

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBELAJARAN BUDIDAYA RUMPUT LAUT DENGAN MULTIMEDIA BERBASIS WEB

Nasir Suruali

Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura Ambon
e-mail : nasir_si2003@yahoo.com

ABSTRAK

Di dalam sistem pendidikan tradisional, interaksi antara pengajar dan pelajar terjadi saat kedua pihak bertatap muka dan pada proses ini terjadi penyampaian informasi dan bahan ajar dari pengajar ke pelajarnya. Dengan penerapan sistem pengajaran berbasis teknologi informasi (multimedia berbasis web), diharapkan dapat melengkapi unsur-unsur yang ada dalam sistem pendidikan tradisional.

Artikel ini bertujuan untuk membuat model dan sistem pembelajaran multimedia berbasis web. Implementasi dalam bentuk prototipe sistem dari sistem yang dirancang. Dalam penulisan artikel ini formulasi masalah yaitu membuat bahan ajar yang menarik dan analisis model sistem pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan belajar. Pembatasan masalah perancangan sistem dilakukan berdasarkan metode pembelajaran, pembuatan prototipe, pengujian serta objek hanya budidaya rumput laut. Metodologi pendefinisian masalah, pengkajian terhadap kebutuhan pengajar, sistem pendukung dan perancangan sistem untuk membangun aplikasi sistem pembelajaran dengan menggunakan multimedia.

Implementasi sistem informasi yang dibuat berbentuk sistem client. Server dibangun dengan menggunakan sistem operasi windows, untuk web server digunakan IIS (Internet Information Server) Web Server, sedangkan database server digunakan MySQL. Server side scripting digunakan PHP untuk mendukung pengaksesan database dari Web Server.

Pengujian prototipe sistem informasi pembelajaran budidaya rumput laut dengan multimedia berbasis web memberikan hasil sesuai dengan rancangan.

Kata Kunci : Sistem pembelajaran, Multimedia, Web

ABSTRACT

In the traditional education system, interaction between teachers and learners occurs when both parties meet face to face, in which the information and teaching materials are transferred and distributed. A web based teaching systems is an alternative to supplement or even to substitute the teaching and learning elements of the traditional one.

The article has an objectives to make a learning model and systems of web bases multimedia. The implementation is in the form of the system prototype of the system designed. The formulation of problem is to make an attractive teaching materia and the model analysis of learning system tha can be used to support the learning activity. The problem restriction of system designing is carried out based on the learning method, prototype structuring, testing as well as object of only seaweed cultivation. Methodologi of problem defining, a study of teacher's need, supporting system and system designing for building the aplication of learning system by using the multimedia.

Implementation of information system made is in the form of client system. Server is built by using the system of windows operation for the web server is used IIS (Internet Information Server) web server, whereas database server is used MySQL. Server side scipting is used PHP for supporting the database accessing from the web server.

The testing of learning information system prototype of seaweed cultivation by web based multimedia provides a result suitable to the designed.

Keywords : Learning system, Multimedia, Web.

PENDAHULUAN

Paradigma baru sistem pendidikan bermutu mengacu pada sistem belajar yang berorientasi pada peningkatan *life skills* pelajar dan pendidikan kejuruan mengakomodo-dasi kebutuhan pelajar sesuai dengan minat dan bakatnya. Untuk dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi sudah menjadi suatu kebutuhan yang dirasakan dan perlu menjadi skala prioritas pendidikan.

Di dalam sistem pendidikan tradisional, interaksi antara pengajar dan pelajar terjadi saat kedua pihak bertatap muka dan pada proses ini terjadi penyampaian informasi dan bahan ajar dari pengajar kepada pelajarnya. Dengan penerapan sistem pengajaran berbasis teknologi informasi ini sedap mungkin melengkapi atau bahkan mendukung unsur-unsur yang ada dalam sistem pendidikan tradisional (tujuan, metode, materi, alat dan penilaian), sehingga arus informasi tetap mengalir dari pengajar kepada pelajar tanpa dibatasi waktu dan tempat.

Sistem pembelajaran yang akan diterapkan memanfaatkan teknologi informasi multimedia yang berbasis web. Sistem ini merupakan media perantara bagi interaksi antara pengajar dan pelajar dalam melakukan proses pembelajaran. Pengajar menyampaikan dan menjelaskan bahan ajar tanpa harus langsung mencatat di papan tulis, tetapi materinya disampaikan langsung melalui media komputer. Selain itu, pelajar mendapatkan bahan ajar yang telah dikirimkan oleh pengajar. Semua pihak yang berkepentingan dapat berinteraksi antara pengajar dan pelajar melalui internet atau *Local Area Network* (LAN).

Multimedia merupakan sarana untuk menyampaikan informasi yang membuat isi informasi menjadi lebih mudah dipahami oleh pengguna karena memiliki beberapa fasilitas. Fasilitas yang dimiliki multimedia tersebut adalah teks, suara, gambar, animasi, video dan bersifat interaktif.

Untuk mata pelajaran Rumput Laut, fasilitas multimedia sangat membantu sekali dalam penyampaian materi karena selain pengajar menyampaikan dengan lisan juga secara langsung dapat ditampilkan bentuk, warna, habitat, cara membudidayakan rumput laut tersebut.

Artikel ini mencoba mengatasi permasalahan permasalahan di atas dengan membuat ***Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Budidaya Rumput Lau Dengan Multimedia Berbasis Web*** yang akan diimplementasikan pada teknologi internet (LAN), sehingga internet dapat menjadi jembatan untuk komunikasi tes antara Pengajar dan pelajarnya.

KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pembelajaran

Pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang di-rancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada pelajar dan tidak dibatasi oleh kehadiran pengajar secara fisik. Pelajar dapat belajar melalui bahan ajar cetak, program radio, program televisi atau internet. Peranan pengajar sangat penting untuk merancang setiap kegiatan pembelajaran.

Sistem pembelajaran merupakan suatu metode intruksi penyampaian bahan ajar untuk melakukan aktivitas belajar mengajar antara pengajar dan pelajar.

Didalam sistem pembelajaran terdapat beberapa pelaku yang memungkinkan sistem itu dapat berjalan. Pelaku-pelaku tersebut adalah pengajar, pelajar dan adminis-trator.

Sistem Pembelajaran Dengan Multimedia Berbasis Web.

World Wide Web (WWW) merupakan kumpulan koleksi besar tentang berbagai macam dokumentasi yang tersimpan dalam berbagai server di seluruh dunia dan dokumentasi tersebut dikembangkan dalam format *hypertext* dan *hypermedia*, dengan menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML) yang memungkinkan terjadinya koneksi (*Link*) dokumen yang satu dengan yang lain atau bagian dari dokumen yang satu dengan bagian yang lainnya, baik dalam bentuk teks, foto, grafis, audio, animasi dan video. Dengan demikian maka *World Wide Web* pada saat ini merupakan puncak pencapaian yang tidak mungkin dicapai oleh media-media yang tergabung didalamnya secara sendiri-sendiri.

Dengan hadirnya *World Wide Web*, internet menjadi sarana yang mudah dioperasikan (*user-friendly*) dan memiliki kecepatan yang tinggi atas permintaan dan penyerahan informasi. Peluang ini yang diberikan dengan hadirnya Web dapat menawarkan akses ke komputer yang menyediakan Web pembelajaran yang berkualitas bagi pengguna internet dengan jangkauan yang luas.

Fungsi E-Learning Dalam Sistem Pembelajaran

Model pembelajaran yang bagaimanakah yang dapat dilakukan oleh pengajar agar mampu mengembangkan atau mengoptimalkan *life skill* pelajar?. Dengan berfikir kreatif pelajar yang diperoleh dari pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *e-learning*, secara otomatis pelajar berkembang sehingga ia akan lebih kompeten dalam menghadapi permasalahan.

Untuk meningkatkan kemampuan pelajar dalam berfikir kreatif, dimungkinkan bila dalam proses pembelajaran terjadi komunikasi elektronis antara pengajar dan pelajar atau pelajar dengan pelajar yang merangsang terciptanya partisipasi pelajar. Dalam menerapkan *e-learning* pada pembelajaran setidaknya perlu mempertimbangkan beberapa faktor yaitu

- ✓ Sistem *e-learning* idealnya dapat dibangun sesuai dengan karakteristik pelajar atau pola belajar sebagai subjek dalam keseluruhan proses.
- ✓ Rekonstruksi materi perlu dilakukan agar sesuai dengan format teknologi yang digunakan disamping itu dapat memberikan nilai lebih dibandingkan dengan proses kelas tradisional.
- ✓ Pelaksanaan *e-learning* yang harus didefinisikan secara lengkap terkait dengan peran dan tanggung jawab admin, pengajar, teknisi, perancang materi, implementasi proses belajar serta penataan keseluruhan sistem.
- ✓ Kebijakan dan komitmen pimpinan sangat dibutuhkan dalam menggiring dan mensosialisasikan proses perubahan.
- ✓ Teknologi sebagai alat yang mendukung tercapainya efektifitas tujuan dari *e-learning* bagi organisasi belajar.

Sistem Dan Teknologi Informasi

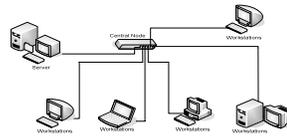
Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi dan menyediakan pihak tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Teknologi informasi merupakan pembangunan dan penggunaan komputer beserta teknologi yang berbasis komunikasi untuk memproses, menampilkan dan mengatur data beserta informasinya. Ini meliputi perangkat keras dan komponennya, pembangunan perangkat lunak dan berbagai pelayanan yang berkaitan dengan komputer bersamaan juga dengan perangkat komunikasi. Ada yang berpendapat bahwa teknologi informasi merupakan pendukung proses informasi.

Teknologi Jaringan

Teknologi jaringan adalah suatu kumpulan perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi dan memiliki aturan yang mengatur seluruh aktifitas dan perilaku anggota-anggotanya dalam melakukan segala aktifitasnya.

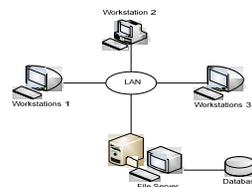
Jaringan komputer adalah sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya.



Jaringan Komputer

Dengan adanya jaringan komputer ini memungkinkan dua atau lebih komputer untuk saling berkomunikasi. Jaringan komunikasi data komputer dapat berupa jaringan lokal / setempat maupun berupa jaringan lebih luas.

Jaringan lokal, *Local Area Network (LAN)* adalah jaringan komputer pada area terbatas/ LAN umumnya menghubungkan beberapa (hingga ratusan) komputer mikro yang semuanya berlokasi di area yang relatif kecil, seperti gedung atau beberapa gedung yang berdekatan



Jaringan LAN

Jaringan luas *Wide Area Network (WAN)* meliputi area geografis yang luas dengan beragam fasilitas komunikasi seperti jasa telepon jarak jauh, transmisi satelit dan kabel bawah laut. WAN umumnya melibatkan *host computers* dan beragam jenis perangkat keras dan perangkat lunak komunikasi.

Internet

Salah satu teknologi komunikasi data komputer adalah Internet dimana TCP/IP bertindak sebagai protokolnya. Protokol mengatur bagaimana sebuah komputer dengan komputer lain. Agar dua buah komputer dapat berkomunikasi keduanya perlu menggunakan protokol yang sama.

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) merupakan sekelompok protokol yang mengatur komunikasi data komputer di Internet.

Jika menggunakan protokol yang sama, perbedaan jenis komputer dan sistem operasi tidak menjadi masalah. Jadi jika sebuah komputer menggunakan protokol TCP/IP dan terhubung ke Internet, maka komputer tersebut dapat berhubungan dengan komputer lain di belahan dunia manapun yang terhubung dengan Internet.

Basis Data (*Database*) dan Sistem Manajemen *Database*

Database

Database merupakan kumpulan data yang saling berhubungan, disimpan secara bersamaan tanpa pengulangan (*redundancy*) yang tidak perlu. Data disimpan dapat digunakan lagi untuk keperluan dan penyediaan informasi selanjutnya. Lingkungan *database* yang membangun sistem basis data manajemen terdiri dari 5 komponen utama, yaitu :

- ✓ Perangkat keras, berupa *Personal Computer* (PC).
- ✓ Perangkat lunak, berupa *software* DBMS dan program-program aplikasi lainnya termasuk sistem operasi, *software* untuk jaringan.
- ✓ Data, merupakan bagian utama dalam DBMS yang digunakan oleh pemakai, data ini merupakan jembatan antara mesin dan manusia.
- ✓ Prosedur, merupakan instruksi dan aturan yang dibangun oleh perancang dan digunakan oleh *database*.
- ✓ Manusia, orang yang menggunakan, mengolah data dan menjadi informasi.

Sistem Manajemen *Database*

Seperti telah kita ketahui bahwa manajemen sumber daya informasi adalah keseluruhan usaha perusahaan / instansi / sistem untuk menciptakan dan memelihara sumber daya informasi. Karena data adalah suatu sumber daya, maka perlu dikelola dan di proses. Hal ini disebut dengan manajemen data.

Sistem Manajemen *Database* merupakan suatu perangkat lunak yang memungkinkan pemakai melakukan kegiatan membuat, memelihara dan mengontrol akses ke *database*. *Database* menyediakan fasilitas antara lain :

- ✓ *Data definition language* yaitu sistem manajemen *database* memperbolehkan pengguna untuk menentukan tipe data dan struktur data yang ditetapkan, disimpan di dalam *database*.
- ✓ *Data manipulation language* yaitu memberikan kesempatan bagi pengguna untuk melakukan penyisipan, pengubahan, penghapusan dan pengambilan data dari *database*, ini menggunakan bahasa *query* (MySQL).
- ✓ Pengontrol akses ke *database* seperti sistem keamanan, sistem yang terintegrasi, mengontrol sistem *query*, pengontrol *concurrency*, pengontrol *recovery* dan katalog pemakai.

Sistem Manajemen Terdistribusi

Manajemen *database* terdistribusi merupakan kumpulan data yang saling berhubungan yang disebarkan melalui jaringan komputer, pengaturan penyebaran data diatur oleh *software Distributed Manajement System* (DDBMS). DDBMS mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- ✓ Sekumpulan logika yang dihubungkan dengan data yang telah dibagi.
- ✓ Data dibagi kedalam *fragment* yang dapat direplikasi dan dialokasikan pada suatu tempat.
- ✓ Tempat penyimpanan dihubungkan dengan jaringan komunikasi.
- ✓ Seluruh data yang ditempatkan dibawah pengontrol-an DBMS.
- ✓ DBMS dapat mengendalikan aplikasi lokal dan daerah perantara.
- ✓ Seluruh DBMS mengikutsertakan di dalam sebuah aplikasi.

Arsitektur Sistem Manajemen *Database*

- ✓ *Teleprocessing* yaitu arsitektur tradisional untuk *multy user*, dimana satu CPU melayani beberapa terminal kerja.
- ✓ *File Server*, lingkungan file server memproses pendistribusian melalui jaringan (LAN), juga mengendalikan file-file yang dibutuhkan melalui aplikasi dan *Database Manajement System* yang banyak terdapat setiap work station.
- ✓ *Client Server*, mengacu kepada cara komponen-komponen berinteraksi melalui perangkat lunak. *Client server* terbagi atas 2, yaitu :

- *Client Server Computing*
Client server adalah suatu pendekatan bagi pengguna jaringan yang didasarkan pada konsep bahwa sebagian fungsi paling baik ditangani secara local dan sebagian paling baik ditangani secara terpusat. *Client server Computing* adalah campuran dari pendekatan distribusi pemrosesan, yang menekankan pengguna local dapat berupa WAN tetapi konfigurasi biasanya terdiri dari satu atau beberapa LAN yang saling berhubungan
- *Client Server Database System*
Client server database system merupakan sistem database dimana data disimpan pada suatu komputer yang disebut sebagai server dan dapat digunakan oleh beberapa pemakai. Pemakai dapat mengakses database tersebut melalui program aplikasi yang dibutuhkan.

Multimedia

Kata pembentuk "multimedia" adalah multi dan media. Multi menyatakan banyak atau beberapa sedangkan media menyatakan sarana. Multimedia menyatakan suatu perangkat yang menyediakan beberapa sarana. Sarana tersebut antara lain teks, suara, gambar, video, animasi serta interaktifitas.

Penggabungan antara multimedia dan informasi membentuk suatu sistem yang disebut sistem multimedia. Tujuan informasi dipresentasikan melalui multimedia adalah mempercepat proses transfer pengetahuan yang terkandung dalam informasi ke pengguna (*user*).

Fasilitas Dan Keunggulan Multimedia

Multimedia memiliki beberapa fasilitas yakni: teks, suara, gambar, animasi serta interaktifitas. Fasilitas ini saling berhubungan dan mendukung dalam penyampaian suatu informasi.

Uraian kegunaan masing-masing fasilitas adalah sebagai berikut :

- 1) Teks memberikan gambaran garis besar informasi. Teks juga dapat digunakan sebagai alat navigasi pengguna dalam mencari informasi.
- 2) Suara memberikan informasi yang sulit dinyatakan secara tertulis misalnya memerlukan pengucapan /informasi khusus.
- 3) Gambar membantu daya visualisasi pikiran pengguna. Gambar dapat membantu penyampaian informasi yang sulit dinyatakan dengan tulisan maupun kata-kata.
- 4) Animasi menampilkan dinamika informasi yang disampaikan. Animasi merupakan gabungan *frame* gambar yang ditampilkan secara beruntun.
- 5) Video membawa nuansa baru dalam teknologi multimedia. Video merupakan gabungan *frame* foto yang ditampilkan secara beruntun. Salah satu manfaat fasilitas video pada sistem multimedia adalah dapat digunakan untuk *teleconfernce* (percakapan dan tatap muka jarak jauh melalui media komputer serta peralatan komunikasi).
- 6) Interaktifitas merupakan sarana interaksi antara sistem multimedia dan pengguna (*user*). Fasilitas interaksi ini membuat pengguna dapat mengenal lebih dalam mengenai sifat-sifat atau cara-cara berupa hal-hal yang diterangkan.

Adanya multimedia memungkinkan pemberi informasi mengkombinasikan teks, suara, gambar, animasi, video serta interaktifitas. Kombinasi beberapa fasilitas multimedia ini dapat membuat suasana pendukung yang memperjelas penyampaian informasi.

Macam-macam sarana informasi

Sarana Penyampaian Informasi	Teks	Suara	Gbr	Animasi	Video	Interaktif
Radio	-	*	-	-	-	-
Televisi	*	*	*	*	*	(*)
Suara	*	-	-	-	-	-
Buku	*	-	*	-	-	-
Surat Kabar	*	-	*	-	-	-
Multimedia	*	*	*	*	*	*

Keterangan : * : ada, - : tidak ada, (*) : TV interaktif

Dari tabel di atas terlihat multimedia mempunyai fasilitas terlengkap dibandingkan dengan sarana penyampaian informasi lain. Perangkat lain yang kelengkapan fasilitasnya hampir sama dengan multimedia adalah televisi. Dengan kelengkapan fasilitas yang dimiliki multimedia dapat mempermudah penyampaian informasi ke pengguna.

Perangkat Keras Multimedia

Perangkat keras (komputer) multimedia adalah alat pengolah data (teks, gambar, audio, video, animasi) yang bekerja secara elektronis dan otomatis. Perangkat keras multimedia dapat bekerja apabila ada unsur manusia yang mengerti tentang alat itu dan dapat bekerja menggunakan alat itu. Multimedia merupakan sistem, karena merupakan sekumpulan objek yang berhubungan dan bekerjasama untuk menghasilkan suatu hasil yang diinginkan.

Sistem perangkat keras multimedia terdiri dari empat unsur utama dan satu unsur tambahan. Keempat unsur utama terdiri dari :

- ✓ *Input Unit*, merupakan bagian yang menerima dan memasukan data dan intruksi.
- ✓ *Control Processing Unit (CPU)*, merupakan bagian yang melaksanakan dan mengatur intruksi, termasuk menghitung dan membandingkan.
- ✓ *Storage Memory*, merupakan bagian yang berfungsi menyimpan data dan intruksi.
- ✓ *Output Unit*, merupakan bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan hasil proses. Sedangkan yang merupakan unsur tambahan adalah
- ✓ *Communication Link*, merupakan bagian yang berkomunikasi dengan dunia luar.

Perangkat Lunak Multimedia

Perangkat Lunak Multimedia adalah komponen-komponen dalam data *processingsystem*, berupa program-program untuk mengontrol bekerjanya sistem komputer multimedia. Pada umumnya istilah perangkat lunak multimedia menyatakan cara-cara yang menghasilkan hubungan yang lebih efisien antara manusia dan mesin komputer multimedia. Fungsi perangkat lunak multimedia antara lain mengidentifikasi program multimedia sehingga tata kerja seluruh peralatan komputer multimedia menjadi terkontrol, serta mengatur dan membuat pekerjaan agar yang berkaitan dengan multimedia lebih efisien.

Perangkat multimedia dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu :

- ✓ Bahasa pemrograman multimedia
Bahasa pemrograman multimedia adalah bahasa-bahasa yang dipakai programmer untuk menuliskan kumpulan-kumpulan intruksi dalam multimedia
- ✓ Perangkat lunak sistem multimedia
Perangkat lunak sistem terdiri dari sistem operasi (*operating system*) dan program utility (*utility program*). Sistem operasi adalah suatu sistem yang terdiri dari komponen-komponen *software* yang berfungsi untuk mengontrol seluruh kegiatan di dalam komputer. Sistem operasi yang banyak dipakai dalam komputer multimedia, misalnya DOS (*Disk Operating System*), *Windows 95/98/2000*, *Windows XP, NT, CE, Mac* dan *Linux*.
- ✓ Perangkat lunak aplikasi multimedia
Perangkat lunak aplikasi multimedia adalah program-program yang dibuat oleh personal atau pabrik komputer untuk *user* yang dipakai/ beroperasi dalam bidang-bidang multimedia yang spesifik, misalnya perangkat lunak pengolah teks (*Microsoft Word, Wordstar for Windows* dan *Word Perfect*), perangkat lunak pengolah grafik 2D (*Photoshop, Coreldraw* dan *Freehand*), perangkat lunak modeling dan animasi, perangkat lunak pengolah video audio, perangkat lunak *authoring* (serupa dengan pemrograman yang berintegrasi teks, video, audio dan animasi) ke dalam presentasi yang interaktif dan perangkat lunak berbasis Web (produk Web Design terbaik versi *PC Magazine* untuk tahun 2002 adalah *flash 5, Dreamweaver 4* dan *front page 2002*).

Infrastruktur Multimedia

Inti dari kualitas pelayanan transfer data, suara dan gambar adalah *bandwidth*. Masalahnya kesemua data tersebut dimuatkan ke suatu jaringan data konvensional yang sebenarnya telah amat padat, sehingga solusi atas masalah ini tidak hanya sekedar menambah jaringan lebih banyak dan *bandwidth* yang lebih besar. Namun kita perlu meyakinkan pada pengguna bahwa segala informasi dan layanan yang diberikan melalui web site haruslah diletakkan pada cara terbaik untuk menikmatinya. Tahap awal dalam membangun infrastruktur multimedia adalah mengevaluasi ulang infrastruktur pada server yang telah kita miliki, berikut ini akan disampaikan aspek-aspeknya:

- ✓ Format Data, apakah format data yang ada kompatibel dengan *bandwidth* dari jaringan?, kita perlu menyadari bahwa untuk koneksi dengan bit-rate rendah seperti pada penggunaan MODEM, maka yang tepat adalah format data dengan kompresi yang tinggi dan kualitas relatif rendah. Format data dengan kualitas lebih baik dan berkapasitas besar, ditujukan untuk koneksi *Local Area Network (LAN)* yang lebih tepat.

- ✓ Perangkat lunak pada *Client/Server*. Implementasi *server* yang mendukung pemisahan (*splitting*) aliran (*stream*) data dan teknologi IP *Multicast* dapat digunakan untuk mempertahankan *bandwidth* dengan membuat suatu hirarki distribusi dalam memberikan layanan pada tiap *Client*.
- ✓ Sistem operasi dan perangkat keras, terutama dalam mengatasi masalah beban yang terus naik. Untuk itu perlu dilakukan *clustering* agar beban dapat dibagi-bagi dalam beberapa perangkat keras. *Clustering* dapat dilakukan dengan memakai DNS (*Domain Name Services*) *hybrid*. Akses ke file sistem dipercepat dengan mempercepat transfer antar blok, dapat dilakukan dengan menggunakan RAID disk.

Kompresi Data Vs Kualitas Informasi

Dalam masalah kualitas suara dan *bandwidth* memang harus ada *trade-off* atau imbal balik antara kualitas dan sinyal yang akan dimainkan dengan ukuran *bandwidth* yang dapat dihemat. Kualitas penerimaan merupakan fungsi dari resolusi, *frame* per detik, kecepatan transmisi dan format kompresi. Solusinya adalah dengan mengambil kombinasi yang benar antara parameter di atas untuk mengoptimasi penggunaan *bandwidth* dari jaringan.

Banyak teknik kompresi yang dapat digunakan untuk mengompresikan dengan perangkat lunak yang disebut *codecs*. Metode kompresi yang umum digunakan untuk data multimedia adalah metode kompresi MPEG-1 dan MPEG-2.

Metode kompresi MPEG (*Moving Pictures Experts Group*) melakukan kompresi dengan mereduksi baik reduksi spasial dan temporer dari suatu urutan *frame* video. Data yang terkompresi meliputi informasi audio, video dan informasi tentang pewaktuan untuk melakukan sinkronisasi dalam proses dekompresi saat dimainkan (*play back*). Algoritma kompresi dibuat berdasarkan teori-teori fraktal dan *wavelet coding*, yang memungkinkan kecepatan kompresi data yang lebih tinggi dengan interferensi transformasi yang minimal. Berikut ini standar format kompresi yang ada, dari MPEG maupun dari ITU-T :

Standar format kompresi MPEG.

MPEG-1	Aplikasi pada kecepatan transmisi (<i>hit rate</i>) rendah
MPEG-2	Aplikasi berkecepatan tinggi hingga 9 Mbps
MPEG-3	Aplikasi adalah format HDTV, saat ini telah diganti dengan memodifikasi sintaks MPEG-2
MPEG-4	Format untuk kecepatan transmisi (<i>bit error</i>) dan kecepatan <i>frame</i> , namun didownload (JAVA)

Standar format kompresi ITU-T.

G.723	Codec untuk audio berkecepatan ganda 5,3 dan 6,3 Kbps
H.261	Codec untuk video dengan kecepatan <i>frame</i> x 64 Kbps (1 <i>frame</i> per detik = 1 hingga 30) dengan transformasi DCT (<i>Kosinus Diskret</i>)
H.263	Codec untuk video dalam kecepatan rendah, namun mendukung <i>stream</i> bersolusi lebih tinggi
H.223, H.245	Informasi kontrol

Format Stream

Format data juga menginformasikan bagaimana informasi dapat dimainkan (*play back*) dalam penerimaannya. Hal ini berarti file-file yang akan diambil dari jaringan harus secara lengkap *download* sebelum dapat dimainkan. Format data lokal yang ada yaitu format *Audio Sound* (AU) dari Sun, format *Audio/Video Interleaved* (AVI) dan *Microsoft*, serta format *Audio Interchange File* (AIF, IIF) dan format Quick Time (MOV) dari *Apple Computer*.

Yang kita perlukan dari perangkat lunak pada server adalah kemampuan dasar antara lain *pre-recorded* dan *live video feed*, *broadcast scheduling*, *streaming* dan *transmisi multicast*, transfer multi protokol, variasi kecepatan transmisi dan pembagian beban antar *server* dalam sistem *multiserver*. Berikut ini tabel vendor perangkat lunak multimedia.

Perangkat lunak server multimedia

<p>NetShow</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vendor : Microsoft ✓ Platform : Windows NT ✓ Features : Sinkronisasi antara audio, grafik, video dan URL 	<p>RealServer</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vendor : Progressive Network Inc ✓ Platform : NT, Solaris, AIX, Linux, FreeBSD, SGI IRIX dan HP UX ✓ Features : Unix Fork and NT Thread support Stream Thinning-dynamically adjust frame rates
<p>VideoCharger</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vendor : IBM Corp. ✓ Platform : AIX ✓ Features : MTU untuk fragmentasi sistem file multimedia 64-bit, real-time disk scheduling / collaboration 	<p>WebTheater</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vendor : Vxtreme Inc. ✓ Platform L NT, Solaris dan SGI IRIX ✓ Features : ActiveX complaint, adaptive bandwidth adjustment

Selain teknologi kompresi audio dan *Video Motion Picture Expert Group* (MPEG) ada juga yang disebut dengan *Joint Photographic Expert Group* (JPEG). JPEG ini adalah standar kompresi file yang dikembangkan oleh *Group Joint Photographic Expert* yang menggunakan kombinasi DCT dan pengkodea Huffman untuk mengkompresikan suatu file cerita (*Still Picture*). JPEG merupakan suatu algoritma kompresi yang bersifat "lossy" yang artinya kualitas citra agak kurang bagus JPEG dikatakan juga sebagai teknik kompresi grafis *high color bit-mapped*. Merupakan teknik dan standar universal untuk kompresi dan dekompresi citra tidak bergerak untuk digunakan pada kamera digital dan sistem pencitraan menggunakan komputer, umumnya digunakan untuk kompresi citra berwarna maupun *grayscale*.

Budidaya Rumput Laut (Alga Laut)

Berbagai cara pembudidayaanrumputlautdengantujuanmemperbanyak dan memperolehkeuntungan secara ekonomisatauuntukmeningkatkanpendapatan. Rumput laut (alga laut) dipanen sebagai bahan pangan, sebagai sumber obat-obatan, sebagai sumber bahan kimia untuk industri dan sebagai pupuk pertanian. Dibandingkan dengan negara lain, ternyata Indonesia termasuk negara yang memiliki banyak jenis rumput laut.

Di Indonesia terdapat beberapa jenis dari beberapa marga rumput laut yang bernilai ekonomi. Dari jenis-jenis tersebut ada beberapa yang dibudidaya. Marga-marga rumput laut yang bernilai ekonomi tersebut adalah *Eucheuma*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Gelidiopsis* dan *Hypnea*.

Eucheuma, rumput laut yang tumbuh dalam goba-goba yang didominasi oleh lamun tropika dan lamun dugong, merupakan penghasil agar dan karagenan. *Gracilaria* dan *Gelidium* merupakan penghasil agar. Kedua-duanya menguasai padang lamun yang terdapat di terumbu karang terbuka.

Dari kelima jenis rumput laut ini, *Eucheuma* dan *Gracilaria* mempunyai potensi untuk dibudidaya yang dapat dikembangkan, karena *Eucheuma* dan *Gracilaria* dapat tumbuh dan berkembang dari batang vegetatif dengan baik.

Eucheuma bernilai ekonomi sebagai salah satu komoditi ekspor. Jenis ini dibutuhkan oleh beberapa negara untuk memperoleh karagenan. *Eusheuma* merupakan bahan mentah untuk pembuatan karagenan tersebut. Karagenan digunakan dalam berbagai proses industri. Manfaat karagenan dalam dunia industri ialah:

- a. Untuk kosmetik, yakni salep, krim, losion, shampo dan penyelup rambut.
- b. Untuk farmasi, yakni untuk pembuatan suspensi, *emulsifier*, *stabilizer*, tablet, kapsul, plester dan filter
- c. Untuk makanan atau bahan makanan seperti sayur, saus dan mentega.
- d. Untuk kegunaan lain, yakni sebagai bahan tambahan dan industri tekstil, kertas, keramik, fotografi, insektisida, pelindung kayu dan pencegah api.

Laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang relatif tinggi membuat lahan daratan terasa semakin sempit, sejalan dengan pertumbuhan penduduk tersebut, meningkat pula upaya memenuhi kebutuhan hidupnya. Kenyataan tersebut mendorong bahkan memaksa bangsa Indonesia berangsur-angsur mengalihkan kegiatan perekonomiannya kearah laut, walaupun pemanfaatan sumber daya budidaya rumput laut secara nasional saat ini masih belum dioptimalkan. Saat ini dengan slogan revolusi biru dan *eat more seaweed* pemerintah dan rakyat Indonesia berusaha memacu pemanfaatan sumber daya budidaya rumput laut secara optimal termasuk di Daerah Maluku.

ANALIS DAN PERANCANGAN SISTEM PEMBELAJARAN

Analisis

Sebelum perancangan pembelajaran berbasis web ini dibuat, terlebih dahulu dilakukan analisis kebutuhan pengguna aplikasi. Pengguna aplikasi terdiri dari berbagai pihak yang memiliki kebutuhan yang berbeda-beda terhadap aplikasi tersebut. Kebutuhan pengguna didapatkan dengan cara mencari informasi apa saja yang terjadi pada masing-masing pihak pengguna. Dari proses ini akan dapat ditentukan fitur apa yang hendak dimiliki aplikasi pembelajaran berbasis web tersebut. Seperti yang telah dikemukakan di depan bahwa secara umum terdapat tiga pihak utama yang terlibat dalam sistem pembelajaran yaitu administrator, Pengajar (Guru), dan pelajar (Siswa). Ketiga pihak ini memiliki karakteristik interaksi dengan sistem yang berbeda-beda dan memiliki kebutuhan yang berbeda-beda pula.

Kebutuhan Administrator

Tugas administrator diantaranya adalah :

- ✓ Melakukan login ke sistem
- ✓ Memasukkan data-data seperti daftar pemakai baik pengajar maupun pelajar
- ✓ Memasukkan / mengedit data-data daftar materi pengajaran yang meliputi pembagian kelas, pengajar, pelajar, jadwal pertemuan.
- ✓ Membuat daftar pelajar yang dapat mengakses sesuai dengan kartu studi pelajar yang sah.

Kebutuhan Pengajar (Guru)

Dengan sistem informasi ini pengajar dapat :

- ✓ Melakukan login ke sistem
- ✓ Memasukkan/mengedit/menghapus beberapa bentuk dan materi pengajaran yang akan diberikan ke pelajar dengan menampilkan gambar, suara atau dalam bentuk animasi.
- ✓ Berkomunikasi dengan pelajar baik perorangan maupun secara keseluruhan.
- ✓ Memilih bahan ajar yang akan diujikan, memasukan soal-soal kemudian menentukan kriteria pelaksanaan tes.
- ✓ Memberikan nilai hasil tes.

Kebutuhan Pelajar (Siswa)

- ✓ Melakukan login ke sistem
- ✓ Memasukkan daftar mata pelajaran yang akan diberikan oleh pengajar.
- ✓ Berkomunikasi aktif dengan pengajar.
- ✓ Mengambil mata pelajaran yang dipersiapkan oleh pengajar.
- ✓ Menyerahkan tugas-tugas yang diberikan oleh pengajar.
- ✓ Melakukan tes pada waktu tertentu dan memilih bahan ajar yang akan diikuti lalu menjawab soal yang dimunculkan oleh sistem.
- ✓ Melihat nilai tes semua pelajar yang mengikuti tes bahan ajar tersebut.

Entitas-Entitas

Berdasarkan perannya didalam sistem maka entitas yang terlibat adalah :

- ✓ Pelajar, digunakan untuk menyimpan data-data mengenai keanggotan pelajar.
- ✓ Track digunakan untuk menyimpan file-file yang telah diakses oleh pelajar.
- ✓ Jalur pilihan, menyimpan data-data mengenai jalur pilihan (jurusan/bidang keahlian) yang terdapat pada SMK.
- ✓ Mata Pelajaran, berisi mengenai data-data mata pelajaran yang terdapat dalam aplikasi
- ✓ Deskripsi materi pembelajaran, menyimpan data-data deskripsi mata pelajaran, referensi.
- ✓ Materi pembelajaran digunakan untuk menyimpan data-data materi pembelajaran yang dibuat oleh pengajar.
- ✓ Modul pembelajaran, menyimpan data-data yang terdapat pada tiap materi pembelajaran, berupa dokumen dalam bentuk teks, file-file audio dan video.
- ✓ Quis/Tes, menyimpan data-data mengenai quis/tes yang diberikan oleh pengajar.

Perancangan

Perancangan atau aplikasi memerlukan tahapan yang baik sesuai dengan kegunaan dan tujuannya. Tahapan awal dari perancangan aplikasi adalah pemilihan dan penentuan model kerangka pembuatan aplikasi (analisis kebutuhan). Penggunaan kerangka aplikasi ini bertujuan untuk pembuatan aplikasi berjalan efektif sesuai tujuan yang diinginkan dan efisien dalam menggunakan sumber-sumber

yang digunakan. Setelah itu dapat dilakukan proses perancangan sesuai dengan tahapan yang ada didalam kerangka aplikasi.

Model kerangka aplikasi yang dapat dilakukan untuk pembuatan aplikasi beragam, tahapan pembuatan aplikasi merupakan suatu siklus berkelanjutan secara umum tahapan dimulai dari analisa kebutuhan pengguna, desain aplikasi, implementasi prototipe, pengujian dan pemeliharaan.

Perlu diketahui bahwa didalam membangun sistem perlu diperhatikan beberapa sumber daya utama meliputi : Manusia, Material, Mesin, Dana dan Informasi (data).

Sumber Daya Manusia

Komputerisasi saat ini pelajar dan pengajar biasanya menggunakan alat teknologi (komputer) maupun internet. Walaupun begitu tidak semua pemakai akan siap dengan sistem baru. Untuk mengatasinya dapat dilakukan pelatihan, membuat publikasi dan sosialisasi sehingga pemakai siap untuk menggunakan sistem ini. Perlu pengarahan dan pengaturan kepada pemakai yang akan mengakses.

Secara umum terdapat tiga pihak utama yang terlibat dalam sistem pembelajaran berbasis web, yaitu, administrator, pengajar (Guru) dan pelajar (Siswa)

Sumber Daya Material Dan Mesin

Yang dimaksud dengan sumber daya material dan mesin disini adalah :

- ✓ Tersedia infrastruktur sistem jaringan yang terhubung dengan internet *Local Area Network (LAN)*
- ✓ Adanya server untuk menempatkan data-data yang diperlukan.
- ✓ Komputer untuk terminal diharapkan tidak perlu menggunakan komputer dengan spesifikasi yang tinggi, walaupun begitu proses pencarian data harus dapat berjalan dengan cepat.

Sumber Daya Keuangan/Dana

Dalam pengadaan sistem ini tentu saja memerlukan biaya. Untuk itu perlu dicari point-point yang dapat mengoptimalkan biaya dengan kualitas yang diperlukan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Biaya ini ditujukan untuk :

- ✓ Pengadaan server.
- ✓ Pembelian sistem operasi jaringan.
- ✓ Pengadaan perangkat lunak untuk sistem aplikasi beserta sistem *database*.
- ✓ Jika dimungkinkan mempunyai *server* lain untuk mem-*backup server* utama baik untuk perangkat kerasnya maupun datanya.
- ✓ Dengan sistem jaringan yang terhubung dengan Internet *Local Area Network (LAN)* ini dapat menekan biaya untuk pengadaan terminal.

Sumber Daya Informasi (Data)

Agar data yang diorganisasikan pada sistem ini sesuai dengan kebutuhan dan tidak menyalahi aturan maka perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

- ✓ Data yang masuk harus data yang dapat diper-tanggungjawabkan, jadi data-data yang dimasukkan haruslah data yang legal didapat dari bagian yang berkepentingan.
- ✓ Peraturan-peraturan akademik merupakan salah satu sumberdaya informasi yang perlu diperhatikan.
- ✓ Pendataan maupun aturan-aturan pada program aplikasi disesuaikan dengan jadwal kegiatan akademik yang ada.

Teknologi Pendukung

World Wide Web (WWW atau Web saja) merupakan sistem informasi terdistribusi yang berbasis *hypertext*. Dokumen dan aplikasi yang dapat berjalan pada *web browser* umumnya memiliki format *Hypertext Markup Language (HTML)*.

Bahasa HTML ini sangat sederhana sehingga untuk beberapa kegiatan perlu dibantu dengan menggabungkan beberapa aplikasi dan teknologi yang sudah tersedia. Teknologi pendukung untuk membangun aplikasi ini memiliki beberapa aspek yaitu kecepatan, performansi yang baik, tersedia untuk berbagai sistem operasi dan harganya yang gratis. Pada aplikasi ini akan menggunakan *Internet Information Server (IIS)* sedangkan *database* digunakan MySQL, *Server Side Scripting* akan digunakan PHP untuk mendukung pengaksesan *database* dari *web server* .

Perancangan Database

Perancangan *database* bertujuan untuk menghasilkan sebuah desain *database* yang mampu menyimpan data aplikasi pembelajaran.

Didalam mendesain *database* diperlukan suatu studi mengenai proses bisnis dari dari aplikasi yang hendak dibangun. Didalam mendesain sistem pembelajaran, perlu diketahui proses bisnis didalamnya memerlukan input apa saja yang hendak ditampilkan oleh aplikasi. Hal yang perlu

diperhatikan dalam mendesain sebuah *database* adalah kemampuan *database server* yang digunakan efisiensi media penyimpanan, serta kecepatan kerja *database server* tersebut terhadap *query* yang dilakukan padanya.

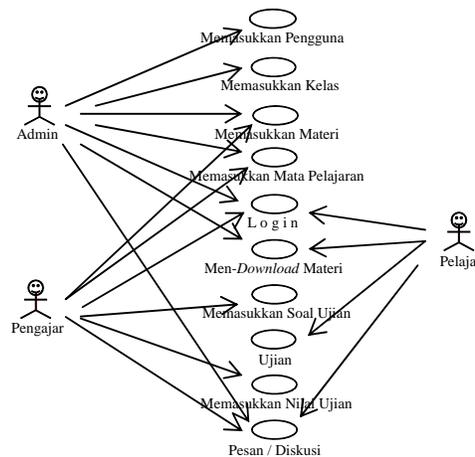
Perancangan Arsitektur Sistem Pembelajaran

Tujuan utama perancangan sistem pembelajaran adalah mengembangkan struktur program yang bersifat modular dan menggambarkan kontrol terhadap hubungan antar modul.

Arsitektur sistem dirancang dengan menggambarkan hubungan antara pihak-pihak yang terlibat dalam sistem pembelajaran sebagai entitas eksternal dengan sistem secara mendetail. Hubungan antara entitas eksternal dengan sistem digambarkan dengan menggunakan *Unified Model Language* (UML).

Unified Model Language merupakan *visual modelling language* yang digunakan untuk spesifikasi, visualisasi, konstruksi serta mendokumentasikan sistem perangkat lunak melalui pendekatan *objek oriented*. *Unified Model Language* bersifat universal dan memiliki sejumlah elemen grafik yang digabungkan dalam suatu diagram serta mempunyai aturan dalam penggabungan-nya dan menggambarkan apa yang harus dilakukan oleh sistem dan tidak membicarakan bagaimana mengimplementasikan suatu sistem.

Berikut ini adalah *visualisasi* hubungan antara *Use-Case* dengan *actor* dalam proses bisnis yang akan dibangun dalam sistem pembelajaran.



Business Use-ase dari sistem yang akan bangun

IMPLEMENTASI PROTOTYPE DAN PENGUJIAN

Implementasi Prototipe

Implementasi yang dilakukan meliputi implementasi perangkat keras dan perangkat lunak sistem. Secara keseluruhan implementasi ini meliputi pemilihan teknologi dan infrastruktur pendukung sistem. *Server* yang digunakan, membuat *database* sistem dan membuat program aplikasi (*prototype*) untuk halaman-halaman informasi yang akan ditampilkan kepada pengguna. Implementasi perangkat keras yang digunakan untuk mendukung sistem pembelajaran ini terdiri dari satu unit komputer yang berfungsi sebagai *server* dan satu unit yang berfungsi sebagai *client*.

Implementasi Database

Tabel-tabel yang dihasilkan dalam implementasi *data-base* ini adalah sebagai berikut :

User.

No	Field	Type	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Username	Varchar	20	No	Key
3	Password	Varchar	30	No	Key
4	Hak	Varchar	30	No	Key
5	Nilai	Varchar	10	No	Key
5	Nama	Varchar	30	No	Key
6	Tmpt_Lhr	Varchar	30	No	Key
7	Tgl_lhr	Varchar	30	No	Key
8	Alamat	Varchar	30	No	Key

Tabel di atas tersebut berisikan informasi tentang hak akses dari setiap user yang akan dimasukkan ke sistem.

Kelas.

No	Field	Tipe	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Kode_kelas	Varchar	20	No	Key
3	Tahun	Varchar	8	Yes	Key
4	Deskripsi	Varchar	255	Yes	Key
5	Kodematapel	Varchar	10	No	Key

Tabel di atas tersebut berisikan informasi tentang kelas, tahun ajaran dan mata pelajaran yang diberikan oleh pengajar

Mata Pelajaran.

No	Field	Tipe	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Kodematapel	Varchar	20	No	Key
3	Nama	Varchar	30	No	Key

Tabel di atas tersebut berisikan informasi tentang mata pelajaran dan sipembuat yang akan diakses oleh pelajara.

Materi.

No	Field	Tipe	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Topik	Varchar	20	No	Key
3	Kodematapel	Varchar	8	No	Key
4	Deskripsi	Varchar	255	Yes	Key
5	Path	Varchar	255	Yes	Key
6	Pembuat	Varchar	30	No	Key

Tabel di atas tersebut berisikan topik, kode mata pelajaran yang akan diakses oleh *User*.

Pengajar.

No	Field	Tipe	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Kodekelas	Varchar	20	No	Key
3	NIP	Varchar	8	No	Key

Tabel di atas tersebut berisikan informasi mengenai biodata pengajar.

Pesan.

No	Field	Tipe	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Pengirim	Varchar	20	No	Key
3	Kd_penerima	Integer	8	No	Key
4	Penerima	Varchar	30	No	Key
5	Topik	Varchar	50	No	Key
6	Isi	Text	30	Yes	Key
7	Tgl	Date		Yes	Key

Tabel di atas berisikan data tentang siapa dan topik materi apa yang akan didiskusikan/pesan yang akan disampaikan oleh salah satu pelajar kepada pengajar atau pelajar lain.

Peserta Kelas.

No	Field	Tipe	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Kodekelas	Varchar	20	No	Key
3	NIS	Varchar	10	No	Key

Tabel di atas berisikan informasi tentang identitas pelajar dan kode kelas yang terdapat dalam sistem, fungsinya untuk membantu user untuk mengetahui informasi yang ada didalam kelas.

Ujian.

No	Field	Type	Length	Null (Y/N)	Status
1	Id	Integer	10	No	Primary Key
2	Id_materi	Integer	20	No	Key
3	Nama	Varchar	25	Yes	Key
4	Deskripsi	Varchar	255	Yes	Key
5	Fileujian	Varchar	255	Yes	Key
6	Filejawaban	Varchar	255	Yes	Key
7	Username	Varchar	20	No	Key

Tabel di atas memberikan informasi tentang user/pelajar sebelum melakukan ujian, harus mengisi Id materi, nama yang telah disiapkan oleh pengajar.

Implementasi User Interface

Aplikasi *user interface* sistem pembelajaran yang dibuat sangat sederhana dengan cara mengimplemen-tasikan menu-menu yang ada pada *Class diagram user interface* admin, pengajar dan pelajar dengan meng-gunakan perangkat lunak *front fage*.

Pengujian

Untuk mengetahui apakah program sistem pembelajar-an sudah sesuai dengan apa yang telah di desain sebelumnya, maka perlu adanya pengujian. Selain itu juga untuk memperbaiki kesalahan dan kekurangan yang mungkin terjadi pada sistem. Pengujian perangkat lunak dimulai dari pengujian unit, pengujian antar unit kemudian pengujian keabsahan.

- ✓ Pengujian unit, pengujian ini dilakukan setiap unit selesai dibuat dengan memperhatikan aliran infor-masi yang masuk dan keluar, struktur data lokal,kondisi pembatas, semua jalur independent melalui struktur kontrol dan penanganan *error*.
- ✓ Pengujian antar unit, pengujian ini dilakukan dengan cara mengintegrasikan setiap unit yang ada, kemudian menjalankan ulang program untuk memastikan unit yang baru terintegrasikan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan tanpa mengganggu fungsi-fungsi lain yang sudah ada.
- ✓ Pengujian keabsahan, dilakukan dengan jalan meme-riksa apakah perangkat lunak sudah dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang diminta.

KESIMPULAN DAN SARAN**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, analisa dan imple-mentasi pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Analisa pada perancangan sistem informasi pem-belajaran budidaya rumput laut dengan multimedia berbasis web untuk siswa SMK dilakukan dengan pendekatan *object oriented* dengan menggunakan notasi pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*.
2. Perancangan prototipe sistem informasi pem-belajaran menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai *server side script*, *MySQL* sebagai pengolah sistem *database* dan IIS sebagai *web server* dengan menggunakan sistem operasi windows.

Saran

1. *Server* yang digunakan pada saat pengujian prototipe pembelajaran budidaya rumput laut baik *web server* maupun *database server* agar lebih optimal pada penggunaan masing-masing fungsi *server* disarankan untuk menggunakan komputer yang terpisah.
2. Diperlukan proses sosialisasi (pemahaman sistem informasi), pelatihan sumberdaya manusia (pelatihan administrator, pengajar dan pelajar) dan pengembangan organisasi (kebutuhan fungsi administrato) didalam sekolah agar sistem informasi yang diterapkan dapat berhasil dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aninymous, *Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya*, Wahana Komputer Seri Profesional, Salemba Infotek, 1999.
2. Adam Bahtiar, *Studi Sistem UMPTS dengan Akses Radio CDMA untuk Komunikasi Multimedia*, Tugas Akhir, Teknik Elektro, ITB, Bandung, 1998.
3. Adi Nugroho, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek*, Informatika Bandung, 2002.
4. Craig Larman, *Applying UML and Patterns*, Prentice Hall PTR Upper Saddle, New Jersey 07458.
5. Daniel Minola, *Distance Learning*, *Internasional Journal of Education Telecommunications*, 1996.
6. Fathansyah, *Basis Data*, Informatika Bandung, Mei 2002.

7. Hartono, AntoniusAditya; Purbo, Onno W, *E-LearningBerbasis PHP dan MySQL*, Alex Media Komputindo, Jakarta, 2002.
8. Suruali, Nasir, Artikel, *Perancangan Prototipo SistemTesKeberhasilanPembelajaranBerbasisKomputar*, JurnalTeknologi, FakultasTeknikUnpatti Vol. 5, 2008.
9. Jason T. Roff., *UMLTM : A Beginner's Guide*, McGraw-Hill/Osborne Berkeley, California 94710, U.S.A, 2003.
10. OetomoDharma B.S, S.Kom.,MM, *e-Education*, Penerbit ANDI Yogyakarta, 2002.
11. Presman Roger S., *Software Engineering: A Practitioner'sApproach*, McGraw-Hill Book Co, 1997.
12. Purbo, Onno W., *TCP/IP: Standar, Desain dan Implementasi*, PT Elex Media Komputiondo, 1998.
13. Suhendar A. S.Si.,Gunadi H. S.Si., MT, *Visual ModelingMenggunakan UML dan Rational Rose*, Informatika Bandung, 2002.
14. Tanenbaum, Andrew S., *Computer Networks*, Edisi 3, Prentice Hall, 1996.
Tutang, *Pembangunan Jaringan Sendiri LAN (Local Area Network)*, Jakarta, 2002.