

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *E-learning*

Dunia pendidikan dan jejaring dunia maya berbasiskan *e-learning* pada saat ini digunakan di berbagai universitas dan organisasi pendidikan lainnya untuk mendukung kegiatan belajar mengajar sangat membantu dalam penataan proses pembelajaran (Arman, El-Arif, Elgazzar, 2009). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa *e-learning* merupakan salah satu solusi yang dibutuhkan dalam dunia pendidikan karena hal ini dapat dilihat bahwa penerapan teknologi memberikan efek positif dalam peningkatan pembelajaran (Sivin, 1998).

Menurut Doneva, Danev, Toktov (2007) pada dasarnya proses pendidikan berdasarkan pedagogi yang merupakan metode dari proses belajar mengajar. Terminologi *e-learning* itu sendiri mengacu kepada semua kegiatan yang pelatihan yang menggunakan media elektronik atau teknologi informasi (Zhuang & Effendi, 2005).

2.1.1. Definisi *E-learning*

Sebelum dibahas lebih lanjut mengenai *e-learning*, ada baiknya diketahui arti dari *e-learning* itu sendiri. Menurut Fournier pada tahun 2006:

“Defining e-learning : no single definition of e-learning, but still a general idea that it encompasses ICT, web based, etc. Little

attention is given to the theory of e-learning; the bulk of work is practice-based: what they did, etc. Search research pointed to a fragmented landscape with an inconsistent use of terms”.

Dari pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa pengertian dari *e-learning* itu tidak hanya mempunyai satu arti tapi masih suatu hal umum yang meliputi *Information Communication and Technology* (ICT), web based dan lain-lain. Dimana perhatian kecil diberikan kepada istilah *e-learning* oleh the Herridge group Inc pada tahun 2003:

“e-learning refers to the use of internet or wireless technologies to deliver a broad array of training solution”.

Pada pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa *e-learning* mengacu kepada penggunaan internet atau teknologi tanpa kabel untuk mengirimkan data sebagai solusi pembelajaran. Sehingga pengguna *e-learning* menggunakan media komputer untuk mengakses materi melalui jaringan internet atau internet.

Hal itu diperkuat oleh Marc Rosenberg (2001) yang mendefinisikan bahwa *e-learning* sebagai pemanfaatan teknologi internet untuk mendistribusikan materi pembelajaran, sehingga mahasiswa dapat mengakses dari dan kapan saja mana saja.

Berdasarkan definisi yang didapat dari beberapa literature, dapat disimpulkan bahwa *e-learning* merupakan salah satu metode pendidikan untuk membangun proses belajar mengajar menggunakan aplikasi elektronik, internet dan perangkat teknologi informasi yang menunjang kegiatan pendidikan tersebut.

Berdasarkan teknologi informatika yang digunakan, *e-learning* dapat dikelompokkan berdasarkan basis teknologi sebagai berikut (Doneva, Danev & Toktov, 2007) :

1. *Computer Based Training (CBT)*

Basis utama proses belajar mengajar ini adalah Program Komputer (*Software*), yang biasa dipakai untuk belajar secara interaktif dan fleksibel. Biasanya program-program pelajaran ini berisikan bagian-bagian multimedia, seperti Animasi dan juga bagian-bagian *Tools* sebagai alat untuk menyelesaikan soal-soal latihan

2. *Web Based Training (WBT)*

Sistem ini merupakan perkembangan lanjutan dari CBT dan berbasis teknologi internet. Sehingga dengan menggunakan konsep ini, dapat terjadi komunikasi dua arah antar pengguna. Namun lancarnya proses belajar dengan menggunakan sistem ini bergantung kepada infrastruktur jaringan kecepatan tinggi

2.1.2. Manfaat *E-learning*

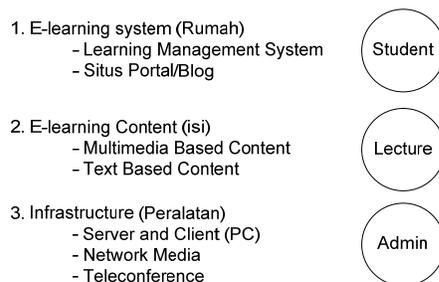
Dalam penerapan *E-learning* memang banyak manfaat yang didapat oleh organisasi, peneliti dan praktisi terhadap penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar (Modritscher, 2006). Secara luas dapat dikatakan bahwa *E-learning* digunakan oleh beberapa universitas dan organisasi lainnya di dunia untuk mendukung kegiatan belajar baik itu di kelas ataupun di luar kelas (Arman, El-Arif, Elgazzer, 2009).

Selain itu ada beberapa manfaat yang dapat diterima dalam proses pembelajaran dengan *e-learning* (Novenandini & Wulandari ,2010) menyampaikan manfaat-manfaat lainnya dari *e-learning* dalam pembelajaran yaitu:

- a) Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara pembelajar dengan pembimbing belajar (*enhance interactivity*).
- b) Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja (*time and place flexibility*).
- c) Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas (*potential to reach a global audience*).
- d) Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).
- e) Membangun Komunitas.

2.1.3. Komponen *E-learning*

Menurut Novenandini & Wulandari (2010), ada beberapa komponen yang membentuk sebuah sistem *e-learning*, sehingga komponen yang membentuk *e-learning* adalah :



Gambar 2.1. Bagan Komponen *e-learning*
(Novenandini & Wulandari, 2010)

Berdasarkan bagan diatas, dapat dijelaskan bahwa :

1. Infrastruktur *e-learning*: Infrastruktur *e-learning* dapat berupa *personal computer* (PC), jaringan komputer, internet dan perlengkapan multimedia.
2. Konten *e-Learning*: Konten dan bahan ajar yang ada pada *e-learning system* (*Learning Management System*). Konten dan bahan ajar ini bisa dalam bentuk *Multimedia-based Content* atau konten berbentuk multimedia interaktif atau *Text-based Content* yaitu konten berbentuk teks seperti pada buku pelajaran biasa
3. Sistem dan Aplikasi *e-learning* : Sistem perangkat lunak yang memvirtualisasi proses belajar mengajar konvensional. Bagaimana pembuatan materi atau konten, forum diskusi dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar.

2.1.4. Format *E-learning*

Ada bermacam-macam penggunaan *e-learning* saat ini, sehingga terdapat pembagian tipe *e-learning* (Zhuang & Effendi, 2005) :

(a) Synchronous e-learning

Proses pembelajaran terjadi pada saat yang bersamaan ketika pengajar sedang mengajar dan para mahasiswa sedang belajar. Hal itu memungkinkan interaksi langsung antara pengajar dengan mahasiswa, baik melalui internet maupun intranet (Modritscher, 2006). Penggunaan *e-learning* diterapkan dalam *teleconference* karena peserta didik dan pengajar berada dalam kelas dan waktu yang sama walaupun secara tempat berbeda (Hrastinski, 2008).

(b) *Asynchronous e-learning*

Proses pembelajaran tidak pada waktu yang bersamaan, jadi mahasiswa dapat melakukan proses pembelajaran pada waktu yang berbeda dengan pengajar memberikan materi (Modritscher, 2006). Disini diperlukan peranan sistem (aplikasi) *e-learning* berupa *Learning Management System (LMS)* dan content baik berbasis text atau multimedia, seperti *email* dan forum diskusi untuk memfasilitasi diskusi antara pengajar dengan peserta didik (Hrastinski, 2008)

Selain berdasarkan penjelasan diatas, ada tipe lain dalam penyampaian *e-learning* (worldwidelearn Inc, 2011), diantaranya :

- 1) *Purely online*, yaitu pertemuan kelas tanpa tatap muka.
- 2) *Blended Learning*, yaitu kombinasi antara belajar *online* dan tatap muka tetap dilaksanakan.
- 3) *Instructor-Led group*
- 4) *Self-study*
- 5) *Web-based*
- 6) *Computer based (CD-ROM)*
- 7) *Video* atau *tape*

2.1.5. *E-learning* dan *Conventional class-room training*

E-learning sering dibandingkan dengan cara yang konvensional atau disebut *Traditional Class-Room training*, dalam kasus ini sering dibandingkan antara keuntungan dan kerugian masing-masing sistem

dengan menerapkan dan mengevaluasi sistem tersebut atau menggabungkan keduanya (Holmes & Gardner, 2006).

a) ***Conventional class-room training***

Tipe pembelajaran ini biasa disebut *instructor led training*, yaitu tipe pembelajaran yang klasik di dalam kelas untuk mengajarkan materi kepada pelajar (Holmes & Gardner, 2006).

Menurut Holmes dan Gardner (2006), ada beberapa fakta yang mengatakan bahwa cara konvensional ini mempunyai hambatan, yaitu :

1. Jarak

kekuatan sistem tatap muka dikelas adalah adanya interaksi yang efektif diantara pengajar dan mahasiswa. Namun pada saat sekarang ini diperhitungkan untuk masalah waktu dan biaya, sehingga perlu dipertimbangkan pemanfaatannya untuk berkompetisi dengan organisasi pendidikan yang menerapkan sistem yang berbeda.

2. Ukuran banyaknya peserta dan waktu respon

Kebutuhan dari sistem konvensional adalah adanya instruktur dan infrastruktur. Hal ini dianggap kurang efisien karena walaupun sudah terdapat instruktur dan infrastruktur, metode ini membutuhkan beberapa rencana yang matang, persiapan sumber materi dan hal-hal lain yang dibutuhkan dalam metode ini.

3. Meninggalkan pekerjaan

Dalam hal ini berhubungan dalam dunia kerja, dimana karyawan yang menghadiri training harus libur bekerja sehingga butuh karyawan lain untuk menggantikan posisi yang ditinggalkan. Pada suatu kasus

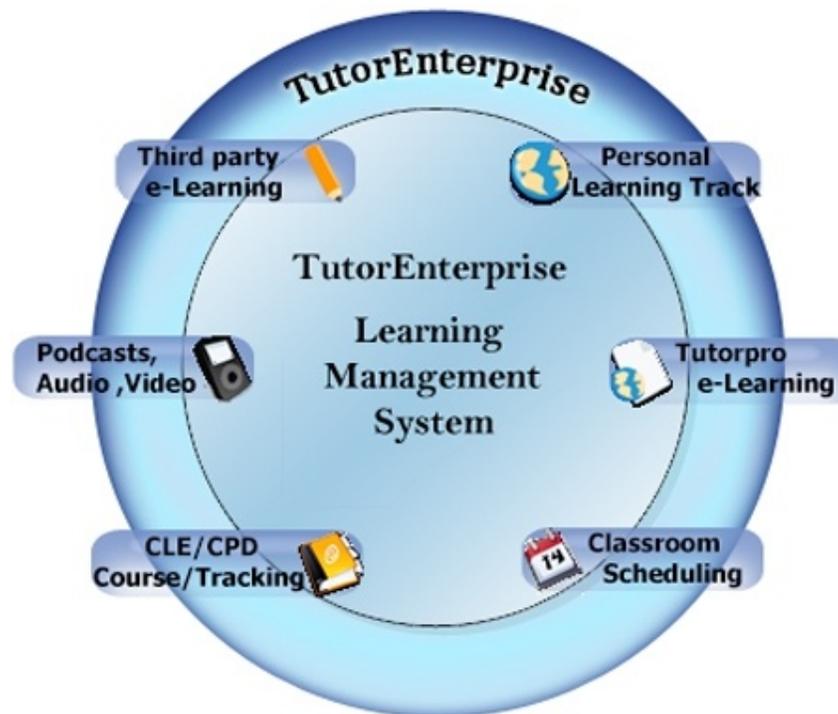
dinyatakan penambahan personil sangat penting dilakukan untuk mengganti personil yang mengikuti pelatihan, namun sebaliknya jika tidak ada penggantian personil dapat menyebabkan kerugian pada instansi yang bersangkutan.

b) ***Blended learning***

Blended Learning merupakan kombinasi antara konvensional *learning* dan *e-learning* yang ditawarkan kepada pengajar yang berguna untuk memastikan tingkat efektifitas dari metode ini. Menurut Hunaiyyan, Huwail dan Sharhan pada tahun 2008 :

“It merges aspects of e-learning such as: web-based instruction, streaming video, audio, synchronous and asynchronous communication, etc; with traditional “face-to-face” learning”

Sehingga dapat dikatakan bahwa blended learning merupakan kombinasi diantara keduanya dengan memperhatikan metode dan materi yang disampaikan.



Gambar 2.2. Blended Learning Management System
(Tutopro Inc, 2011)

Dalam *blended learning* ditawarkan (Holmes & Gardner, 2006) :

1. Keuntungan sosial dari pertemuan di kelas, fokus pada pembelajaran ini adalah pertemuan tatap muka (*face-to-face*) yang saling berinteraksi.
2. Keuntungan individu
3. Lebih hemat biaya dan waktu
4. Meningkatkan penggunaan Web
5. Lebih fleksibel dalam melihat perbedaan tipe pembelajaran dan tingkat dari pemahaman peserta didik.

2.1.6. Keuntungan dan Kerugian *E-learning*

E-learning merupakan salah satu alternatif metode pembelajaran yang dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung dengan mengedepankan fungsi interaktivitas antara pelajar dan pengajar (Arman, El-Arif, Elgazzer, 2009). Sistem ini dapat dimulai dari pengaksesan, materi pembelajaran sampai dengan latihan dan evaluasi.

Selain itu ada beberapa keuntungan yang dijelaskan Veccio dan Loughney (2006) dalam buku *the Learning Concept and Technique*, diantaranya :

- a) *E-learning* berguna dalam dunia pendidikan, organisasi dan semua tipe pelajar dalam hal kemampuan yang dimilikinya, waktu dan hasilnya. *E-learning* lebih efektif untuk biaya yang digunakan dibandingkan dengan model konvensional karena waktu dan biaya yang digunakan untuk berkeliling relatif lebih sedikit.
- b) *E-learning* bersifat fleksibel karena dapat melakukan proses belajar mengajar dimanapun dan kapanpun.
- c) Sebagian besar pelajar menyukai *e-learning* karena *e-learning* dapat mengakomodasi model pembelajaran yang berbeda dibandingkan dengan cara konvensional.
- d) *E-learning* mendukung para pelajar untuk membaca lebih banyak dengan menggunakan *link* informasi dari Web yang ada. *E-learning* mengijinkan Pelajar untuk memilih materi pelajaran yang sesuai dengan tingkat kebutuhan mereka secara efektif dan efisien.

- e) *E-learning* membantu pelajar untuk membangun ilmu pengetahuan berbasis internet yang dapat dimanfaatkan bagi dunia pendidikan maupun organisasi lain.

Secara singkat Holmes & Gardner (2006) menjelaskan tentang keuntungan dari *e-learning* :

- a) Fleksibel dan mudah diakses, dari mana dan kapan saja
- b) *E-learning* dapat diakses menggunakan *web browsing* dengan berbagai *platform*.
- c) Dapat diakses kapan saja dan dimana saja
- d) Tidak ada biaya tambahan dan waktu yang terbuang untuk menuju ke tempat pelatihan.
- e) Penyampaian dan pengumpulan tugas dapat dilakukan secara *online*
- f) Mendapatkan informasi terbaru atau *real time*
- g) Terdapat forum diskusi online antar mahasiswa
- h) Pembelajaran yang efektif dan meningkatkan signifikansi
- i) Penyampaian pengumuman administrasi perkuliahan dan jadwal secara online

Selain ada beberapa keuntungan yang didapat dari *e-learning*, dalam bukunya *the Learning Concept and Technique*, Veccio dan Loughney (2006) menjelaskan tentang kekurangan dari *e-learning* itu sendiri, diantaranya :

- a) Para pelajar membutuhkan akses komputer dan internet yang baik. Mereka juga harus mempunyai kemampuan untuk menggunakan program komputer seperti *word processing, internet browser dan e-*

mail. Tanpa kemampuan tersebut, para pelajar akan kesulitan untuk menerapkan *e-learning*.

- b) Koneksi internet yang lambat atau teknologi komputer yang sudah lama akan membuat akses materi pelajaran menjadi sulit. Secara emosional hal ini dapat menyebabkan pelajar frustrasi dan mudah menyerah.
- c) Pelajar harus mempunyai kemampuan untuk mengatur data-data yang terdapat dalam komputer dan aplikasi *learning* itu sendiri. Tanpa kemampuan tersebut, pelajar akan menemukan kesulitan karena akan telat mengumpulkan tugas-tugas yang diberikan.
- d) Tanpa struktur pola pembelajaran konvensional yang teratur, pelajar akan menemukan kesulitan dan kegagalan dalam mengerjakan latihan-latihan yang diberikan.
- e) Pelajar juga membutuhkan teknik menulis dan komunikasi yang baik. Ketika instruktur dan pelajar tidak dapat bertemu untuk bertatap muka, hal itu dapat memungkinkan terjadinya salah penafsiran dari hal-hal yang disampaikan.

Sedangkan kerugian *e-learning* menurut Holmes & Gardner (2006), yaitu :

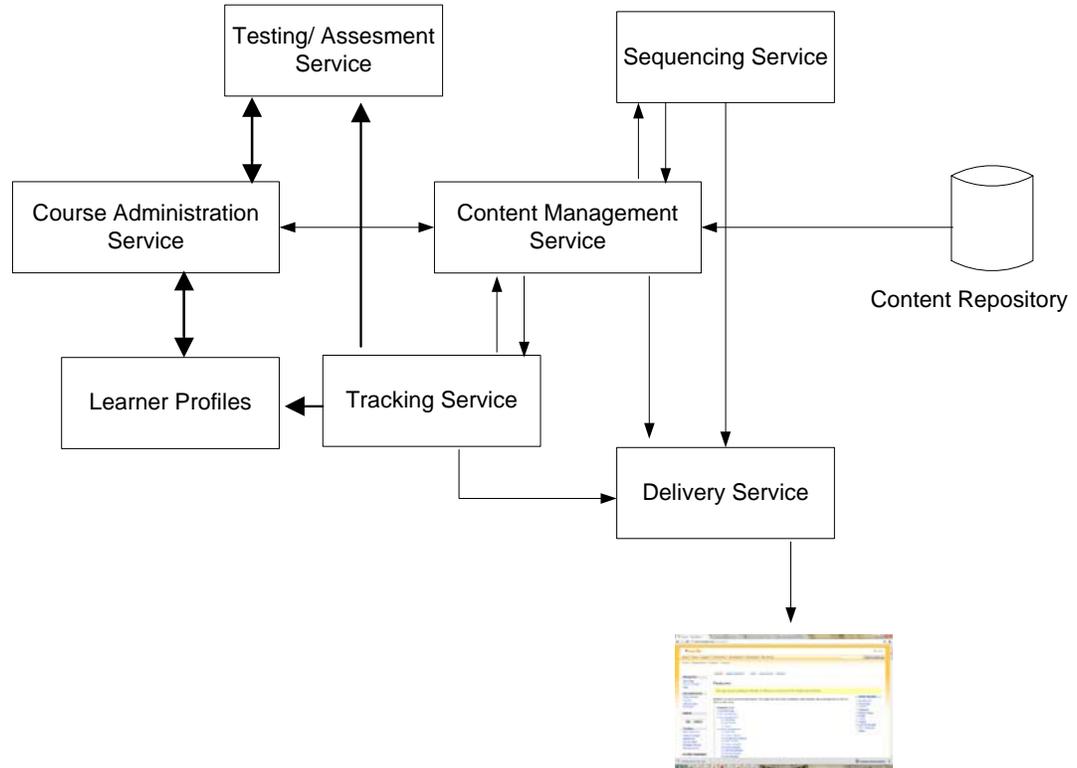
1. Terbatasnya bandwidth, artinya jika alokasi bandwidth yang diberikan terbatas, sehingga akan memperlambat kinerja dari suara, video dan tampilan grafiknya, karena menunggu terlalu lama untuk mengambil materi pelajaran dapat mempengaruhi proses dari *e-learning*.

2. Program yang sangat statik, artinya interaksi yang kurang sesama pengguna.
3. Dalam pengembangan sistem *e-learning* menghabiskan banyak waktu dan biaya.
4. Penerapan teknologi yang membingungkan

2.2. Learning Management System (LMS)

Learning management system (LMS) merupakan deskripsi dasar dari aplikasi perangkat lunak yang membantu mengotomatisasi proses administrasi dan laporan, dalam hal ini adalah dalam dunia pendidikan (Ellis, 2009). Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan *online*, mengelola kegiatan pembelajaran beserta hasil-hasilnya, memfasilitasi interaksi, komunikasi, kerjasama antar pengajar dan pelajar (Surjono, 2009). LMS merupakan alat yang baik dalam melatih dan mengevaluasi suatu hasil, sehingga dapat digunakan untuk melakukan monitor terhadap pelatihan dan efektifitas dalam sebuah organisasi pendidikan (Brown & Johnson, 2003).

Secara umum LMS digunakan sebagai media untuk mengirimkan suatu fungsi dalam mengirimkan, menelusuri, melaporkan, dan mengatur isi dari materi pembelajaran, perkembangan mahasiswa dan interaksi mahasiswa (Holmes & Gardner, 2010).



Gambar 2.3. Learning Management System
Holmes & Gardner (2006)

2.2.1.Keuntungan menggunakan LMS

Ada beberapa manfaat yang dapat dilakukan secara online dengan menggunakan LMS ini, menurut Surjono (2009) melalui *e-learning* ini para pengajar dapat mengelola materi perkuliahan secara online, seperti : menyusun silabi, *upload* materi perkuliahan, memberikan tugas kepada mahasiswa, menerima pekerjaan mahasiswa, membuat tes atau quiz, memberikan nilai, memonitor keaktifan mahasiswa, berinteraksi dengan mahasiswa dan sesama dosen melalui forum diskusi dan *chat*. Disisi lain, mahasiswa dapat mengakses informasi dan materi pembelajaran, berinteraksi sesama mahasiswa dan dosen, melakukan transaksi tugas-

tugas perkuliahan, mengerjakan tes atau quiz, dan melihat pencapaian hasil belajar.

Menurut Brown & Johnson (2003) ada lima keuntungan dalam mengembangkan sebuah aplikasi berbasis LMS, diantaranya :

- a) Lingkungan belajar yang terpusat menjamin sebuah konsistensi
LMS membuat semua jenis pelatihan, pengembangan dan isinya dari berbagai lokasi yang berbeda melalui akses web. Beberapa pengguna dapat mengakses dalam waktu yang bersamaan. LMS menjamin konsistensi dalam mengirim dan mengevaluasi materi yang disampaikan
- b) Penelusuran dan laporan dalam peningkatan kemampuan belajar.
Pengguna dapat melihat cara belajar dan penyampaian materi, perkembangan dari hasil belajar.
- c) Dapat melakukan evaluasi kemampuan secara langsung.
Pengguna dapat melakukan evaluasi materi pelajaran ketika berpartisipasi dalam kelas dan pada saat berakhirnya pelajaran.
- d) LMS merupakan produk yang berkelanjutan dan jasa layanan yang baik bagi pegawai yang berinteraksi dengan *customer* dan *client*.
Organisasi pendidikan dapat dengan mudah untuk mengganti deskripsi produk atau materi yang disediakan dengan produk atau inovasi yang baru. Pengguna akan mengakses materi pelatihan yang sama dan materi evaluasi yang sama pula.

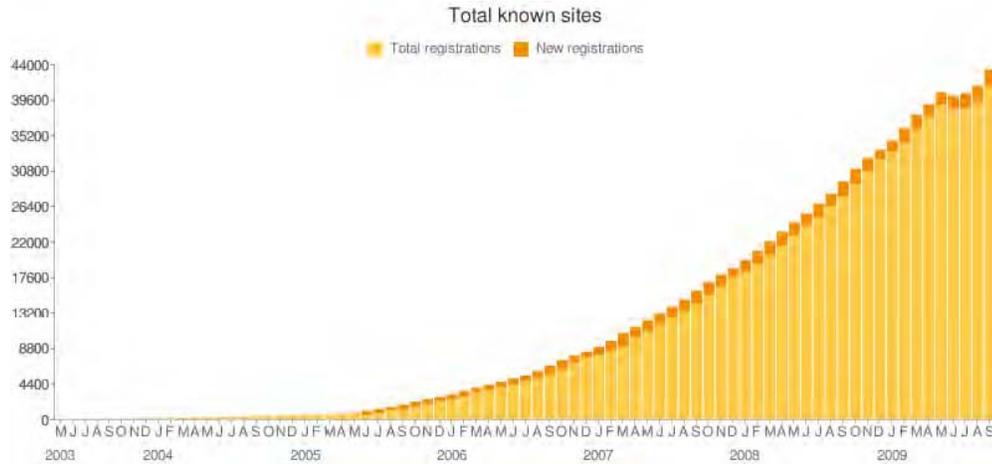
e) Terdapat undang-undang yang mengatur dan hukum yang jelas.

Banyak organisasi pendidikan diwajibkan untuk melihat beberapa tingkat hukum dan kebutuhan perundang-undangan sehingga dibutuhkan sertifikasi untuk hal tersebut.

2.2.2. MOODLE

Menurut Surjono (2009) Salah satu *e-learning* yang diimplementasikan dengan paradigma pembelajaran *online* secara terpadu menggunakan LMS yaitu MOODLE. Moodle dapat dengan mudah dipakai untuk mengembangkan sistem *e-learning* karena dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE) adalah sebuah open source pada sebuah *Course Management System* (CMS), atau lebih dikenal sebagai Learning Management System (LMS) atau *Virtual Learning Environment* (VLE) (Moodle Inc.,2010). Sehingga dapat dikatakan bahwa Moodle merupakan suatu manajemen sistem pembelajaran yang dibuat dalam rangka membantu guru atau pengajar untuk membuat kelas secara online dengan kesempatan yang banyak untuk berinteraksi dan bergabung dengan pelajar (Shri & Shweta, 2009). Untuk menggunakan aplikasi Moodle, perlu di *install* pada *Web Server* dan yang lain pada masing-masing komputer atau pada perusahaan Web Hosting, sehingga Moodle begitu populer dikalangan dunia pendidikan sebagai suatu alat bantu dalam membuat *Online Dynamic Web Sites* untuk pelajar (Simushkov, Korovyakovsky, Laisi., 2009).

Berdasarkan pengguna yang menggunakan Moodle, terdapat sekitar 52,153 yang melakukan registrasi untuk memanfaatkan Moodle.



Gambar 2.4. Total Known Moodle Site
(Simushkov, Korovyakovsky, Laisi., 2009)

Dari gambar grafik tersebut diketahui bahwa ada peningkatan tiap tahunnya untuk *user* yang mengetahui tentang Moodle dimana focus dari Moodle ini adalah memberikan *tools* terbaik bagi bidang pendidikan yang berguna untuk mengatur sistem belajar mengajar (Simushkov, Korovyakovsky, Laisi., 2009).

Fitur yang terdapat dalam LMS Moodle sesuai dengan kelas *online* dan lebih baik digunakan untuk tambahan dari pembelajaran melalui tatap muka di kelas (Soleh, 2007). Ditambahkan pula bahwa instalasi Moodle dengan menggunakan PHP (*Personal Home Page*) yang telah digunakan beberapa *Platform* seperti Windows, Linux dan Machintos dan dapat digunakan langsung tanpa harus mendaftar sehingga para pengguna tidak perlu mempelajari bahasa pemograman HTML (*HyperText Markup Language*) untuk menggunakannya.

2.2.2.1. Aktifitas MOODLE

Ada beberapa aktifitas atau *feature* yang bisa dilakukan pada Moodle (Shri & Shweta, 2009) :

1. *Assignment*

Pelajar dapat melakukan *upload* tugas dari pengajar, dan otomatis pengajar akan mendapatkan berita ketika sudah tersedia tugas yang diterima. Semua data dapat disimpan oleh Moodle di *Moodle grade book*. Data yang dapat diterima berupa Ms.Office, PDF, *Image* dan lain-lain.

2. *Chat Room*

Chat Modul mengizinkan para pengguna untuk diskusi via web secara langsung. Bagian ini yang membedakan Moodle dengan aplikasi yang lain.

3. Forum

Modul dalam moodle ini memungkinkan para pengguna moodle dapat mengulang kembali hasil dari diskusi yang dilengkapi dengan kalender

4. *Questionnaire*

Pada bagian ini cukup mudah untuk dilakukan, pengajar memeberikan pertanyaan dan dapat langsung mendapat jawabannya.

5. *Database*

Pada bagian ini digunakan untuk menyimpan semua data atau modul-modul yang digunakan selama proses pembelajaran, baik itu data yang sudah lewat maupun data yang baru.

6. *Glossary*

Secara fungsi pada bagian ini hampir sama dengan database, namun pada glossary berfungsi seperti kamus yaitu untuk mencari kata-kata yang sulit yang ditemukan peserta didik.

7. *Lesson*

Pada modul ini pengajar akan memberikan materi dan diakhiri dengan pertanyaan, jika peserta didik bisa menjawab dengan benar, maka mereka dapat lanjut ke tahap berikutnya. Sebaliknya, mereka dapat mencoba lagi untuk melakukan remedial.

8. *Calendar*

Pada modul ini merupakan bagian yang penting, karena beberapa kegiatan penting dibutuhkan oleh pengajar dan admin.

9. *Quiz*

Evaluasi dari pelajar melalui tes atau quiz dapat dimasukkan ke dalam aplikasi moodle dan merupakan salah satu aktifitas dari sistem ini. Bentuknya dapat berupa pertanyaan essay, jawaban singkat, dan pilihan berganda

10. *Webquest*

Pada bagian ini, dibuat suatu kelompok belajar. Tugas utamanya adalah membuat *web page*, kemudian membuat *link* dan menyediakan

tempat untuk *chat* serta diskusi untuk membahas beberapa tugas yang dibuat.

11. Attendance

Moodle juga menyediakan daftar kehadiran online sehingga pengajar dapat mengetahui siapa saja yang ikut berpartisipasi dalam kelas ini. Mulai dari mereka masuk sampai kegiatan belajar mengajar berakhir.

12. Grade

Sama halnya dengan kehadiran mahasiswa, pengajar dapat mengakumulasi nilai yang didapatkan oleh masing-masing mahasiswa melalui ujian, quiz, dan berbagai tugas yang menggunakan *database* moodle. Nilai dan kehadiran disimpan dalam sistem ini.

2.2.2.2 Spesifikasi Platform MOODLE

Teknologi yang dapat diintegrasikan dalam LMS – Moodle sangat beragam, seperti *PHP*, *MySQL*, *Linux* dan *OpenOffice* (Ebardo & Valderama, 2009). Menurut Nadeva (2005) Moodle juga menggunakan *ADODB* (*Active Data Objects Data Base*) *library* untuk *database*, sehingga dapat dikatakan bahwa Moodle dapat menggunakan lebih dari 10 macam *database* yaitu : *Oracle*, *IBM DB2*, *Microsoft SQL Server*, *Borland Interbase*, *Informix*, *Visual Foxpro*, *SAP DB*, *SqLite*, *Sybase*, *Microsoft Access*, *etc*). Aplikasi Moodle juga menggunakan bahasa *XML* (*Extensible Markup Language*) untuk melakukan pertukaran data pada modul dalam aplikasi Moodle, salah satunya yaitu modul quiz (Moodle

Inc.,2010). Tabel 1 menunjukkan perbandingan antara spesifikasi yang digunakan oleh Moodle dengan *Blackboard* (Momani, 2010).

Tabel 2.1. Perbandingan spesifikasi Moodle – Blackboard
Momani (2010)

<i>Technical Specification</i>	<i>Moodle</i>	<i>Blackboard</i>
<i>Hardware and Software</i>		
<i>Client Browser Required</i>	<i>All major web browsers work fine</i>	<i>For the Windows 2000 operating system, the following browsers are compatible : IE 6.0, Netscape 7.1 and 8.0, and Firefox 1.0. For Windows XP, the following browsers are compatible : : IE 6.0, Netscape 7.1 and 8.0, and Firefox 1.0. for Mac OS 10.2, 10.3 and 10.4 compatible browsers include : IE 5.2, Netscape 7.1 , Firefox 1.0, Safari 1.1, 1.2 and 1.3. a full browser matrix is available.</i>
<i>Database Required</i>	<i>The system supports Oracle. The system supports MS SQL Server, MySQL, or PostGreSQL. The application requires only one database and can coexist with tables from other applications.</i>	<i>The system supports Oracle and MS SQL Server.</i>
<i>Unix Server</i>	<i>A unix version is available – the software is available for most variants of Linux or Unix</i>	<i>A Unix version is available</i>
<i>Windows Server</i>	<i>A Windows version is available - the software is available for a variety of Windows web Servers.</i>	<i>A Windows version is available</i>

Technical Support		
<i>Help Desk</i>	<i>Students can access context sensitive help for any tool. The system includes online tutorials which may help students learn how to use the system.</i>	<i>The system includes online tutorials that may help student learn how to use the system. Students can access online tutorials, a student manual, the product knowledge base, and the product reference center.</i>
<i>Multi-Language Support</i>	<i>Moodle offers over 70 languages.</i>	<i>Blackboard Academic Suite is fully internationalized and is available in 8 languages including language pack for English, Spanish, Italian, French, Simplified Chinese, Japanese, Portuguese and German. A language pack editor enables clients to create their own language packs or edit existing languages and share them with their peers.</i>
Pricing/Licensing		
<i>Company Profile</i>	<i>Moodle.org is an open source community launched in 2001 that has grown out of a PhD research project by Martin Dougiamas. Version 1.0 was released on August 20, 2002. Moodle.com is a company launched in 2003 that sponsors Moodle development and provides commercial support, hosting, custom development and consulting. The Moodle Partners are a network of companies that work with Moodle.com to provide services around the world.</i>	<i>Founded in 1997, Blackboard is a public company (NasdaqNM:BBBB) that has over the years acquired CourseInfo, Web-Course-In-a-Box, prometheus and WebCT CMSs. The company's product line consist of the Blackboard Academic Suite (including the Blackboard Learning System, Blackboard Community System, and Blackboard Content System) and the Blackboard Commerce Suite. Blackboard is headquartered in Washington, D.C.</i>

<i>Cost</i>	<i>Free</i>	<i>The annual licence fee is based on FTE students in a institution (or school within institution) or consortium. In some markets, the annual licence fee is determined on a per-user basis.</i>
<i>Open Source</i>	<i>The software is distributed under one of the OSI-approved licenses.</i>	

2.3. LMS di Perguruan Tinggi

E-learning banyak diterapkan di beberapa perguruan tinggi, salah satunya Colgate University (Pirani, 2003). Fasilitas LMS ini memungkinkan terjadinya pembelajaran jarak jauh atau lebih tepatnya sistem *e-course* (kuliah jarak jauh) untuk kalangan universitas, yang berguna untuk menjembatani dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar di dalam dan diluar jam kuliah (Liandro,2008). Teknologi memegang peranan penting dalam meningkatkan visi misi perguruan tinggi dan merupakan komponen penting dalam memberikan fasilitas berbagai macam penelitian untuk sivitas akademika di Colgate University (Pirani, 2003).

Kemudian menurut Baird (2003), dalam LMS yang digunakan terdapat beberapa fasilitas bagi mahasiswa yang tersedia seperti penyediaan bahan kuliah yang dapat diambil langsung oleh mahasiswa yang bersangkutan. Selain bagi mahasiswa, tentunya LMS ini juga bermanfaat bagi staff pengajar dimana setiap dosen membuat suatu kelas pembelajaran, menyediakan materi yang diajarkan, memberikan tugas dan soal-soal. Dari

penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa penerapan LMS dalam dunia pendidikan memegang peranan sangat penting, baik untuk meningkatkan visi dan misi pendidikan maupun untuk memudahkan proses belajar mengajar karena media ini menciptakan komunikasi dua arah antar pengguna.

2.4. Teori Graf

Teori Graf merupakan salah satu bidang matematika yang diperkenalkan pertama kali oleh ahli matematika asal Swiss, Leonardo Euler pada tahun 1736, ide besarnya muncul sebagai upaya menyelesaikan masalah Jembatan Konisberg secara sederhana dengan memodelkan masalah tersebut dengan graf (Wilson & Watkins, 1990; Abidin, 2009). Perkembangan aplikasi Teori Graf untuk menangani suatu masalah akan berdampak besar bagi ilmu komputer dan matematika (Shirinivas, Vetrivel, Elango, 2010).

Graf memiliki banyak sekali implementasi yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam jaringan lalu lintas jalan raya ataupun situs jejaring sosial, dimana jaringan pertemanan ini dapat direpresentasikan dengan graf : vertex-vertexnya adalah para pemakai web tersebut dan ada *edge* antara A dan B jika dan hanya jika A berteman dengan B (Yuvita, 2009). Teori Graf merupakan suatu pelajaran yang sederhana yang diajarkan secara abstrak dan merupakan bagian dari matematika diskrit, dimana setiap pelajar biasanya menghafal definisi, konsep dan formula tanpa memiliki pemahaman yang mendalam tentang

pelajaran tersebut (Valinejad, Aminifar, Bakhshalizadeh, 2009; Hart, 2008).

Beberapa peneliti menyebutkan bahwa proses pembelajaran untuk membentuk konsep berfikir akan lebih efektif jika gambar dan definisi dibuat secara berkesinambungan (Ozel, Capraro, Yetkiner, 2005; Tall, 2002). Oleh karena itu, peneliti ingin membuat pelajaran Teori Graf menjadi mudah dipahami dan disampaikan kepada pelajar sehingga mereka mendapatkan konsep berfikir dari pelajaran tersebut, yaitu dengan mengkombinasikan antara definisi, gambar dan animasi.

2.4.1. Teori Graf dalam Ilmu Komputer

Seperti yang dikatakan oleh Abidin (2009) bahwa Teori Graf berhasil dimodelkan untuk masalah Jembatan Konisberg, dimana untuk pembentukan matriks berbasis pendekatan graf dapat menyelesaikan berbagai persoalan yang salah satunya tidak terlepas dari peranan komputer sebagai alat hitung dalam memecahkan persoalan yang ada. Teori Graf dalam aplikasi computer dibentuk dari Graf Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan konsep Teori Graf yang secara internal digunakan untuk memecahkan masalah-masalah ilmu computer (Shirinivas, Vetrivel, Elango, 2010). Adapun algoritma tersebut adalah :

1. Shortest path algorithm in a network
2. Finding Graph Planarity
3. Finding Minimum Spanning Tree
4. Algorithms to find adjacency matrices

5. Algorithms to find the connectedness
6. Algorithms to find the cycles in a graph
7. Algorithms for searching an element in a data structure (DFS, BFS) and so on.

Menurut Abidin (2009) dalam Teori Graf ada beberapa unsur penting yang merupakan elemen pembentukan Graf itu sendiri, yaitu :

1. Cabang (*edge*)

Suatu cabang merupakan suatu segmen garis yang menggambarkan suatu elemen jaringan atau kombinasi dari beberapa elemen yang terhubung antara dua node. Cabang sering disebut juga sisi dari graf.

2. Node (*Vertex*)

Suatu node merupakan suatu titik yang terletak pada tiap ujung dari cabang, atau juga terletak pada suatu cabang terkecil. Pada umumnya suatu cabang menggambarkan lokasi suatu sumber tegangan atau juga elemen lainnya, sedangkan node terletak pada kedua ujungnya.

3. *Subgraph*

Subgraph dari suatu jaringan adalah subset (bagian) dari cabang-cabang dan node-node dari graf. *Subgraph* dianggap benar jika *subgraph* tersebut terdiri atas cabang-cabang dan node-node.

4. *Connected Graf*

Dua graf dikatakan terhubung jika paling sedikit ada satu lintasan antara dua buah node dari kedua graf tadi.

5. *Loop*

Loop adalah kumpulan dari beberapa cabang-cabang dalam suatu graf yang membentuk suatu lingkaran tertutup

6. *Tree*

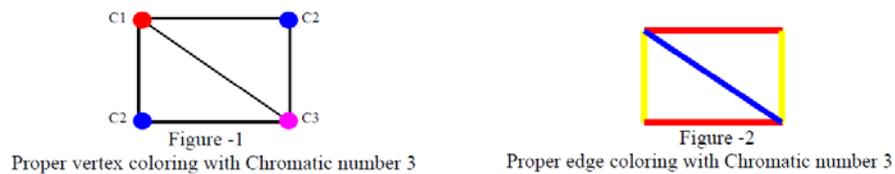
Suatu tree adalah suatu *subgraph* yang terhubung oleh semua node dalam graf tersebut tetapi tidak membentuk suatu *loop*

Konsep dari Teori Graf sangat banyak sekali digunakan untuk pembelajaran dan berbagai macam model aplikasi, salah satunya dalam ilmu komputer. Seperti dikatakan oleh Shirinivas, Vetrivel dan Elango pada tahun 2010 :

Graph theoretical concepts are widely used in Operations Research. For example, the traveling salesman problem, the shortest spanning tree in a weighted graph, obtaining an optimal match of jobs and men and locating the shortest path between two vertices in a graph. It is also used in modeling transport networks, activity networks and theory of games. The network activity is used to solve large number of combinatorial problems (p.4611).

Dari penjelasan diatas dapat dikatakan bahwa Teori Graf banyak digunakan dalam berbagai kehidupan, diantaranya dalam bidang Riset Operasi dimana *traveling salesman problem* adalah masalah yang sering

dijadikan contoh dalam penerapan Teori Graf. Pada masalah tersebut dapat dipecahkan dengan mencari jalur terpendek dan mencari jalur yang optimal sehingga mendapatkan penyelesaian pekerjaan dan waktu yang efektif dan efisien. Menurut Shirinivas, Vetrivel dan Elango (2010), juga dikatakan bahwa salah satu konsep dalam Teori Graf yang paling penting digunakan untuk aplikasi yang *real time* pada bidang ilmu komputer adalah *Graph Coloring*. Pada metode ini tidak hanya sekedar mewarnai graf, namun mewarnai *Vertices* dan *Edge* dengan jumlah warna yang minimum sehingga tidak ada warna yang sama untuk dua *Vertices* yang saling terhubung yang disebut *Chromatic Number* (Wilson & Watkins, 1990) :



Gambar 2.5 Chromatic Number in Graph Theory
(Wilson & Watkins, 1990)

2.4.2. Persentasi Multimedia dan Teori Graf

Seperti yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, bahwa proses pembelajaran untuk membentuk konsep berfikir akan lebih efektif jika gambar dan definisi dibuat secara berkesinambungan (Ozel, Capraro, Yetkiner, 2005; Tall, 2002). Dalam hal ini persentasi yang dibuat berisi teks untuk menjelaskan definisi dan gambar graf bergerak atau animasi sederhana untuk merepresentasikan materi yang disampaikan di kelas.

Menurut Mikolva dalam mempresentasikan materi Teori Graf pada tahun 2008 :

“Multimedia presentations are usually used to describe a topic and illustrate it using visualization of objects and processes. They mostly enable to test the explained matter using several prepared exercises as well. Let us briefly describe two of several presentations used within the subject Graph Theory and emphasize their different usage”.

Pada pernyataan tersebut dapat dijelaskan bahwa persentasi multimedia yang dalam hal ini menggunakan animasi sederhana dapat menggambarkan visualisasi dari objek dan proses yang dilakukan. dapat dikatakan bahwa dengan visualisasi sangat berpengaruh dalam memahami pembelajaran Teori Graf dan algoritmanya (Torrubia et al, 2008). Sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh mahasiswa untuk membangun konsep berfikir dari materi yang disampaikan (Chuda, 2007). Dengan menambahkan Grafik seperti gambar garis, bagan, foto dan gambar bergerak atau animasi, mampu meningkatkan pemahaman dalam belajar karena mampu mengilustrasikan permasalahan yang ada (Brandon, 2008)

2.5. Graf dalam internet

Graf memiliki banyak sekali implementasi yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah implementasi graf pada

jaringan internet. Jaringan internet dapat direpresentasikan sebagai simpul, sedangkan *hyperlink* dapat direpresentasikan sebagai sebuah sisi dalam graf, yang akan menggabungkan satu halaman situs dengan halaman-halaman situs yang lain (Yuvita, 2009). Hubungan-hubungan inilah yang akan membentuk jaringan raksasa yang biasa disebut dengan internet yang akan digunakan dalam web *e-learning* pada organisasi pendidikan.

2.6. Efektifitas Pembelajaran

Kata dasar efektifitas adalah efektif, dimana dalam kamus besar Bahasa Indonesia adalah pengaruh, ada pengaruh dan akibat. Menurut Handoko (2000) mengemukakan bahwa efektifitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan yang tepat atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan, menyangkut bagaimana melakukan pekerjaan dengan benar. Pada saat ini istilah efektif juga digunakan dalam proses pembelajaran yang merupakan sistem pengaturan pembelajaran jarak jauh atau disebut *Learning Management System* yang memfasilitasi pengajaran dan meningkatkan pembelajaran (Govender, 2010).

Sebagian mahasiswa sebih mudah memproses informasi belajar secara visual, sebagian lain lebih mudah memproses informasi belajar melalui suara (auditorial) dan sebagian lain lebih mudah dengan cara melakukan sentuhan atau praktek langsung (Bobby DePorter, 1999). Efektifitas belajar sangat dipengaruhi gaya belajar dan bagaimana cara penyampain informasi kepada mahsiswa. Menurut Bobby DePorter

(1999), 10% informasi diserap dari apa yang kita baca, 20% dari apa yang kita dengar, 30% dari apa yang kita lihat, 50% dari apa yang kita lihat dan kita dengar, 70% dari apa yang kita katakan dan 90% dari apa yang kita katakan dan kita lakukan. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan DePorter tersebut, komputer memenuhi persyaratan sebagai media pembelajaran yang efektif, karena komputer mampu menyuguhkan informasi berupa video, audio, teks, grafik dan animasi, serta penggunaannya melibatkan keterampilan kinestetik.

LMS menyediakan integrasi *platform* untuk isi dari proses pembelajaran, teknik penyampaian dan pengaturan dari proses pembelajaran itu sendiri (Rahman, Ghazalli, Ismail, 2010). Untuk melihat efektifitas dari penggunaan LMS dapat dilihat dari analisis masalah yang terjadi selama proses pembelajaran dengan LMS sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran (Anaraki, 2004). Selain itu menurut Park (2009) dapat dilihat faktor yang mempengaruhi penggunaan secara efektif dan efisien dalam penerapan LMS adalah dengan menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM) berdasarkan konstruk yang dibentuknya. Intinya adalah untuk melihat tingkat efektifitas dapat diketahui berdasarkan tingkat penerimaan pengguna terhadap suatu system berdasarkan nilai-nilai yang ada (Rahman, Ghazali & Ismail, 2010)

2.7. Technology Acceptance Model

Seperti yang telah dikatakan Park (2009), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan LMS dalam proses pembelajaran secara efektif dan efisien dapat dilihat dengan menggunakan TAM. Model TAM akan digunakan untuk mendukung dalam penelitian ini, seperti yang dikatakan oleh Ozel, Capraro, Yetkiner (2005) dan Tall (2002) bahwa proses pembelajaran untuk membentuk konsep berfikir akan lebih efektif jika gambar dan definisi dibuat secara berkesinambungan. Dengan menambahkan Grafik seperti gambar garis, bagan, foto dan gambar bergerak atau animasi, mampu meningkatkan pemahaman dalam belajar karena mampu mengilustrasikan permasalahan yang ada (Brandon, 2008).

TAM pertama kali diperkenalkan oleh Davis (1989) yang merupakan salah satu model yang dibangun untuk menganalisis dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi diterimanya penggunaan teknologi komputer dalam suatu sistem. TAM diadaptasi dari *Theory of Reasoned Action* (TRA) yang dikembangkan oleh Ajzen dan Fishbein (1980), dimana teori tindakan yang beralasan dengan satu premis bahwa reaksi dan persepsi seseorang terhadap suatu masalah akan menentukan sikap dan perilaku orang tersebut. Menurut Davis (1989) Model TAM yang dikembangkan dari teori Psikologi, menjelaskan perilaku pengguna computer, yaitu berlandaskan pada kepercayaan (*believe*), sikap (*attitude*), keinginan (*intention*) dan hubungan perilaku pengguna (*user behavior relationship*). Model TAM menempatkan faktor sikap

dari masing-masing perilaku pengguna dengan dua variabel, yaitu (Davis, 1989) :

1. Kemudahan penggunaan (*ease of use*)
2. Kemanfaatan (*usefulness*).

Kedua variabel ini dapat menjelaskan aspek keprilakuan pengguna (Davis, 1989). Sehingga dapat dikatakan oleh Landry et al (2006) bahwa model TAM dapat menjelaskan bahwa persepsi pengguna akan menentukan sikapnya dalam kemanfaatan penggunaan teknologi informasi dimana dapat digambarkan bahwa penerimaan penggunaan teknologi informasi dipengaruhi oleh kemanfaatan (*usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*ease of use*) bahkan mendukung dua dimensi dari *usefulness* yaitu *Perceived Effectiveness* dan *Perceived importance*.

Model TAM memiliki lima konstruk model TAM, yaitu *Perceived Ease of User*, *Perceived Usefulness*, *Attitude Toward Using*, *Behavioral Intention to Use*, dan *Actual System Usage* (Davis and Bagozzi, 1989).

2.7.1. Lima Konstruk TAM

Seperti yang telah dikatakan sebelumnya, bahwa model TAM memiliki lima konstruk (Davis, Bagozzi and Warshaw, 1989), yaitu :

1. *Perceived Ease of Use (PEOU)*

Persepsi tentang kemudahan penggunaan sebuah teknologi didefinisikan sebagai suatu ukuran dimana seseorang percaya

bahwa teknologi tersebut, dalam hal ini adalah LMS dapat dengan mudah dipahami dan digunakan dengan mudah.

Beberapa indikator kemudahan penggunaan teknologi informasi, meliputi (Munir, 2010) :

1. LMS sangat mudah dipelajari.
2. LMS sangat mudah mengerjakan aktifitas yang diinginkan dan dibutuhkan oleh pengguna.
3. LMS sangat mudah untuk meningkatkan keterampilan pengguna .
4. LMS sangat mudah untuk dioperasikan.

2. *Perceived Usefulness (PU)*

Persepsi terhadap kemanfaatan didefinisikan sebagai suatu ukuran dimana penggunaan suatu LMS dipercaya akan mendatangkan manfaat bagi orang yang menggunakannya.

Dimensi tentang kemanfaatan teknologi informasi meliputi (Munir, 2010):

1. Kegunaan, meliputi dimensi: menjadikan pekerjaan lebih mudah, bermanfaat, menambah produktivitas.
2. Efektivitas, meliputi dimensi: mempertinggi efektivitas, mengembangkan kinerja pembelajaran.

3. *Attitude Toward Using (ATU)*

Attitude Toward Using dalam TAM dikonsepsikan sebagai sikap terhadap penggunaan LMS yang berbentuk penerimaan atau penolakan sebagai dampak bila seseorang menggunakan suatu LMS dalam pembelajarannya.

Peneliti lain, Ajzen & Fishbein (2005) menyatakan bahwa faktor sikap (*attitude*) sebagai salah satu aspek yang mempengaruhi perilaku individual. Roca et al (2006) mengatakan bahwa sikap seseorang terdiri atas unsur kognitif/cara pandang (*cognitive*), afektif (*affective*), dan komponen-komponen yang berkaitan dengan perilaku (*behavioral components*).

4. *Behavioral Intention to Use (ITU)*

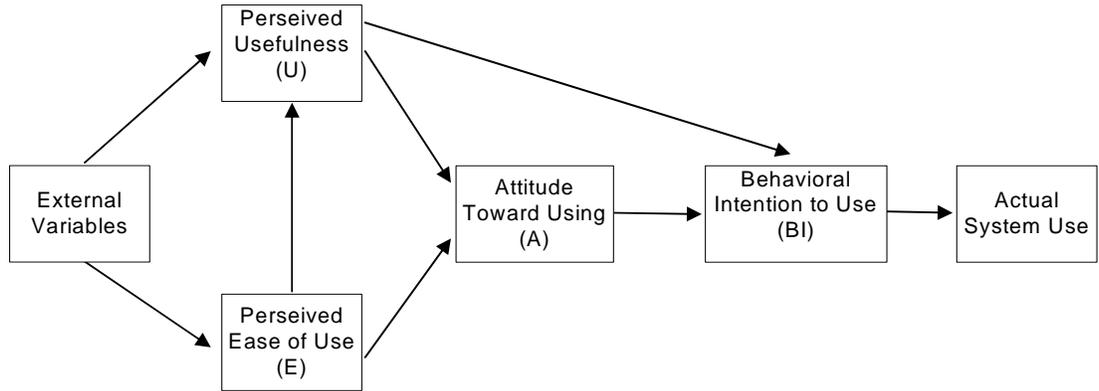
Behavioral Intention to Use adalah kecenderungan perilaku pengguna teknologi dalam hal ini adalah LMS untuk tetap menggunakan LMS. Tingkat penggunaan sebuah LMS pada mahasiswa dapat diprediksi dari sikap perhatiannya terhadap LMS tersebut, misalnya keinginan menambah *peripheral* pendukung LMS, motivasi untuk tetap menggunakan LMS, serta keinginan untuk memotivasi pengguna lain (Munir, 2010).

Peneliti selanjutnya menyatakan bahwa sikap perhatian untuk menggunakan adalah prediksi yang baik untuk mengetahui *Actual Usage* (Malhotra & Galetta, 1999).

5. *Actual System Usage (ASU)*

Actual System Usage adalah kondisi nyata penggunaan LMS. Dikonsepkan dalam bentuk pengukuran terhadap frekuensi dan durasi waktu penggunaan LMS.

Seseorang akan puas menggunakan sistem jika mereka meyakini bahwa sistem tersebut mudah digunakan dan akan meningkatkan produktifitas mereka, yang tercermin dari kondisi nyata penggunaan (Tangke, 2004).



Gambar 2.6 Diagram *Technology Acceptance Model (TAM)*
(Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989)