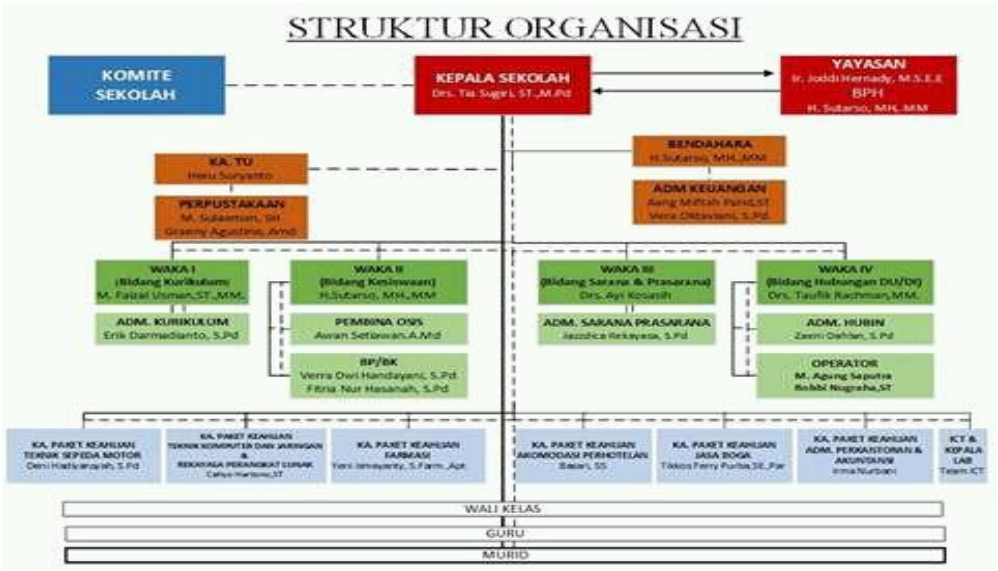
1. Mengembangkan pembelajaran yang berbasis "SCL" *Student Centered Learning*.
2. Mengembangkan potensi diri siswa secara optimum.
3. Membangun kemitraan jejaring dengan berbagai 'stakeholder' (termasuk dengan DU/DI) di dalam negeri dan luar negeri.
4. Mengembangkan 'Entrepreneurship school' → Satuan Usaha Komersial.
5. Membangun sistem informasi berbasis ICT.
6. Mengembangkan Sembilan Prinsip Dasar Sivitas Akademika SMK MVP ARS Internasional Bandung, yaitu :

Kebersamaan - Jujur – Amanah – Visioner – Peduli – Adil – Rendah hati – ramah dan Keteladanan.

2.1.5 Struktur Organisasi dan Fungsi

Struktur organisasi adalah suatu susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi atau perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional untuk mencapai tujuan. Struktur organisasi menggambarkan dengan jelas pemisahan kegiatan pekerjaan antara yang satu dengan yang lain dan bagaimana hubungan aktivitas dan fungsi dibatasi.

Berikut merupakan gambar yang menerangkan struktur organisasi yang berlaku di SMK MVP ARS Internasional Bandung.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Sekolah SMK MVP ARS

(Sumber: SMK MVP ARS Internasional 2016)

Berikut adalah penjelasan struktur organisasi di SMK MVP ARS Internasional Bandung:

1. Kepala Sekolah

   Kepala Sekolah adalah jabatan tertinggi dari struktur organisasi di SMK MVP ARS Internasional Bandung. Pada jabatan kepala sekolah ini diduduki oleh Drs. Tia Sugiri, ST., M.Pd

2. Bendahara

   Bendahara adalah pejabat yang ditunjuk oleh sekolah dan memiliki tanggung jawab mengatur dan mengelola dana atau keuangan sekolah bersama dengan ADM Keuangan. Pada jabatan ini diduduki oleh H. Sutarso, MH., MM

3. TU / Tata Usaha

   Tata Usaha adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik sebagai koordinator ketatausahaaan sekolah. Pada jabatan ini diduduki oleh Heru Suryanto.

4. WAKA I Bidang Kurikulum

   Pada bagian ini memiliki tanggung jawab kepada kepala sekolah dengan uraian tugas: membuat program kurikulum per tahun, menjabarkan kalender pendidikan menjadi kalender akademik, mengkoordinir, penyusunan dan pelaksanaan program proses diklat program tahunan dan program semester, mengkoordinir penyusunan perangkat kegiatan diklat: KTSP, Analisis SK-KD, Silabus, RPP dan modul.

5. WAKA II Bidang Kesiswaan

   Pada bagian ini memiliki tanggung jawab atas semua kegiatan kepesertadidikan yang meliputi pembinaan kedisipilinan peserta didik, OSIS, Ekstrakurikuler, BP/BK, PPDB dan Perpisahan.

6. WAKA III Bidang Sarana dan Prasarana

   Pada bagian ini memiliki tanggung jawab atas semua kegiatan yaitu menyusun rencana kebutuhan sarana dan prasarana, mengkoordinasikan pendayagunaan sarana prasarana, menyusun laporan pelaksanaan bidang sarana dan prasarana secara berkala.

7. WAKA IV Bidang Hubungan DU/DI

   Pada bagian ini memiliki tanggung jawab menjaga, membina dan mengembangkan hubungan baik dengan industri, mengkoordinir kegiatan prakerin, mengkoordinir kegiatan pemasaran lulusan, mengkoordinir kegiatan penelusuran lulusan.

8. Wali Kelas / Guru

   Pada bagian ini Wali kelas / Guru adalah staf pengajar yang diberi tugas oleh waka bidang kurikulum dan kesiswaan untuk melakukan kegiatan pembelajaran di SMK MVP ARS Internasional Bandung sesuai dengan bidangnya.

9. Siswa / Siswi

   Siswa / Siswi adalah bagian terbawah dari struktur organisasi sekolah yang memiliki tanggung jawab untuk disipin dan belajar di lingkungan ARS.

2.1.6 Logo SMK MVP ARS Internasional Bandung

Logo sekolah SMK MVP ARS Internasional dapat dilihat pada Gambar 2.2. adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Logo SMK MVP ARS Internasional Bandung
(Sumber: SMK MVP ARS Internasional)

2.2 Landasan Teori

Beberapa landasan teori yang digunakan dalam pembangunan aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran farmasi kelas X (Studi Kasus di SMK MVP ARS Internasional Bandung) yaitu farmasi, kurikulum farmasi di sekolahan, ilmu resep farmasi, Multimedia, Media pembelajaran, Metode pembelajaran yang digunakan, teknik analisa sistem, metode pengujian sistem dan *tools* yang digunakan.

2.2.1 Farmasi

Farmasi adalah jika dalam bahasa yunani disebut dengan "*farmakon*" (medika/obat). Farmasi sendiri yaitu seni dan ilmu dalam penyedian bahan-bahan sumber alam dan bahan sintesis yang sesuai untuk didistribusikan dan juga dipakai dalam pengobatan serta pencegahan suatu penyakit. Pada umumnya, farmasi meliputi pengetahuan mengenai indentifikasi, kombinasi, analisa dan juga standarisasi obat serta pengobatan [1].

2.2.2 Kurikulum Farmasi di SMK MVP ARS

Materi pembelajaran yang digunakan dalam pembangunan aplikasi media pembelajaran ini menggunakan kurikulum 2013 sesuai dengan yang ada di SMK MVP ARS Internasional Bandung. Materi tersebut adalah materi dari mata pelajaran ilmu resep kelas X pada program studi farmasi yang didapat dari Bapak Mohamad Faisal Usman, S.T., M.M. selaku Wakasek bidang kurikulum.

2.2.3 Ilmu Resep Farmasi

Ilmu resep adalah ilmu yang mempelajari tentang cara penyediaan obat-obatan menjadi bentuk tertentu hingga siap digunakan sebagai obat. Ada anggapan bahwa ilmu ini mengandung sedikit kesenian, maka dapat dikatakan bahwa ilmu resep adalah ilmu yang mempelajari seni meracik obat (*art of drug compounding*), terutama ditujukan untuk melayani resep dari dokter.

Penyediaan obat-obatan disini mengandung arti pengumpulan, pengenalan, pengawetan dan pembakuan dari bahan obat-obatan. Melihat ruang lingkup dunia farmasi yang cukup luas, maka mudah dipahami bahwa ilmu resep tidak dapat berdiri sendiri tanpa kerja sama yang baik dengan cabang ilmu yang lain, seperti fisika, kimia, biologi dan farmakologi [1].

Dalam ilmu resep memiliki materi teori dan praktikum, dimana materi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Konsep Kefarmasian

Pada waktu seseorang mulai terjun masuk kedalam pendidikan kefarmasian berarti dia mulai mempersiapkan dirinya untuk melayani masyarakat dalam hal:

a. Memenuhi kebutuhan obat-obatan yang aman dan bermutu.
b. Pengaturan dan pengawasan distribusi obat-obatan yang beredar di masyarakat.
c. Meningkatkan peranan dalam bidang penyelidikan dan pengembangan obat-obatan.

Mempelajari resep berarti mempelajari penyediaan obat-obatan untuk kebutuhan orang sakit. Seseorang akan sakit bila mendapatkan serangan dari bibit penyakit, sedangkan bibit tersebut telah ada semenjak diturunkannya manusia pertama.

Ilmu resep sebenarnya telah ada dikenal yakni semenjak timbulnya penyakit. Dengan adanya manusia di dunia ini mulai timbul peradaban dan mulai terjadi penyebaran penyakit yang dilanjutkan dengan usaha masyarakat untuk melakukan usaha pencegahan terhadap penyakit. Ilmuwan- ilmuwan yang berjasa dalam perkembangan farmasi dan kedokteran adalah :

a. Hipocrates (460-370), adalah dokter Yunani yang memperkenalkan farmasi dan kedokteran secara ilmiah. Dan Hipocrates disebut sebagai Bapak Ilmu Kedokteran
b. Dioscorides (abad ke-1 setelah Masehi), adalah ahli botani Yunani, merupakan orang pertama yang menggunakan tumbuh- tumbuhan sebagai ilmu farmasi terapan. Karyanya *De Materia Medica*. Obat-obatan yang dibuatnya yaitu Aspiridium, Opium, Ergot, Hyosyamus dan Cinnamon.
c. Galen (130-200 setelah Masehi), adalah dokter dan ahli farmasi bangsa Yunani. Karyanya dalam ilmu kedokteran dan obat-obatan yang berasal dari alam, formula dan sediaan farmasi yaitu *Farmasi Galenika*.
d. Philipus Aureulus Theopratus Bombatus Van Hohenheim (1493-1541 setelah masehi), Adalah seorang dokter dan ahli kimia dari Swiss yang menyebut dirinya *Paracelcus* , sangat besar pengaruhnya terhadap perubahan farmasi, menyiapkan bahan obat spesifik dan memperkenalkan zat kimia sebagai obat internal.

2. Mengenal Alat Peracikan Obat

Dalam membuat atau meracik sebuah obat-obatan dibutuhkan alat-alat peracikan yang mendukung demi kelancaran praktikum ilmu resep. Peralatan praktikum ilmu resep dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 1 Alat-alat Percaikan

No	Nama alat	Fungsi
1	Gelas ukur	Digunakan untuk mengukur cairan yang akan dibuat atau cairan yang diambil misalnya air 100ml.
2	Erlenmeyer	Digunakan untuk menampung larutan, bahan padat ataupun cairan, untuk titirasi bahan, tepat kultivasi mikroba dalam kultur cair.
3	Gelas piala / beaker glass	Digunakan untuk melarutkan bahan dengan diaduk pengaduk dari kaca, dapat pula digunakan untuk membuat *mucilage amyli*.
4	Labu ukur	Digunakan untuk kemampuan pengeceran larutan sampai dengan volume tertentu.
5	Timbangan	Digunakan untuk menimbang bahan-bahan racikan obat
6	Mortar dan stamper	Digunakan untuk menghaluskan dan mencampur bahan-bahan.
7	Sendok tanduk	Digunakan untuk mengambil bahan padat dari dalam botol.
8	Cawan penguap	Digunakan untuk wadah menimbnag, untuk menguapkan atau mengeringkan cairan melebur atau mencampur lebih dari 1 bahan.
9	Batang pengaduk	Digunakan untuk mengaduk bahan-bahan
10	Pipet tetes	Digunakan untuk mengambil bahan cair

No	Nama alat	Fungsi
11	Patel/sudip	Digunakan untuk mengambil bahan semi padat (ekstrak kental dan lemak-lemak)
12	Pengayak serbuk	Digunakan untuk mengayak bahan sesuai dengan derajat kehalusan serbuk.
13	Kaca corong	Digunakan untuk menyaring dengan meletakkan kertas saring diatas corong, kertas saring digunting bulat kurang lebih 1 cm dibawah permukaan corong.
14	Botol timbang dan gelas arloji	Digunakan untuk menimbang bahan yang mudah menguap, meyublim dan cairan yang tidak boleh ditimbnag dengan kertas perkamaen.

Setelah mengenal alat-alat peracikan obat maka selanjutnya adalah mengenal kemasan obat. Pengemasan obat bertujuan untuk melindungi obat yang telah dibuat dari kotoran atau debu sehingga obat tersebut tetap steril atau bersih. Dalam pengemasan obat tentunya tidaklah sembarangan perlu dilakukan pemisahan atau pengkategorian misalnya jika obat tersebut berbentuk serbuk maka pengemasan dilakukan dengan cara memakai kapsul atau kertas perkamen, jika obat berbentuk salep maka pengemasan menggunakan pot salep, jika obat berbentuk cair maka obat dikemas pada botol coklat, botol tetes jika obat mata atau sejenisnya [1]. Jenis-jenis kemasan obat dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Kemasan Obat

No	Nama alat	Fungsi
1	Kertas perkamen	Digunakan untuk mengemas sediaan obat berbentuk serbuk.
2	Klip obat	Digunakan untuk mengemas obat berupa kapsul ataupun obat padat lainnya.

3	Pot salep dan krim	Digunakan untuk mengemas obat berbentuk kental seperti obat salep pemkaian luar.
4	Botol bening	Digunakan untuk mengemas obat berbentuk cair pemakaian luar.
5	Botol coklat	Digunakan untuk mengemas obat berbentuk cair pemakaian dalam.
6	Kapsul	Digunakan untuk mengemas obat serbuk dalam kapsul.
7	Botol tetes	Digunakan untuk mengemas obat cair pemakaian luar dengan skala kecil seperti obat mata atau luka ringan.
8	Botol putih	Digunakan untuk mengemas obat jenis alcohol.

3. Cara Kerja

Sebelum melakukan praktikum di laboratorium ilmu resep farmasi, siswa dan siswi diwajibkan mengerti tata tertib saat berada di laboratorium. Dimaksudkan agar keamanan dan kenyamanan tetap terjaga saat melaksanakan kegiatan praktikum ilmu resep farmasi. Serta siswa-siswi wajib mengetahui cara kerja yang baik dengan memperhatikan keselamatan dan kebersihan dilaboratorium ilmu resep farmasi.

4. Pulvis

Pulvis atau serbuk adalah campuran kering bahan obat atau zat kimia yang dihaluskan, ditujukan untuk pemakaian oral atau untuk pemakaian luar. Karena mempunyai luas permukaan yang luas, serbuk lebih mudah terdispersi dan lebih larut dari pada bentuk sediaan yang dipadatkan. Anak-anak dan orang dewasa yang sukar menelan kapsul atau tablet lebih mudah menggunakan obat dalam bentuk serbuk. Biasanya serbuk oral dapat dicampur dengan air minum.

Serbuk oral dapat diserahkan dalam bentuk terbagi *pulveres* atau tidak terbagi *pulvis*. Serbuk oral tidak terbagi terbatas pada obat yang relatif tidak poten seperti laksansia, antasida, makanan diet dan beberapa jenis analgetik tertentu,

pasien dapat menakar secara aman dengan sendok teh atau penakar yang lain. Serbuk tidak terbagi lainnya adalah serbuk gigi dan serbuk tabur, keduanya untuk pemakaian luar [1].

5. Unguenta

Menurut FI. IV, *Unguenta* atau salep adalah sediaan setengah padat ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir. Salep tidak boleh berbau tengik. Kecuali dinyatakan lain kadar bahan obat dalam salep yang mengandung obat keras atau narkotika adalah 10 % [1]. Pada aplikasi ini unguenta hanya digunakan khusus untuk beberapa penyakit saja.

6. Capsulae

Capsulae atau kapsul adalah sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Cangkang umumnya terbuat dari gelatin tetapi dapat juga terbuat dari pati atau bahan lain yang sesuai. Berdasarkan bentuknya kapsul dalam farmasi dibedakan menjadi dua yaitu kapsul keras (*capsulae durae*, *hard capsul*) dan kapsul lunak (*capsulae molles, soft capsul*) [1].

2.2.4 Multimedia

Definisi multimedia secara umum adalah penggabungan berbagai informasi dengan menggunakan fasilitas dari komputer. Multimedia yang berasal dari kata multi yang berarti banyak atau lebih dari satu dan media yang dapat diartikan penyajian suatu tempat. Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar, bergerak (video dan animasi) dengan menggunakan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakaian melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi [2].

Kelebihan multimedia adalah menarik indera dan minat, karena merupakan gabungan antara pandangan, suara dan gerakan. Lembaga riset dan penerbitan computer yaitu *COMPUTER TECHNOLOGY RESEARCH* (CTR), menyatakan bahwa orang hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat dan 30% dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50% dari yang dilihat dan didengar dan 30% dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus. Maka multimedia sangatlah efektif. Jadi multimedia adalah beberapa media yang berbeda untuk

menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk text, audio, grafik, animasi dan video. Multimedia sendiri dilihat dari karakteristiknya, dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif . Berikut adalah penjelasannya

1. Multimedia linier

   Multimedia linier merupakan multimedia satu arah, artinya, pengguna multimedia ini hanya bisa mendapatkan informasi saja, tanpa bisa bisa memberikan feedback yang besar (meskipun ada hanya bersifat sekuensial). Contoh dari multimedia ini adalah siaran televisi, film, dll.

2. Multimedia interaktif

   Berbeda dari multimedia linier, multimedia interaktif menyediakan berbagai kebebasan nafigasi bagi para penggunanya. Pengguna multimedia interaktif dapat memberikan berbagai macam feedback melalui berbagai macam alat kontrol yang disediakan. Contoh dari multimedia ini adalah game, pemutar video,simulasi, dll. Pada aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran ilmu resep farmasi yang akan dibangun ini termasuk ke dalam multimedia interaktif.

2.2.5 Media Pembelajaran

Sebelum memahami mengenai pengertian media pembelajaran, maka terlebih dahulu memahami kata media dan pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa latin yaitu medius yang secara harfiah berarti tengah, pengantara atau pengantar. Menurut Gerlach dan Ely media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi dan kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa/siswi mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media. Sedangkan menurut Ciriticos media merupakan salah satu kokmponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan.

Sedangkan pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampaian pesan atau media.

Menurut Heinich, Molenda, Russell, Smaldino media pembelajaran adalah media-media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan pembelajaran atau mengandung maksud-maksud pembelajaran. Martin dan Bringgs mengemukakan bahwa media pembelajaran mencangkup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan pemakai atau pengguna. Tanpa media, komunikasi tidak akan dapat terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan dapat berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran. Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang fikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik [2].

2.2.5.1 Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Pendekatan pembelajaran klasikal dengan menggunakan metode ceramah sampai saat ini masih sangat disukai oleh guru karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode yang lain. Keunggulan metode ceramah antara lain hemat dalam penggunaan waktu dan media, di samping itu juga praktis dan ekonomis dalam menyampaikan isi pembelajaran. Dengan metode ceramah, guru akan mudah mengontrol kecepatan mengajar sehingga mudah menentukan kapan selesainya penyampaian seluruh isi pelajaran.

Namun harus diakui tidak selamanya pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah dapat berlangsung dengan baik. Gejala negatif yang sering dikeluhkan guru adalah siswa menjadi cepat bosan dan tidak memperhatikan materi yang diceramahkan. Siswa saling berbicara dengan temannya tanpa menghiraukan guru yang sedang berceramah merupakan pemandangan kelas yang biasa. Mengingat adanya kelemahan dalam pembelajaran yang menggunakan guru sebagai sumber belajar utama, maka perlu ada usaha untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut.

Berdasarkan beberapa kajian teori dan empiris, untuk mengatasi kelemahan tersebut penggunaan Teknologi Informasi (TI) dalam pembelajaran dianggap salah

satu pemecahan yang sesuai. Apapun bentuknya, pemanfaatan TI dalam pembelajaran membawa perubahan tradisi atau budaya pembelajaran. Pemanfaatan TI dalam pembelajaran dapat menjadi sistem pembelajaran mandiri (*Instructor independent)* atau juga digabungkan dalam proses pembelajaran langsung (tatap muka di kelas) yang mengandalkan kehadiran guru. Model pembelajaran / sumber belajar yang berhubungan dengan TI dan kini menjadi perhatian dunia pendidikan adalah model Pembelajaran Berbasis Komputer (*komputer based instruction)*.

Pembelajaran berbasis komputer adalah pembelajaran yang menggunakan komputer sebagai alat bantu. Melalui pembelajaran ini bahan ajar disajikan melalui media komputer sehingga kegiatan proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan menantang bagi siswa.

Menurut Hick dan Hyde mengatakan bahwa dengan pembelajaran berbasis komputer siswa akan berinteraksi dan berhadapan langsung dengan komputer secara individual sehingga apa yang dialami oleh seorang siswa akan berbeda dengan apa yang dialami oleh siswa lain. Salah satu ciri yang paling menarik dari pembelajaran berbasis komputer terletak pada kemampuan berinteraksi secara langsung dengan siswa. Sedangkan menurut Warsita mengatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer adalah salah satu media pembelajaran yang sangat menarik dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Jadi berdasarkan pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis komputer adalah kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dengan komputer sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran agar siswa tidak bosan dan termotivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung di dalam kelas [3].

2.2.5.2 Pentingnya Pembelajaran Berbasis Komputer

Masalah pembelajaran yang terkait dengan lambatnya pemahaman siswa terhadap konsep teori yang bersifat abstrak perlu diatasi. Jika hal ini dibiarkan, efektivitas dan efisiensi pembelajaran rendah. Pada akhirnya, hal ini akan mengakibatkan rendahnya prestasi belajar siswa. Oleh karena itu perlu dicari cara yang sistematis guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Salah

satu upayanya adalah dengan mengembangkan model pembelajaran berbasis komputer. Dengan pembelajaran berbasis komputer, siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan hasil pembelajaran. Mengacu pada masalah tersebut di atas, menjelaskan pengembangan pembelajaran berbasis komputer sangat penting bagi guru, siswa dan sekolah. Berikut akan dijelaskan satu per satu pada tabel berikut [4].

Tabel 2. 3 Manfaat Pembelajaran Berbasis Komputer

Bagi Guru	**Bagi Siswa**	**Bagi Sekolah**
1. guru akan lebih banyak berperan sebagai fasilitator bagi siswa,	1. siswa akan lebih mudah dan cepat memahami materi pembelajaran yang bersifat abstrak, karena konsep/teori yang bersifat abstrak tersebut akan disajikan secara cermat dan konkret, sehingga mudah ditangkap oleh panca indera,	1. akan tersedia bahan ajar yang telah divalidasi sesuai dengan bidang studi sehingga setiap guru dapat menggunakan dengan mudah,
2. memberi alternatif variasi metode pembelajaran	2. mampu meningkatkan motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran	2. Pengembangan isi pembelajaran akan sesuai dengan pokok-pokok bahasan.
3. menolong mengembangkan media pembelajaran, karena tidak semua	3. meningkatkan hasil belajar siswa	3. sebagai pedoman praktis implementasi pembelajaran sesuai dengan kondisi dan

Bagi Guru	Bagi Siswa	Bagi Sekolah
guru memiliki kreativitas dan waktu untuk melakukannya,		karakteristik pembelajaran.
4. memberi pedoman bagi pengembangan lebih lanjut	4. kendali belajar berada pada siswa sehingga kecepatan belajar dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuannya,	
5. meminimalkan tingkat kesalahpahaman konsep / teori yang sering dialami siswa sehingga efektivitas dan efisiensi pembelajaran dapat dicapai secara optimal.	5. dapat mengakomodasi siswa yang lambat karena dapat menciptakan iklim yang efektif dengan cara yang lebih individual.	

2.2.5.3 Karakteristik Pembelajaran Berbasis Komputer

Mengadaptasi Hanaffin dan Peck (1988), bahwa karakteristik PBK antara lain:

a. Tersedianya fasilitas komputer untuk kegiatan belajar mahasiswa

b. Program CAI dikembangkan berdasarkan kompetensi yang ingin dicapai

c. Strategi belajar dapat ditentukan dengan *tutorial, drill and practice, problem solving atau simulation*.

d. Relevan dengan ragam karakteristik siswa/mahasiswa,

e. Mengoptimalkan interaksi belajar mahasiswa dengan materi ajar,

f. Memiliki potensi untuk mengatur kegiatan belajar sesuai dengan kebutuhan mahasiswa,

g. Efektif untuk mempertahankan minat belajar siswa/mahasiswa,

h. Memberikan pendekatan yang positif terhadap siswa/mahasiswa,

i. Memberikan variasi umpan balik dan dilakukan secepat mungkin

j. Relevan digunakan untuk berbagai lingkungan belajar, dimana siswa/mahasiswa satu dan lainnya melakukan kegiatan belajar yang berbeda

k. Mampu menilai kemampuan siswa/mahasiswa secara komprehensif dan mendokumentasikan penilaian dengan baik

l. Rangcangan evaluasi sesuai dengan kompetensi

m. Mampu menggunakan sumber belajar berbasis komputer secara luas.

2.2.5.4 Model Pembelajaran Berbasis E-learning

Pengertian *E-Learning* sangat beragam yang mungkin satu sama lain berbeda, namun satu hal yang sama tentang *E-Learning* atau *Electronic Learning* adalah pembelajaran melalui jasa bantuan elektronik. Pada dasarnya *E-Learning* adalah pembelajaran yang merepresentasikan keseluruhan kategori pembelajaran yang berbasis teknologi. Sedangkan pembelajaran *online* atau juga pembelajaran berbasis *website* adalah bagian dari *E-Learning*. Namun seiring perkembangan teknologi saat ini definisi *E-Learning* tersebut mengalami perubahan menjadi definisi yang lebih kontemporer, yakni suatu pengelolaan pembelajaran melalui media internet atau website yang meliputi aspek-aspek materi, evaluasi, interaksi, komunikasi dan kerjasama.

Hartini Nara (2011:103) mengemukakan pembelajaran *E-Learning* adalah pendekatan pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan perangkat elektronik, khususnya perangkat komputer.

(Soekartawi, 2003). Mendefenisikan *E-Learning* yaitu terdiri dari dua bagian, yaitu „e‟ yang merupakan singkatan dari *electronica* dan *learning* yang berarti pembelajaran. Jadi e-learning berarti pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan perangkat elektronika. Jadi dalam pelaksanaannya *E-learning* menggunakan jasa audio, video atau perangkat komputer atau kombinasi dari ketiganya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat dipahami bahwa pembelajaran *E-Learning* adalah sebuah proses pembelajaran yang berbasis elektronik. Salah satu media yang digunakan adalah jaringan komputer. Dengan dikembangkannya jaringan komputer memungkinkan untuk dikembangkan dalam bentuk berbasis *E-Learning* (*website*), sehingga kemudian dikembangkan ke jaringan komputer yang lebih luas yaitu internet, inilah system *E-Learning* dengan menggunakan internet disebut juga internet *enabled learning*.

E-learning merupakan suatu pengalaman belajar yang disampaikan melalui teknologi elektronika. Secara utuh *e-learning* (pembelajaran elektronik) dapat didefenisikan sebagai upaya menghubungkan pembelajar (peserta didik) dengan sumber belajarnya (database, pakar/instruktur, perpustakaan) yang secara fisik terpisah atau bahkan berjauhan namun dapat saling berkomunikasi, berinteraksi atau berkolaborasi secara (secara langsung/*synchronous*dan secara tidak langsung/a*synchronous*). *E-learning* merupakan bentuk pembelajaran/pelatihan jarak jauh yang memanfaatkan teknologi telekomunikasi dan informasi, misalnya internet, *video/audiobroadcasting, video/audioconferencing*, CD-ROOM (secara langsung dan tidak langsung).

2.2.6 Metode Pembelajaran Yang Digunakan

Metode pembelajaran yang digunakan dalam pembangunan aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran farmasi kelas X (Studi Kasus di SMK MVP ARS Internasional) ini adalah sebagai berikut

2.2.6.1 Metode Pembelajaran Interaktif Model Tutorial

Metode Tutorial "merupakan program pembelajaran interaktif yang digunakan dalam PBM dengan menggunakan perangkat lunak atau *software* berupa program komputer berisi materi pelajaran". Program pembelajaran tutorial dengan bantuan komputer meniru sistem tutor yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi atau pesan berupa suatu konsep disajikan dilayar komputer dengan teks, gambar, atau grafik.

Perkembangan teknologi komputer membawa banyak perubahan pada sebuah program yang seharusnya didesain terutama dalam upaya menjadikan teknologi ini mampu memanipulasi keadaan sesungguhnya. Penekanan terletak pada upaya berkesinambungan untuk memaksimalkan aktivitas belajar-mengajar sebagai interaksi kognitif antara siswa, materi subjek, dan komputer yang diprogram [5]. Secara sederhana pola-pola pengoprasian komputer sebagai instruktur pada model tutorial ini yaitu:

1. Komputer menyajikan materi.
2. Siswa memberikan respon.
3. Respon siswa diproses oleh komputer dengan orientasi pada arah siswa dalam menempuh materi berikutnya.
4. Melanjutkan atau mengulangi tahap sebelumnya.

2.2.6.2 Metode Pembelajaran Interaktif Model Simulasi

Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mengikuti suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko. Model simulasi adalah model CBI yang menampilkan materi pelajaran yang dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran, dalam bentuk animasi yang menjelaskan konten secara menarik, hidup dan memadukan unsur teks, gambar, audio, gerak dan paduan warna yang serasi dan harmonis. Secara umum tahapan materi model simulasi adalah sebagai berikut: pengenalan, penyajian informasi (simulasi 1, simulasi 2 dan seterusnya), pernyataan dan respon jawaban, penilaian respons, pemberian *feedback* tentang respon, pebetulan, segmen pengaturan pengajaran dan penutup [5].

2.2.7 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem yang digunakan adalah metode perancangan berorientasi objek atau *OOP* dengan bahasan pemodelan *UML*.

2.2.7.1 OOP (Object Oriented Programming)

Object Oriented Programing atau lebih dikenal dengan nama pemrograman berorientasi objek, adalah salah satu cara membuat program (*programming paradigm*) dengan memecah alur program menjadi modul-modul sederhana yang disebut dengan objek. Setiap objek akan memiliki fungsi dan tugas tersendiri. *OOP* berbeda dengan *procedural programming* yang memecah program menjadi fungsi-fungsi/*procedural* [6].

Saat ini, *Object Oriented Programing* (*OOP*) telah menjadi standar dalam dunia pemrograman, termasuk *actionscript 3.0*. Walaupun kita dapat membuat program *actionscript* tanpa menggunakan *OOP* sama sekali, namun untuk membuat aplikasi '*real world*' yang *fleksible,* programmer *actionscript* akan beralih menggunakan *OOP*. Dengan menggunakan *OOP* maka dalam melakukan pemecahan suatu masalah kita tidak melihat bagaimana cara meyelesaikan suatu masalah tersebut (terstruktur) tetapi objek-objek apa yang dapat melakukan pemecahan masalah tersebut.

2.2.7.2 UML (Unified Modeling Language)

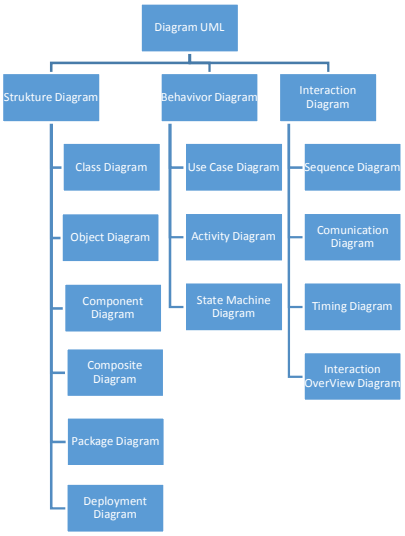
UML *(Unified Modeling Language)* adalah standar bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan modeling sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang komplek sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

UML sebagai sebuah bahasa yang memberikan *vocabulary* dan tatanan penulisan kata-kata dalam 'MS Word' untuk kegunaan komunikasi. Sebuah bahasa model adalah sebuah bahasa yang mempunyai *vocabulary* dan konsep tatanan aturan penulisan serta secara fisik mempresentasikan dari sebuah sistem. Seperti halnya UML adalah sebuah bahasa standard untuk pengembangan sebuah *software* yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang merupakan salah satu proses implementasi pengembangan *software*.

UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemograman, seperti *JAVA, C++, Visual Basic, Actionscript 3.0*, atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah *object-oriented database*. Begitu juga mengenai pendokumentasian dapat dilakukan seperti *requirements, arsitektur, design, source code, project plan, tests,* dan *prototypes* [6].

2.2.7.3 Diagram UML (Unified Modeling Language)

Diagram UML memiliki 13 macam diagram yang dikelompokkan kedalam 3 kategori. Pembagian kategori dan macam-macamnya dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2. 3 Diagram Kategori dan Macam-macam Diagram UML

Berikut ini merupakan penjelasan singkat dari pembagian kategori tersebut:

1. *Structure Diagram* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.
2. *Behavior Diagram* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.

3. *Interaction Diagram* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem yang lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem.

Dari kategori diagram UML diatas penulis hanya akan memakai 4 diagram pada masing-masing kategori diagram UML, ke empat diagram tersebut adalah sebagai berikut:

1. Use case Diagram (Diagram use case)

Use case diagram atau diagram use case merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem yang dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu [6]. Berikut adalah simbol yang terdapat pada *usecase diagram* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 4 Simbol Pada *Use Case Diagram*

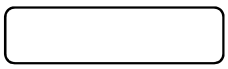
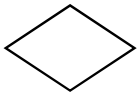
SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Aktor	Pihak yang mengakses use case / menggunakan sistem.
	Use Case	Mewakili apa yang sistem dapat lakukan.
	Association	Merelasikan aktor dengan use case
	System Boundary	Menggambarkan batasan sistem terhadap lingkungannya.
	Generalization	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
		yang ada di atasnya objek induk (ancestor).
	Include	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
	Extend	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.

2. Activity Diagram (Diagram aktivitas)

Activity diagram atau diagram aktivitas menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan pada diagram aktivitas adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem [6]. Berikut adalah simbol yang terdapat pada activity diagram dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 5 Simbol Pada Activity Diagram

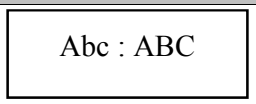
SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Initial Node	Menunjukkan aliran kerja awal.
	Activity	Mewakili suatu aksi yang terjadi.
	Decision	Memperlihatkan suatu keputusan yang perlu diambil.

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Transition	Menunjukkan aliran proses.
	Final Node	Akhir dari suatu aktivitas.

3. Sequence diagram (Diagram Sekuen)

Sequence diagram menggambarkan kelakukan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu, untuk menggambar diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *use case* [6]. Berikut adalah simbol yang terdapat pada sequence diagram dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 6 Simbol Pada Sequence Diagram

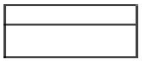
SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Object	Menggambarkan sebuah objek dalam sebuah sistem atau salah satu komponen. Abc merupakan nama objek dan ABC nama class.
	Life Line	Menggambarkan daur hidup sebuah objek.

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Activation Bar	Menggambarkan durasi / lamanya pengerjaan sebuah pesan.
	Synchronous Message	Menggambarkan message ke elemen objek lain, dimana message ini mengaktifkan sebuah proses dan sampai selesai, baru bisa mengirimkan pesan baru.
	Return	Suatu hasil kembalian sebuah operasi / feedback dari sebuah message.

4. Class Diagram (Diagram kelas)

Class diagram atau diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi [6]. Berikut adalah simbol yang terdapat pada *class diagram* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. 7 Simbol Pada *Class Diagram*

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Generalization	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
	Class	Himpunan dari objek-objek yang berbagi

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
		atribut serta operasi yang sama.
	Interface	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
	Association	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity
	Realization	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
	Asosiasi berarah	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.

2.2.7.4 Perancangan Pemrograman Terstruktur

Pemrograman atau perancangan terstruktur adalah konsep atau paradigma atau sudut pandang pemrograman yang membagi-bagi program berdasarkan fungsi-fungsi atau prosedur-prosedur yang dibutuhkan program komputer. Modul-modul tersebut biasanya dibuat dengan mengelompokkan fungsi-fungsi dan prosedur-prosedur yang diperlukan sebuah proses tertentu. Berikut adalah diagram yang digunakan dalam perancangan terstruktur.

1. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem. Diagram Konteks akan memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Sistem dibatasi oleh boundary (dapat digambarkan dengan garis putus). Dalam diagram konteks hanya ada satu proses. Tidak boleh ada store dalam diagram konteks [6].

2. DFD (Data Flow Diagram)

Data Flow Diagram (DFD) awalnya dikembangkan oleh Chris Gane dan Trish Sarson pada tahun 1979 yang termasuk dalam *Structured systems analysis and design methodology* (SSADM) yang ditulis oleh Chris Gane dan Trish Sarson. Sistem yang dikembangkan ini berbasis pada dekomposisi fungsional dari sebuah sistem [6]. Berikut ini adalah tahapan-tahapan perancangan dengan menggunakan DFD.

a. *Data Flow Diagram* (DFD) Level 0 atau sering disebut dengan *Context Diagram* merupakan level tertinggi dari suatu *Data Flow Diagram* (DFD).
b. *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1 merupakan hasil dekomposisi dari *Data Flow Diagram* (DFD) Level 0.
c. *Data Flow Diagram* (DFD) Level 2 merupakan hasil dekomposisi dari proses-proses yang ada di *Data Flow Diagram* (DFD) Level 1 dan seterusnya.

2.2.8 Metode Perancangan Basisdata

Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat. Pada pembangunan aplikasi media pembelajaran ini menggunakan basis data relasional yang diimplementasikan dengan tabel-tabel yang saling memiliki relasi dengan kunci atributnya atau biasa disebut *primary key.*

1. SQL / *Struktur Query Language*

SQL atau *structured query language* adalah bahasa yang digunakan untuk mengelola data pada RDBMS. SQL awalnya dikembangkan berdasarkan teori aljabar relational dan kalkulus [6]. Berikut ini adalah contoh pengaksesan data pada DBMS dengan SQL yang secara umum terdiri dari 6 hal sebagai berikut:

a. CREATE DATABASE resep_farmasi;
b. CREATE TABLE back_user
   uid int (11) *primary key*,
   username varchar (50),
   password varchar (50);
c. INSERT INTO soal (soal,opsi_a,opsi_b,opsi_c,opsi_d,jawaban)
   VALUES (‘Berapa mg Dosis Sukametakzol Pada Serbuk, ’2000’ , ’1000’ , ’300’ , ’2500’ , ’2000’);
d. UPDATE soal
   SET
      Soal=”Berapa dosis papaferin HCI untuk sediaan obat serbuk ?”;
   WHERE
      Id_soal=”1”;
e. DELETE FROM evaluasi
   WHERE id_evaluasi=”01”;
f. SELECT * FROM user;

2. ERD / *Entity Relationship Diagram*

Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional [6].

3. Skema Relasi

Setiap entitas atau tabel dipetakan menjadi sebuah relasi dengan *primary key* yang telah didefinisikan, sehinigga tabel-tabel yang terdapat pada basisdata dapat saling berinteraksi [6].

2.2.9 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem dilakukan guna untuk mengetahui efektifitas dari *software* yang digunakan selain memberikan kesempatan kepada pengguna sistem untuk mengoperasikan dan melakukan pengecekan terhadap laporan yang dihasilkan melalui *software*. Metode pengujian sistem terdiri dari Pengujian *Black-box*. Berikut adalah penjelasannya

2.2.9.1 Pengujian Black-Box

Black-box testing atau pengujian kotak hitam yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian kotak hitam dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Kasus uji yang dibuat untuk melakukan pengujian kotak hitam harus dibuat dengan kasus benar dan kasus salah [6]. Ujicoba *black-box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya:

1. fungsi-fungsi yang salah atau hilang,
2. kesalahan interface,
3. kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal,
4. kesalahan performa,
5. kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2.2.9.2 Pengujian Beta

Pengujian *beta* adalah pengujian yang dilakukan secara objektif yaitu melakukan pengujian secara langsung di sekolah SMK MVP ARS yang dijadikan *sample,* dengan mewawancarai guru mata pelajaran ilmu resep farmasi dan memberikan kuesioner kepada siswa-siswi SMK MVP ARS kelas X program studi farmasi.

2.2.9.3 Skala Data Yang Digunakan

Skala data untuk mengukur variabel yang didapat, menggunakan skala likert. Skala likert adalah skala respon psikometri terutama digunakan dalam kuesioner untuk mendapatkan preferensi responden atas sebuah pernyataan atau serangkaian laporan [7]. Setelah menyelesaikan definisi operasional variabel maka langkah selanjutnya menyusun item-item. Sebuah skala menjadi penting untuk mengukur derajat pendapat dan data kuantitatif berarti analisis relatif mudah dilakukan. Prinsip pengukuran sikap yaitu meminta orang untuk menanggapi serangkaian pernyataan tentang suatu topik. Sejauh mana mereka setuju dengan memasuki komponen kongnitif dan afektif. Data yang telah terkumpul melalui angket, kemudian diolah kedalam bentuk kuantitatif, yaitu dengan sebuah kontinum dari sangat setuju sampai sangat tidak setuju yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 8 Penilaian Skala Likert

Alternatif	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Alasan mengapa menggunakan skala likert untuk mengukur variabel adalah sebagai berikut:

1. Skala likert memudahkan responden untuk menjawab kuisioner apakah setuju atau tidak setuju.
2. Skala likert mudah digunakan dan mudah dipahami oleh responden.
3. Skala likert secara visual lebih menarik dan mudah diisi oleh reseponden.

2.2.10 Tools Yang Digunakan

Tools yang digunakan dalam membangun aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran farmasi kelas X (Studi kasus di SMK MVP ARS Internasional) ini adalah *Adobe Flash Professional CS6* dengan bahasa pemrograman *Actionscript 3.0, HeidiSQL* dengan bahasa pemrograman SQL, *Adobe Macromedia*

Dreamwewaver 8 dengan bahasa pemrograman *PHP, Xampp* sebagai web server dan *Cubase* untuk meng-edit audio. Berikut adalah penjelasannya mengenai *tools* yang digunakan tersebut.

2.2.10.1 Adobe Flash Profesional CS6

Adobe Flash merupakan aplikasi multiguna yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan dengan berbagai fitur canggih yang ada di dalamnya, seperti menggambar, membuat animasi, hingga membuat berbagai jenis permainan yang luar biasa [8].

Adobe Flash digunakan dalam aplikasi pembelajaran ilmu resep yaitu dengan menyajikan simulasi atau percobaan pada setiap materi mata pelajaran ilmu resep program studi farmasi. Alasan menggunakan *Adobe Flash* karena aplikasi *flash* selain dapat dikompilasi menjadi format .swf, *flash* juga dapat dikompilasi menjadi format .exe. *Flash* dapat untuk memanipulasi vector dan citra rasler, serta dapat mendukung *bidirectional streming video. Flash* juga berisi bahasa skrip yang diberi nama *actionscript*. Beberapa produk *software*, sistem dan *device* dapat membuat dan menampilkan *Flash*. *Flash* dijalankan dengan *Adobe Flash Player* yang dapat ditanam pada *browser*, telepon seluler atau *software* lain.

Berikut adalah komponen utama pada lingkungan kerja *Adobe Flash Professional CS6*:

1. Menu bar

   Menu bar adalah suatu menu utama yang terdapat pada *Adobe Flash Professional CS6* letaknya berada diatas. Dan menu tersebut memiliki beberapa submenu. Menu utama tersebut adalah *file, edit, view, insert, modify, text, commands, control, debug, window* dan *help.*

2. Timeline

   Timeline Berguna untuk menentukan durasi/waktu animasi, jumlah *layer*, *frame*, menempatkan *script* dan beberapa keperluan animasi lainnya. Semua bentuk animasi yang dibuat akan diatur dan ditempatkan pada *layer* dalam *timeline*.

3. Stage

   Stage adalah lembar kerja yang digunakan untuk membuat objek yang akan dianimasikan. Objek tersebut dapat berupa *Button*, *Vektor,Movie Clip, Text,* dsb.

4. Panel Properties

   Panel adalah pengontrol yang berfungsi untuk mengganti dan memodifikasi berbagai atribut dari objek, animasi secara cepat dan mudah.

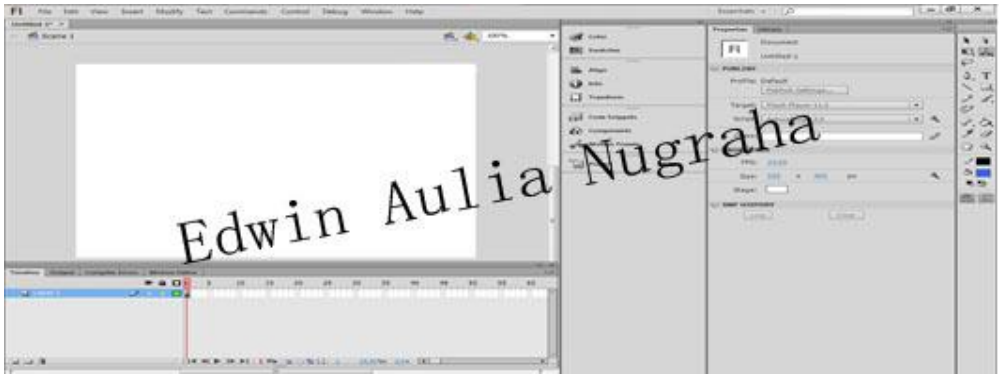
5. Toolbox

   Toolbox adalah kumpulan *tools* yang sering digunakan. *Tools* tersebut meliputi tombol *seleksi, pen, pensil, text, 3D Rotation, zoom, brush tool, line tool, lasso tool,* dll.

6. Motion Presets

   Panel *motion presets* menyimpan format animasi yang telah jadi dan siap digunakan sewaktu-waktu jika diperlukan. Ada berbagai pilihan animasi dalam panel motion presets, seperti *Sprila-3D*, *Smoke, Fly-out-top*, dll.

Berikut adalah tampilan dari *Adobe Flash Player Professional CS6* yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 4 Tampilan *Adobe Flash Player Professional CS6*

2.2.10.2 Actionscript

Actionscript terdiri dari dua kata yaitu *action* dan *script* (tulisan/naskah) yang berarti tulisan/naskah yang beraksi. *Actionscript* adalah bahasa pemrograman yang digunakan Flash [2]. Hingga saat ini sudah mencapai tiga versi yaitu:

1. *Actionscript* 1.0 (tahun 2000 – tahun 2003) mulai dipergunakan pada *Flash 5* dengan minimal dimainkan di *Flash player 5*.
2. *Actionscript* 2.0 (tahun 2003 – tahun 2006) mulai dipergunakan pada *Flash MX* 2004 dengan minimal dimainkan di Flash Player 7.
3. *Actionscript* 3.0 (tahun 2006 – sampai sekarang) mulai dipergunakan pada *Flash Player 9*.

Perbedaan dari ketiga versi *actionscript* tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. 9 Perbedaan *Actionscript*

No	Actionscript 1.0	Actionscript 2.0	Actionscript 3.0
1	Pada *actionscript* 1.0 penulisan *script* harus menggunakan objek khusus yang berfungsi sebagai *prototype* untuk kelas objek.	Pada *actionscript* 2.0 penulisan *script* diletakkan pada objek-objek program. Seperti di tombol, frame, gambar, dll.	Pada *actionscript 3.0* penulisan *script* jadi satu field, tidak ditulis secara terpisah. Jadi objek-objek hanya akan dipanggil dibaris *script* tertentu.
2	Cocok digunakan hanya untuk proyek skala kecil *scripting*.	Cocok digunakan untuk proyek skala sedang *scripting.*	Cocok digunakan untuk proyek skala besar *scripting.*
3	Terstruktur	Terstruktur	Berorientasi objek

Actionscript memberikan kemudahan untuk membuat intruksi berorientasi aksi (lakukan perintah) dan intruksi berorientasi *logic* (analisis masalah sebelum perintah). Salah satu fungsi *actionscript* adalah memberikan sebuah konektivitas terhadap sebuah objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya.

Dalam pembangunan aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran ilmu resep farmasi ini menggunakan *actionscript versi* 3.0. *ActionScript 3.0* adalah bahasa yang didasarkan pada *ECMAScript*, yaitu standar bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh *ECMA* (*Europan Computer Manufacturers Association*). Dengan berbagi bahasa pemrograman lainya seperti *JavaScript* dan *XML*.

Alasan mengapa menggunakan *actionscript* 3.0 adalah *actionscript 3.0* dapat menghasilkan performa yang lebih baik namun, semakin kompleks dari segi struktur bahasanya. Penulisan *script* pada *actionscript* 3.0 tidak bisa ditulis langsung pada objek yang dibuat, ini sangat berbeda dengan *actionscript 2.0* yang penulisan *script*-nya ditulis langsung pada *symbol, button* ataupun *movieclip.*

2.2.10.3 HeidiSQL

HeidiSQL adalah perangkat lunak untuk manajemen *database MySQL* berbasis *GUI.* Aplikasi ini bisa menjadi alternatif dari *phpMyAdmin* yang berbasis web. Berikut adalah beberapa fitur yang ada pada *heidiSQL* [9].

1. Gratis siapa saja dan *Open Source*
2. Koneksi ke banyak server sekaligus hanya dalam satu jendela aplikasi dan Terkoneksi ke server melalui commandline dan Terkoneksi melalui SSH tunner, atau pass SSL setting
3. Membuat dan mengedit *table, view, stored routines, trigger* dan *scheduled events*
4. Export database atau table dalam bentuk SQL
5. Mengelola pengguna termasuk hak aksesnya dengan mudah
6. Export dari satu server/database langsung ke server/database lainnya
7. Impor text file.
8. Export tabel dalam bentuk *CSV, HTML, XML, SQL, LaTeX, Wiki Markup* dan *PHP Array*.
9. Browse dan edit tabel dengan grid yang *user friendly*
10. *Batch insert ACSII* atau file *binary* kedalam tabel
11. Menulis *query* dengan *syntax-highlighting* dan *code completion*
12. Mem-format kode SQL akan lebih rapi dan mudah dibaca
13. Memonitor dan mematikan proses klient
14. Mencari text tertentu di server
15. Optimasi dan repair tabel dari banyak database sekaligus

2.2.10.4 Cubase

Cubase merupakan aplikasi perangkat lunak musik tingkat lanjut yang dibuat oleh Steinberg dan dirilis pertama kali tahun 1989, cubase hadir dengan cagkupan besar fasilitas sempurna untuk para musisi dan produser musik. Sejumlah besar versi dirilis selama bertahun-tahun dan juga telah memiliki program tambahan, pengaya, perbaikan-perbaikan dan pembaruan yang tak terhitung. Dalam membangun aplikasi multimedia untuk farmasi ini cubase digunakan untuk meng-edit musik atau *file* audio sebagai salah satau komponen utama multimedia. Pada versi terbarunya, cubase siap digunakan pada sistem operasi Microsoft windows dan Apple Mac [10].

2.2.10.5 Macromedia Dreamweaver 8

Macromedia Dreamweaver 8 adalah program yang digunakan untuk membuat atau menyunting halaman web. *Software Dreamweaver* dikeluarkan oleh *adobe system*. Aplikasi ini banyak digunakan oleh para programmer, desainer dan developer web karena mudah dalam penggunaannya, kelengkapan fiturnya dan juga dukungannya terhadap teknologi terkini. Aplikasi ini menyediakan tiga macam tampilan yaitu *code view, design view* dan *split view*. *Code view* cocok digunakan untuk programmer yang terbiasa dengan kode-kode pemrograman web. Sedangkan *design view* cocok untuk para *designer* yang terbiasa dengan visual. Jika ingin menggunakan keduanya, maka dapat memilih *split view* [11].

2.2.10.6 Xampp 5.6.2

Xampp adalah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan campuran dari berbagai program. Yang memiliki fungsi sebagai server dan berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri dari program *MySQL database*, *Apache HTTP Server* dan penerjemah ditulis dalam bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *xampp* merupakan singkatan dari X yang berati program ini dapat dijalankan dibanyak sistem operasi seperti windows, linux, Mac OS dan Solaris. *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dibawah GNU atau General Public License dan bebas [12].