

**TEKNOLOGI
E-LEARNING**

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI
TAHUN ANGGARAN 2010
(TAHUN PERTAMA)**



**MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS LMS (LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM) DENGAN PENGEMBANGAN
SOFTWARE MOODLE (MODULAR OBJECT-ORIENTED
DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT) DI SMAN KOTA
YOGYAKARTA DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Tim Peneliti:
Setya Raharja, M.Pd.
Dr. Lantip Diat Prasojo
Ariyawan Agung Nugroho, S.T.**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOVEMBER 2010**

**Dibiayai oleh
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan
Nasional sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian
Nomor: 033/SP2H/PP/DP2M/III/2010, tanggal 01 Maret 2010**

**A R T I K E L HASIL PENELITIAN
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI
TAHUN ANGGARAN 2010
(TAHUN PERTAMA)**



**MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM (LMS)) DENGAN
PENGEMBANGAN SOFTWARE MOODLE DI SMA N KOTA
YOGYAKARTA DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Tim Peneliti:
Setya Raharja, M.Pd.
Dr. Lantip Diat Prasojo
Ariyawan Agung Nugroho, S.T.**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOVEMBER 2010**

**Dibiayai oleh
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan
Nasional sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian
Nomor: 033/SP2H/PP/DP2M/III/2010, tanggal 01 Maret 2010**

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI
TAHUN ANGGARAN 2010
(TAHUN PERTAMA)**



**MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS LMS (LEARNING
MANAGEMENT SYSTEM) DENGAN PENGEMBANGAN
SOFTWARE MOODLE (MODULAR OBJECT-ORIENTED
DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT) DI SMAN KOTA
YOGYAKARTA DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Tim Peneliti:
Setya Raharja, M.Pd.
Dr. Lantip Diat Prasojo
Ariyawan Agung Nugroho, S.T.**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOVEMBER 2010**

**Dibiayai oleh
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian
Nomor: 033/SP2H/PP/DP2M/III/2010, tanggal 01 Maret 2010**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN

1. Judul Penelitian : **Model Pembelajaran berbasis LMS (*Learning management System*) dengan Pengembangan Software Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) di SMAN Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta**
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Setya Raharja, M.Pd.
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 19651110 199702 1 001
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Jabatan Struktural : --
 - f. Bidang Keahlian : Sistem Informasi Manajemen
 - g. Fakultas/Jurusan : FIP / Administrasi Pendidikan
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
 - i. Tim Peneliti :

No.	Nama	Bid. Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perg. Tinggi
1.	Dr. Lantip Diat Prasojo	Sistem Inf. Manajemen	FIP /Administrasi Pendidikan	UNY
2.	Ariyawan Agung Nugroho, ST	Teknologi Informasi	FIP / Kurikulum & Teknologi Pend.	UNY

3. Pendanaan dan Jangka waktu penelitian
- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 (dua) tahun
 - b. Biaya total yang diusulkan : Rp 100.000.000,00
 - c. Biaya yang disetujui tahun 2007 : Rp 38.500.000,00

Yogyakarta, November 2010

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Yogyakarta,

Ketua Peneliti,

Prof. Dr. Achmad Dardiri, M.Hum

NIP 19550205 198103 1 004

Setya Raharja., M.Pd

NIP 19651110 199702 1 001

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Yogyakarta,

Prof. Sukardi, Ph.D.

NIP 19530519 197811 1 001

RINGKASAN

MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS LMS (*LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*) DENGAN PENGEMBANGAN SOFTWARE MOODLE (*MODULAR OBJECT-ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT*) DI SMAN KOTA YOGYAKARTA DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Tim Peneliti:

Setya Raharja, Lantip Diat Prasajo., dan Ariyawan Agung Nugroho

Tujuan umum penelitian ini adalah memberikan sumbangan dalam pengembangan teknologi *e-learning* dalam bidang pendidikan (menggunakan prinsip pedagogi). Tujuan penelitian ini untuk tahun pertama (2010) adalah: (1) mengetahui kesiapan *software*, *brainware* (perangkat otak) untuk mendukung pengembangan sistem *e-learning* yang antara lain terdiri dari: analisis sistem, *programmer*, pengelola *database*, dan spesialis jaringan di SMAN di Kota Yogyakarta, (2) mengetahui kesiapan *Hardware* (perangkat keras) misalnya: komputer, jaringan LAN, WAN di SMAN di Kota Yogyakarta, (3) mengetahui kesiapan *software* (perangkat lunak) sistem dan operasi di SMAN Kota Yogyakarta, (4) model Pengembangan *Software Moodle* yang sesuai dengan kebutuhan di SMAN Kota Yogyakarta. Untuk tahun kedua (2011) adalah: (1) Penguatan SDM di sekolah untuk Implementasi Model Pengembangan *Software Moodle* dalam proses pembelajaran di SMAN Kota Yogyakarta. (2) Implementasi Model Pengembangan *Software Moodle* di SMAN Kota Yogyakarta pada mata pelajaran yang di-UN-kan dengan sistem pendampingan bidang studi dan *maintenance e-learning (hardware & software)*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research & Development*, dengan setting penelitian adalah *e-learning* SMAN di Kota Yogyakarta, sebanyak 11 sekolah. Responden penelitian ini adalah para Kepala Sekolah dan pengelola/petugas/admin sekolah yang mengurus TI di masing-masing sekolah. Data penelitian dikumpulkan dengan teknik wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, dan selanjutnya dianalisis secara kualitatif.

Hasil penelitian tahun pertama ini menunjukkan sebagai berikut. (1) Perangkat keras sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta sudah sesuai dengan

perkembangan TIK (sudah efektif), kriteria pokok unsur perangkat keras yang ada, seperti kecepatan komputer, kapasitas saluran, pemasangan kabel, kemampuan yang besar dalam menyimpan data, dan kemampuan untuk *on line* memenuhi standar untuk implementasi *e-learning*. (2) perangkat lunak sistem *e-learning* di Kota Yogyakarta sudah efektif, kriteria pokok unsur perangkat lunak yang ada sudah memenuhi standar, seperti perangkat lunak sistem dan aplikasi sudah berbasis *Windows XP*, *Linux*, dan *Web*, sistem keamanan sudah menggunakan *password* bertingkat, sehingga mendukung implementasi sistem *e-learning*. (3) Sumber daya manusia sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta belum sesuai dengan perkembangan TIK sebab untuk tenaga ahli (analisis sistem, *programmer*, dan pengelola *database*) belum berasal di sekolah yang bersangkutan, SDM pendukung sistem *e-learning* belum memiliki ijazah yang sesuai dengan tugasnya dalam bidang TIK. (4) Pengembangan Model perangkat lunak sistem *e-learning* di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta berbasis *web*. Pengembangan perangkat lunak ini didasarkan pada kebutuhan SMAN Kota Yogyakarta, menggunakan *software Moodle*, dengan penekanan pada fasilitas *plug-in (dragMath)*, *hosting*, serta *maintenance*. Harapan sekolah adalah perlunya pengembangan isi mata pelajaran yang dimasukkan ke dalam *e-learning*, sehingga perlu pendampingan bidang studi maupun *maintenance hardware* dan *software*.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Penelitian Hibah Bersaing “Model Pembelajaran Berbasis LMS (*Learning Management System*) dengan Pengembangan *Software Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* di SMAN Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta”, untuk tahun pertama, yaitu tahun 2010 ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa selesainya penelitian ini banyak pihak telah membantu dan berperan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tinggi kepada:

1. DP2M Ditjen Dikti Kemendiknas, yang memberikan fasilitas dan kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian ini.
2. Lembaga Penelitian UNY, yang telah mengakomodasi dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.
3. Para Nara Sumber yang telah berkenan memberikan wawasan dan masukan yang sangat bermakna bagi berlangsungnya penelitian ini.
4. Para Kepala Sekolah dan Bapak/Ibu Pengelola/Admin TI di SMAN di Kota Yogyakarta, telah berkenan bermitra kerja dengan tim peneliti dan sumbang saran yang sangat berarti untuk keterlaksanaan penelitian ini.
5. Para mahasiswa yang telah membantu dalam proses pengumpulan data untuk keperluan penelitian ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar sampai dengan tersusunnya laporan ini.

Penelitian ini sebagai upaya untuk memberikan kontribusi pada peningkatan proses dan hasil pembelajaran melalui pemanfaatan TI dalam bentuk pembelajaran berbasis *web*, yaitu *e-learning* yang dikembangkan di sekolah. Oleh karena itu, kritik dan saran perbaikan dari berbagai pihak senantiasa kami harapkan, dan kami tetap berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat. Amin.

Yogyakarta, November 2010

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

A. LAPORAN HASIL PENELITIAN

HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Urgensi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. <i>Learning Management System (LMS) dan Moodle</i>	5
B. <i>E-learning</i> dalam Bidang Pendidikan	6
C. Penyelenggaraan <i>e-learning</i> di Sekolah	11
D. Pemanfaatan <i>e-learning</i> dalam Pendidikan	17
E. Unsur-unsur <i>e-learning</i>	20
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	38
A. Tujuan Penelitian	38
B. Manfaat Penelitian	39
BAB IV METODE PENELITIAN	40
A. Pendekatan Penelitian	40
B. Paradigma, Premis, dan Alur Penelitian	40
C. Teknik Pengumpulan Data.....	41
D. Teknik Analisis Data	45

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Deskripsi Potensi Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta	48
B. Perangkat Keras Pendukung <i>e-learning</i> pada SMA N di Kota Yogyakarta	50
C. Perangkat Lunak Pendukung <i>e-learning</i> pada SMA N di Kota Yogyakarta	52
D. Sumber Daya Manusia Pendukung Sistem <i>e-learning</i> pada SMA N di Kota Yogyakarta	54
E. Pengembangan Model Pengembangan <i>Software Moodle</i> yang sesuai dengan Kebutuhan SMA N di Kota Yogyakarta	56
F. Pelatihan Awal Pengembangan <i>Software Moodle</i> untuk <i>e-learning</i> di SMA N di Kota Yogyakarta	59
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 61
A. Kesimpulan	61
B. Saran-saran	62
 DAFTAR PUSTAKA	 63
 LAMPIRAN-LAMPIRAN	 66

B. DRAF ARTIKEL ILMIAH

C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tampilan Halaman Depan e-learning dengan contoh mata kuliahnya	16
Gambar 2.	Contoh materi kuliah untuk setiap minggunya	16
Gambar 3.	Sistem Jaringan dengan Keamanan <i>Firewall</i>	32
Gambar 4.	<i>Model Research and Development</i>	40
Gambar 5.	Paradigma dan Kerangka Berpikir Penelitian	41
Gambar 6.	Komponen-komponen Analisis Data	45
Gambar 7.	<i>Website</i> Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta	49
Gambar 8.	Tampilan Muka <i>e-learning</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Instrumen Penelitian.
- Lampiran 2. Foto-foto saat Observasi dan Pelatihan Awal.
- Lampiran 3. Materi Instalasi XAMPP & e-learning.
- Lampiran 4. CD berisi hasil pengembangan *software Moodle* untuk *e-learning* (terpisah).
- Lampiran 5. Daftar Personalia yang terlibat Penelitian Tahun II.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sangat cepat dan menawarkan banyak kemudahan bagi manusia dalam memperoleh informasi dalam hitungan detik. Pemenuhan kebutuhan manusia akan informasi pada saat ini menjadi begitu mudah dengan hadirnya internet, yang memberikan layanan transfer informasi dalam waktu yang cepat. Perbedaan jarak, waktu dan ruang tidak lagi menjadi persoalan. Kemudahan ini memberikan keuntungan tersendiri bagi mereka yang jauh dari sumber informasi. Perkembangan teknologi internet memunculkan berbagai aplikasi baru termasuk di bidang pendidikan. Salah satu manfaat teknologi internet dalam bidang pendidikan adalah sebagai sarana pembelajaran. Teknologi dalam bidang pembelajaran ini dikenal dengan sebutan *e-learning*. Proses belajar mengajar yang biasanya dilakukan dikelas, dapat dilakukan melalui internet secara jarak jauh tanpa harus tatap muka. Melalui teknologi ini seorang guru mengajar di depan sebuah komputer yang ada di suatu tempat, sedangkan para siswa mengikuti pelajaran tersebut dari komputer lain di tempat yang berbeda dan pada saat yang bersamaan. Kelihatannya teknologi ini memiliki efisiensi dan efektifitas dalam membantu proses belajar mengajar. Dan sepertinya di masa mendatang teknologi *e-learning* ini dapat menjadi sebuah solusi dan teknologi alternatif untuk digunakan dalam metode pengajaran.

Teknologi *e-learning* ini merupakan sebuah teknologi yang dijumpai oleh teknologi internet, membutuhkan sebuah media untuk dapat menampilkan materi-materi kursus dan pertanyaan-pertanyaan dan juga membutuhkan fasilitas komunikasi untuk dapat saling bertukar informasi antara peserta dengan pengajar. Clark dan Mayer (2003: 11) mendefinisikan bahwa *e-learning as training delivered on a computer (including CD-ROM, Internet, or Intranet) that is designed to support individual learning or organizational performance goals*. Selain itu, Rosenberg (2001: 28-29) menjelaskan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet, untuk menyampaikan solusi-solusi yang menambah pengetahuan dan kemampuan berdasarkan tiga kriteria di bawah ini.

- a. *E-learning is networked, which makes it capable of instant updating, storage/retrieval, distribution and sharing of instruction or information.*
- b. *It is delivered to the end-user via a computer using standard Internet technology.*
- c. *It focuses on the broadest view of learning-learning solutions that go beyond the traditional paradigms of training.*

Dengan demikian berdasarkan pendapat para ahli sebagaimana tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *e-learning* merupakan jaringan yang mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, sharing pembelajaran dan informasi dengan menggunakan *CD-ROM*, Teknologi Internet dan Intranet untuk mencapai tujuan pembelajaran jarak jauh (berbasis luas).

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan pada studi awal peneliti yang menemukan permasalahan yang terkait dengan sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta, yaitu belum adanya model pembelajaran berbasis *LMS (Learning management System)* dengan pengembangan *Software Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* di SMAN Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta.

Sistem pembelajaran yang ada pada saat ini, berupa komponen data dasar, komponen masukan, komponen keluaran, dan komponen teknologi yang masih perlu pengembangan lebih lanjut karena ketinggalan teknologi. Implementasi sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta diduga masih memerlukan pembenahan. Perangkat keras pendukung sistem *e-learning* yang berupa *LAN* dan *WAN* ditengarai masih perlu pembenahan adanya kelambatan pemasukan data, kelambatan layanan, perbedaan data di beberapa tempat, adanya konflik dalam sistem, pengulangan permintaan data yang sejenis yang pemenuhannya juga memerlukan waktu yang relatif lama, kurangnya penyesuaian perangkat lunak dan perangkat keras dengan perkembangan teknologi informasi. Dalam ruang lingkup *internet* diduga ada beberapa permasalahan antara lain informasi yang ditampilkan kadang-kadang sudah terlalu lama, perangkat lunak yang digunakan belum mengikuti perkembangan teknologi informasi, belum ada sistem keamanan yang memadai.

Proses pembelajaran di SMAN Kota Yogyakarta sebagian besar masih menggunakan pendekatan konvensional, karena keterbatasan pengembangan

perangkat lunak dan perangkat keras serta SDM pendukungnya. Beberapa SMAN di Kota Yogyakarta memang sudah menggunakan sistem *e-learning*, namun dalam implementasinya masih mengalami beberapa permasalahan, yaitu: 1) masalah dalam kesipan SDM pendukung; 2) masalah pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan proses pembelajaran; 3) masalah pengembangan perangkat keras yang sesuai dengan perkembangan TI; 4) biaya pemeliharaan atau perawatan sistem yang cukup mahal; 5) kemungkinan timbulnya kesalahan sistem lebih besar, 6) keberhasilan sistem kurang terjamin; 7) timbulnya permasalahan baru pada pihak pemakai sistem karena kurang terlibat pada proses pengembangan sistem; 8) timbulnya permasalahan baru pada pihak pemakai sistem karena kurang terlibat pada proses pengembangan sistem. Dari beberapa permasalahan-permasalahan sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta sebagaimana tersebut di atas, maka perlu diadakan penelitian khusus yang berkaitan dengan **Model Pembelajaran berbasis LMS (*Learning management System*) dengan Pengembangan Software Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) di SMAN Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta.**

B. Urgensi Penelitian

Penelitian ini penting untuk dilakukan karena terkait langsung dengan proses pembelajaran yang diharapkan dapat memberikan peningkatan mutu pembelajaran di SMAN Kota Yogyakarta. Proses pembelajaran berbasis LMS dengan pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan sangat diperlukan sekolah-sekolah dalam rangka untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan merupakan kebutuhan yang tidak bisa dihindari lagi. Hal ini juga berlaku pada SMAN di Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta. Keberadaan

Dengan implementasi sistem *e-learning* dengan perangkat lunak *moodle* ini diharapkan masalah-masalah pendidikan yang dihadapi SMAN di Kota Yogyakarta DIY dapat diselesaikan dengan cepat dan tepat dalam rangka pencapaian peningkatan mutu pembelajaran. Hal ini disebabkan, sistem *e-learning* dengan perangkat lunak *moodle* memiliki keunggulan, yaitu: menghemat waktu proses belajar mengajar; mengurangi biaya perjalanan; menghemat biaya

pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, peralatan, buku); menjangkau wilayah geografis yang lebih luas; melatih pelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan sehingga dapat mendukung proses pembelajaran di SMAN Kota Yogyakarta DIY.

Dengan demikian sistem *e-learning* dengan perangkat lunak *moodle* sangat diperlukan SMAN Kota Yogyakarta dalam meningkatkan mutu proses pembelajarannya. Oleh karena kebutuhan akan sistem *e-learning* ini sangat mendesak, maka diperlukan penelitian tentang model pembelajaran berbasis *LMS* (*Learning management System*) dengan pengembangan *Software Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) di SMAN Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta. Model ini merupakan salah satu alternatif untuk memecahkan permasalahan proses pembelajaran yang ada di SMAN Kota Yogyakarta.

Hasil formulasi model ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap pengayaan Iptek (ilmu pengetahuan dan teknologi) khususnya bidang teknologi informasi yang di dalamnya terdapat kajian sistem *e-learning*. Dengan demikian penelitian ini sangat urgen karena dapat memberikan sumbangan dalam pengembangan Iptek dan merupakan salah satu alternatif untuk memecahkan masalah pendidikan bidang pembelajaran berbasis *LMS*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. *Learning Management System (LMS) dan Moodle*

Learning Management System atau disingkat LMS, menurut Ellis (2009: 1) adalah suatu perangkat lunak atau software untuk keperluan administrasi, dokumentasi, laporan sebuah kegiatan, kegiatan belajar mengajar dan kegiatan secara online (terhubung ke internet), e-learning dan materi-materi pelatihan, yang semua itu dilakukan dengan *online*. Lebih lanjut dijelaskan oleh Riyadi (2010) bahwa *Learning Management System (LMS)* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan *on-line* berbasis *web* dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. Di dalam LMS juga terdapat fitur-fitur yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran.

Setiap jenis LMS memiliki fitur-fiturnya masing-masing yang digunakan dapat berbeda fiturnya. Fitur-fitur yang terdapat dalam LMS pada umumnya antara lain (Riyadi, 2010 mengacu pada [www.its.ac.id/E-learning Syarat Menuju Kelas Dunia – Institut Teknologi Sepuluh Nopember \(ITS\).html](http://www.its.ac.id/E-learning/Syarat_Menuju_Kelas_Dunia_-_Institut_Teknologi_Sepuluh_Nopember_(ITS).html)):

1. Administrasi, yaitu informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar, yang mencakup: tujuan dan sasaran, silabus, metode pengajaran, jadwal kuliah, tugas, jadwal ujian, daftar referensi atau bahan bacaan, profil dan kontak pengajar, pelacakan/*tracking* dan *monitoring*
2. Penyampaian materi dan kemudahan akses ke sumber referensi, meliputi: diktat dan catatan kuliah, bahan presentasi, contoh ujian yang lalu, FAQ (*Frequently Asked Questions*), sumber-sumber referensi untuk pengerjaan tugas, situs-situs bermanfaat, artikel-artikel dalam jurnal *online*
3. Penilaian
4. Ujian *online* dan pengumpulan *feedback*
5. Komunikasi, mencakup: forum diskusi *online*, *mailing list* diskusi, dan *chat*.

Melalui LMS ini, siswa juga dapat melihat nilai tugas dan tes serta peringkatnya berdasarkan nilai tugas maupun tes yang diperoleh. Selain itu, mahasiswa dapat melihat modul-modul yang ditawarkan, mengambil tugas-tugas dan tes-tes yang harus dikerjakan, serta melihat jadwal diskusi secara maya

dengan instruktur, narasumber lain, dan siswa lain. LMS tersedia dalam berbagai macam pilihan.

LMS memenuhi persyaratan untuk penyebaran pendidikan dan administrasi (Riyadi, 2010). Dengan LMS berarti membangun lingkungan belajar virtual yang digunakan oleh universitas dan perguruan tinggi memungkinkan dosen atau guru dapat mengelola program mereka dan pertukaran informasi dengan siswa untuk kegiatan belajar mengajar mereka selama beberapa minggu. Dalam kegiatan belajar online bisa ditempuh dalam waktu singkat, diselesaikan dalam sesi online. Kegiatan belajar online ini kemudian dikenal dengan E-learning. Beberapa contoh LMS antara lain: atutor, blackboard, claroline, moodle, dll. Moodle memberikan fasilitas open source, sehingga software ini yang akan digunakan dalam penelitian. Moodle adalah nama program yang membenarkan kelas pembelajaran diadakan dalam bentuk web. Program ini menyediakan tempat bagi pelajar mendapatkan seberapa banyak sumber di dalam kelas. Dengan penggunaan Moodle, guru dapat menghantar berita, memberi dan menyimak tugas, menghantar jurnal elektronik dan sumber-sumber pembelajaran, dan banyak lagi.

B. *E-Learning* dalam Bidang Pendidikan

Perkembangan TIK sangat cepat dan menawarkan banyak kemudahan bagi manusia dalam memperoleh informasi dalam hitungan detik. Pemenuhan kebutuhan manusia akan informasi pada saat ini menjadi begitu mudah dengan hadirnya internet, yang memberikan layanan transfer informasi dalam waktu yang cepat. Perbedaan jarak, waktu dan ruang tidak lagi menjadi persoalan. Kemudahan ini memberikan keuntungan tersendiri bagi mereka yang jauh dari sumber informasi. Perkembangan teknologi internet memunculkan berbagai aplikasi baru termasuk di bidang pendidikan. Salah satu manfaat teknologi internet dalam bidang pendidikan adalah sebagai sarana pembelajaran. Teknologi dalam bidang pembelajaran ini dikenal dengan sebutan *e-learning*. Proses belajar mengajar yang biasanya dilakukan dikelas, dapat dilakukan melalui internet secara jarak jauh tanpa harus tatap muka. Melalui teknologi ini seorang guru mengajar di depan sebuah komputer yang ada di suatu tempat, sedangkan para siswa mengikuti pelajaran tersebut dari komputer lain di tempat yang berbeda dan pada saat yang

bersamaan. Kelihatannya teknologi ini memiliki efisiensi dan efektifitas dalam membantu proses belajar mengajar. Dan sepertinya di masa mendatang teknologi *e-learning* ini dapat menjadi sebuah solusi dan teknologi alternatif untuk digunakan dalam metode pengajaran.

Teknologi *e-learning* ini merupakan sebuah teknologi yang dijumpai oleh teknologi internet, membutuhkan sebuah media untuk dapat menampilkan materi-materi kursus dan pertanyaan-pertanyaan dan juga membutuhkan fasilitas komunikasi untuk dapat saling bertukar informasi antara peserta dengan pengajar.

Berbagai pendapat dikemukakan untuk dapat mendefinisikan *e-learning* secara tepat. *E-learning* sendiri adalah salah satu bentuk dari konsep *Distance Learning*. Bentuk *e-learning* sendiri cukup luas, sebuah portal yang berisi informasi ilmu pengetahuan sudah dapat dikatakan sebagai situs *e-learning*. *E-learning* atau *Internet enabled learning* menggabungkan metode pengajaran dan teknologi sebagai sarana dalam belajar. *E-learning* adalah proses belajar secara efektif yang dihasilkan dengan cara menggabungkan penyampaian materi secara digital yang terdiri dari dukungan dan layanan dalam belajar (Barbara, S., Wagner P., et al, 2008).

Dengan demikian, *e-learning* adalah proses instruksi yang melibatkan penggunaan peralatan elektronik dalam menciptakan, membantu perkembangan, menyampaikan, menilai dan memudahkan suatu proses belajar mengajar dengan peserta didik sebagai pusatnya yang dilakukan secara interaktif kapanpun dan dimanapun.

1. Konsep *E-learning*

Metode pengajaran tradisional masih kurang efektif jika dibandingkan dengan metode pengajaran modern. Sistem *e-learning* diharapkan bukan sekedar menggantikan tetapi diharapkan pula untuk dapat menambahkan metode dan materi pengajaran tradisional seperti diskusi dalam kelas, buku, CD-ROM dan pelatihan komputer non internet.

Elemen yang terdapat dalam sistem *e-learning* sebagai berikut ini.

- a. Soal-soal: materi dapat disediakan dalam bentuk modul, adanya soal-soal yang disediakan dan hasil pengerjaannya dapat ditampilkan. Hasil tersebut dapat dijadikan sebagai tolak ukur dan pelajar mendapatkan apa yang dibutuhkan.
- b. Komunitas: para pelajar dapat mengembangkan komunitas *online* untuk memperoleh dukungan dan berbagi informasi yang saling menguntungkan.
- c. Pengajar *online*: para pengajar selalu *online* untuk memberikan arahan kepada para pelajar, menjawab pertanyaan dan membantu dalam diskusi.
- d. Kesempatan bekerja sama: Adanya perangkat lunak yang dapat mengatur pertemuan *online* sehingga belajar dapat dilakukan secara bersamaan atau *real time* tanpa kendala jarak.
- e. Multimedia: penggunaan teknologi audio dan video dalam penyampaian materi sehingga menarik minat dalam belajar.

2. Karakteristik *E-learning*

Adapun karakteristik-karakteristik *e-learning* dalam proses pembelajaran sebagai berikut.

- a. Memanfaatkan jasa teknologi elektronik. Guru dan siswa, siswa dan sesama siswa atau guru dan sesama guru dapat berkomunikasi dengan relatif mudah tanpa dibatasi oleh hal-hal yang bersifat protokoler.
- b. Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan computer *networks*)
- c. Menggunakan bahan ajar bersifat mandiri (self learning materials) disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh guru dan siswa kapan saja dan di mana saja bila yang bersangkutan memerlukannya.
- d. Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.
- e. Bahan yang direka dan dibina oleh pasukan pembina bahan yang professional.

3. Kelebihan dan Kekurangan *E-learning*

a. Kelebihan *e-learning*

Beberapa kelebihan yang dimiliki dalam pemanfaatan *e-learning* untuk proses pembelajaran sebagai berikut ini.

- 1) Pengalaman pribadi dalam belajar: pilihan untuk mandiri dalam belajar menjadikan mahasiswa untuk berusaha melangkah maju, memilih sendiri peralatan yang digunakan untuk penyampaian belajar mengajar, mengumpulkan bahan-bahan sesuai dengan kebutuhan
- 2) Mengurangi biaya: lembaga penyelenggara *e-learning* dapat mengurangi bahkan menghilangkan biaya perjalanan untuk pelatihan, menghilangkan biaya pembangunan sebuah kelas dan mengurangi waktu yang dihabiskan oleh pelajar untuk pergi ke sekolah
- 3) Mudah dicapai: pemakai dapat dengan mudah menggunakan aplikasi *e-learning* dimanapun juga selama mereka terhubung ke internet. *E-learning* dapat dicapai oleh para pemakai dan para pelajar tanpa dibatasi oleh jarak, tempat dan waktu
- 4) Kemampuan bertanggung jawab: Kenaikan tingkat, pengujian, penilaian, dan pengesahan dapat diikuti secara otomatis sehingga semua peserta (pelajar, pengembang dan pemilik) dapat bertanggung jawab terhadap kewajiban mereka masing-masing di dalam proses belajar mengajar.

b. Kekurangan *e-learning*

Beberapa kekurangan yang dimiliki dalam pemanfaatan *e-learning* untuk proses pembelajaran sebagai berikut:

- 1) kurangnya interaksi antara pengajar dan pelajar atau bahkan antar pelajar itu sendiri. Kurangnya interaksi ini bisa memperlambat terbentuknya *values* dalam proses belajar mengajar;
- 2) kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis/komersial;
- 3) proses belajar mengajar cenderung ke arah pelatihan daripada pendidikan;
- 4) berubahnya peran pengajar dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini juga dituntut mengetahui teknik pembelajaran yang menggunakan ICT;
- 5) tidak semua tempat tersedia fasilitas internet (mungkin hal ini berkaitan dengan masalah tersedianya listrik, telepon ataupun komputer);

- 6) kurangnya mereka yang mengetahui dan memiliki keterampilan tentang internet; dan
- 7) kurangnya penguasaan bahasa komputer.

4. Fungsi *E-learning*

Fungsi pembelajaran elektronik terhadap kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*) ada 3 (tiga), yaitu sebagai suplemen yang sifatnya pilihan/opsional, pelengkap (komplemen), atau pengganti (substitusi) (Sondang P. Siahaan, 2002).

a. Suplemen (Tambahan)

Dikatakan berfungsi sebagai suplemen, apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

b. Komplemen (Pelengkap)

Dikatakan berfungsi sebagai komplemen apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima mahasiswa di dalam kelas (Sims, R., 2008). Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk menjadi materi pengayaan (*reinforcement*) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

Materi pembelajaran elektronik dikatakan sebagai enrichment, apabila kepada peserta didik yang dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan guru secara tatap muka (*fast learners*) diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan guru di dalam kelas.

Dikatakan sebagai program remedial, apabila kepada peserta didik yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan guru secara tatap muka di kelas (*slow learners*) diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dirancang untuk mereka. Tujuannya agar peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan guru di kelas.

c. Substitusi (Pengganti)

Beberapa perguruan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran/perkuliahan kepada para mahasiswanya. Tujuannya agar para mahasiswa dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktivitas lain sehari-hari mahasiswa. Ada 3 alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih peserta didik, yaitu: (1) sepenuhnya secara tatap muka (konvensional), (2) sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet, atau bahkan (3) sepenuhnya melalui internet.

Alternatif model pembelajaran mana pun yang akan dipilih mahasiswa tidak menjadi masalah dalam penilaian. Karena ketiga model penyajian materi perkuliahan mendapatkan pengakuan atau penilaian yang sama. Jika mahasiswa dapat menyelesaikan program perkuliahannya dan lulus melalui cara konvensional atau sepenuhnya melalui internet, atau bahkan melalui perpaduan kedua model ini, maka institusi penyelenggara pendidikan akan memberikan pengakuan yang sama. Keadaan yang sangat fleksibel ini dinilai sangat membantu mahasiswa untuk mempercepat penyelesaian perkuliahannya.

C. Penyelenggaraan *E-learning* di Sekolah

E-learning tampaknya lebih banyak digunakan di dunia bisnis. Dari penelitian yang dilaksanakan oleh Fernando Alonso tahun 2001 yang dijumpikan pada tahun 2008 diketahui bahwa sekitar 42% dari 671 perusahaan yang diteliti sudah menerapkan program pembelajaran elektronik dan sekitar 12% lainnya berada pada tahap persiapan/perencanaan. Di samping itu, sekitar 90% kampus perguruan tinggi nasional juga mengandalkan berbagai bentuk pembelajaran

elektronik, baik untuk membelajarkan para mahasiswanya maupun untuk kepentingan komunikasi antara sesama dosen (Alonso, F., Lopez J., at all., 2008). Kemajuan yang demikian ini sangat ditentukan oleh sikap positif masyarakat pada umumnya, pimpinan perusahaan, peserta didik, dan tenaga kependidikan pada khususnya terhadap teknologi komputer dan internet. Sikap positif masyarakat yang sudah berkembang terhadap teknologi komputer dan internet antara lain tampak dari semakin banyaknya jumlah pengguna dan penyedia jasa internet.

Peningkatan jumlah pengguna internet sangat menakjubkan di berbagai Negara, terutama di lingkungan negara-negara berkembang. Alexander Downer, Menteri Luar negeri Australia, mengemukakan bahwa jumlah pengguna internet dalam kurun waktu 1998-2000 meningkat dari 1,7 juta menjadi 9,8 juta orang (Brazil), dari 3,8 juta menjadi 16,9 juta orang (China), dan dari 3.000 menjadi 25.000 orang (Uganda) (Downer, 2001).

Selain sikap positif peserta didik dan tenaga kependidikan, alasan/pertimbangan lain untuk menggunakan *e-learning*, di antaranya adalah karena: (a) harga perangkat komputer yang semakin lama semakin relatif murah (tidak lagi diperlakukan sebagai barang mewah), (b) peningkatan kemampuan perangkat komputer yang mampu mengolah data lebih cepat dan kapasitas penyimpanan data yang semakin besar; (c) memperluas akses atau jaringan komunikasi, (d) memperpendek jarak dan mempermudah komunikasi, (e) mempermudah pencarian atau penelusuran informasi melalui internet.

Mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) untuk menguasai pengetahuan dan keterampilan di bidang pengembangan dan pengelolaan kegiatan pembelajaran elektronik menjadi faktor yang sangat menentukan di samping pengadaan fasilitas komputer dan akses internet. Perkembangan yang terjadi dewasa ini adalah mudahnya menjumpai tempat-tempat untuk mengakses internet seiring dengan meningkatnya jumlah Warung Internet (Warnet), baik milik pemerintah maupun publik.

Dalam penyelenggaraan kegiatan pembelajaran elektronik, guru/dosen/instruktur merupakan faktor yang sangat menentukan dan keterampilannya memotivasi peserta didik menjadi hal yang krusial (Seok, S., 2008). Karena itu, guru/dosen/instruktur haruslah bersikap transparan

menyampaikan informasi tentang semua aspek kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar secara baik untuk mencapai hasil belajar yang baik. Informasi yang dimaksudkan di sini mencakup (a) alokasi waktu untuk mempelajari materi pembelajaran dan penyelesaian tugas-tugas, (b) keterampilan teknologis yang perlu dimiliki peserta didik untuk memperlancar kegiatan pembelajarannya, dan (c) fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran (Dykman, C.A., & Davis, C.K., 2008).

Di samping hal-hal tersebut di atas, para guru/dosen/instruktur dalam pembelajaran elektronik juga dituntut aktif dalam diskusi (Dykman, C.A., & Davis, C.K., 2008), misalnya dengan cara: (a) merespons setiap informasi yang disampaikan peserta didik, (b) menyiapkan dan menyajikan risalah dan berbagai sumber (referensi) lainnya, (c) memberikan bimbingan dan dorongan kepada peserta didik untuk saling berinteraksi, (d) memberikan umpan balik secara individual dan berkelanjutan kepada semua peserta didik, (e) menggugah/mendorong peserta didik agar tetap aktif belajar dan mengikuti diskusi, serta (f) membantu peserta didik agar tetap dapat saling berinteraksi.

1. Hal-Hal Yang Diperlukan dalam Implementasi *E-learning*

Ahli-ahli pendidikan dan ahli internet menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum seseorang memilih internet untuk kegiatan pembelajaran antara lain:

- a. Analisis Kebutuhan (*Need Analysis*). Dalam tahapan awal, satu hal yang perlu dipertimbangkan adalah apakah memang memerlukan *e-learning*. Pertanyaan ini tidak dapat dijawab dengan perkiraan atau dijawab berdasarkan atas saran orang lain. Setiap lembaga menentukan teknologi pembelajaran sendiri yang berbeda satu sama lain. Untuk itu perlu diadakan analisis kebutuhan atau need analysis yang mencakup studi kelayakan baik secara teknis, ekonomis, maupun sosial.
- b. Rancangan Instruksional yang berisi tentang isi pelajaran, topik, satuan kredit, bahan ajar/kurikulum.

- c. Evaluasi yaitu sebelum program dimulai, ada baiknya dicobakan dengan mengambil beberapa sampel orang yang dimintai tolong untuk ikut mengevaluasi.

Oleh karena itu, perlu diciptakan bagaimana semuanya mempunyai sikap yang positif terhadap media internet dan perangkatnya sehingga penggunaan teknologi baru bisa mempercepat pembangunan.

Selain hal-hal sebagaimana tersebut di atas, ada empat hal yang perlu disiapkan sebelum pemanfaatan internet untuk *e-learning* berikut ini.

- a. Melakukan penyesuaian kurikulum. Kurikulum sifatnya holistik. Pengetahuan, keterampilan dan nilai diintegrasikan dengan kebutuhan di era informasi ini. Kurikulumnya bersifat competency based curriculum.
- b. Melakukan variasi cara mengajar untuk mencapai dasar kompetensi yang ingin dicapai dengan bantuan komputer.
- c. Melakukan penilaian dengan memanfaatkan teknologi yang ada (menggunakan komputer, *online assessment system*)
- d. Menyediakan material pembelajaran seperti buku, komputer, multimedia, studio, dan lain-lain yang memadai. Materi pembelajaran yang disimpan di computer dapat diakses dengan mudah baik oleh guru maupun siswa.

2. Sasaran Kegiatan *E-learning*

Kegiatan *e-learning* lebih bersifat demokratis dibandingkan dengan kegiatan belajar pada pendidikan konvensional. Kondisi ini disebabkan karena peserta didik memiliki kebebasan dan tidak merasa khawatir atau ragu-ragu maupun takut, baik untuk mengajukan pertanyaan maupun menyampaikan pendapat/tanggapan karena tidak ada peserta belajar lainnya yang secara fisik langsung mengamati dan kemungkinan akan memberikan komentar, meremehkan atau mencemoohkan pertanyaan maupun pernyataannya (Kinuthia, W., 2008).

Profil peserta *e-learning* adalah seseorang yang memiliki, yaitu: (1) motivasi belajar mandiri yang tinggi dan memiliki komitmen untuk belajar secara sungguh-sungguh karena tanggung jawab belajar sepenuhnya berada pada diri peserta belajar itu sendiri (Kinuthia, W., 2008), (2) senang belajar dan melakukan kajian-kajian, gemar membaca demi pengembangan diri secara terus-menerus, dan yang

menyenangi kebebasan, (3) mengalami kegagalan dalam mata pelajaran tertentu di sekolah konvensional dan membutuhkan penggantinya, atau yang membutuhkan materi pelajaran tertentu yang tidak disajikan oleh sekolah konvensional setempat maupun yang ingin mempercepat kelulusannya sehingga mengambil beberapa mata pelajaran lainnya melalui *e-learning*, serta yang terpaksa tidak dapat meninggalkan rumah karena berbagai pertimbangan (Cleary, Y. & Quinn, A.M., 2008).

3. Contoh-Contoh Implementasi *E-learning* dalam Pendidikan

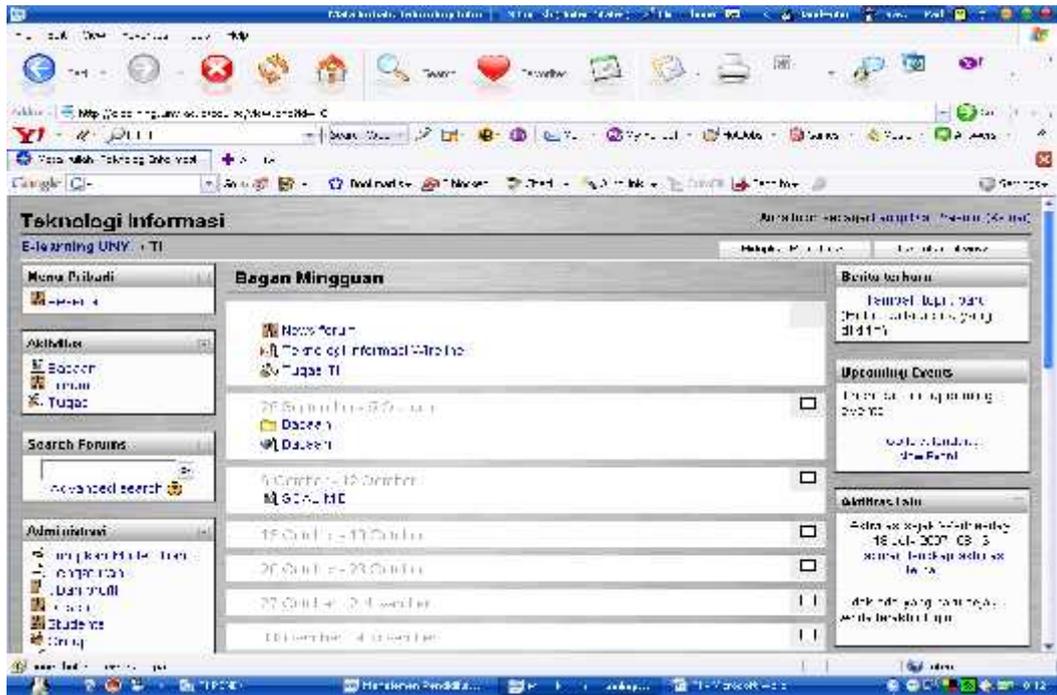
Implementasi *E-learning* dalam pendidikan dapat dilihat dalam proses kegiatan belajar mengajar. Kemudahan yang didapat dengan implementasi *E-learning* adalah

- a. Tidak dibatasi oleh jarak dan waktu, artinya peserta didik dapat melihat materi yang diberikan oleh pendidik (guru dan dosen) setiap saat dan waktunya bisa dimana saja (syaratnya komputer harus *on line* internet).
- b. Interaksi pendidik dan peserta didik dapat lebih leluasa karena peserta didik tidak merasa takut untuk bertanya atau mengungkapkan pendapatnya.
- c. Materi yang disajikan di *e-learning* selalu *up todate* karena adanya dorongan untuk mencari referensi yang ada di internet sambil akses *e-learning*.

Beberapa contoh implementasi *e-learning* dalam pendidikan dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini.



Gambar 1
Tampilan Halaman Depan *e-learning*
dengan contoh mata kuliahnya



Gambar 2
Contoh materi kuliah untuk setiap minggunya

D. Pemanfaatan *E-learning* dalam Pendidikan

E-learning mempermudah interaksi antara peserta didik dengan bahan/materi pelajaran. Demikian juga interaksi antara peserta didik dengan dosen/guru/instruktur maupun antara sesama peserta didik. Peserta didik dapat saling berbagi informasi atau pendapat mengenai berbagai hal yang menyangkut pelajaran ataupun kebutuhan pengembangan diri peserta didik. Guru atau instruktur dapat menempatkan bahan-bahan belajar dan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik di tempat tertentu di dalam web untuk diakses oleh para peserta didik. Sesuai dengan kebutuhan, guru/instruktur dapat pula memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengakses bahan belajar tertentu maupun soal-soal ujian yang hanya dapat diakses oleh peserta didik sekali saja dan dalam rentangan waktu tertentu pula (Website Kudos, 2002).

Secara lebih rinci, manfaat *e-learning* dapat dilihat dari 2 sudut, yaitu dari sudut peserta didik dan guru/dosen.

1. Dari Sudut Peserta Didik

Dengan kegiatan *E-learning* dimungkinkan berkembangnya fleksibilitas belajar yang tinggi. Artinya, peserta didik dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang. Peserta didik juga dapat berkomunikasi dengan guru/dosen setiap saat. Dengan kondisi yang demikian ini, peserta didik dapat lebih memantapkan penguasaannya terhadap materi pembelajaran. Ketika fasilitas infrastruktur tidak hanya tersedia di daerah perkotaan tetapi sudah menjangkau daerah kecamatan dan pedesaan, maka kegiatan *e-learning* akan memberikan manfaat (Seok, S., 2008) kepada peserta didik yang (1) belajar di sekolah-sekolah kecil di daerah-daerah miskin untuk mengikuti mata pelajaran tertentu yang tidak dapat diberikan oleh sekolahnya, (2) mengikuti program pendidikan keluarga di rumah (home schoolers) untuk mempelajari materi pembelajaran yang tidak dapat diajarkan oleh para orangtuanya, seperti bahasa asing dan keterampilan di bidang komputer, (3) merasa phobia dengan sekolah, atau peserta didik yang dirawat di rumah sakit maupun di rumah, yang putus sekolah tetapi berminat melanjutkan pendidikannya, yang dikeluarkan oleh sekolah, maupun peserta didik yang berada

di berbagai daerah atau bahkan yang berada di luar negeri, dan (4) tidak tertampung di sekolah konvensional untuk mendapatkan pendidikan.

2. Dari Sudut Guru/Dosen

Dengan adanya kegiatan *e-learning* (Soekartawi, 2002a,b), beberapa manfaat yang diperoleh guru/dosen/instruktur antara lain adalah bahwa guru/dosen/ instruktur dapat: (1) lebih mudah melakukan pemutakhiran bahan-bahan belajar yang menjadi tanggung-jawabnya sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang terjadi, (2) mengembangkan diri atau melakukan penelitian guna peningkatan wawasannya karena waktu luang yang dimiliki relatif lebih banyak, (3) mengontrol kegiatan belajar peserta didik. Bahkan guru/dosen/instruktur juga dapat mengetahui kapan peserta didiknya belajar, topik apa yang dipelajari, berapa lama sesuatu topik dipelajari, serta berapa kali topik tertentu dipelajari ulang, (4) mengecek apakah peserta didik sudah mengerjakan soal-soal latihan sesudah mempelajari topik tertentu, dan (5) memeriksa jawaban peserta didik dan memberitahukan hasilnya kepada peserta didik.

Sedangkan manfaat pembelajaran elektronik menurut Sims, R. (2008) dan Seok, S. (2008) terdiri atas 4 hal berikut ini.

a. Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan guru atau instruktur (*enhance interactivity*)

Apabila dirancang secara cermat, pembelajaran elektronik dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran, baik antara peserta didik dengan guru/instruktur, antara sesama peserta didik, maupun antara peserta didik dengan bahan belajar (*enhance interactivity*). Berbeda halnya dengan pembelajaran yang bersifat konvensional. Tidak semua peserta didik dalam kegiatan pembelajaran konvensional dapat, berani atau mempunyai kesempatan untuk mengajukan pertanyaan ataupun menyampaikan pendapatnya di dalam diskusi. Mengapa? Karena pada pembelajaran yang bersifat konvensional, kesempatan yang ada atau yang disediakan dosen/guru/instruktur untuk berdiskusi atau bertanya jawab sangat terbatas. Biasanya kesempatan yang terbatas ini juga cenderung didominasi oleh beberapa peserta didik yang cepat tanggap dan berani. Keadaan yang

demikian ini tidak akan terjadi pada pembelajaran elektronik. Peserta didik yang malu maupun yang ragu-ragu atau kurang berani mempunyai peluang yang luas untuk mengajukan pertanyaan maupun menyampaikan pernyataan/pendapat tanpa merasa diawasi atau mendapat tekanan dari teman sekelas (Kinuthia, W., 2008).

b. Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja (*time and place flexibility*)

Mengingat sumber belajar yang sudah dikemas secara elektronik dan tersedia untuk diakses oleh peserta didik melalui internet, maka peserta didik dapat melakukan interaksi dengan sumber belajar ini kapan saja dan dari mana saja. Demikian juga dengan tugas-tugas kegiatan pembelajaran, dapat diserahkan kepada guru/dosen/instruktur begitu selesai dikerjakan. Tidak perlu menunggu sampai ada janji untuk bertemu dengan guru/instruktur. Peserta didik tidak terikat ketat dengan waktu dan tempat penyelenggaraan kegiatan pembelajaran sebagaimana halnya pada pendidikan konvensional.

c. Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas (*potential to reach a global audience*)

Dengan fleksibilitas waktu dan tempat, maka jumlah peserta didik yang dapat dijangkau melalui kegiatan pembelajaran elektronik semakin lebih banyak atau meluas. Ruang dan tempat serta waktu tidak lagi menjadi hambatan. Siapa saja, di mana saja, dan kapan saja, seseorang dapat belajar. Interaksi dengan sumber belajar dilakukan melalui internet. Kesempatan belajar benar-benar terbuka lebar bagi siapa saja yang membutuhkan.

d. Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*)

Fasilitas yang tersedia dalam teknologi internet dan berbagai perangkat lunak yang terus berkembang turut membantu mempermudah pengembangan bahan belajar elektronik. Demikian juga dengan penyempurnaan atau pemutakhiran bahan belajar sesuai dengan tuntutan perkembangan materi keilmuannya dapat dilakukan secara periodik dan mudah. Di samping itu,

penyempurnaan metode penyajian materi pembelajaran dapat pula dilakukan, baik yang didasarkan atas umpan balik dari peserta didik maupun atas hasil penilaian guru/dosen/ instruktur selaku penanggung-jawab atau pembina materi pembelajaran itu sendiri. Pengetahuan dan keterampilan untuk pengembangan bahan belajar elektronik ini perlu dikuasai terlebih dahulu oleh guru/dosen/instruktur yang akan mengembangkan bahan belajar elektronik. Demikian juga dengan pengelolaan kegiatan pembelajarannya sendiri. Harus ada komitmen dari guru/dosen/ instruktur yang akan memantau perkembangan kegiatan belajar peserta didiknya dan sekaligus secara teratur memotivasi peserta didiknya.

E. Unsur-Unsur *E-learning*

Sistem *e-learning* memiliki beberapa unsur yang menjadi bagian dari sistem, sehingga sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Para ahli telah menerangkan unsur-unsur yang membangun sistem *e-learning* tersebut.

Clark dan Mayer (2003: 11) mendefinisikan bahwa *e-learning as training delivered on a computer (including CD-ROM, Internet, or Intranet) that is designed to support individual learning or oragnizational performance goals*. Sedangkan Hall (Allen, 2002: 150) mengatakan bahwa ada beberapa istilah yang menjadi unsur-unsur penting dalam *live e-learning* sebagai berikut.

Audio Bridge: *The use of telephones to transmit instructor/participant dialogue in a live e-learning session.*

Bandwith: *The broadcast ability of a communications network or computer bus or channel. This is given in bits per second, bytes per second, or cycles per second (hestz).*

Browser: *A program that enables you to acces on-line data.*

Collaboration: *A situation in which all participants have equal ability to drive and share materials.*

Connection speed: *The time that it takes for the client computer to connect with the server.*

Firewall: *A method for keeping a network source, filtering unwanted packets of information, and separating a company's public Web server from its internal network.*

Half-duplex: *A situation in which only one participant at a time can speak and be heard (similar to walkie-talkie).*

Full-duplex: *A situation in which all participant can speak and be heard simultaneously (as in a normal telephone conversation).*

IP (Internet protocol): The channel used to communicate with a different network or subnetwork.

Quizzing/polling: A feature of live e-learning that allows instructors to assess participants' progress through responses to formal and informal quizzes/polls.

Plug-ins: Audio, video, multimedia and animation software application that increase the features of your browser.

Record and playback: A feature that enables live audio and video instruction to be recorded and accessed at a later time.

Scalability: The extent to which a system can be expanded.

Voice-over IP: The two-way transference of audio over an IP network as used in a private intranet or WAN.

Whiteboard: A feature that allows participants to concurrently view one or more users drawing on an on-screen "skets pad." Only one user at a time has access to the whiteboard.

Munir (2008: 208) mengatakan *search engine* adalah fasilitas yang akan mengatur dan mengelola berbagai aktivitas yang dilakukan dalam sistem *e-learning*. *Search engine* tersebut dibangun dengan unsur-unsur sebagai berikut: (1) *database*, (2) aplikasi *Web Server* (HTTP server), (3) pemrograman *Web*, (4) password, (5) antarmuka (*interface*), dan (6) fasilitas sistem *e-learning*.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli sebagai mana tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa unsur-unsur yang digunakan untuk membangun sistem *e-learning* dikelompokkan dalam tiga hal, yaitu: (1) unsur *hardware* (perangkat keras), (2) unsur *software* (perangkat lunak) dan (3) unsur SDM dalam TIK yang sering disebut *brainware*.

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang biasa dipakai dalam sistem basis data sangat beragam bentuk dan jenisnya, tergantung jenis data yang akan dikelola, misalnya berupa CPU, *hard disc*, *motherboard*, *main memory*, kabel *fiber optic*, dan lain-lain. Untuk data elektronik perangkat keras yang digunakan dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsinya sebagai berikut.

- a. Pengelola masukan, alat masukan ini digolongkan menjadi dua yaitu *on line input* (*input* langsung) dan *off line input* (*input* tidak langsung). Alat input langsung diproses oleh *Central Processing Unit* (CPU) tanpa media lain. Sedangkan alat input tidak langsung diproses oleh CPU dengan menggunakan

media lain seperti *flash disc*, disket. Alat *input* langsung dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu keyboard, *pointing device*, *scanner*, dan lain-lain.

- b. Pengelola proses, bagian ini sering disebut dengan CPU yang terdiri dari: (1) *Processor* (unit kendali) yang bertugas mengatur dan mengendalikan semua peralatan yang ada pada sistem komputer seperti Intel Pentium I, II, IV, (2) *hard disc* yang berfungsi untuk tempat program-program dan data atau tempat penyimpanan program dan data, (3) *Main memory* yang berfungsi untuk menampung semua data yang masuk, (4) *Arithmetic Logic Unit* (ALU) melakukan tugas perhitungan aritmetika yang terjadi sesuai dengan instruksi program, (5) *VGA Card* merupakan interface yang menghubungkan antara CPU dengan monitor, (6) *Motherboard* merupakan salah satu komponen utama CPU yang berfungsi sebagai penghubung antara *hard disc*, *processor*, *memory*, *disc drive*, dll serta didalamnya terdapat *port-port* input maupun output data seperti *port* keyboard, mouse, printer, *Universal serial bus* (USB), (7) *Disc drive* berfungsi sebagai input data melalui media lain yaitu disket, (8) *Power Supply* merupakan rangkaian yang mengatur kebutuhan arus dan tegangan yang dapat diterima oleh CPU melalui *motherboard*.
- c. Pengelola penghubung, merupakan rangkaian atau alat yang berfungsi sebagai perantara bagian yang satu dengan bagian yang lainnya seperti kabel serat optik, kabel UTP, HUB, *cardlan*.
- d. Pengelola output, merupakan alat yang digunakan agar data yang diproses dapat dimengerti oleh manusia seperti monitor, printer.

Hal ini sesuai dengan pendapat Sondang P. Siagian, (2001: 100) yang mengatakan bahwa komponen-komponen perangkat keras diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Unit pemroses sentral (*Central Processing Unit- CPU*) yang sesungguhnya dapat dikatakan sebagai “inti” dari komputer karena peranannya sebagai pemroses instruksi dalam bentuk program dengan menggunakan “bahasa” komputer tertentu.

- b. Alat pemasukan data. Alat-alat inilah yang mengirimkan data dalam bentuk yang dapat “dibaca” oleh komputer ke dalam unit pemroses, seperti: *keyboard*, *mouse*, *light pen*, pembaca kartu (*card reader*), dan lain-lain.
- c. Alat-alat keluaran, yaitu berbagai perlengkapan yang berperan membuat informasi sebagai keluaran pengolahan data dan siap digunakan oleh berbagai pihak dalam organisasi. Contohnya: *disc drive*, printer, disket, monitor, speaker, dll.
- d. Penyimpan tambahan atau pendukung. Alat ini berfungsi untuk menyimpan data dan instruksi tertentu yang belum diperlukan oleh unit pengolahan sentral. Contohnya: *floppy disc*, *hard disc*, *flash disc*, *magnetic tape*.

Pengolahan data, termasuk dengan penggunaan alat-alat elektronik, memerlukan perangkat keras yang dikenal sebagai komputer. Seperti telah dijelaskan di atas bahwa komputer adalah alat mesin elektronik yang menerima dan mengolah data sedemikian rupa sehingga menghasilkan informasi (Sondang P. Siagian, 2001: 92). Sebagaimana telah diketahui bersama bahwa komputer dalam “menjalankan” tugasnya berdasarkan instruksi yang diberikan kepadanya, yaitu program melalui operator. Komputer tidak hanya mampu menerima, mengolah, dan menyimpan data sebagai masukan dan informasi sebagai hasil olahannya, akan tetapi juga menyimpan intruksi-instruksi yang diberikan sehingga tidak diperlukan lagi “campur tangan” manusia untuk setiap kali komputer tersebut “diperintahkan bekerja” selama menggunakan program yang sama.

Konfigurasi komputer beraneka ragam tergantung pada kemampuannya. Konfigurasi komputer merupakan suatu sistem karena terdiri dari berbagai komponen seperti CPU, *hard disc*, *keyboard*, printer, mouse, dll. Dalam arti yang sesungguhnya, komputer tidak lebih dan tidak kurang dari suatu alat elektronik dengan kemampuan menghitung yang sangat tinggi akan tetapi hanya mampu melaksanakan “pekerjaan” tertentu berdasarkan instruksi yang diberikan kepadanya. Dengan kata lain secanggih apapun teknologi komputer yang memungkinkannya bekerja sangat cepat dan bahkan dapat melaksanakan instruksi sekaligus, intervensi manusia tetap diperlukan. Dengan demikian komputer tetap merupakan “alat mati” dan hanya “hidup” apabila digerakkan oleh manusia. Jelaslah bahwa apapun manfaat yang dipetik organisasi dalam menggunakan

komputer, besar kecilnya manfaat tersebut sangat ditentukan oleh unsur manusia yang mengoperasikannya.

Konfigurasi komputer dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu komputer digital dan komputer analog. Komputer digital bekerja dengan cara menghitung angka, huruf, dan simbol yang disajikan sebagai angka *diskrit*, yaitu 1 dan 0, yang dikenal dengan istilah digit biner. Jenis yang kedua, adalah komputer analog, yang bekerja dengan mengukur kuantitas elektronik atau fisik secara berkesinambungan, seperti suhu atau dimensi sesuatu. Pengalaman menunjukkan bahwa jenis komputer yang paling banyak digunakan untuk mengolah data bisnis ialah komputer digital. Alasan utamanya ialah karena kecepatan bekerjanya dan akurasi hasilnya dibandingkan dengan komputer analog.

Sondang P. Siagian, (2001: 93) menyatakan bahwa komputer digital berdasarkan tipe kecepatan kerjanya dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat), yaitu komputer besar (*mainframe*), komputer mini, komputer mikro, dan komputer nano. Komputer besar yaitu komputer yang mampu memproses data dalam jumlah sangat besar berkat kemampuannya dalam menerima jutaan instruksi dalam setiap detiknya. Disamping itu komputer jenis ini mempunyai kapasitas penyimpanan data data atau informasi dalam jumlah yang sangat besar pula. Dengan kata lain, menggunakan komputer jenis ini merupakan pilihan yang tepat jika suatu organisasi memerlukan *database* (data induk) dengan berbagai jenis *network* (jaringan). Kiranya bukanlah hal baru apabila ditambahkan bahwa terdapat sub kategorisasi dari apa yang disebut komputer besar itu. Manajemen dengan bantuan para tenaga spesialis informatika, perlu mengetahui dan mengenali sub kategorisasi tersebut agar dalam keputusan mengenai konfigurasi komputer yang akan digunakannya, pilihan jatuh pada konfigurasi yang paling sesuai dengan kebutuhan organisasi yang bersangkutan.

Komputer mini merupakan komputer yang berukuran kecil, akan tetapi kecepatannya dalam mengolah data cukup tinggi, kapasitas penyimpanan data tidak besar dan harganya pun relatif murah. Komputer jenis ini sangat populer dikalangan bisnis terutama yang berskala menengah. Komputer mini juga dapat digunakan untuk pemrosesan dengan pangkalan data, penggunaan jaringan yang

on line, untuk aplikasi dengan program yang tidak terlalu rumit, dan dapat diandalkan sebagai sarana pengolahan data dengan kapasitas yang tidak terlalu besar seperti *mainframe*. Contoh komputer mini adalah *Notebook*.

Komputer nano merupakan komputer yang mempunyai kemampuan menghitung dengan teknologi tinggi, bekerja cepat, dan dengan kemampuan yang besar. Contohnya kalkulator dengan teknologi tinggi.

Untuk memenuhi tuntutan akan penyediaan informasi yang cepat dan tepat, maka ada beberapa persyaratan perangkat keras yang harus dipenuhi. Menurut Davis, (1999: 60) perangkat keras untuk sistem informasi yang maju pada umumnya memerlukan persyaratan minimal sbb:

- a. Kemampuan komunikasi data,
- b. Kapasitas saluran dan kesamaan bidang (*interface*) untuk serangkaian peralatan masukan/keluaran dengan kecepatan tinggi,
- c. Kemampuan untuk pengoperasian online,
- d. Penyimpanan besar,
- e. Penyimpanan *on line* sekunder yang sangat besar.

Untuk memenuhi persyaratan tersebut, maka perangkat keras harus disesuaikan dengan perkembangan teknologi informasi. Kemampuan komunikasi data dari segi perangkat keras dapat ditingkatkan dengan penyesuaian manajemen jaringan komputer (*LAN*) dengan kondisi lingkungan masing-masing organisasi, misalnya pemasangan kabel *LAN* jangan sampai melebihi 100 meter tanpa ada *switch*, pemilihan model jaringan (*sistem jaringan tersebar/terdistribusi*), dan lain-lain. Kapasitas saluran dan kesamaan bidang untuk serangkaian peralatan masukan/keluaran dengan kecepatan tinggi dapat dipenuhi dengan penggunaan kabel *fiber optic* yang memiliki keunggulan dalam kecepatan transfer data, memperbesar kecepatan *processor* (mengganti *processor* Pentium I, II, III, IV menjadi *core 2 Duo*), penambahan kapasitas *main memory* misalnya *main memory* dengan kapasitas 1 GB, dll. Kemampuan untuk pengoperasian *on line* biasanya ditentukan dari faktor SDM dan kondisi perangkat keras yang baik, sebagai contoh: kondisi *switch*, *cardlan*, CPU, keyboard, monitor, dan lain-lain harus baik atau dapat dioperasikan dengan sempurna. Penyimpanan yang besar dapat dipenuhi dengan melakukan penambahan atau penggantian *hard disc*, *flash disc*

dan komponen penyimpan yang lain ke *space* yang lebih besar, contohnya: *hard disc* dengan kapasitas 80-200 GB, *flash disc* dengan kapasitas 4 GB, dan lain-lain.

Perkembangan teknologi informasi khususnya perangkat keras sudah begitu pesatnya. Dewasa ini banyak bermunculan perangkat keras versi terbaru dengan berbagai macam keunggulan. Beberapa contoh perangkat keras versi terbaru adalah *Processor core 2 Duo* dengan kecepatan tinggi, *router* untuk sistem jaringan dengan berbagai keunggulan, yaitu mencegah terjadinya konflik IP, sistem keamanan yang baik seperti: sistem *firewall security*, pengaturan setting IP dan LAN lebih mudah karena bersifat otomatis, hubungan antar kabel bersifat fleksibel, dan harga yang terjangkau, berbagai macam *motherboard* untuk *Processor* dengan kecepatan tinggi, *flash disc* dengan *space* besar: 4 GB, VGA dengan kemampuan tinggi, *main memory* dengan kemampuan tinggi: DDR 1 GB, modem, *hard disc* dengan *space* besar: 80-200 GB, monitor, scanner, printer, FDD, CD ROM, CD RW, kabel *fiber optic*, dan lain-lain (diambil pada tanggal 20 Februari 2008 dari: <http://www.zipzoomfly.com/jsp/ProductDetail.jsp>). Dengan perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat khususnya dari segi perangkat keras, mau tidak mau kita harus mengikutinya agar tidak ketinggalan dalam hal tersebut.

Penyesuaian perangkat keras sistem LAN, *intranet* dan *internet* dirasa perlu untuk dilakukan oleh Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta dalam rangka pengembangan lembaga. Penyesuaian perangkat keras dengan perkembangan teknologi informasi merupakan suatu persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu organisasi termasuk Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta. Penyesuaian perangkat keras ini perlu dilakukan sebab perangkat keras merupakan salah satu unsur utama dalam implementasi sistem informasi berbasis komputer. Selain itu penyesuaian perangkat keras dengan perkembangan perangkat lunak juga perlu dilakukan sebab perangkat keras versi tertentu belum tentu cocok dengan perangkat lunak versi terbaru. Sebagai contoh komputer pentium I (75 MHz) tidak akan sesuai jika digabung dengan program *windows XP*. Seandainya suatu organisasi tetap bertahan dengan perangkat keras yang lama, maka pada suatu saat akan mengalami kesulitan jika menemui kerusakan. Hal ini disebabkan karena

kesulitan dalam mencari komponen-komponen lama yang pada kenyataannya sudah tidak diproduksi lagi.

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang juga dikenal dengan istilah “program” adalah serangkaian program dengan instruksi-instruksi yang diberikan oleh operator komputer kepada komputer yang memungkinkan komputer mengerjakan pekerjaan yang diinginkan oleh pemrogram (*programmer*) Sondang P. Siagian, (2001: 100 - 101). Sebenarnya, perangkat lunaklah yang membuat komputer menjadi alat yang tangguh dan handal bagi manajemen dalam menjalankan fungsi dan aktivitasnya, khususnya dalam pengambilan keputusan.

Dalam pengoperasian komputer yang berkaitan dengan perangkat lunak minimal mempunyai 3 (tiga) fungsi, yaitu

- a. Mengolah berbagai sumber daya komputer yang dimiliki oleh organisasi;
- b. Mengembangkan berbagai sarana yang dapat digunakan oleh sumber daya manusia sehingga dicapai pemanfaatannya yang optimal; dan
- c. Menjembatani peranan informasi sebagai hasil olahan data dengan penggunaannya.

Pada dasarnya terdapat 2 (dua) jenis perangkat lunak, yaitu perangkat lunak sistem dan perangkat lunak aplikasi. Perangkat lunak sistem adalah seperangkat program yang fungsinya mengkoordinasikan dan mengendalikan penggunaan perangkat keras serta sebagai wahana untuk mendukung penggunaan perangkat lunak aplikasi. Sedangkan yang dimaksud dengan perangkat lunak aplikasi adalah instruksi yang ditulis oleh atau untuk pemakai agar dapat mengaplikasikannya untuk bidang tugas masing-masing, baik yang sifatnya teknis maupun non teknis. Seperti diketahui instruksi tersebut harus diberikan dalam “bahasa” komputer. Kenyataan menunjukkan bahwa perkembangan perangkat lunak sudah sangat pesat, sehingga dewasa ini dikenal aneka ragam “bahasa” komputer seperti *Visual basic*, *Pascal*, *Delphi*, *Oracle*, dll. Perkembangan perangkat lunak saat ini sudah bergeser dari basis DOS ke basis *windows* yang memiliki banyak keunggulan diantaranya: tampilan yang lebih menarik, kemudahan dalam pengoperasian, fasilitas yang lebih lengkap, dll.

Perkembangan perangkat lunak saat ini semakin pesat, sehingga banyak perangkat lunak yang berbasis *windows*. Sebagai contoh perkembangan perangkat lunak pada saat ini adalah perangkat lunak sistem (*server*): *windows 2000 for server*, *windows NT server*, *windows Linux server*, dan perangkat lunak aplikasi: *My SQL*, *PHP*, *windows NT*, *Pascal*, *Delphi*, *Fortran*, *Visual basic*, *Visual Fox Pro*, dll, (diambil pada tanggal 20 Februari 2008 dari: <http://www.zipzoomfly.com/jsp/ProductDetail.jsp>). Selain itu, Dobb (2005: 1-5) memberikan gambaran bahwa perangkat lunak sistem dan perangkat lunak aplikasi yang sesuai dengan perkembangan teknologi informasi adalah berbasis *windows* dan harus memperhatikan sistem keamanannya.

Proses pengembangan perangkat lunak dapat dilakukan dengan meninjau ulang perangkat lunak tersebut. Peninjauan ulang terhadap perangkat lunak tersebut perlu dilakukan, sebab merupakan suatu cara untuk melakukan perbaikan dan pengembangan perangkat lunak secara terus menerus (Pressman, 1997: 187). Dengan demikian penyesuaian perangkat lunak dengan perkembangan teknologi informasi perlu dilakukan untuk perbaikan dan pengembangan perangkat lunak tersebut. Penyesuaian perangkat lunak dengan perkembangan teknologi informasi merupakan salah satu kriteria utama yang harus dipenuhi.

Perangkat lunak dalam sistem informasi manajemen biasanya berbentuk *database management system* (DBMS) atau sistem manajemen *database* dengan tujuan untuk meminimumkan pengulangan data dan mencapai independensi data. *Database* adalah suatu koleksi terpadu dari data komputer yang disusun secara logis dan dikendalikan secara sentral, serta disimpan dengan suatu cara yang memudahkan pengambilan kembali data tersebut, jika sewaktu-waktu diperlukan (Murdick, 1997: 151). Integrasi logis dalam catatan-catatan pada banyak *file* ini disebut konsep *database*. Sebagaimana tersebut di atas bahwa tujuan utama dari konsep *database* adalah untuk meminimumkan pengulangan data dan mencapai independensi data. Pengulangan data adalah duplikasi data, artinya data yang sama disimpan dalam beberapa *file*. Independensi data adalah kemampuan untuk membuat perubahan dalam struktur data tanpa membuat perubahan pada program yang dipakai untuk memproses data. Independensi data dicapai dengan menempatkan spesifikasi data dalam *dataset* dan kamus data yang terpisah secara

fisik dari program. Program mengacu *dataset* untuk mengakses data dalam *database*. Perubahan dalam struktur data hanya dilakukan sekali, yaitu dalam *dataset*. Hirarki data dalam konsep *database* adalah sebagai berikut:

Database

File (berkas)

Record (catatan)

Field (elemen data)

Secara fungsional hirarki data pada konsep *database* dalam Model Sistem Informasi Manajemen Sarana Prasarana Pendidikan adalah sebagai berikut:

- a. *Database* merupakan himpunan *file-file* atau berkas-berkas mempunyai hubungan atau relasi logis dengan menggunakan kata kunci primer yang ada pada masing-masing *file*;
- b. *File* adalah kumpulan *record* yang sejenis untuk masing-masing jenis entitas, sebagai tempat penyimpanan data dari entitas;
- c. *Record* adalah kumpulan satuan data yang mempunyai panjang sama, yang menggambarkan atau mewakili suatu *file*;
- d. *Field* adalah satuan data terkecil yang menjelaskan bagian-bagian dari *record*.

Keempat komponen *database* tersebut merupakan komponen yang sangat penting keberadaannya dalam model SIM pada suatu organisasi, karena tanpa keempat komponen tersebut tidak dapat disusun suatu *database* yang baik.

Hal penting yang berkaitan dengan perangkat lunak adalah sistem keamanan baik pada tingkat LAN, *intranet* dan *internet*. Dalam sistem jaringan *internet* ada beberapa kelemahan yang berpotensi untuk menghambat kelancaran sistem, yaitu kurangnya keamanan sistem. Semakin banyak menyambungkan sistem ke jaringan komunikasi data yang berbasis luas (*internet*), maka semakin besar resiko yang dihadapi dalam hal keamanan data. *Heckers* dan kriminal komputer yang lain dapat masuk ke dalam jaringan komputer tertentu setiap saat, sehingga sistem keamanan jaringan komputer merupakan sesuatu yang sangat penting.

Pendekatan pertama untuk menangani masalah keamanan adalah memisahkan *web site* atau *home page* secara fisik yang terhubung ke jaringan internal yang berisi data dan sumber daya informasi. Pendekatan yang kedua

adalah memberikan *password* (kata sandi tertentu) kepada orang-orang yang hanya memiliki kepentingan saja. Pendekatan yang ketiga adalah membangun tembok perlindungan. Hal ini adalah strategi yang sama dengan yang digunakan oleh kontraktor bangunan yang membangun tembok tahan api (*firewall*) di kodominium dan apartemen untuk mencegah api menyebar dari satu unit ke unit yang lain (McLeod Jr., 2001: 77).

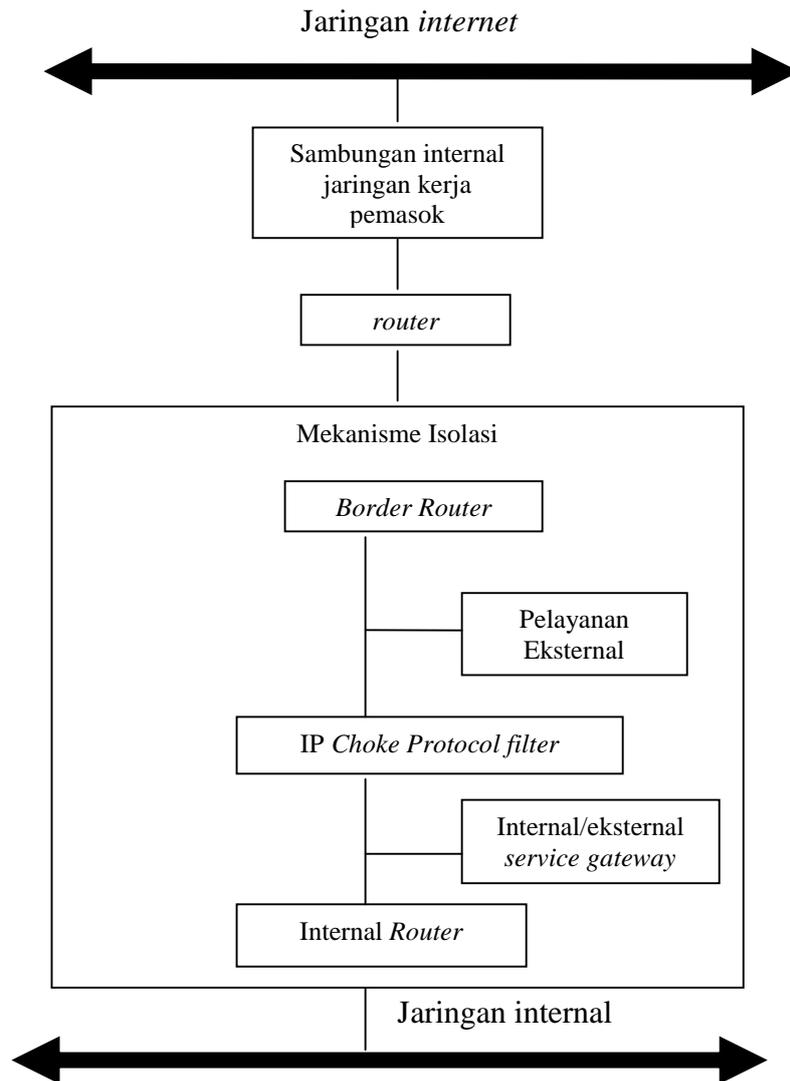
McLeod Jr., (2001: 78) menyatakan sistem keamanan jaringan dengan menggunakan *firewall* dibagi menjadi tiga:

- a. *Packet-filtering firewall*
- b. *Circuit-level firewall*
- c. *Application-level firewall*

Sistem keamanan dengan *packet-filtering firewall* adalah suatu alat yang biasanya terdapat dalam suatu jaringan yang merupakan *router* sebagai pengarah arus lalu lintas. Apabila *router* tersebut ditempatkan di antara jaringan *internet* dan jaringan internal (LAN), maka *router* dapat berfungsi sebagai *firewall*. *Router* ini dilengkapi dengan tabel-tabel data, yang diciptakan oleh *programmer* jaringan yang mencerminkan kebijakan penyaringan. *Router* mengakses tabel-tabel itu untuk setiap transmisi, sehingga hanya mengizinkan pesan tertentu dari lokasi tertentu untuk lewat. Keterbatasan *router* adalah ia hanya mengamankan satu titik. Jika ada *heckers* yang menyelip melalui titik lain, maka ada kemungkinan sistem keamanan dapat ditembus. Sistem *circuit-level firewall* adalah sebuah komputer yang dipasang diantara jaringan *internet* dan jaringan internal (LAN). Komputer ini dapat mengintegrasikan logika pengujian keaslian (*authentication logic*) ke dalam proses penyaringan. *Programmer* jaringan menciptakan kode yang diperlukan untuk semua transaksi. *Application-level firewall* adalah bentuk keamanan yang paling lengkap dengan menciptakan *zona* keamanan antara *internet* dan jaringan internal (LAN). *Zona* ini terdiri dari suatu mekanisme isolasi yang memisahkan antara jaringan internal dan jaringan *internet* oleh satu *router*. Mekanisme isolasi tersebut terdiri dari beberapa alat termasuk *external services host*. Alat ini dapat menuliskan penyaringan yang disesuaikan untuk setiap aplikasi suatu program. *Programmer* jaringan harus menuliskan kode spesifik

untuk setiap aplikasi dan apabila aplikasi itu ditambah, dihapus, atau dimodifikasi, kode tersebut harus diperbaharui.

Pressman, (1997: 94) mengatakan bahwa integritas perangkat lunak suatu sistem harus selalu ditingkatkan, sehingga dapat mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan *heckers* dan *virus* program (program komputer yang bersifat merusak). Oleh sebab itu, sistem keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam unsur perangkat lunak sistem informasi manajemen berbasis komputer. Implementasi SIM berbasis komputer dengan perangkat lunak tertentu harus memperhatikan masalah keamanan. Dengan demikian sistem keamanan yang baik merupakan salah satu kriteria pokok dalam unsur perangkat lunak sistem informasi manajemen berbasis komputer. Ada model sistem keamanan untuk jaringan komputer yang dikemukakan oleh beberapa ahli. Salah satu model sistem keamanan adalah sistem keamanan *firewall* sebagaimana yang diungkapkan oleh McLeod Jr. dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3

Sistem jaringan dengan keamanan *firewall*

Berdasarkan uraian sebagaimana tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa persyaratan minimal perangkat lunak yang memenuhi perkembangan teknologi informasi adalah sebagai berikut:

- a. Baik perangkat lunak sistem maupun aplikasi harus berbasis *windows* dengan pertimbangan kemudahan dalam pengoperasian, tampilan yang menarik, kesesuaian dengan perangkat keras, dan kecepatan transfer data.
- b. Menggunakan sistem keamanan yang baik, misalnya sistem keamanan *firewall*
- c. Menggunakan perangkat lunak yang berbasis *web* untuk sistem *internet* dengan pertimbangan jangkauan yang lebih luas.

Penyesuaian perangkat lunak sistem informasi manajemen berbasis komputer dengan perkembangan teknologi informasi dirasa perlu dilakukan oleh setiap organisasi termasuk Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta. Hal ini diperlukan karena perangkat lunak juga merupakan unsur utama dalam implementasi sistem informasi manajemen berbasis komputer. Implementasi perangkat lunak dengan basis yang berbeda-beda akan dapat menimbulkan permasalahan-permasalahan, seperti perangkat lunak dengan basis DOS tidak bisa diimplementasikan dengan basis *web*. Perbedaan implementasi perangkat lunak ini akan menyebabkan kelancaran kerja sistem informasi manajemen berbasis komputer secara keseluruhan terganggu, sehingga menyebabkan implementasi sistem informasi manajemen berbasis komputer kurang efektif.

3. Brainware

Personalia adalah aspek manusia atau orang yang menangani proses komputerisasi. Aspek manusia sangat penting sebab akurat tidaknya suatu informasi yang dihasilkan komputer sangat dipengaruhi oleh faktor manusia yang menangani unsur perangkat keras maupun unsur perangkat lunak. Beberapa hal yang berhubungan dengan kualifikasi yang diperlukan dalam suatu sistem informasi manajemen terkait dengan unsur personalia, menurut Sondang P. Siagian, (2001: 127) dibagi menjadi:

- a. Manajer pengolah data, yaitu pejabat yang memimpin unit pengolah data.
- b. Analis sistem, yaitu para ahli yang bertanggung jawab terhadap pengembangan SIM dan aplikasinya pada suatu organisasi.
- c. *Programmers*, yaitu para ahli yang bertanggung jawab atas penyusunan program untuk dioperasikan dalam komputer.
- d. Kelompok pengawas, yaitu kelompok yang menjamin bahwa mesin selalu berfungsi dengan baik dan dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan.
- e. Pimpinan proyek, yaitu kelompok yang bertanggung jawab pada pengadaan peralatan yang dibutuhkan SIM.
- f. Para petugas Tata Usaha, yaitu kelompok yang melakukan tugas-tugas yang bersifat penunjang.
- g. *Machine operators*, orang yang menjalankan komputer beserta komponen-komponennya.

McLeod, Jr., (2001: 20) menyatakan bahwa sistem informasi manajemen memerlukan lima golongan utama spesialis informasi:

- a. Analisis sistem,
- b. Pengelola *database*,
- c. Spesialis jaringan,
- d. *Programmer*,
- e. Operator.

Berdasarkan dua pendapat para ahli sebagaimana tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa kriteria pokok yang harus dipenuhi dari segi SDM adalah manajer pengolah data, analisis sistem, *Programmer*, pengelola *database*, spesialis jaringan, dan operator. Sesungguhnya persyaratan yang harus dipenuhi oleh pekerja otak ini jauh lebih berat dibandingkan dengan karyawan lain dalam suatu organisasi. Dikatakan demikian karena selaku pengolah data dan penyedia informasi bagi seluruh organisasi, pekerja otak dituntut untuk memahami dengan tepat seluk-beluk organisasi, seperti yang menyangkut: sejarah organisasi, struktur organisasi, pihak-pihak yang berkepentingan, orientasi organisasi, dll. Singkatnya pekerja otak harus mengetahui dengan tepat tentang seluruh seluk-beluk organisasi.

Oleh karena itu, semua usaha harus ditempuh untuk menjamin tersedianya pekerja otak yang memenuhi persyaratan pengetahuan, ketrampilan, kepribadian, sikap, dan perilaku yang sesuai dengan tuntutan semua komponen organisasi yang harus dilayani dan didukungnya. Pernyataan di atas menjelaskan bahwa manajemen sumber daya manusia dalam organisasi harus mengambil semua langkah dalam bidang fungsional yang penting ini secara tepat. Berarti semua fungsi manajemen sumber daya manusia harus terselenggara sebaik mungkin antara lain meliputi: (a) perencanaan tenaga kerja pengolah data dengan berbagai kategori dan klasifikasinya, (b) rekrutmen, (c) seleksi, (d) orientasi, (e) penempatan, (f) pelatihan dan pengembangan, (g) perencanaan dan pengembangan karier, (h) sistem imbalan yang efektif, (i) penyediaan jasa dan bantuan organisasi, (j) penilaian kerja yang obyektif dan rasional, (k) pemeliharaan hubungan yang serasi antara tenaga kerja tersebut dengan organisasi, (l) program pensiun yang menjamin kehidupan di hari tua (Sondang P. Siagian, 2001: 127)

Dengan demikian diharapkan para pekerja otak tersebut akan: (a) memiliki motivasi yang tinggi untuk memberikan kontribusi yang maksimal kepada

organisasi, (b) menampilkan sikap yang positif terhadap organisasi, bersedia membuat komitmen yang besar, dan (d) bersedia memikul tanggung jawab yang besar yang kesemuanya akan mengejawantahkan dalam efisiensi, efektivitas, dan produktivitas kerja yang tinggi.

Perangkat otak sebagai penunjang kelancaran sistem informasi manajemen berbasis komputer harus memenuhi persyaratan tertentu, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Keberadaan SDM yang memenuhi persyaratan dalam implementasi sistem informasi manajemen berbasis komputer, (seperti analisis sistem, *programmer*, dll) akan bermanfaat bagi pengembangan sistem tersebut. Dengan jumlah SDM yang terbatas, maka kerja sistem tidak maksimal (asal dapat beroperasi). Sebagaimana diketahui bersama bahwa sebaik apapun sistem informasi yang diimplementasikan, jika tidak didukung oleh SDM yang baik maka sistem tersebut tidak akan berjalan dengan baik (tidak efektif).

4. Bahan Informasi

Data sebagai bahan informasi memiliki peranan yang penting dalam penyusunan informasi. Karena data yang tidak akurat menyebabkan informasi yang didapat menjadi tidak akurat pula sehingga mempengaruhi dalam proses pengambilan keputusan. Keputusan yang diambil ini juga berpengaruh terhadap pengembangan organisasi. Dengan demikian keberadaan data sangat penting dalam mencari informasi yang cepat dan tepat dalam rangka pengambilan keputusan.

Murdick, (1997: 6) mengatakan bahwa data adalah fakta dan angka yang tidak sedang digunakan pada proses keputusan, dan biasanya berbentuk catatan historis yang dicatat dan diarsipkan tanpa maksud untuk segera diambil kembali dalam rangka pengambilan keputusan. Data merupakan fakta-fakta dan angka-angka dalam proses pengambilan keputusan, sehingga dalam hal ini belum terjadi proses terhadap data tersebut. Selain itu, McLeod, Jr., (2001: 15) menyatakan bahwa data terdiri dari fakta-fakta dan angka-angka yang relatif tidak berarti bagi pemakai. Sebagai contoh, jumlah jam kerja pegawai, jumlah pegawai, dll. Data ini belum dapat digunakan sebelum melalui suatu proses tertentu. Jika data jumlah jam kerja dikalikan dengan upah pekerja setiap jamnya dan dikalikan lagi dengan

jumlah pegawai yang ada, maka data-data ini akan berubah menjadi sebuah informasi yaitu pengeluaran perusahaan dari unsur gaji pegawai. Dengan demikian data akan menjadi berarti jika dilakukan proses terhadap data tersebut sehingga dapat berguna bagi pemakai dalam rangka pengambilan keputusan. Dari dua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa data adalah fakta-fakta dan angka-angka yang belum diolah atau diproses sehingga tidak dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan yang baik.

Pengalaman dan kenyataan menunjukkan bahwa sumber data yang dapat digarap dapat bersifat internal, akan tetapi sangat mungkin bersifat eksternal. Oleh karena itu, dalam proses pengolahan data yang perlu diperhatikan adalah menentukan data yang diperlukan dan dimana data tersebut diperoleh.

Sumber data internal, secara sederhana dapat dikatakan terdiri dari semua komponen organisasi dalam arti berbagai satuan kerja dan bidang-bidang fungsional yang dapat menjadi sumber data. Suatu hal yang sangat penting disadari oleh pengolah data dan sumber data internal ialah bahwa hubungan yang harus dibina antara kedua belah pihak bersifat simbiosis mutualisme. Artinya, sumber data harus terbuka terhadap para pengolah data. Dengan demikian sumber data bersedia memberikan data yang diminta dengan benar untuk diolah lebih lanjut. Hanya dengan sifat keterbukaan itulah satuan kerja pengolah data dapat memberikan dukungan informasi yang diperlukan oleh berbagai satuan kerja lainnya dalam menyelenggarakan fungsi dan aktivitasnya, khususnya dalam pengambilan keputusan. Sebaliknya, satuan kerja pengolah data harus mampu memberikan dukungan informasi yang diperlukan oleh berbagai satuan kerja dan komponen dalam organisasi.

Suatu organisasi pasti memerlukan berbagai macam sumber data eksternal dalam rangka pengambilan keputusan dan pengembangannya. Dengan memiliki berbagai data tersebut suatu organisasi dapat mencerminkan lingkungan yang dihadapi oleh organisasi tersebut yang pada umumnya tidak berada pada posisi statis melainkan dinamis.

Untuk menyediakan data yang baik maka diperlukan petugas khusus yang dapat menyediakan data dengan baik. Keberadaan penyedia data ini sangat diperlukan, sebab untuk mendapatkan informasi yang akurat diperlukan data yang

baik, dan data yang baik akan dapat diperoleh dengan mudah jika ada yang menanganinya secara khusus. Berdasarkan uraian sebagaimana tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa data yang baik sangat diperlukan untuk penyusunan informasi yang baik. Informasi yang baik sangat diperlukan untuk menentukan suatu keputusan yang tepat, sehingga kebijakan yang diambil pimpinan sesuai dengan tujuan.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN I (2010)

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

1. Tujuan umum penelitian ini adalah memberikan sumbangan dalam pengembangan teknologi *e-learning* dalam bidang pendidikan (menggunakan prinsip pedagogy).
2. Tujuan khusus:
 - a. Tahun pertama (tahun 2010):
 - 1) Mengetahui kesiapan *Softaware, brainware* (perangkat otak) untuk mendukung pengembangan sistem *e-learning* yang antara lain terdiri dari: analisis sistem, *programmer*, pengelola *database*, dan spesialis jaringan di SMAN Kota Yogyakarta.
 - 2) Mengetahui kesiapan *Hardware* (perangkat keras) misalnya: komputer, jaringan LAN, WAN di SMAN Kota Yogyakarta.
 - 3) Mengetahui kesiapan *software* (perangkat lunak) sistem dan operasi di SMAN Kota Yogyakarta.
 - 4) **Model Pengembangan *Software Moodle* yang sesuai dengan kebutuhan di SMAN Kota Yogyakarta.**
 - b. Tahun kedua (tahun 2011):
 - 1) Penguatan kemampuan sumber daya manusia di sekolah (guru dan admin) untuk implementasi Model Pengembangan *Software Moodle* dalam proses pembelajaran di SMAN Kota Yogyakarta.
 - 2) Implementasi Model Pengembangan *Software Moodle* di SMAN Kota Yogyakarta pada mata pelajaran yang di-UN-kan khusus pengembangan isi (*content*) pelajaran dengan sistem pendampingan bidang studi dan *maintenance e-learning (hardware & software)*.

B. Manfaat Penelitian

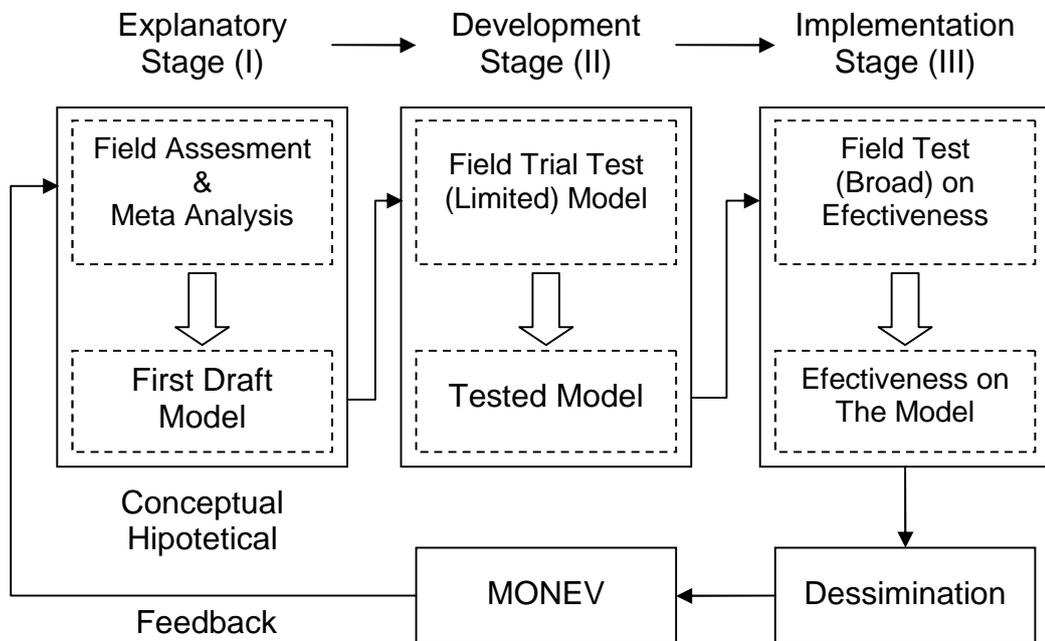
Secara umum manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan sumbangan terhadap pengayaan Iptek (ilmu pengetahuan dan teknologi) khususnya bidang teknologi informasi yang di dalamnya terdapat kajian teknologi *e-learning*.

Secara khusus penelitian ini memiliki beberapa manfaat, yaitu: (1) Mengembangkan model pembelajaran berbasis LMS di SMAN Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta DIY, (2) Mengembangkan model perangkat lunak pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan sekolah berbasis teknologi *e-learning* di SMAN Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta DIY.

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (penelitian dan pengembangan). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2007: 297). Adapun Model *Research and Development* sebagai berikut:

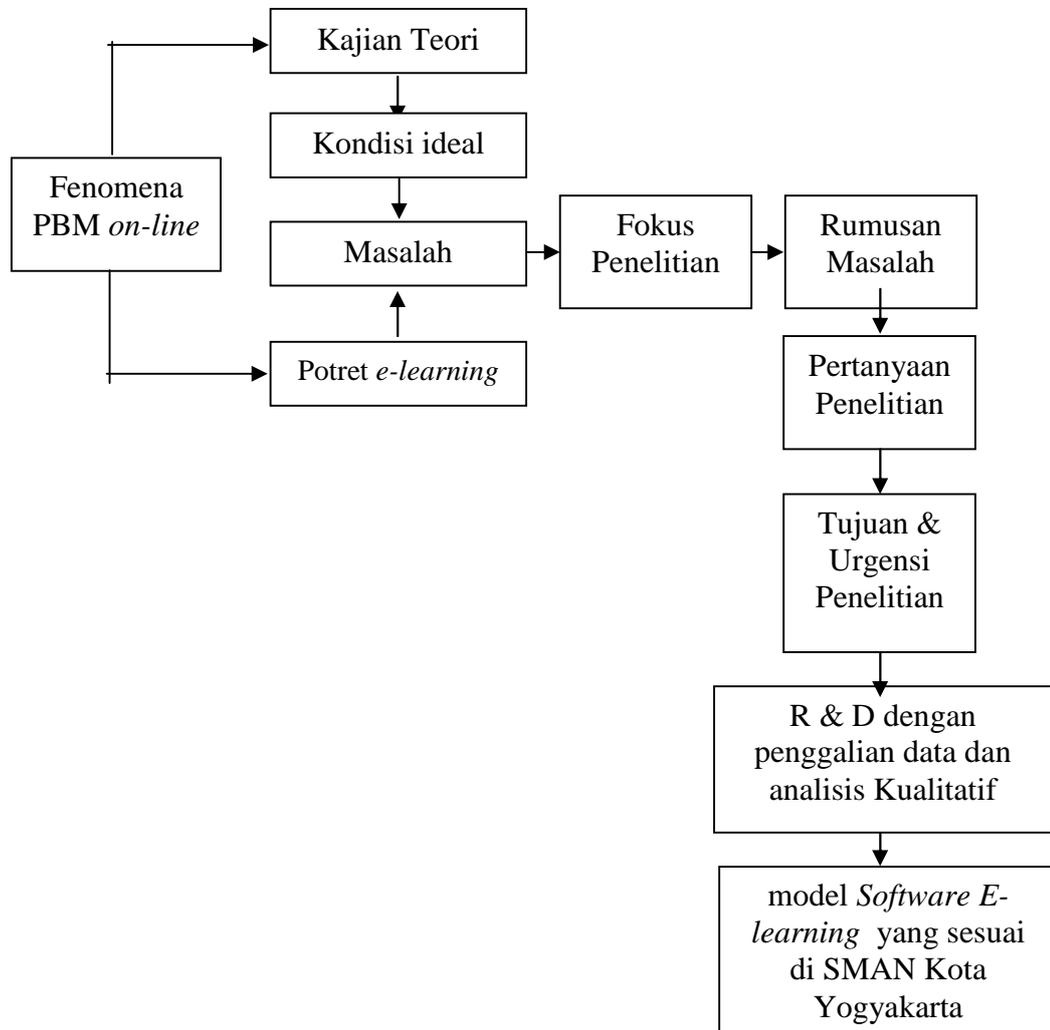


Gambar 4.
Model *Research and Development*

B. Paradigma, Premis, dan Alur Penelitian

Convey (1989: 23) mengatakan bahwa paradigma adalah istilah yang lazim digunakan dengan arti model, teori, persepsi, asumsi atau kerangka acuan. Selain itu, Lincon dan Guba (1985: 15) mengemukakan bahwa paradigma merupakan distalasi (penyulingan) dari apa yang kita pikirkan tentang dunia

(tetapi tidak membuktikannya). Adapun paradigma dan kerangka berfikir dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5.

Paradigma dan Kerangka Berfikir Penelitian

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data kualitatif yang berupa kata-kata dalam bentuk deskripsi dan bukan angka-angka. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data-data yang berkaitan dengan Sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta, perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya manusia yang menjadi pendukung sistem tersebut.

Menurut Creswell, (2003: 185-188) prosedur pengumpulan data dibagi menjadi 4 (empat) tipe dasar, yaitu (1) *observation*, (2) *interviews*, (3) *documentation*, (4) *audio and visual material*.

Moleong, (2001: 112) menyatakan bahwa dalam pengumpulan data harus melalui beberapa bagian yang sangat penting yang disebut dengan teknik penelitian. Bagian-bagian tersebut meliputi 6 (enam) macam, yaitu (1) mengetahui sumber dan jenis data, (2) manusia sebagai instrumen (3) pengamatan berpartisipatif, (4) wawancara, (5) catatan lapangan, dan (6) penggunaan dokumen. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah pengamatan, wawancara, pengumpulan dokumen (dokumentasi), pengumpulan data dengan bantuan alat-alat audio visual. Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah metode pengumpulan data, dimana peneliti melakukan secara langsung wawancara dengan informan kunci dan informan. Peneliti terlibat dalam wawancara dengan sumber daya manusia sebagai pendukung implementasi sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta.

Wawancara dalam penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut: (a) Wawancara pembicaraan informal yaitu wawancara yang bergantung pada pertanyaan spontanitas dalam kondisi yang wajar dan suasana biasa, (b) Wawancara dengan menggunakan petunjuk umum wawancara yaitu wawancara yang mengharuskan pewawancara membuat kerangka dan garis besar pertanyaan dalam proses wawancara, dan (c) Wawancara baku terbuka yaitu wawancara yang menggunakan seperangkat pertanyaan baku (Patton, 1980: 197).

Wawancara secara mendalam merupakan percakapan yang wajar dan tidak merupakan tanggung jawab formal serta tidak dilakukan dalam situasi yang memang dirancang secara serius untuk tujuan wawancara, namun demikian agar permasalahan penelitian yang dikaji itu terjawab, maka dalam wawancara juga dibuat suatu pedoman wawancara dengan memperhatikan fokus penelitian.

Dalam penelitian ini wawancara dilakukan secara bebas terkontrol artinya wawancara dilakukan secara bebas sehingga diperoleh data yang luas dan

mendalam. Wawancara sebagaimana tersebut di atas juga memperhatikan prinsip-prinsip komparabilitas dan reliabilitas secara langsung yang dapat diarahkan dan memihak pada persoalan yang diteliti, sehingga diperlukan pedoman wawancara. Walaupun dalam wawancara ini diperlukan pedoman wawancara akan tetapi dalam pelaksanaannya, wawancara dibuat bervariasi dan disesuaikan dengan situasi yang ada sehingga kelihatan luwes. Hal ini penting dilakukan karena untuk menjaga hubungan baik antara pewawancara dan yang diwawancarai.

2. Metode Pengamatan Berpartisipasi

Metode ini dilakukan dengan jalan peneliti terjun langsung ke lapangan untuk mengamati dan mengumpulkan data yang ada pada SMAN Kota Yogyakarta. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui perangkat keras, perangkat lunak, dan SDM pendukung sistem informasi manajemen berbasis komputer, bahan informasi serta perangkat lain yang digunakan untuk implementasi Sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta. Pengamatan ini dilakukan sejak awal penelitian sampai berakhirnya pengambilan data.

Agar diperoleh data penelitian yang lebih tepat, maka setiap permasalahan yang berkaitan dengan hasil pengamatan selalu dicatat. Proses penulisan ini diusahakan tidak mengganggu pengamatan yang sedang dilakukan. Penulisan dilakukan dengan cara membuat catatan lapangan yang berisi kata-kata kunci secara singkat dalam bentuk skema. Catatan lapangan ini mencakup semua fenomena yang teramati selama pengamatan berlangsung yang meliputi sumber daya manusia, perangkat keras, dan perangkat lunak sebagai pendukung sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta.

Pembuatan catatan lapangan ini berupa deskripsi yang meliputi pengamatan kesuaian perangkat keras dan perangkat lunak serta kesiapan SDM pendukung sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta apa adanya. Waktu pencatatan ini dilakukan pada saat antar waktu selesainya pengamatan dengan pengamatan berikutnya. Pencatatan antar waktu ini dimaksudkan agar tidak terjadi kerancuan antara hasil pengamatan yang satu dengan pengamatan berikutnya serta menghindari konsep-konsep yang tidak berasal dari pengamatan. Perpaduan

antara catatan singkat dengan hasil diskusi dalam pengamatan yang sama, dianggap sebagai hasil catatan lapangan sudah sempurna dan final.

3. Studi Dokumentasi

Menurut Creswell, (2003: 186) dalam penelitian kualitatif diperbolehkan mengumpulkan data dengan mengumpulkan dokumen, seperti dokumen publik (dokumentasi berita, risalah rapat, berita acara) dan dokumen pribadi (buku harian, jurnal pribadi, surat, dan *e-mail*). Metode ini digunakan dalam pengumpulan data yang berkaitan dengan konsep *e-learning* yang berhubungan dengan implementasi Sistem e-learning di SMAN Kota Yogyakarta.

4. Pengumpulan Data dengan Alat-alat Elektronik

Metode pengumpulan data dengan audio visual adalah pengumpulan data bantuan alat-alat elektronik yang terdiri dari audio dan material visual. Data ini dapat mengambil format foto, obyek seni, siaran ulang televisi dari video, dan rekaman dari *tape recorder* (Creswell, 2003: 186).

Dengan bantuan alat-alat elektronik tersebut proses pengumpulan data-data penelitian dapat dilakukan dengan mudah. Contoh yang lainnya adalah penggunaan *tape recorder* untuk merekam wawancara dengan personalia pengelola sistem informasi manajemen berbasis komputer, keadaan perangkat keras LAN dapat difoto untuk mengetahui spesifikasinya, jenis tampilan perangkat lunaknya dapat dicetak, dan lain-lain.

5. Keabsahan Data

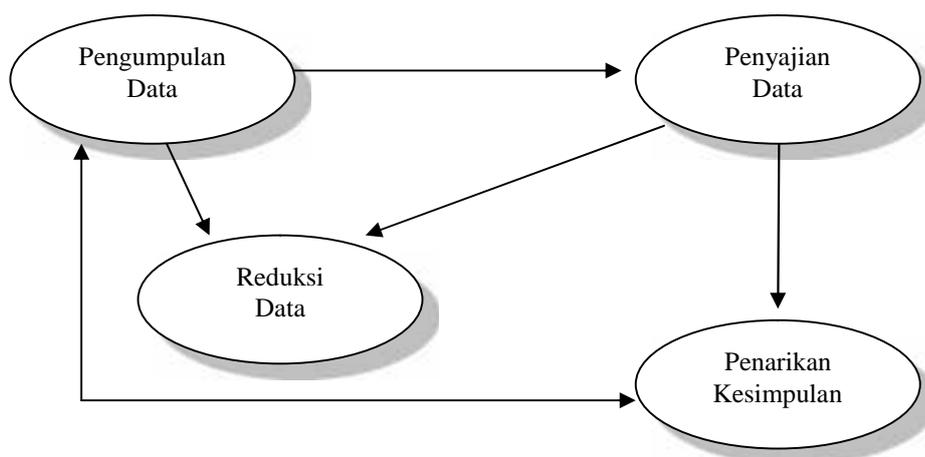
Keabsahan data dari sebuah penelitian sangat penting artinya karena dengan keabsahan data merupakan salah satu langkah awal kebenaran analisis data. Keabsahan data dalam penelitian kualitatif bersifat sejalan dan seiring dengan proses penelitian yang sedang berlangsung. Keabsahan data kualitatif harus dilakukan sejak awal pengambilan data, yaitu sejak melakukan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Untuk memperoleh keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menjaga kredibilitas.

Kredibilitas dalam penelitian kualitatif berfungsi: 1) Melaksanakan instruksi sedemikian rupa sehingga tingkat kepercayaan penemuannya dapat dicapai. 2) Menunjukkan derajat kepercayaan hasil temuan dengan jalan pembuktian oleh peneliti pada kenyataan ganda yang sedang diteliti (Moleong, 1991: 173).

Untuk memperoleh kredibilitas data yang diperoleh dari lapangan dapat dilakukan dengan: a) memperpanjang masa pengamatan, b) pengamatan yang dilakukan secara terus menerus, c) triangulasi, d) membicarakan dengan orang lain (*peer debriefing*), e) menggunakan bahan referensi, dan f) mengadakan member *check*.

D. Teknik Analisis Data

Sebelum melakukan analisis data, data-data yang diperoleh dari lapangan perlu disusun dalam suatu catatan lapangan sebagai langkah awal dalam analisis data (Spredly, 1980: 66). Analisis data dalam penelitian ini akan dilakukan dengan model interaktif yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman (1994: 12) yang dimulai dengan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan pengambilan kesimpulan atau verifikasi. Proses analisis data dilakukan secara terus menerus dalam proses pengumpulan data selama penelitian berlangsung. Alur analisis ini dapat digambarkan sebagai berikut:



(Model interaktif Miles dan Huberman, 1994: 12)

Gambar 6.
Komponen-komponen Analisis Data

1. Pengumpulan Data

Data-data dari lapangan dikumpulkan melalui proses wawancara mendalam, pengamatan berpartisipasi, dan analisis dokumen selama penelitian berlangsung. Data-data tersebut disusun dalam suatu catatan lapangan sebagai langkah awal dalam analisis data.

2. Reduksi Data

Data-data yang telah diperoleh di lapangan semakin bertambah banyak seiring dengan berjalannya proses pengambilan data, oleh karena itu data tersebut perlu direduksi, dirangkum, dipilah-pilah, diambil hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya. Melalui proses reduksi data ini laporan mentah yang diperoleh di lapangan disusun menjadi lebih sistematis, sehingga mudah dikendalikan. Data yang telah direduksi akan memberikan gambaran yang tajam tentang hasil penelitian, membantu dalam memberikan kode pada aspek-aspek tertentu yang menjadi fokus penelitian. Reduksi data dalam proses analisis data merupakan hal yang harus dilakukan.

3. Penyajian data

Penyajian data merupakan sekumpulan informasi yang telah disusun dari hasil reduksi data. Data yang ada kemudian disatukan dalam unit-unit informasi yang menjadi rumusan kategori-kategori dengan berpegang pada prinsip holistik dan dapat ditafsirkan tanpa informasi tambahan. Dari penyajian data ini memungkinkan peneliti untuk dapat menarik kesimpulan atau pengambilan tindakan lebih lanjut.

Penyajian data dalam penelitian ini dalam bentuk naratif. Data yang diperoleh biasanya semakin bertambah banyak dan menumpuk, supaya tidak kesulitan dalam penguasaan informasi baik secara keseluruhan atau bagian-bagian tertentu, maka dalam penyajiannya harus dibuat rangkuman, dan teks naratif untuk memudahkan penguasaan informasi dari data tersebut. Hal ini dilakukan karena data yang terpecah-pecah dan kurang tersusun dengan baik, dapat mempengaruhi peneliti dalam bertindak dan mengambil kesimpulan yang

memihak, tersekat-sekat dan tidak mendasar. Oleh sebab itu, penyajian data harus disadari sebagai bagian dalam analisis data.

4. Menarik kesimpulan

Kesimpulan diambil dari penyajian data yang telah dilakukan, sehingga sejak awal penelitian diupayakan untuk mencari makna data yang telah dikumpulkan. Untuk itu perlu mencari pola, tema, persamaan, perbandingan, hal-hal yang sering timbul, dan sebagainya. Kesimpulan penelitian tentang “Model Pembelajaran berbasis *LMS (Learning management System)* dengan Pengembangan *Software Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* di SMAN Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta” akan lebih mengakar dan kokoh *groundednya* seiring dengan bertambahnya informasi dari hasil wawancara, pengamatan, studi dokumen selama penelitian berlangsung.

Reduksi data, penyajian data dan pengambilan kesimpulan merupakan bagian dari analisis data dalam penelitian ini. Ketiga langkah tersebut merupakan tahapan dalam analisis data secara deskriptif mengenai kelemahan dan keunggulan dari implementasi sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta. Model pengembangan *software moodle* ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam pengembangan Iptek khususnya bidang teknologi *e-learning*.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Potensi Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta

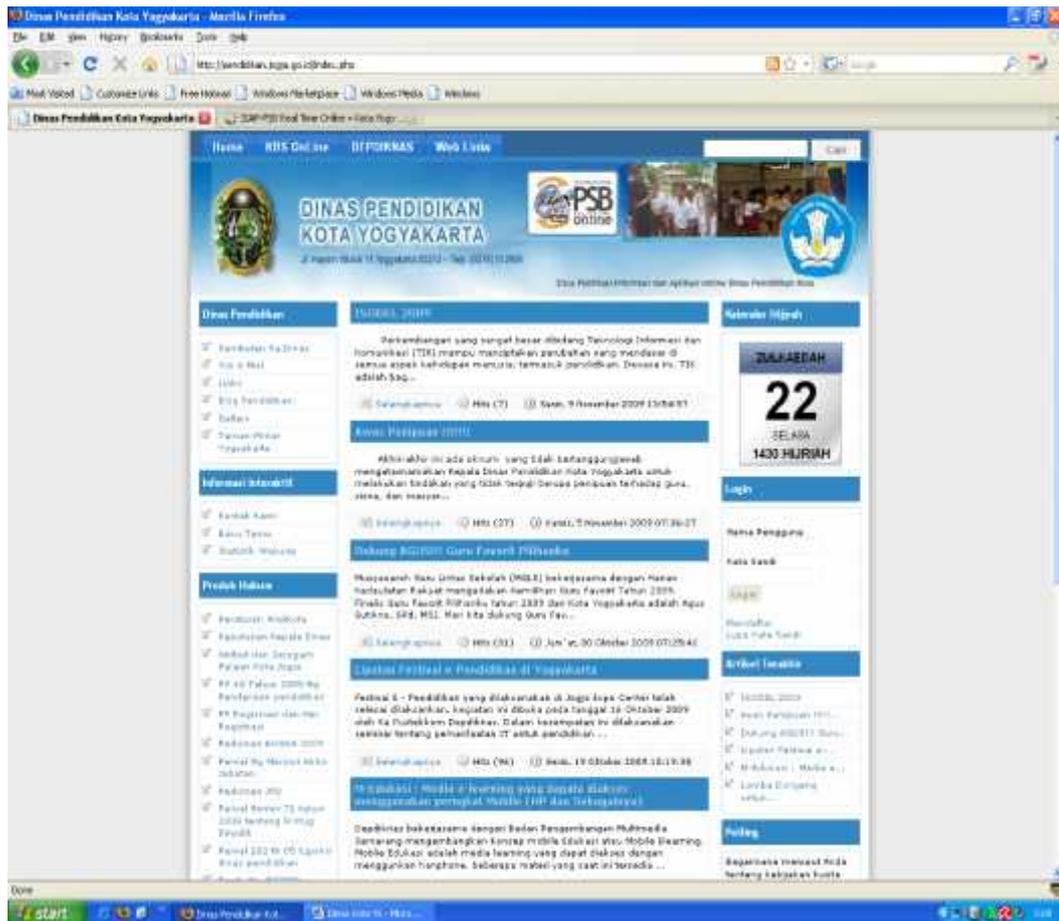
Pada bagian ini akan diberikan uraian tentang potensi Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta. Struktur organisasi, visi, misi, tujuan dan peran Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta juga akan dipaparkan sebagai usaha nyata untuk memajukan pendidikan di wilayah Kota Yogyakarta. Usaha-usaha tersebut akan difokuskan pada usaha meningkatkan pendidikan melalui implementasi SIM berbasis komputer di Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta.

Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta terletak di Jalan Hayam Wuruk Nomor 11 Kota Yogyakarta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Kode Pos 55212. Sebagai sebuah organisasi, Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta memiliki visi dan misi yang menarahkan bagi keberadaan dan kemajuan maupun pengembangan Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta. Adapun visi dan misi Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta sebagai berikut.

Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta memiliki visi: “pendidikan berkualitas, berwawasan global dengan dukungan sumber daya manusia yang profesional”. Untuk mencapai visi tersebut, didukung dengan misi sebagai berikut.

1. Mewujudkan pendidikan berkualitas yang berakar budaya adiluhung.
2. Mewujudkan pendidikan berwawasan global dan berbasis teknologi informasi.
3. Mewujudkan pendidik dan tenaga kependidikan yang memiliki kompetensi dan kualifikasi yang sesuai.

Untuk menunjang kelancaran program dan kegiatan yang ada di Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta, maka dalam prosesnya didukung oleh implementasi teknologi informasi. Salah satunya adalah keberadaan *website* Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta dengan alamat: <http://www.pendidikan.jogja.go.id> yang sangat membantu dalam kelancaran penyampaian informasi kepada masyarakat.



Gambar 7
Website Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta

Dalam kaitannya dengan misi kedua, yaitu "mewujudkan pendidikan berwawasan global dan berbasis teknologi informasi", maka sekolah-sekolah di lingkungan Kota Yogyakarta yang sudah mampu agar mengupayakan untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk pendidikan dan pembelajaran maupun manajemen di sekolah. Hal ini secara empirik dapat disaksikan bahwa semua SMA Negeri di Kota Yogyakarta telah memiliki *website*

yang aktif. Di samping itu, untuk keperluan pembelajaran, beberapa SMA Negeri juga telah mengembangkan pembelajaran berbasis elektronik atau *e-learning*. Uraian secara lengkap tentang kesiapan SMA Negeri di Kota Yogyakarta dalam mengembangkan *e-learning*, dapat dicermati pada deskripsi berikut.

B. Perangkat Keras Pendukung *e-learning* pada SMAN di Kota Yogyakarta

Gambaran umum spesifikasi komponen perangkat keras pendukung *e-learning* pada SMAN di Kota Yogyakarta berdasarkan hasil pengamatan, wawancara, dan studi dokumentasi (data dianalisis secara rata-rata) adalah sebagai berikut ini.

1. Komputer-komputer *server* yang ada di SMAN di Kota Yogyakarta meliputi komputer *server* dan *client*. Komputer *server* yang ada di ruang *server* adalah Intel Xeon 1,8 GB Quad Core, Mem 2 Gb dengan *hard disc* 250 GB untuk *E-mail Server*, *Web Server*, dan DNS (*Dinamic Name Service*) *Server* serta Intel Xeon 1,6 GB dengan *hard disc* 250 GB untuk *database server*. Kondisi ini menunjukkan bahwa komputer-komputer *server* yang ada di SMA N di lingkungan Dinas Pendidikan Kota sudah berkecepatan tinggi (*Intel Xeon* 1,86 GB *Quad Core* komputer *server* versi terbaru pada saat penelitian ini dilakukan). Selain itu, kemampuan dalam menyimpan data sudah memadai, sebab kapasitas *hard disc*nya 250 GB (termasuk *hard disc* versi terbaru pada saat penelitian ini dilakukan). Komputer-komputer *server* tersebut dalam keadaan baik dan dapat berfungsi sehingga bisa digunakan sebagai fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan. Komputer *client/workstation* meliputi komputer Pentium IV yang berada di ruang-ruang karyawan yang tergabung dalam kasi-kasi yang ada di SMAN di Kota Yogyakarta. Selain itu, kemampuannya untuk menyimpan data cukup besar, karena sebagian besar kapasitas *harddisk*nya adalah 80-120 GB. Dengan sudah terhubungnya komputer *server* dan komputer *workstation*, maka dapat dipastikan bahwa sistem *LAN* SMAN di Kota Yogyakarta sudah mempunyai kemampuan *online*.
2. Komponen penghubung berupa kabel *UTP* yang terhubung dari ruang *server* sampai dengan titik-titik tertentu pada tingkat bagian dan kasi, seperti ke Kasi

Data dan Informasi. Selain itu, jarak pemasangan kabel *UTP* di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta maksimal 100 meter.

3. Terminal penghubung untuk kabel *UTP* menggunakan *switch* yang berkecepatan tinggi, yaitu 1Gbps (*switch* TreeCom 3226).
4. Model jaringan menggunakan sistem jaringan terpusat, yaitu sistem jaringan yang menggunakan komputer *server* yang berada pada tingkat pusat yang berada pada ruang komputer *server*.
5. *Router* sudah terpasang pada hampir semua SMAN di Kota Yogyakarta.
6. Jaringan telepon langsung untuk *internet* sebagian besar sudah tersedia pada SMAN di Kota Yogyakarta.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, dapat digambarkan bahwa model jaringan dan perangkat keras pendukung *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta adalah sebagai berikut.

1. Perangkat keras sistem *LAN* SMAN di Kota Yogyakarta sudah disosialisasikan sampai pada tingkat bagian dan kasi.
2. Sistem *LAN* SMAN di Kota Yogyakarta menggunakan kabel *UTP belden 6E*.
3. Terminal penghubung untuk kabel *UTP*, yaitu: *switch hub* sudah terpasang sampai dengan tingkat bagian dan kasi di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta.
4. *Router* sudah terpasang di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta.
5. Model *LAN* (jaringan komputer lokal) yang ada di SMAN di Kota Yogyakarta menggunakan model jaringan terpusat dengan *server* yang ada pada ruang komputer di Kasi Data.

Untuk mengetahui efektivitas perangkat keras pendukung *e-learning* di lingkungan SMAN Kota Yogyakarta, maka perlu dilakukan perbandingan antara kondisi nyata perangkat keras pendukung *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta dan persyaratan standar perangkat keras yang sesuai dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sebagai berikut.

1. Komputer dengan kecepatan tinggi (minimal Pentium IV/2,26 GHz, *hard disk* 40 GB, RAM 256 MB, *motherboard*, dan lain-lain).
2. Kapasitas saluran yang memadai (penggunaan kabel *LAN* dengan kabel *UTP 6E*).

3. Pemasangan perangkat keras harus memenuhi standar, misalnya pemasangan kabel *LAN* maksimal 100 meter harus dihubungkan dengan *switch* (terminal kabel *LAN*).
4. Kemampuan untuk komunikasi data dan pengoperasian *on line* dengan penggunaan sistem *LAN*, *intranet*, dan *internet*.
5. Kemampuan yang besar untuk menyimpan data, yaitu penggunaan *hard disk* dengan *space* besar (80 GB).
6. Pemasangan *router* untuk sistem keamanan dan pencegah terjadinya konflik *IP addres*.
7. Model jaringan terpusat sehingga memudahkan dalam pengelolaan informasi.

Kriteria 1, 2, 3, 4, dan 5 merupakan kriteria pokok yang harus ada dari segi perangkat keras, sehingga sistem dapat berjalan dengan efektif. Untuk kriteria 6 dan 7 merupakan kriteria sekunder yang mana apabila kriteria ini tidak dipenuhi sistem masih berjalan dengan baik.

Berdasarkan hasil perbandingan di atas, maka perangkat keras pendukung *e-learning* SMAN di Kota Yogyakarta sudah sesuai dengan perkembangan TIK sebab perangkat keras yang ada merupakan perangkat keras versi terbaru pada saat penelitian dilakukan.

C. Perangkat Lunak Pendukung *e-learning* pada SMAN di Kota Yogyakarta

Gambaran umum perangkat lunak pendukung *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta berdasarkan hasil pengamatan wawancara dan dokumentasi (data dianalisis secara rata-rata) dapat dideskripsikan sebagai berikut.

1. *Website* SMAN di Kota Yogyakarta memberikan berbagai macam informasi yang berkaitan dengan Profil SMAN di Kota Yogyakarta dan lain-lain.
2. Sistem keamanan *LAN* dan *internet* SMAN di Kota Yogyakarta menggunakan *password* bertingkat dengan sandi tertentu.
3. Perangkat lunak sistem untuk *E-mail server* menggunakan *linux* dan perangkat lunak aplikasinya adalah *Q-mail*. Perangkat lunak sistem untuk *Database server* menggunakan *linux* dan perangkat lunak aplikasinya adalah *My SQL*. Perangkat lunak sistem untuk *Web server* menggunakan *linux* dan perangkat lunak aplikasinya adalah *apache* dan *PHP*.

4. Informasi yang ada di *Website* sebagian besar SMAN di Kota Yogyakarta selalu diperbaharui baik informasi yang statis maupun dinamis.
5. Informasi yang ada di sistem *LAN* SMAN di Kota Yogyakarta selalu diperbaharui khususnya informasi layanan pendidikan, seperti penerimaan siswa baru *online*.

Untuk mengetahui efektivitas perangkat lunak pendukung *e-learning* di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta, maka perlu dilakukan perbandingan antara kondisi nyata perangkat lunak pendukung *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta dan persyaratan standar perangkat lunak yang sesuai dengan perkembangan TIK berikut ini.

1. Baik perangkat lunak sistem maupun aplikasi harus berbasis *windows*, *linux*, dan *web* dengan pertimbangan kemudahan dalam pengoperasian, tampilan yang menarik, kesesuaian dengan perangkat keras, kecepatan transfer data, kesesuaian dengan perkembangan teknologi informasi.
2. Menggunakan sistem keamanan yang baik, misalnya: sistem keamanan *firewall*, *password*, dan lain-lain.
3. Penggunaan perangkat lunak yang berbasis *web* untuk sistem *internet* dengan pertimbangan jangkauan yang lebih luas.
4. Informasi yang ada di dalam sistem *e-learning* harus sering diperbaharui, misalnya 2 kali dalam seminggu.

Untuk kriteria 1, 2, dan 3 merupakan kriteria pokok yang harus ada dari segi perangkat lunak, sehingga sistem dapat berjalan dengan efektif, sedangkan kriteria 4 merupakan kriteria sekunder yang mana apabila kriteria ini tidak dipenuhi sistem masih berjalan dengan efektif.

Berdasarkan hasil perbandingan di atas, maka perangkat lunak sistem informasi berbasis komputer SMAN di Kota Yogyakarta sudah sesuai dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi karena sudah menggunakan perangkat lunak terbaru yang berbasis *web*.

D. Sumber Daya Manusia Pendukung Sistem *e-learning* SMAN di Kota Yogyakarta

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, dapat digambarkan bahwa kondisi SDM pendukung sistem informasi manajemen berbasis komputer di SMAN di Kota Yogyakarta dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Pengelola TI sekolah, di sebagian besar sekolah, adalah guru TIK sekaligus yang disampiri tugas bertanggung jawab memimpin unit pengolahan data dan mengembangkan sistem informasi di sekolah, termasuk di dalamnya adalah *e-learning*. Di beberapa sekolah, tugas ini dipegang oleh *Admin* sekolah.
2. Analis sistem yang terdiri dari para ahli yang bertanggung jawab terhadap pengembangan sistem informasi berbasis komputer. Aplikasinya di beberapa sekolah dilaksanakan oleh tim tersendiri (a.l. dari Universitas Brawijaya Malang).
3. *Programmer* yang terdiri dari para ahli yang bertanggung jawab atas penyusunan program untuk dioperasikan dalam komputer.
4. Pengelola *database*, yaitu orang yang membuat *database*, di beberapa sekolah menggunakan jasa dari Universitas Brawijaya Malang.
5. Spesialis jaringan terdiri dari orang-orang yang bertanggung jawab terhadap pemasangan, perawatan dan perbaikan jaringan. Untuk spesialis jaringan dilaksanakan oleh teknisi yang ada di masing-masing SMAN di Kota Yogyakarta.
6. Operator komputer terdapat pada setiap bagian dan seksi di SMAN di Kota Yogyakarta.
7. Penyedia data biasanya dilakukan secara bersama-sama atau kerjasama antar karyawan pada bagian masing-masing.

Dari tujuh kegiatan sistem informasi di sekolah tersebut, belum dapat dipenuhi secara lengkap di semua sekolah, mengingat terbatasnya personel baik jumlah maupun kualifikasinya. Meskipun para pengelola TI di sekolah berlatar belakang S1 Teknik Informatika, namun sumber daya manusia yang lain belum tersedia secara lengkap dan penuh waktu, karena mereka kebanyakan juga sebagai guru TIK di sekolahnya. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa sumber daya

manusia pendukung sistem informasi berbasis komputer di SMAN di Kota Yogyakarta masih perlu ditingkatkan.

Kondisi tersebut belum sesuai dengan pendapat Siagian (2001: 127) yang mengatakan bahwa unsur personalia dalam sistem informasi manajemen berbasis komputer dibagi dalam kelompok sumber daya manusia sebagai berikut.

1. Manajer pengolah data, yaitu pejabat yang memimpin unit pengolah data.
2. Analis sistem, yaitu para ahli yang bertanggung jawab terhadap pengembangan SIM dan aplikasinya pada suatu organisasi.
3. *Programmers*, yaitu para ahli yang bertanggung jawab atas penyusunan program untuk dioperasikan dalam komputer.
4. Kelompok pengawas, yaitu kelompok yang menjamin bahwa mesin selalu berfungsi dengan baik dan dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan.
5. Pimpinan proyek, yaitu kelompok yang bertanggung jawab pada pengadaan peralatan yang dibutuhkan sistem *e-learning*.
6. Para petugas Tata Usaha, yaitu kelompok yang melakukan tugas-tugas yang bersifat penunjang.
7. *Machine operators*, yaitu orang yang menjalankan komputer beserta komponen-komponennya.

Untuk mengetahui kesiapan SDM sebagai pendukung implementasi system informasi berbasis komputer di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta, maka perlu dilakukan perbandingan antara kondisi nyata SDM di SMAN di Kota Yogyakarta tersebut dan persyaratan standar SDM pendukung system informasi berbasis komputer yang sesuai dengan perkembangan teknologi informasi berikut.

1. Manajer pengolah data, yaitu pejabat yang memimpin unit pengolah data.
2. Analis sistem, yaitu para ahli yang bertanggung jawab terhadap pengembangan SIM dan aplikasinya pada suatu organisasi.
3. *Programmers*, yaitu para ahli yang bertanggung jawab atas penyusunan program untuk dioperasikan dalam komputer.
4. Kelompok pengawas, yaitu kelompok yang menjamin bahwa mesin selalu berfungsi dengan baik dan dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan.
5. Spesialis jaringan, yaitu orang yang bertanggung jawab terhadap pemasangan, perawatan dan perbaikan jaringan

6. *Machine operators*, yaitu orang yang menjalankan komputer beserta komponen-komponennya.
7. Pengelola *database*, yaitu orang yang membuat *database*
8. Penyedia data, yaitu: orang yang bertugas untuk mengumpulkan data-data sebagai bahan informasi.

Kriteria 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 merupakan kriteria pokok yang harus ada dari segi SDM pendukung system informasi berbasis komputer, sehingga sistem dapat berjalan dengan efektif. Kriteria g dan h merupakan kriteria sekunder yang mana apabila kriteria ini tidak dipenuhi sistem masih berjalan dengan efektif.

Berdasarkan hasil perbandingan di atas, maka sumber daya manusia sistem *e-learning* berbasis komputer SMAN di Kota Yogyakarta belum sesuai dengan perkembangan TIK sebab untuk tenaga ahli (analisis sistem, *programmer*, dan pengelola *database*) masih menggunakan tenaga ahli dari luar SMAN di Kota Yogyakarta. Selain itu, untuk SDM pendukung sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta belum terpenuhi dari segi jumlah dan spesifikasi ijazah yang sesuai dengan tugasnya dalam bidang TIK. Oleh karena itu, dalam penelitian pada tahap pertama ini diadakan pelatihan awal untuk pengenalan TIK terhadap SDM pendukung sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta.

E. Pengembangan Model Pengembangan *Software Moodle* yang sesuai dengan Kebutuhan SMAN di Kota Yogyakarta

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi *hardware*, *software*, dan sumberdaya manusia pada bidang teknologi informasi SMAN di Kota Yogyakarta, maka di SMAN di Kota Yogyakarta dapat dikembangkan *e-learnig* dengan *software moodle*. Oleh karena itu, langkah berikutnya adalah mengembangkan *software moodle* untuk mendukung *e-learning* yang sesuai dengan harapan dan kebutuhan sekolah. Pengembangan *software Moodle* ini dilakukan dengan cara melakukan modifikasi sesuai dengan kebutuhan *e-learning* sekolah, dengan mempertimbangkan beberapa hal, yaitu: tampilan, isi, dan fasilitas lainnya (a.l. *editing* maupun keamanan).

Modifikasi *software moodle* ini dilakukan oleh Tim Peneliti dengan mengikuti langkah-langkah berikut.

1. Mengidentifikasi program *e-learning* yang sudah dikembangkan sekolah.
2. Modifikasi (penyesuaian) *software moodle* untuk mendukung *e-learning* di sekolah.
3. Validasi *software moodle* yang telah disesuaikan oleh pakar *e-learning*.
4. Revisi *software moodle* berdasarkan hasil validasi pakar.

Hasil identifikasi program *e-learning* di sekolah, memberikan gambaran bahwa semua SMAN di Kota Yogyakarta sudah mengembangkan *e-learning*, meskipun pada tingkatan yang bervariasi, ada yang sudah dapat dikatakan lengkap, ada yang sampai pada tahap pengembangan isi, namun ada yang masih dalam tataran rintisan atau awal pengembangan. Namun demikian, semua sekolah memiliki komitmen yang tinggi terhadap pengembangan pembelajaran dengan *e-learning*. Permasalahan yang dirasakan oleh sebagian besar sekolah berkenaan dengan manajemen sekolah dan pengembangan *software*. Permasalahan yang berkait dengan manajemen antara lain bahwa pengembangan *e-learning* terkendala oleh program dan kebijakan sekolah. Berkenaan dengan *software*, sekolah-sekolah sudah mengembangkan *e-learning* sendiri menggunakan *software Moodle*, namun *plug-in*-nya belum lengkap (misal: *plug-in (dragMath)* untuk fasilitasi *equation*), sehingga akan mengikuti yang dikembangkan oleh Tim Peneliti. Di samping itu, ada kendala untuk *hosting* - jika keluar kapasitas terbatas; jika di dalam fasilitasnya juga terbatas). Masalah yang lain berkenaan dengan *maintenance software* dan isi mata pelajaran yang dikembangkan lewat *e-learning*. Dengan demikian, *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta perlu dikembangkan lebih lanjut agar menjadi efektif untuk peningkatan sistem pendidikan dan pembelajaran.

Berdasarkan hasil identifikasi program *e-learning* di sekolah tersebut, Tim Peneliti kemudian mengadakan penyesuaian-penyesuaian terhadap *software Moodle* agar lebih familier dan lebih efektif dimanfaatkan di SMAN di Kota Yogyakarta. Aspek-aspek yang disesuaikan antara lain adalah: tampilan muka, *dragmath*, customisasi huruf, bahasa. Di samping itu perlu dilakukan penyesuaian dalam hal pemeliharaan dan manajemen *e-learning* (pengorganisasian personalia sekolah untuk mengantisipasi terbatasnya SDM).

Software Moodle hasil modifikasi kemudian divalidasi oleh Pakar *e-learning* UNY, hasil validasi menunjukkan bahwa untuk tampilan tidak masalah, yang perlu mendapat perhatian penting adalah isi (*content*) yang harus disesuaikan dengan kebutuhan sekolah.

Berdasar hasil validasi ahli tersebut, kemudian *software Moodle* direvisi dan selanjutnya digunakan untuk pelatihan pengembangan *e-learning* bagi SMAN di Kota Yogyakarta. Kemudian *software Moodle* yang telah direvisi tersebut digunakan untuk pelatihan para guru/petugas/admin sekolah yang mengelola TI di masing-masing SMAN di Kota Yogyakarta.



Gambar 8.
Tampilan Muka *e-learning*

F. Pelatihan Awal Pengembangan *Software Moodle* untuk *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta

Pelatihan pengembangan *software Moodle* ini melibatkan semua admin atau guru atau petugas sekolah yang disertai tugas untuk mengelola bidang teknologi informasi di masing-masing SMAN di Kota Yogyakarta, sedang pelatihnya adalah Tim Peneliti. Materi yang dilatihkan terdiri atas: *Moodle*, *Xampp*, dan *dragMath*.

1. MOODLE

- a. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. E-learning yang digunakan untuk sekolah.
- b. Ada dua cara penginstalan moodle yang diajarkan, yang pertama adalah moodle yang asli, belum ada kustomisasi (karena permintaan), yang kedua adalah moodle yang telah dikustomisasi, yang dikembangkan oleh peneliti.

2. Xampp

- a. Platform server open-source yang digunakan dalam windows, sebagai server yang simple. Dengan keahlian menggunakan xampp, diharapkan peserta pelatihan dapat mengembangkan server di lingkungan sendiri, tanpa harus di letakkan pada *hosting* tertentu.
- b. XAMPP sendiri adalah singkatan dari X:platform OS apapun; A:Apache; M:MySQL; P:PHP; P:Perl.
- c. Materi ini dilatihkan karena ada beberapa sekolah yang ingin merintis e-learning, namun terkendala masalah hosting, padahal telah terkoneksi dengan internet, dan telah memiliki fixed IP address.

3. DragMath

- a. Salah satu plug in yang dapat dimasukkan ke dalam moodle, untuk membantu guru menuliskan rumus-rumus matematika. Sama dengan equation dalam *Microsoft office*.

Proses pelatihan lebih cenderung dalam situasi sharing pengalaman dan tutorial pada beberapa fasilitas software Moodle. Hasil pelatihan sebagai berikut.

1. Peserta dapat menginstall xampp, sehingga dapat membuat hosting web sederhana di lingkungan sendiri, untuk meletakkan e-learning. Sehingga tidak dibutuhkan hosting diluar, sehingga tidak memerlukan biaya tambahan, dengan kapasitas yang besar, dan bandwidth tergantung internet yang terkoneksi pada masing masing sekolah.
2. Peserta dapat menginstall dan menggunakan e-learning yang dikembangkan, berbasis MOODLE, untuk dapat di upload pada web hosting yang telah di buat masing-masing.
3. Peserta dapat menginstall dragmath, salah satu plug in yang dikembangkan untuk MOODLE, sehingga membantu guru, khususnya yang menggunakan perhitungan matematika, untuk menuliskan rumus di dalam e-learning.

Di samping itu, para peserta memberikan tanggapan dan harapan ke depan terhadap pengembangan *e-learning* di sekolah baik yang berkenaan dengan manajemen, kebijakan, *hardware*, maupun *software*, yang secara rinci sebagai berikut.

1. Perlunya kebijakan satu arah (komando) mengenai pemakaian sistem informasi di sekolah.
2. Perlu disosialisasikan ke guru-guru bahwa untuk pengembangan LMS diperlukan materi berbasis ICT.
3. Perlu dibuatkan suatu wadah *website* yang berisi materi yang bisa di-*sharing* oleh semua sekolah guna mendukung adanya *sharing* ilmu antar sekolah.
4. Sebaiknya semua guru terintegrasi, sehingga kalau mau akses mudah dan disediakan pembimbingan.
5. Diadakan forum bagi pengelola *e-learning* sekolah.
6. Virtualisasi server untuk menghemat *hardware*.
7. Perlengkap konten materi pembelajaran yang di upload pada *e-learning*.
8. Perlengkap latihan-latihan soal pada setiap mata pelajaran (*online assessment*)
9. Dikembangkan *software* yang menjembatani guru agar lebih mudah mengadministrasi *software* pendidikan di sekolah.
10. Mengadakan pelatihan untuk menambah atau *updating* pengetahuan.
11. Perlu diadakan pendampingan bagi guru dalam pembuatan konten sumber belajar.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dalam BAB V, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut ini.

1. Unsur perangkat keras sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta sudah sesuai dengan perkembangan TIK (sudah efektif), sebab kriteria-kriteria pokok unsur perangkat keras yang ada, seperti kecepatan komputer, kapasitas saluran, pemasangan kabel, kemampuan yang besar dalam menyimpan data, dan kemampuan untuk *on line* sudah memenuhi standar. Selain itu, beberapa kriteria tambahan juga sudah terpenuhi, seperti model jaringan yang terpusat dan pemasangan *router* pada tingkat bagian dan kasi di SMAN di Kota Yogyakarta. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa unsur perangkat keras dalam implementasi sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta sudah memenuhi standar perkembangan TIK atau sudah efektif.
2. Unsur perangkat lunak sistem *e-learning* di Kota Yogyakarta sudah efektif, sebab kriteria-kriteria pokok unsur perangkat lunak yang ada sudah memenuhi standar, seperti perangkat lunak sistem dan aplikasi sudah berbasis *Windows XP*, *Linux*, dan *Web*, sistem keamanan sudah menggunakan *password* bertingkat. Informasi yang ada pada sistem tersebut selalu diperbaharui dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan situasi dan kondisi serta kebutuhan SMAN di Kota Yogyakarta. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa unsur perangkat lunak dalam mendukung implementasi sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta sudah memenuhi standar perkembangan TIK atau sudah efektif, meskipun dari sistem keamanan masih perlu ditingkatkan.
3. Berdasarkan hasil perbandingan di atas, maka sumber daya manusia sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta belum sesuai dengan perkembangan TIK sebab untuk tenaga ahli (*analisis sistem*, *programmer*, dan pengelola *database*) masih menggunakan tenaga ahli dari dalam dan luar SMAN Kota Yogyakarta. Selain itu, untuk SDM pendukung sistem *e-learning* di SMAN

Kota Yogyakarta belum memiliki ijazah yang sesuai dengan tugasnya dalam bidang TIK. Oleh karena itu, peneliti pada tahap 1 mengadakan pelatihan awal untuk pengenalan TIK terhadap SDM pendukung sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta.

4. Pengembangan Model perangkat lunak sistem *e-learning* di lingkungan SMAN di Kota Yogyakarta berbasis *web*. Pengembangan perangkat lunak ini didasarkan pada kebutuhan SMAN Kota Yogyakarta, menggunakan *software Moodle*, dengan penekanan pada fasilitas plug-in (*dragMath*), hosting, serta maintenance. Oleh karena itu, perlu ada pendampingan dari Tim Peneliti bagi guru dalam pembuatan konten sumber belajar yang dimasukkan ke dalam *e-learning*.

B. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian sebagaimana tersebut di atas, maka saran-saran yang dapat direkomendasikan adalah sebagai berikut.

1. Perlunya penyesuaian perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem *e-learning* di SMAN di Kota Yogyakarta secara terus-menerus sehingga dapat mengikuti perkembangan TIK yang terbaru. Selain itu, perlu peningkatan sistem keamanan yang ada dengan sistem keamanan yang lebih tinggi, seperti: sistem keamanan *Application-Level Firewall* sehingga sulit untuk ditembus oleh para *hecker*.
2. Penambahan SDM terkait dengan kualifikasi analisis sistem, *programmer* dan pengelola *database* dengan kemampuan program yang berbasis *windows, linux, dan web* (ijazah sesuai dengan bidang tugas TIK).
3. Dengan adanya perkembangan TIK yang sangat pesat, maka perlu diadakan peningkatan pengetahuan dan wawasan tentang perkembangan TIK bagi SDM pendukung sistem *e-learning* di SMAN Kota Yogyakarta secara berkesinambungan melalui pelatihan-pelatihan, *workshop*, studi lanjut, dan lain-lain.
4. Perlunya implementasi model sistem *e-learning* yang dihasilkan dalam penelitian untuk kepentingan proses pembelajaran di SMAN di Kota Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Annandtech. (2004). *Software and hardware*. Diambil pada tanggal 20 Desember 2004 dari <http://www.zipzomfly.com/jsp/ProductDetail.jsp>.
- Attaran M. & VanLaar I. (Maret 2001). Information system. *Journal of information technology and libraries*. Download pada tanggal 20 Mei 2005
dari:<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=8&did=1588751711&SrchMode=1&sid=3&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1228100986&clientId=68516>
- Alonso, F., Lopez J., at all. (November 2008). Learning objects, learning objectives, learning design. *Innovation in education and teaching International*. Diambil pada tanggal 8 November 2008 dari:
<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=4&did=1580113131&SrchMode=1&sid=1&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1228461826&clientId=68516>
- Allen, Mark. (2002). *The corporate university: designing, managing, and growing a successful program*. New York: AMACOM.
- Clark, R. C. & Mayer, R. E. (2003). *E-learning and the science of instruction*. San Francisco: Jossey –Bass/Pfeiffer.
- Cleary, Y. & Quinn, A.M. (November 2008). Using a virtual learning environment to manage group project: case study. *International journal on e-learning*. Diambil pada tanggal 12 November 2008 dari:
<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=9&did=1580113171&SrchMode=1&sid=1&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1228466890&clientId=68516>
- Canedcom International. (2002). *Pengembangan sekolah efektif: Buku panduan untuk SLTP*. Jakarta: Depdiknas.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (2th ed.)*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Davis, G. B. (1993). *Kerangka dasar sistem informasi manajemen*. (Terjemahan Andreas S. Adiwardana) Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- _____. (1999). *Sistem informasi manajemen edisi kesepuluh*. (Terjemahan Bob Widyohartono) Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.

- Dessler, G. (1997). *Human resource management (7th ed.)*. Upper Saddle River, New Jersey: Prenticehall.
- _____. (2003). *Human resource management (9th ed.)*. Upper Saddle River, New Jersey: Prenticehall.
- Dobb. (21 Mei 2005). Dr. Dobb's software tools for the professional programmer. *Journal of software development and security*. Diambil pada tanggal 21 Mei 2005, dari <http://www.ddj.com/topics/security>.
- Ellis, Ryann K. (2009), *Field Guide to Learning Management Systems*, ASTD Learning Circuits.
- Fathansyah. (1999). *Basis data*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Floyd N. A. (1991). *Essentials of information processing (3th ed.)*. Boston: Richard D. Irwin, Inc.
- Hadari Nawawi. (2001). *Manajemen sumber daya manusia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press (GAMA PRESS).
- Jogiyanto. (1993). *Analisis desain sistem informasi: pendekatan terstruktur*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kinuthia, W. (November 2008). E-learning incorporation: a exploratory study of three south african higher education institutions. *International journal on e-learning*. Diambil pada tanggal 15 November 2008 dari: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=4&did=1580113131&SrchMode=1&sid=1&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1228461826&clientId=68516>
- McLeod, R., Jr. (1998). *Management information system*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- _____. (2001). *Sistem informasi manajemen*. (Terjemahan Hendra Teguh) Jakarta: Pearson Education Asia, PT. Prenhallindo. (Buku asli diterbitkan tahun 1998).
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitatif data analysis (2th ed.)*. Thousand Oaks, California: Sage Publication, Inc.
- Michael W.B. (1981). *Handbook in research and evaluation (2th ed.)*. San Diego California: Edits Publisher.
- Moleong, L. J. (1999). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

- Moekijat. (1991). *Pengantar sistem informasi manajemen*. Bandung: CV. Remadja Karya.
- Patton, M. Q. (1997). *Qualitatif evaluation methods*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc.
- Pressman, R. S. (1997). *Software engineering: A practitioner's approach (4th ed.)*. New York St. Luis San Francisco Auckland: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Riyadi. (2010). *LMS (Learning Management System)*. <http://riyadi2405.wordpress.com/2010/04/25/lms-learning-management-system/>
- Rosenberg, M. J. (2001). *E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Seok, S. (November 2008). Teaching Aspect on e-learning. *International journal on e-learning*. Diambil pada tanggal 15 November 2008 dari: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=5&did=1580113181&SrchMode=1&sid=3&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1228463254&clientId=68516>
- Sims, R. (May 2008). Rethinking (e)learning: a manifesto for connected generation. *International journal on e-learning*. Diambil pada tanggal 10 May 2008 dari: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=5&did=1580113181&SrchMode=1&sid=3&Fmt=6&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1228463254&clientId=68516>
- Simkin, M. G. (1987). *Computer information systems for business*. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Singh A. (Maret 2005). Telecommunications system & internet communications. *Journal of information technology and libraries*. Diambil pada tanggal 21 Mei 2005 dari <http://proquest.umi.com/pqdweb>.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R and D*. Bandung: Alfabeta.