BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Instansi

Profil instansi akan memberikan gambaran tentang sejarah instansi, logo SMK Negeri 2 Subang, tujuan instansi, visi dan misi sekolah dan struktur organisasi dari tempat penelitian ini.

2.1.1 Sejarah Instansi

SMK Negeri 2 Subang adalah salah satu sekolah kejuruan yang sudah cukup lama berdiri. Diawali dengan nama STEMPERT (Sekolah Teknologi Menengah Pertanian) yang dulu merupakan sekolah berbasis pertanian, berdiri pada tahun 60-an yang berlokasi di jalan Wera Km.5, Dangdeur Subang. SMK Negeri 2 Subang memiliki luas lahan sebesar 14 Ha yang dibagi menjadi dua lokasi kampus, yaitu kampus atas dan kampus bawah (Cikerti).

Pada tahun 2003 SMK Negeri 2 Subang melakukan penambahan jurusan dari bidang keahlian non pertanian. Sistem ketarunaan merupakan sistem pendidikan yang diterapkan di SMK Negeri 2 Subang sekarang ini, yaitu sistem yang diadaptasi dari sistem kemiliteran namun disesuaikan dengan lingkungan sekolah. Pembentukan fisik dan disiplin merupakan komponen yang sangat menonjol dalam ketarunaan ini. Penerapan sistem ketarunaan ini sangat relevan dengan kondisi dunia industri saat ini, dimana sikap, kemampuan fisik dan *skill* sangat diperhatikan. Dengan demikian sekolah dapat memberikan kemampuan siap kerja pada siswa dan dapat bersaing di dalam dunia industri.



Gambar 2.1 Logo SMK Negeri 2 Subang

2.1.2 Tujuan Instansi

Berikut ini adalah tujuan dari SMK Negeri 2 Subang :

1. Menjadikan Pendidik dan Tenaga Kependidikan sebagai inspirator dalam pemahaman dan penerapan nilai-nilai empat pilar kebangsaan dalam kehidupan bermasyarakat berbangsa dan bernegara.
2. Memfasilitasi pendidik pelayaran untuk mencapai Standar Internasional Maritim Organization (IMO)
3. Memfasilitasi Pendidik dan Tenaga Kependidikan lainnya untuk mencapai Standar Nasional Profesi.
4. Memfasilitasi Pendidik dan Tenaga Kependidikan lainnya untuk menjadi pelaku wirausaha (manajer, teknisi, staf administrasi).
5. Mewujudkan 4 bisnis center Agribisnis dan Agroindustri, 3 bisnis center manufaktur, 1 bisnis center Tata Boga, 1 bisnis center Tata Busana, 1 bisnis center Usaha Jasa Pariwisata, dan 1 bisnis center Pelayaran.
6. Bersama mitra sekolah mendidik dan melatih Taruna untuk memenuhi kebutuhan pelanggan Nasional dan Internasional.
7. Bersama mitra sekolah mendidik dan melatih Taruna (wirausaha) untuk menjadi plasma usaha (Agribisnis, Agroindustri, Manufaktur, Tata Boga, Tata Busana, dan Usaha Jasa Pariwisata).

8. Melayani pelanggan sesuai kebutuhan pelanggan sesuai dengan standar industri dan IMO beserta amandemennya yang didukung oleh standar pelayanan minimal sesuai ISO 9001-2008 dan ISO 14001-2004, serta QSS : OS.
9. Menjadikan SMK Negeri 2 Subang sebagai kawasan Wisata Vokasi.
10. Menjadikan SMK Negeri 2 Subang sebagai kawasan Wisata Agro.
11. Menjadikan warga SMK Negeri 2 Subang sebagai pembelajar sejati yang mencerahkan, memberdayakan, memandirikan, mensejahterakan dan memuliakan pendidik dan peserta didik dengan memberdayakan masyarakat dan lingkungan.

2.1.3 Visi dan Misi

Adapun Visi dan Misi dari SMK Negeri 2 Subang adalah sebagai berikut :

a. Visi

Menjadi warga dunia yang kompetitif berbasis empat pilar kebangsaan dengan memberdayakan masyarakat dan lingkungan

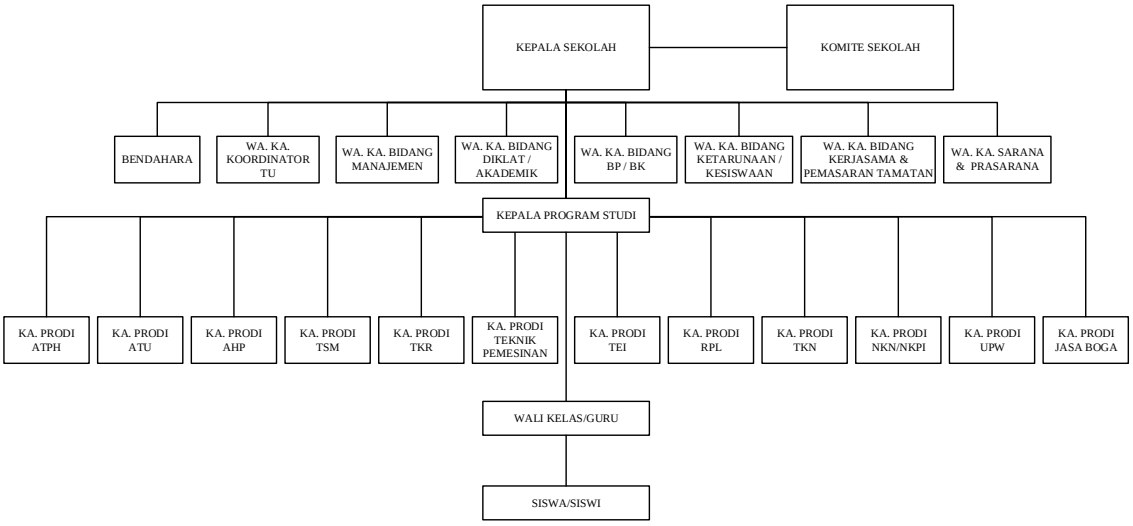
b. Misi

1. Menjadikan Pendidik dan Tenaga Kependidikan sebagai teladan bagi Peserta Didik dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.
2. Menjadikan Pendidik sebagai teladan dalam menerapkan nilai-nilai universal, dan berkomunikasi dengan masyarakat internasional, serta mendayagunakan informasi berbasis teknologi informasi.
3. Menjadikan SMK Negeri 2 Subang sebagai inti usaha (Agribisnis, Agroindustri, Manufaktur, Tata Boga, Tata Busana, Usaha Jasa Pariwisata, dan Pelayaran).
4. Menjadikan Taruna memenuhi kebutuhan pelanggan sesuai standar industri dan IMO beserta amandemennya.
5. Melayani pelanggan sesuai standar pelayanan minimal yang didukung oleh Standar ISO 9001-2008 dan ISO 14001-2004, serta QSS : OS.

6. Menjadikan SMK Negeri 2 Subang sebagai kawasan Wisata Vokasi dan Wisata Agro.
7. Menjadikan warga SMK Negeri 2 Subang sebagai pembelajar sejati yang mencerahkan, memberdayakan, memandirikan, mensejahterakan, dan memuliakan pendidik dan peserta didik dengan memberdayakan masyarakat dan lingkungan.

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi di SMK Negeri 2 Subang dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SMK Negeri 2 Subang

Berikut adalah penjelasan struktur organisasi di SMK Negeri 2 Subang :

1. Kepala Sekolah

   Kepala Sekolah adalah jabatan tertinggi dari struktur organisasi di SMK Negeri 2 Subang. Pada jabatan Kepala Sekolah ini diduduki oleh Ajim, S.Pd., MM

2. Komite Sekolah

   Komite Sekolah memiliki tugas sebagai wadah peran masyarakat dalam menaikkan mutu pendidikan di SMK Negeri 2 Subang. Komite sekolah memiliki kedudukan setara dengan kepala sekolah.

3. Bendahara

   Bendahara adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah dan memiliki tugas untuk mengatur dan mengelola dana sekolah. Pada jabatan ini diduduki oleh Widyasrini, SP.

4. Wakil Kepala Koordinator Tata Usaha

   Wakil Kepala Koordinator Tata Usaha adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik sebagai koordinator ketatausahaan sekolah. Pada jabatan ini diduduki oleh Eti Rohayati, SP.

5. Wakil Kepala Bidang Manajemen

   Wakil Kepala Bidang Manajemen adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik mengkoordinasi, memantau dan mengevaluasi setiap unit kerja. Pada jabatan ini diduduki oleh Walyati Retnoningsih, S.Si.

6. Wakil Kepala Bidang Diklat / Akademik

   Wakil Kepala Bidang Diklat / Akademik adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik di bidang akademik sekolah. Pada jabatan ini diduduki oleh Trinarti Ekajari, S.Pd., M.Kim.

7. Wakil Kepala Bidang BP / BK

   Wakil Kepala Bidang BP/BK adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik di bidang bimbingan konseling terhadap siswa. Pada jabatan ini diduduki oleh Dra. Meryeni Tasugalen.

8. Wakil Kepala Bidang Ketarunaan / Kesiswaan

   Wakil Kepala Bidang Ketarunaan/Kesiswaan adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik di bidang kesiswaan sekolah. Pada jabatan ini diduduki oleh Lili Ramdani, S.Pd.

9. Wakil Kepala Bidang Kerjasama dan Pemasaran Tamatan

   Wakil Kepala Bidang Kerjasama dan Pemasaran Tamatan adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik dalam melakukan kerjasama antara pihak sekolah dan industri serta pemasaran siswa tamatan SMK Negeri 2 Subang ke dunia kerja. Pada jabatan ini diduduki oleh Eko Sudihanto, SE.

10. Wakil Kepala Bidang Sarana dan Prasarana

    Wakil Kepala Bidang Sarana dan Prasarana adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas secara spesifik di bidang sarana dan prasarana serta infrastruktur sekolah. Pada jabatan ini diduduki oleh Inan Mulyana, ST.

11. Kepala Program Studi Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura

    Kepala Program Studi Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura. Pada jabatan ini diduduki oleh Ir. Neneng Nana Siti Zenab.

12. Kepala Program Studi Agribisnis Ternak Unggas

    Kepala Program Studi Agribisnis Ternak Unggas (ATU) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Agribisnis Ternak Unggas. Pada jabatan ini diduduki oleh Sunarto A.Md.

13. Kepala Program Studi Agribisnis Hasil Pertanian

    Kepala Program Studi Agribisnis Hasil Pertanian (AHP) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Agribisnis Hasil Pertanian. Pada jabatan ini diduduki oleh Ketut Sisriani, S.Pd.

14. Kepala Program Studi Teknik Sepeda Motor

    Kepala Program Studi Teknik Sepeda Motor (TSM) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan

mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Teknik Sepeda Motor. Pada jabatan ini dijuduki oleh Casidin, S.Pd.

15. Kepala Program Studi Teknik Kendaraan Ringan

    Kepala Program Studi Teknik Kendaraan Ringan (TKR) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Teknik Kendaraan Ringan. Pada jabatan ini dijuduki oleh Pepi Supriadi, ST.

16. Kepala Program Studi Teknik Pemesinan

    Kepala Program Studi Teknik Pemesinan adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Teknik Pemesinan. Pada jabatan ini dijuduki oleh Dede Saryono, S.Pd.

17. Kepala Program Studi Teknik Elektronika Industri

    Kepala Program Studi Teknik Elektronika Industri (TEI) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Teknik Elekronika Industri. Pada jabatan ini dijuduki oleh Yuyun Ruhyatna, S.Pd.

18. Kepala Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

    Kepala Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Rekayasa Perangkat Lunak. Pada jabatan ini dijuduki oleh Deby Rachdyana N, S.STP., M.Si.

19. Kepala Program Studi Teknik Kapal Niaga

    Kepala Program Studi Teknik Kapal Niaga (TKN) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Teknik Kapal Niaga. Pada jabatan ini dijuduki oleh Deden, S.St,Pl.

20. Kepala Program Studi Nautika Kapal Niaga

    Kepala Program Studi Nautika Kapal Niaga (NKN) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan

mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Nautika Kapal Niaga. Pada jabatan ini diduduki oleh Karisem, S.Pd.

21. Kepala Program Studi Usaha Perjalanan Wisata

    Kepala Program Studi Usaha Perjalanan Wisata (UPW) adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Usaha Perjalanan Wisata. Pada jabatan ini diduduki oleh Dra. Nining Yuaningsih.

22. Kepala Program Studi Jasa Boga

    Kepala Program Studi Jasa Boga adalah pejabat yang ditunjuk oleh kepala sekolah yang memiliki tugas untuk memimpin dan mengkoordinasikan staf-staf yang terdapat di program studi Jasa Boga. Pada jabatan ini diduduki oleh Nunung Nurhayati, S.Pd.

23. Wali Kelas / Guru

    Wali Kelas / Guru adalah staf pengajar yang diberi tugas oleh Waka Bidang Diklat / Akademik untuk melakukan kegiatan pembelajaran di SMK Negeri 2 Subang.

24. Siswa/Siswi

    Siswa/Siswi adalah bagian terbawah dari struktur organisasi sekolah yang memiliki kewajiban untuk belajar di SMK Negeri 2 Subang.

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori memberikan gambaran dari teori yang terkait dengan pembangunan sistem. Landasan teori yang akan dibahas yaitu pembelajaran berbantuan komputer, media pembelajaran, multimedia, metode pembelajaran yang digunakan, skala data yang digunakan, teknik analisa sistem, metode pengujian sistem dan *tools* yang digunakan.

2.2.1 Pembelajaran Berbantuan Komputer

Pembelajaran Berbantuan Komputer atau (PBK) sebagai proses mengajar yang dilakukan secara langsung yang melibatkan komputer untuk

mempresentasikan bahan ajar dalam suatu model pembelajaran yang interaktif untuk memberikan dan mengendalikan lingkungan belajar secara individual pada masing-masing siswa [3]. Definisi ini selaras dengan Steinberg yang menyatakan bahwa PBK merupakan semua penerapan komputer untuk pembelajaran yang memiliki aspek individual, interaktif, dan arahan [3]. Makna PBK sebagai pembelajaran individual, karena komputer memberikan layanan sebagai seorang tutor bagi seorang siswa dari pada sebagai seorang instruktur untuk suatu kelompok siswa.

Dalam pembelajaran berbantuan komputer terjadi komunikasi dua arah secara intensif antara siswa dengan sistem komputer. Ini dimaknai sebagai PBK interaktif. Selain itu, dengan PBK memungkinkan siswa dapat mengajukan pertanyaan, memberi respon dan sistem komputer menyajikan umpan balik secepat mungkin setelah siswa memberi respon. Umpan balik yang diberikan komputer diharapkan agar siswa selalu dapat mendorong dan meningkatkan kemampuan. Prosedur stimuli yang disajikan melalui layar monitor, respon siswa melalui papan ketik dan umpan balik yang berbentuk teks, suara atau gambar diarahkan berdasarkan struktur program yang dirancang oleh pengembang pembelajaran berbasis komputer interaktif. Pada umumnya digunakan dengan mengacu penerapan tutor, seperti misalnya memberi *drill and practice, tutorials, simulation, and games*.

2.2.2 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Menurut Gerlach dan Ely media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi dan kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Sedangkan menurut Criticos media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan [4].

Jadi dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar, dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai 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 [4]. Martin dan Briggs mengemukakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan pemakai atau pengguna [4]. Hal ini bisa berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada perangkat keras.

Oleh karena proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran

Dari pendapat di atas 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.

Menurut Edgar Dale, dalam dunia pendidikan, penggunaan media pembelajaran seringkali menggunakan prinsip Kerucut Pengalaman, yang membutuhkan media seperti buku teks, bahan belajar yang dibuat oleh guru dan “audio-visual” [4]. Bentuk kerucut pengalaman edgar dale dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerucut Pengalaman Edgar Dale [4]

2.2.3 Multimedia

Definisi multimedia secara umum adalah penggabungan berbagai infomasi 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, audio, gambar, bergerak (video dan animasi dengan menggunakan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakaian melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi [2].

Berikut merupakan pengertian multimedia menurut beberapa ahli :

a. Menurut Turban Kombinasi dari paling sedikit dua media input atau *output*. Media ini dapat berupa audio (suara,musik), animasi, video, teks, grafik, dan gambar.
b. Menurut Robin dan Linda Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video.
c. Menurut Hofstetter Multimedia dalam konteks komputer adalah: pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video,

dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

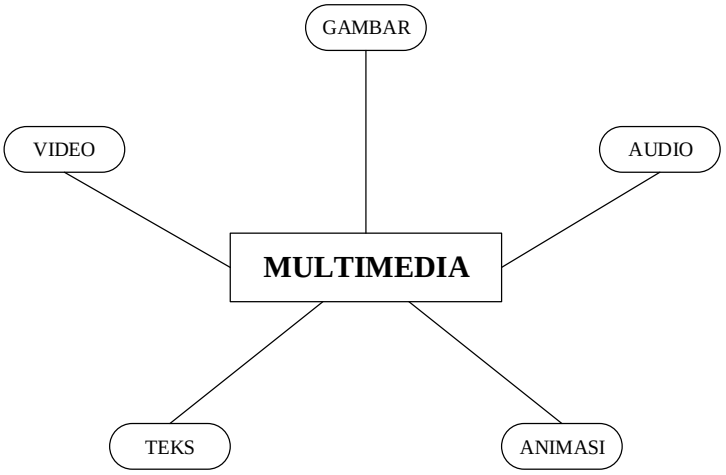
d. Menurut Wahono Multimedia sebagai perpaduan antara teks, grafik, sound, animasi, dan video untuk menyampaikan pesan kepada publik.
e. Menurut Zeembry Multimedia merupakan kombinasi dari data text, audio, gambar, animasi, video, dan interaksi.

Kelebihan multimedia adalah menarik indera dan minat, karena merupakan gabungan antara pandangan, suara dan gerakan. Lembaga Riset dan Penerbitan Komputer 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 [5].

Jadi multimedia berarti suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan alat-alat lain guna mendukung proses informasi. Jika dipersempit lagi yaitu: sarana atau piranti komunikasi melalui lebih dari satu media komunikasi untuk menyampaikan informasi yang menggunakan komputer sebagai alat bantunya yang dalam penyampaiannya berupa kombinasi teks, gambar, animasi, suara dan video.

2.2.3.1 Unsur Multimedia

Definisi multimedia menurut Tay dalam Pramono bahwa “Multimedia adalah kombinasi teks, gambar, suara, animasi dan video. Berikut ini adalah unsur pembentuk multimedia yang dapat dilihat pada Gambar 2.4 [6].



Gambar 2.4 Komponen Multimedia

1. Teks

   Teks berfungsi sebagai pelengkap dari gambar. Sekalipun sebuah gambar mugkin menggambarkan ribuan kata-kata, tetapi apabila gambar tersebut tidak dilengkapi dengan teks atau beberapa kata maka kutipan deskriptif pesan akan sulit untuk diterima dan pengenalan gambar tersebut akan kurang menarik untuk dilihat.

2. Gambar

   Gambar atau grafik merupakan bagian yang penting dalam dunia multimedia. Sebab sebuah gambar dapat menggambarkan ribuan kata-kata. Dengan sebuah gambar, pesan-pesan dapat kita ungkapkan dengan lebih indah dan mudah.

3. Suara

   Dalam teknologi multimedia, suara mempunyai peranan yang cukup tinggi bila kita tinjau dari visi utama informasi multimedia, yaitu memanfaatkan segala indera manusia terutama mata dan telinga.

4. Animasi

   Animasi adalah rangkaian gambar yang mempunyai ciri tersendiri yang dijalankan komputer dan dikendalikan oleh kemampuan manusia.

5. Video

   Munculnya video sebagai salah satu teknologi baru pada bidang multimedia mampu memberikan alternatif baru penyajian informasi multimedia. Dengan video digital tampilan akan tampak lebih indah dan hidup sehingga lebih menarik untuk dilihat dan diperhatikan.

2.2.3.2 Peran Multimedia Dalam Pembelajaran

Multimedia pembelajaran memberikan manfaat dalam beberapa situasi dalam belajar mengajar. Philips menyatakan bahwa *"IMM has the potential to accommodate people with different learning style"*. Multimedia interktif memiliki potensi untuk menciptakan suatu lingkungan yang mendukung cara belajar tertentu.

Multimedia dalam proses belajar mengajar dapat digunakan dalam beberapa fungsi. Yaitu :

1. Multimedia dapat berfungsi sebagai alat bantu instruksional.
2. Multimedia dapat berfungsi sebagai sumber petunjuk belajar.
3. Multimedia dapat berfungsi sebagai tutorial interaktif.

Produk multimedia pembelajaran dapat membantu meningkatkan motivasi belajar dan mempermudah siswa dalam menyerap materi mengenai agribisnis tanaman pangan dan hortikultura. Selain itu sebagai optimalisasi penggunaan media multimedia dalam pembelajaran dan menciptakan suasana belajar mengajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Kompetensi belajar yang jelas terarah dan situasi kelas yang hidup, sehingga dapat membantu dan mempercepat penguasaan materi dan pencapaian kompetensi yang diharapkan [6].

2.2.4 Metode Pembelajaran Interaktif Model Tutorial

Metode *Tutorial* "merupakan program pembelajaran interaktif yang digunakan dalam PBM dengan menggunakan perangkat lunak atau software berupa perogram komputer berisi materi pelajaran" [7]. Program pembelajaran tutorial dengan bantuan komputer meniru system tutor yang dilakukan oleh guru

atau instruktur. Informasi atau pesan berupa suatu konsep disajikan dilayar komputer dengan teks, gambar, atau grafik. Pada saat yang tepat siswa diperkirakan telah membaca, menginterpretasi, dan menyerap konsep itu, suatu pertanyaan atau soal diajukan. Jika jawaban siswa benar, komputer akan melanjutkan pengajuan informasi atau konsep berikutnya. Jika jawaban salah komputer dapat kembali ke informasi konsep sebelumnya atau pindah ke salah satu dari beberapa penyajian informasi konsep remedial [4].

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.

Secara sederhana pola-pola pengoprasian komputer sebagai instruktur pada model tutorial ini yaitu :

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

Tutorial dalam program pembelajaran interaktif ditujukan sebagai pengganti manusia sebagai instruktur secara langsung pada kenyataannya, diberikan berupa teks atau grafik pada layar yang telah menyediakan poin-poin pertanyaan atau permasalahan.

2.2.5 Kultur Jaringan Tanaman

Dalam Bahasa Inggris, kultur jaringan disebut *tissue culture* . *Tissue* atau jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama, sedangkan *culture* adalah budidaya [8]. Kultur Jaringan Tanaman, dengan kata

lain adalah suatu teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif modern dengan menggunakan bagian-bagian tanaman yang berukuran kecil berupa organ, jaringan, maupun sel-sel tanaman dalam media buatan dengan kondisi yang *aseptis* (bebas dari infeksi) secara *in vitro* (di dalam botol) yang kemudian beregenerasi menjadi tanaman lengkap [1].

2.2.5.1 Sterilisasi

Sterilisasi secara umum adalah proses yang berusaha membebaskan bahan atau alat dari mikroorganisme. Tujuan utama sterilisasi adalah untuk meminimalkan gangguan oleh mikroorganisme yang tidak dikehendaki (kontaminan), sekaligus meminimalkan gangguan akibat proses streilisasi itu sendiri sekecil mungkin [1]. Dalam kultur jaringan terdapat 3 jenis sterilisasi :

1. Sterilisasi Ruang

Definisi ruang steril dalam lab kultur jaringan adalah suatu ruangan yang kedap (terisolasi dari luar), yang kemudian disterilkan. Sterilisasi ruang laboratorium kultur jaringan dapat dilakukan dengan cara mentserilkannya dengan formalin yang diuapkan, alkohol dengan cara disemprotkan atau dengan menggunakan lampu UV atau dengan AC Plasma clastur (AC yang dapat membunuh kuman).

Menjaga ke”sterilan” laboratorium kultur jaringan seringkali dilupakan atau pemahaman mengenai steril bagi sebagian masyarakat masih disamakan dengan bersih. Padahal bersih belum tentu steril. Menjaga ruangan laboratorium kultur jaringan agar tetap steril memerlukan perawatan yang rutin yang bersifat harian, mingguan, smesteran dan tahunan. Semua hal yang dapat mengurangi dan menghambat masuknya mikroba ke dalam laboratorium kultur jaringan dapat kita lakukan, diantaranya:

1. Menjaga agar ruangan selalu dalam kondisi kedap (terisolasi dari luar). Masuknya udara luar biasanya pada kondisi laboratorium kultur jaringan konvensional terjadi pada saat pintu laboratorium dibuka maka udara luar ikut masuk yang akan membawa mikroba yang akan menyebabkan kontaminasi.
2. Masuknya orang ke dalam ruang laboratorium pasti akan membawa mikroba yang menempel di baju dan celana, rambut dan muka, tangan yang pada

akhirnya akan menyebabkan terakumulasinya laboratorium dengan mikroba, karena kondisi laboratorium yang kedap. Bila tidak dilakukan antisipasinya maka laboratorium akan semakin terkontaminasi oleh mikroba dan akan menyebabkan menurunnya persentase kontaminasi kultur jaringan. Oleh sebab itulah maka orang yang masuk ke dalam laboratorium sebaiknya mengenakan tutup rambut, mengenakan baju laboratorium dan mencuci tangannya terlebih dahulu sebelum masuk. Penggunaan baju lab selain menjaga tubuh atau pakaian dari bahan kimia juga menjerap mikroba dan debu yang masih menempel pada pakaian sehingga tidak beterbangan di dalam laboratorium. Demikian pula dengan tutup kepala, sangat efektif untuk menjerap debu dan mikroba yang menempel pada rambut.

3. Menggunakan tutup hidung dan mulut sebaiknya juga perlu dilakukan, karena bila orang yang masuk kie dalamlaboratorium itu sedang sakit flu, maka mikroba dapat tersebar melalui mulut dan hidung ke dalam ruangan. Hal ini dapat diantisipasi dengan tutup hidung dan mulut tersebut.
4. Melakukan sterilisasi LAFC (Laminar Air Flow Cabinet) merupakan kegiatan rutin harian yang perlu dilakukan sebelum dan sesudah kerja. Hal ini perlu untuk menjaga agar kondisi laminar selalu dalam kondisi steril. Hal yang perlu dilakukan adalah denganmembersihkan prefilter dari laminar tersebut secara berkala, dan mensterilisasi ruang kerja laminar dengan menyemprotkan alkohol dan menyalakan lampu UV yang ada pada laminar tersebut pada saat tidak digunakan.
5. Mengepel ruang laboratorium merupakan kegiatan harian yang wajib dilakukan untuk menjaga agar kondisi lab selalu dalam kondisi steril. Debbu dan mikroba yang terbawa dan terjatuh di lantai lab di pel dengan bahan desinfektan.
6. Melakukan sterilisasi ruangan atau udara dalam laboratorium dapat dilakukan juga setiap hari dengan menggunakan UV atau AC yang dapat membunuh kuman maupun ozonizer dan sebaiknya dalam ruangan tersebut terdapat alat yang berupa filter yang selalu menyaring debu dan mikroba dalam ruangan tersebut.

7. Melakukan sterilisasi rak kultur dan botol kultur perlu dilakukan setiap minggu dengan menggunakan vacum dan menyemprotkan bahan desinfektan (yang mudah menguap) atau mengelap dengan desinfektan lainnya tapi dijaga agar rak dan kultur tidak menjadi basah karena sterilisasi tersebut.
8. Sterilisasi besar dilakukan setiap semesteran atau tahunan dengan tujuan agar laboratorium selalu berada dalam kondisi steril dan tidak terjadi akumulasi debu dan mikroba.

2. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat adalah proses pensterilan alat-alat dari mikroorganisme sebelum digunakan di laboratorium kultur jaringan. Alat-alat yang dipakai dalam penanaman dalam kultur jaringan harus dalam keadaan steril. Alat-alat logam dan gelas dapat disterilkan dalam autoklaf. Alat tanam seperti: pinset dan gunting dapat juga disterilkan dengan pembakaran atau dengan pemanasan dalam bacticinerator khusus untuk scapel, gagangnya dapat disterilkan dengan pemanasan namun pisaunya dapat menjadi tumpul bila dipanaskan dalam temperatur tinggi. Oleh karena itu untuk bladenya dianjurkan cara sterilisasi dengan pencelupan dalam alkohol atau larutan kaporit.

Alat-alat kultur jaringan yang perlu disterilisasi sebelum penanaman adalah; Pinset, Gunting, - Gagang scapel, Kertas saring, Petridish, Botol-botol kosong, Jarum, Pipet

3. Sterilisasi Media

Sterilisasi media adalah proses pensterilan media yang akan digunakan sebelum digunakan di laboratorium kultur jaringan. Sebelumnya media eksplan kultur jaringan (kuljar) harus dicuci dulu dengan detergen dan dibuang bagian yang tidak perlu. Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan lebih dari satu bahan seperti alkohol, bahan pemutih pakaian dan HgCl2. Lamanya proses sterilisasi dan konsentrasi bahan tergantung jenis dan bagian tanaman yang digunakan. Prinsip dasar sterilisasi eksplan adalah mensterilkan eksplan dari berbagai mikroorganisme, tetapi eksplannya tidak ikut mati. Setiap tanaman memerlukan

perlakuan khusus sehingga sebelum mengulturkan tanaman baru perlu melakukan percobaan sterilisasi.

2.2.5.2 Bahan Tanam

Bahan tanam (eksplan) adalah bagian kecil jaringan atau organ yang diambil atau dipisahkan dari tanaman induk kemudian dikulturkan [1]. Tanaman yang dijadikan sumber eksplan harus dari tanaman yang sehat, tumbuh baik atau normal dan tentunya memiliki sifat-sifat unggul. Adanya perubahan suhu, cahaya, musim serta kelembapan terhadap induk sangat mempengaruhi perkembangan bahan eksplan.

Bagian tanaman yang dapat dijadikan bahan eksplan adalah ujung akar, pucuk, daun, bunga, buah muda dan tepung sari. Selain itu faktor yang dimiliki bahan eksplan itu sendiri yaitu ukuran eksplan, umur fisiologis, sumber genotif dan sterilitas eksplan akan menentukan berhasil atau tidaknya pengkulturan eksplan. Ukuran eksplan eksplan yang terlalu kecil mempunyai daya tahan yang kurang baik dibandingkan dengan ukuran eksplan yang lebih besar. Ukuran yang paling baik adalah antara 0,5 sampai 1 cm.

Umur fisiologis eksplan terpengaruh terhadap kemampuannya untuk beregenerasi. Jaringan tanaman yang masih muda dan bersifat meristematik (sel-selnya aktif membelah) lebih mudah beregenerasi dibandingkan dengan jaringan yang sudah tua. Bagian tanaman yang termasuk jaringan meristematik adalah pucuk apikal, pucuk lateral dan pucuk aksial. Pucuk aksial adalah pucuk yang berasal dari tunas atau cabang aksial yang muncul pada ketiak daun, pucuk apikal adalah pucuk utama pada batang yang mengarah keatas dan pucuk lateral adalah pucuk yang muncul pada percabangan.

2.2.5.3 Media Kultur

Media tanam kultur jaringan terdiri dari sejumlah unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan eksplan dalam lingkungan buatan dan unsur-unsur ini umumnya terdapat di tanah [1]. Komponen media kultur jaringan dapat dikelompokkan kedalam :

1. Unsur makro, terdiri dari : Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S)

2. Unsur mikro, terdiri dari : Boron (B), Cobalt (Co), Tembag (Cu), Iodium (I), Besi (Fe), Mangan (Mn), Molybdenum (Mo), Seng (Zn)
3. Vitamin dan Myo-inositol, pada beberapa formula media ditambahkan niasin dan piridoksin (B6)
4. Gula (sukrosa), sebagai sumber energi
5. Zat pengatur tumbuh, untuk merangsang dan mengontrol pertumbuhan
6. Agar-agar, sebagai pemadat media
7. Arang aktif, sebagai penyerap senyawa racun
8. Air (aquadest), sebagai pelarut

Konsentrasi bahan bahan kimia pada media tanam kultur dan nutrisi yang terkandung didalamnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Bahan Kimia Pada Media Tanam Kultur

NO	Bahan Kimia	Konsentrasi (mg/l)	Unsur Yang Terkandung
Unsur Makro			
1	KNO_3	1.900 mg	K, N
2	NH_4NO_3	1.650 mg	N
3	$CaCl_2.2H_2O$	440 mg	Ca
4	$MgSO_4,7H_2O$	370 mg	MG, S
5	KH_2PO_4	170 mg	K, P
Unsur Mikro			
6	$MnSO_4$	16,9 mg	Mn, S
7	$ZnSO_4,7H_2O$	8,6 mg	Zn, S
8	H_3BO_3	6,2 mg	B
9	Kl	0,83 mg	K, I
10	$Na_2MoO_4,7H_2O$	0,25 mg	Mo
11	$CoCl_2,6H_2O$	0,025 mg	Co
12	$CuSO_4$, $5H_2O$	0,025 mg	Cu, S
Unsur Mikro Besi			

13	$FeSO_4$, $7H_2O$	27,8 mg	Fe
14	Na_2EDTA	37,3 mg	
Vitamin			
15	Mio-inositol	100 mg	
16	Glisin	2 mg	
17	Asam Nikotin	0,5 mg	
18	Piridoksin HCl	0,5 mg	
19	Tiamin HCl	0,1 mg	

2.2.5.4 Inokulasi

Inokulasi adalah kegiatan penanaman eksplan ke dalam botol kultur atau penanaman ulang eksplan pada media dengan jenis yang sama atau tahap pertumbuhan selanjutnya. Teknik inokulasi ini sangat menentukan keberhasilan tdalam kultur jaringan. Prinsip dari inokulasi ini adalah menanam eksplan dengan kondisi steril. Karena itu, setiap membuka botol kultur, mulut botol harus digarang diatas api dan benda-benda yang dimasukkan ke dalam *laminar* harus disemprot memakai alkohol terlebih dahulu [1].

2.2.5.5 Menumbuhkan Planlet

Menumbuhkan planlet (inkubasi) adalah tahapan kegiatah kultur jaringan yang bertujuan untuk menumbuhkan planlet yang telah ditanam di botol kultur [1]. Pada proses inkubasi ini, ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet di ruangan inkubasi ini diantaranya :

1. Suhu

   Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan kultur adalah antara 20^oC – 24^oC.

2. Cahaya

   Cahaya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan plantet. Cahaya yang ideal saat proses inkubasi adalah dari 0 – 30.000 lux.

3. Kelembaban

   Kelembaban ruangan harus berada diantara 60% - 80%.

2.2.5.6 Aklimatisasi

Tahap aklimatisasi sangat penting karena jutaan bibit hasil perbanyakan secara kultur jaringan tidak dapat hidup dan tumbuh di lapangan secara langsung tanpa adanya tahap aklimatisasi. Prinsip dari tahap aklimatisasi adalah tanaman yang terbiasa hidup dan tumbuh pada lingkungan laboratorium yang serba terkendali dan memiliki pola hidup sebagai tanaman yang heterotrof akan diadaptasi dan dipindahkan ke lingkungan lapangan dimana tanaman harus berpola hidup sebagai tanaman autotroph [1]. Tujuan dari aklimatisasi ini adalah sebagai berikut :

1. Memperbaiki kondisi planlet supaya berkembang menjadi lebih sempurna
2. Bibit tidak stres dan dapat bertahan hidup terus sampai menjadi bibit jang siap ditempatkan di rumah kaca.

2.2.5.7 Zat Pengatur Tumbuh

Dalam kultur jaringan, dua golongan zat pengatur tumbuh yang sangat penting adalah sitokinin dan auksin. Zat pengatur tumbuh ini mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan, dan organ. lnteraksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen, menentukan arah perkembangan suatu kultur [1]. Penambahan auksin atau sitokinin eksogen, mengubah level zat pengatur tumbuh endogen sel. Level zat pengatur tumbuh endogen ini kemudian, merupakan trigering factor untuk proses-proses yang tumbuh dan morfo-genesis. Selain auksin dan sitokinin, giberelin dan persenyawaan-persenyawaan lain juga ditambahkan dalam kasus kasus tertentu.

1) Auksin.

Auksin digunakan secara luas dalam kultur jaringan untuk pertumbuhan kalus, suspensi sel dan organ. Pemilihan jenis auksin dan.konsentrasi, tergantung dari:

1. Tipe petumbuhan yang dikehendaki
2. Level auksin endogen
3. Kemampuan jaringan mensintesa auksin
4. Golongan zat tumbuh lain yang ditambahkan.

Auksin alamiah adalah Indole Acetic Acid (IAA). Level auksin dalam eksplan tergantung dari bagian tanaman yang diambil dan. jenis tanamannya. Selain itu juga dipengaruhi oleh musim dan umur tanaman. Dalam kultur in vitro ada sel-sel yang dapat tumbuh dan berkembang tanpa auksin seperti sel-sel tumor. Sel-sel ini disebut sel-sel yang habituated.

Pengaruh auksin terhadap pertumbuhan jaringan tanaman diduga melalui dua cara:

1. Menginduksi sekresi ion H+ keluar sel melalui dinding sel. Pengasaman dinding menyebabkan K+ diambil, dan pengambilan ini mengurangi potensial air dalam sel. Akibatnya air masuk ke dalam sel dan sel membesar
2. Mempengaruhi metabolism RNA yang berarti metabolism protein, mungkin melalui transkripsi. molekul RNA.

2) Sitokinin

Golongan sitokinin adalah turunan dari adenine. Golongan ini sangat penting dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Seperti juga auksin, sitokinin ada yang alamiah dan sintesis. Sitokinin yang pertama ditemukan, adalah kinetin yang diisolasi oleh Prof. Skoog dalam Laboratorium Botany di University of Wisconsin. Kinetin diperoleh dari DNA ikan herring yang diautoklaf dalam larutan yang asam. Persenyawaan dari DNA tersebut sewaktu ditambahkan ke dalam media untuk tembakau, ternyata merangsang pembelahan sel dan diferensiasi sel. Persenyawaan tersebut kemudian dinamakan kinetin.

3) Giberelin

Penggunaan giberelin dalam kultur jaringan, tanaman, kadangkadang membantu orfogenesis. Tetapi dalam kultur kalus dimana pertumbuhan sudah cepat hanyadengan auksin dan itokinin, maka penambahan giberelin sering menghambat. Pada umumnya giberelin terutama GA3 menghambat perakaran.

4) Zat Pengatur Tumbuh Yang Tidak Umum

Beberapa persenyawaan yang mempunyai sifat mengatur pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman misalnya: glyphosate (N-phosphonomethyl glycine) dapat digunakan untuk merangsang pucuk dalam kalus alfalfa bila ditambahkan bersamasama auksin dan sitokinin. Dikegulac dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah pucuk dalam kultur sweet chery.

2.2.6 OOP (Object Oriented Programming)

OOP *(Object Oriented Programming)* atau yang dikenal dengan Pemrograman Berorientasi Objek merupakan pemrograman yang berorientasikan kepada objek. Semua data dan fungsi di dalam paradigma ini dikemas ke dalam kelas-kelas atau objek-objek.

Model data berorientasi objek dikatakan dapat memberi fleksibilitas yang lebih, kemudahan mengubah program, dan digunakan luas dalam teknik piranti lunak skala besar. Lebih jauh lagi, pendukung *OOP* mengklaim bahwa *OOP* lebih mudah dipelajari bagi pemula dibanding dengan pendekatan sebelumnya, dan pendekatan *OOP* lebih mudah dikembangkan dan dirawat.

Dengan menggunakan *OOP* maka dalam melakukan pemecahan suatu masalah kita tidak melihat bagaimana cara menyelesaikan suatu masalah tersebut (terstruktur) tetapi objek-objek apa yang dapat melakukan pemecahan masalah tersebut. Sebagai contoh anggap kita memiliki sebuah departemen yang memiliki manager, sekretaris, petugas administrasi data dan lainnya. Misal manager tersebut ingin memperoleh data dari bagian administrasi maka manager tersebut tidak harus mengambilnya langsung tetapi dapat menyuruh petugas bagian administrasi untuk mengambilnya. Pada kasus tersebut seorang manager tidak harus mengetahui bagaimana cara mengambil data tersebut tetapi manager bisa mendapatkan data tersebut melalui objek petugas administrasi. Jadi untuk menyelesaikan suatu masalah dengan kolaborasi antar objek-objek yang ada karena setiap objek memiliki deskripsi tugasnya sendiri [9].

2.2.7 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem. *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 system 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* [9].

UML 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 system informasi. Penggunaan *UML* dalam industri terus meningkat, ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umumdalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem.

2.2.7.1 Bagian-Bagian *UML*

1. Use Case Diagram

Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan *actor*. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara *user* sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. *Use case* merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata *user*. Sedangkan *use case diagram* memfasilitasi komunikasi diantara analis dan pengguna serta antara analis dan *client*.

2. Class Diagram

Class adalah deskripsi kelompok obyek-obyek dengan properti, perilaku (operasi) dan relasi yang sama. Sehingga dengan adanya *class diagram* dapat

memberikan pandangan global atas sebuah sistem. Hal tersebut tercermin dari *class-class* yang ada dan relasinya satu dengan yang lainnya. Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *class diagram*. *Class diagram* sangat membantu dalam visualisasi struktur kelas dari suatu sistem.

3. Component Diagram

Component software merupakan bagian fisik dari sebuah sistem, karena menetap di komputer tidak berada di benak para analis. Komponent merupakan implementasi *software* dari sebuah atau lebih *class*. Komponent dapat berupa *source code*, komponent biner, atau *executable component*. Sebuah komponent berisi informasi tentang *logic class* atau *class* yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari *logical view* ke *component view*. Sehingga *component diagram* merepresentasikan dunia riil yaitu *component software* yang mengandung *component*, interface dan relationship.

4. Deployment Diagram

Menggambarkan tata letak sebuah sistem secara fisik, menampakkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagian-bagian *hardware*, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (*nodes*) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam *nodes*, *executable component* dan *object* yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh *node* tertentu dan ketergantungan komponen.

5. State Diagram

Menggambarkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki oleh suatu *object* dari suatu *class* dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. Kejadian dapat berupa *object* lain yang mengirim pesan. *State class* tidak digambarkan untuk semua *class*, hanya yang mempunyai sejumlah *state* yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda.

6. Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah *scenario*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.

7. Collaboration Diagram

Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti *sequence diagram*. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, *collaboration diagrams* menggambarkan *object* dan hubungannya (mengacu ke konteks). Jika penekannya pada waktu atau urutan gunakan *sequence diagrams*, tapi jika penekanannya pada konteks gunakan *collaboration diagram*.

8. Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi.

2.2.8 Skala Data yang digunakan

Skala data yang digunakan untuk pengukuran variabel independen adalah skala likert. skala likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian, fenomena sosial ini telah ditetepkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variable penelitian. Dengan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyususn *item-item* instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Data yang telah terkumpul melalui angket, kemudian diolah kedalam bentuk kuantitatif, yaitu dengan cara menetapkan skor jawaban yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 [10].

Tabel 2.2 Penilaian Skala Likert

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

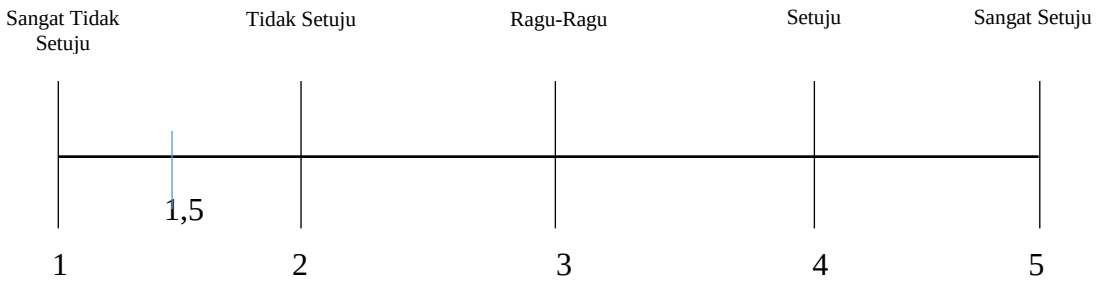
Kemudian dengan teknik pengumpulan data kuesioner, maka instrument tersebut misalnya diberikan kepada 30 orang yang diambil secara random. Dari 30 orang tersebut setelah dilakukan analisis misalnya :

1. Sebanyak 15 orang menjawab sangat setuju (SS)
2. Sebanyak 5 orang menjawab Setuju (S)
3. Sebanyak 5 orang menjawab Ragu-Ragu (RR)
4. Sebanyak 2 orang menjawab Tidak Setuju (TS)
5. Sebanyak 3 orang menjawab Sangat Tidak Setuju (STS)

Data interval tersebut kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung sebagai berikut :

Jumlah skor untuk 15 orang yang menjawab SS	= 15x5 = 75
Jumlah skor untuk 5 orang yang menjawab S	= 5x5 = 25
Jumlah skor untuk 5 orang yang menjawab RR	= 5x5 = 25
Jumlah skor untuk 2 orang yang menjawab TS	= 2x5 = 10
Jumlah skor untuk 3 orang yang menjawab STS	= 3x5 = 15
Jumlah Total Nilai	= 150

Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian adalah 150. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuanya yaitu jumlah total nilai dibagi jumlah total responden = (150 : 100) = 1,5 secara kontinum dapat dilihat seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tingkat Persetujuan Secara Kontinum

Jadi berdasarkan data yang diperoleh dari 30 responden maka rata-rata 1,5 terletak pada daerah Tidak Setuju.

2.2.9 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem untuk mengetahui efektifitas dari software yang digunakan selain memberikan kesempatan kepada pengguna untuk mengoperasikan dan melakukan pengecekan terhadap laporan yang dihasilkan melalui software. Metode pengujian sistem terdiri dari Pengujian *White-box* dan Pengujian *Black-box* [9].

2.2.9.1 Pengujian Black-Box

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 *black-box* memfokuskan pada requirement fungsi dari perangkat lunak, pengujian ini merupakan komplenetari dari pengujian *white-box*. Pengujian *white-box* dilakukan terlebih dahulu pada proses pengujian, sedangkan pengujian *black-box* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak. Proses yang terdapat dalam proses pengujian *black-box* yaitu analisis batasan nilai yang berlaku untuk setiap data.

2.2.10 Tools yang digunakan

Tools yang digunakan untuk membangun aplikasi multimedia interaktif agribisnis tanaman pangan dan hortikultura meliputi *Adobe Flash CS6, Adobe Photoshop CS6* dan *Coreldraw X7*.

2.2.10.1 Adobe Flash CS6

Adobe Flash CS6 merupakan perangkat lunak multiguna yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam animasi. Dengan berbagai fitur canggih yang ada di dalamnya, seperti menggambar, membuat animasi, hingga hingga digunakan untuk membuat game yang menarik dan berkualitas [11].

Program *Adobe Flash CS6* menyediakan bermacam fitur yang akan sangat membatu untuk membuat animasi menjadi semakin mudah dan menarik. Dengan fitur-fitur yang ada pada *Adobe Flash CS6* akan menjadikan program *Adobe Flash* sebagai program animasi dan presentasi yang makin digemari oleh para animator-animator di dunia [12].

Secara garis besar, lingkungan kerja (*Workspace*) *Adobe Flash CS6* terdiri dari beberapa komponen utama seperti Gambar 2.6 :

1. **Menu Bar**

   Menu Bar adalah kumpulan yang terdiri atas dasar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori. Misalnya menu file terdiri atas perintah *New*, *Open*, *Save*, *Import*, *Export*, dan lain-lain.

2. **Timeline**

   Menu Bar adalah kumpulan yang terdiri atas dasar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori. Misalnya menu *file* terdiri atas perintah *New*, *Open*, *Save*, *Import*, *Export*, dan lain-lain.

3. **Stage**

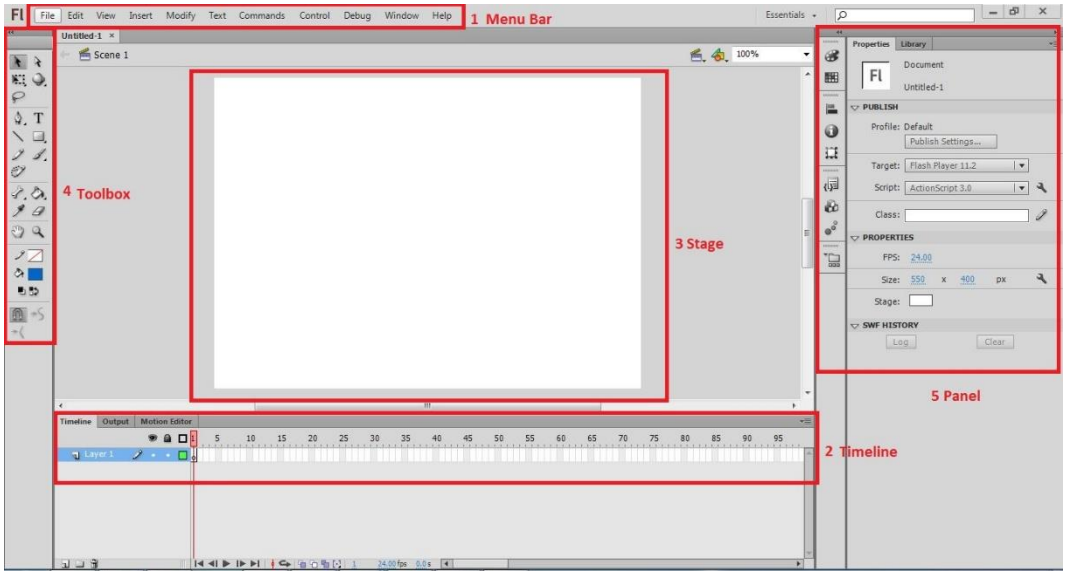
   Stage adalah tempat yang sudah disediakan yang digunakan untuk memvisualisasikan objek yang sedang digunakan atau di edit.

4. **Toolbox**

   Toolbox adalah kumpulan *tools* yang sering digunakan untuk melakukan seleksi, menggambar, mewarnai objek, memodifikasi objek, dan mengatur gambar atau objek.

5. **Panel**

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

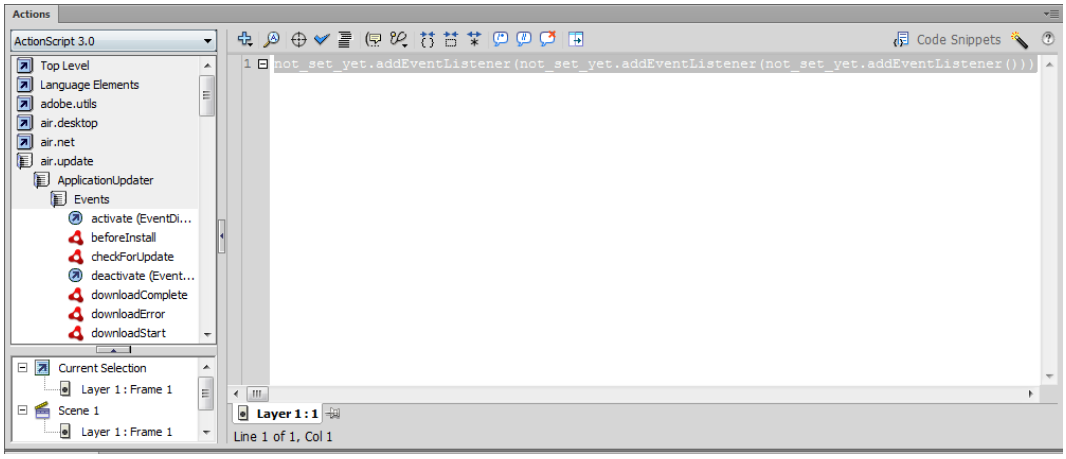


Gambar 2.6 Komponen Utama Adobe Flash CS6

2.2.10.2 ActionScript

Adobe ActionScript merupakan bahasa pemrograman yang bekerja di dalam platform Adobe Flash. Adobe ActionScript memang dibangun sebagai cara untuk mengembangkan pemrograman interaktif secara efisien menggunakan platform aplikasi adobe Flash ActionScript mulai dari animasi yang sederhana sampai dengan yang kompleks sekalipun, penggunaan data, dan aplikasi *interface* yang interaktif [12].

Salah satu kelebihan Adobe Flash dibanding dengan perangkat lunak animasi lain yaitu adanya ActionScript. ActionScript merupakan bahasa pemrograman Adobe Flash yang digunakan untuk membuat animasi atau interaksi. ActionScript memberikan kemudahan untuk membuat instruksi berorientasi aksi (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi *logic* (analisis masalah sebelum perintah).



Gambar 2.7 Panel ActionScript

Salah satu fungsi ActionScript adalah memberikan sebuah konektivitas terhadap sebuah objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya. Tiga hal yang harus diperhatikan dalam ActioScript yaitu :

1. Event

   Event merupakan peristiwa atau kejadian mendapatkan aksi sebuah objek.

   Event pada Adobe Flash ada empat yaitu :

a) Mouse Event

   Event yang berkaitan dengan penggunaan mouse.

b) Keyboard Event

   Kejadian pada saat menelan tombol keyboard.

c) Frame Event

   Event yang diletakan pada keyframe.

d) Movie Clip Event

   Event yang disertakan pada movie clip.

2. Target

   Target adalah objek yang dikenai aksi atau perintah. Sebelum dikenai aksi atau perintah, sebuah objek harus dikonversi menjadi sebuah symbol dan memiliki nama instan. Penulisan nama target pada skrip harus menggunakan tanda petik ganda (“ “).

3. Action

   Pemberian action merupakan langkah terakhir dalam pembuatan interaksi antar objek. *Action* dibagi menjadi dua antara lain :

a) Action Frame : Adalah action yang diberikan pada keyframe. Sebuah keyframe akan ditandai dengan huruf a bila pada keyframe tersebut terdapat sebuah action.
b) Action Object : Adalah action yang diberikan pada sebuah objek, baik berupa tombol maupun movie clip.

ActionScript 3.0 dijalankan oleh ActionScript Virtual Machine (AVM) dibangun ke dalam Flash Player. AVM1, Mesin *virtual* yang digunakan untuk mengeksekusi kode-kode ActionScript. Ada berbagai produk yang menghasilkan konten dan aplikasi ditargetkan pada pemain flash runtime. Seringkali produk ini menggabungkan dukungan ActionScript untuk menambahkan interaktivitas dan perilaku untuk output mereka.

2.2.10.3 Corel Draw X7

Merupakan aplikasi *bitmap-to-vector tacking* yang dapat digunakan untuk *design* gambar dan foto dan hanya berfoks pada *design* grafis. Berguna untuk mempermudah pekerjaan yang berkaitan dengan *design* grafis, memiliki kelebihan dibandingkan dengan versi sebelumnya seperti tampilan yang telah dimoderenisasi oleh pengembang dan *update* produk yang dinamis [13].

a. Tampilan yang telah dimoderenisasikan oleh pengembang

   Mengalami design ulang oleh pengembang sehingga memiliki tampilan menu, ikon dan control yang lebih *fresh*.

b. *Update* produk yang dinamis

   Pada halaman pembuka pengguna dapat langsung mengakses konten terbaru, tips dan trik, registrasi produk, informasi *update* produk sebelumnya.

2.2.10.4 Adobe Photoshop CS6

Adobe Photoshop adalah salah satu *software* untuk mengolah foto atau gambar berbasis *bitmap* yang populer saat ini. Dengan Photoshop, Anda dapat memperbaiki dan memperindah foto/gambar yang ingin dicetak dengan menambah beberapa efek pada foto/gambar tersebut. Dengan demikian, hasilnya akan menjadi berbeda dan menarik [14].

Photoshop dapat menghasilkan ilustrasi dengan teknik berbeda dibandingkan dengan *tools* lain yang sejenis. Berikut beberapa pembaruan yang terdapat pada *Adobe Photoshop CS6* yaitu :

a. Tampilan baru pada jendela dan lembar kerja yang menawan, mempermudah Anda untuk mengatur tampilan kerja agar lebih nyaman.
b. Tampilan panel **Tool** yang fleksibel dapat ditampilkan menjadi satu kolom atau dua kolom.
c. Tombol ***Quick Mask*** tampil sebagai tombol *single* menyerupai tombol ***On/Off*** untuk mengaktifkan dan menonaktifkan fungsi ***Quick Mask***.
d. Panel ditampilkan dalam sebuah *dock* yang secara fleksibel dapat diubah sesuai dengan ukuran yang diinginkan sehingga Anda akan lebih leluasa memaksimalkan tampilan lembar kerja.
e. *Mode Full Screen* baru yang diberi nama *Maximize Screen Mode*, berfungsi memaksimalkan ukuran jendela gambar semaksimal mungkin menyesuaikan dengan *layer*.