

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Pembelajaran *E-learning*

##### 3.1.1 Pengertian *E-learning*

*E-learning* merupakan sistem belajar mengajar yang menggunakan teknologi internet untuk meningkatkan pengetahuan dan kinerja (Ruiz, Mintzer, & Leipzig, 2006). *E-learning* adalah pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik seperti LAN, WAN atau internet yang digunakan untuk menyampaikan materi dan interaksi (Koran, 2002). Perbedaan pembelajaran *e-learning* dengan pengajaran secara tradisional yaitu, pengajaran tradisional masih menitik beratkan fokus kepada pengajar atau dosen dikelas sebagai pemapar materi sedangkan pada pembelajaran berbasis *e-learning*, partisipan atau mahasiswa yang menjadi fokus utama. Mahasiswa memainkan peran yang lebih aktif dalam pembelajarannya.

##### 3.1.2 Fungsi dan Manfaat *E-learning*

Menurut Siahaan (2003) terdapat 3 fungsi pembelajaran elektronik terhadap pembelajaran di kelas, diantaranya adalah sebagai Suplemen atau tambahan, komplemen atau pelengkap dan substitusi atau pengganti.

###### a. Suplemen

Fungsi suplemen atau tambahan adalah apabila peserta didik diberikan kebebasan

memilih untuk memanfaatkan materi pembelajaran secara elektronik. Tidak ada kewajiban bagi peserta didik dalam mengakses materi pembelajaran elektronik.

**b. Komplemen**

Fungsi komplemen atau pelengkap adalah apabila materi dalam pembelajaran elektronik digunakan sebagai pelengkap materi pembelajaran peserta didik dikelas. Fungsi komplemen masih terbagi kedalam dua model dalam penerapannya, yaitu: *enrichment* dan *remedial*. *Enrichment* apabila peserta didik dengan mudah memahami materi pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar secara tatap muka (*Fast learner*) kemudian diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang dikembangkan untuk peserta didik yang bertujuan untuk semakin meningkatkan penguasaan materi oleh peserta didik. *Remidial* apabila peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar secara tatap muka (*slow learner*) kemudian diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang dikembangkan untuk peserta didik yang bertujuan untuk lebih mempermudah materi pembelajaran yang diberikan pengajar dikelas.

### **c. Substitusi**

Fungsi substitusi atau pengganti berguna agar peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahan agar dapat disesuaikan dengan aktivitas lainnya. Terdapat 3 alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih oleh peserta didik, diantaranya:

1. Peserta didik sepenuhnya pembelajaran secara bertatap muka (konvensional).
2. Peserta didik sebagian pembelajaran secara bertatap muka dan sebagian lagi secara *online*.
3. Peserta didik sepenuhnya pembelajaran secara *online*.

Alternatif model pembelajaran mana pun yang akan dipilih peserta didik tidak menjadi masalah dalam penilaian. Ketiga model penyajian materi perkuliahan mendapatkan pengakuan atau penilaian yang sama.

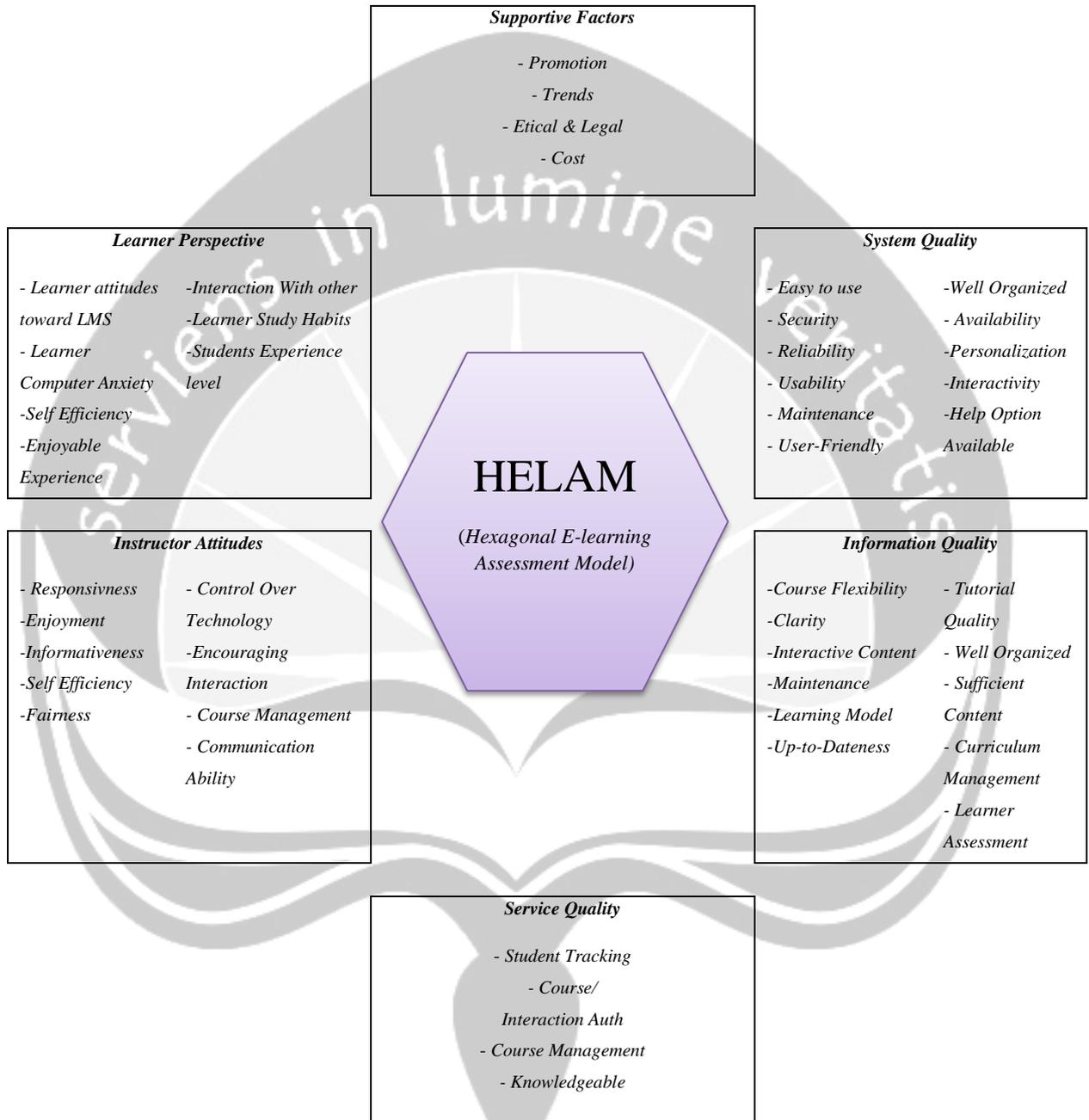
### **3.2 Blended Learning**

*Blended Learning* merupakan gabungan dari pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka (*face to face*) dan secara *online*. Menurut Khan (2005) preferensi belajar setiap pelajar cenderung berbeda-beda. Organisasi pendidikan harus menggunakan perpaduan pendekatan belajar dalam strategi mereka. Proses belajar mengajar harus menciptakan konten yang tepat dalam format yang tepat untuk orang yang tepat pada waktu yang tepat. *Blended Learning* menggabungkan beberapa media

yang dirancang untuk melengkapi pembelajaran. Program *Blended Learning* dapat mencakup beberapa alat pembelajaran seperti *real-time virtual*, pembelajaran berbasis *website*, *Electronic Performance Support System (EPSS)*. *Blended Learning* mencampurkan instruktur tradisional yang dipimpin oleh pengajar dan pembelajaran dan pelatihan dengan bentuk *virtual* atau *online*.



### 3.3 Hexagonal E-learning Assessment Model (HELAM)



Gambar 3.1 Diagram Hexagonal E-learning Assessment Model

Hexagonal E-learning Assessment Model (HELAM yang dicetuskan oleh Ozkan, Koseler (2009) merupakan sebuah model untuk mengevaluasi atau mengukur kesuksesan suatu

*e-learning*. Banyak model penilaian kesuksesan *e-learning* akan tetapi tidak mempertimbangkan pentingnya setiap aspek dalam *e-learning*. Penilaian *e-learning* pada umumnya hanya berfokus kepada beberapa aspek saja, misalnya mereka memberikan perhatian kepada persepsi pelajar saja atau ada yang berfokus untuk mengevaluasi kualitas sistem dari *e-learning* atau tertarik untuk mengevaluasi sikap pengajar. *Hexagonal E-learning Assessment Model* (HELAM) menggabungkan semua aspek baik dari pengajar, pelajar, institusi maupun dari sistem.

Dalam *Hexagonal E-learning Assessment Model* (HELAM), keberhasilan sistem *e-learning* karena adanya dua konsep yaitu: Isu Sosial dan Isu Teknis. Sistem *e-learning* adalah sistem yang terbuka sehingga lingkungan dan orang yang menggunakan sistem *e-learning* juga akan mempengaruhi sistem. Sedangkan, isu teknis merupakan faktor yang mempengaruhi *e-learning* yang muncul dari dalam sistem itu sendiri dan faktor pendukung adalah faktor pelengkap dalam penggunaan *e-learning*.

Menurut Ozkan, Koseler (2009) HELAM telah dikembangkan untuk menilai *e-learning* melalui enam dimensi. Enam dimensi tersebut meliputi :

- a. Isu Sosial : Perspektif (Sudut pandang) pelajar (7 Sub Kriteria)
- b. Isu Sosial : Sikap Pengajar (9 Sub Kriteria)
- c. Isu Teknis : Kualitas sistem (11 Sub Kriteria)
- d. Isu Teknis : Kualitas konten atau informasi (11 Sub Kriteria)
- e. Isu Teknis : Kualitas layanan (4 Sub Kriteria)
- f. Faktor pendukung (4 Sub Kriteria)

**a. Dimensi Perspektif Pelajar (*Learner Perspective*)**

Perspektif Pelajar termasuk kedalam kategori isu sosial. Perspektif Pelajar merupakan sikap pelajar terhadap Pelajar lainnya, pengajar dan sistem yang ada. Perspektif Pelajar memiliki 7 sub kriteria, meliputi:

(1) *Learner attitudes toward LMS*

Sikap pengguna terhadap sistem *e-learning* merupakan hal yang dirasa cukup diperhatikan. Sikap pengguna akan memberikan dampak bagaimana mereka akan menggunakan sistem. Kebiasaan baik dalam menggunakan sistem *e-learning* harus diciptakan sehingga pengguna merasa sistem *e-learning* dapat membantu dalam proses pembelajaran.

(2) *Learner Computer Anxiety*

Kecemasan pelajar terhadap komputer adalah timbulnya perasaan takut, resah terhadap ancaman yang muncul ketika menggunakan dan berinteraksi dengan komputer dimana ancaman tersebut sebenarnya tidak terdapat dalam kenyataan. Kecemasan terhadap komputer dapat meliputi pengalaman ketakutan yang tidak teridentifikasi, perasaan frustrasi, kegagalan, kekecewaan dan pengalaman yang tidak menyenangkan yang didapat oleh pengguna. Apabila Kecemasan pelajar terhadap komputer tidak mendapat penanganan maka dapat

menyebabkan penurunan penggunaan bahkan penolakan terhadap suatu teknologi informasi.

(3) *Self Efficiency*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Efisiensi merupakan ketepatan cara atau usaha dalam menjalankan sesuatu. Efisiensi perlu dimiliki oleh seorang pelajar sehingga mampu menjalankan tugas dengan baik dan tepat sehingga tidak membuang waktu, tenaga dan biaya.

(4) *Enjoyable Experience*

Pengalaman menyenangkan yang dimiliki seorang pelajar merupakan bekal yang baik dalam memulai suatu pembelajaran. Pengalaman yang menyenangkan membuat pelajar merasa senang dan nyaman dalam belajar secara langsung maupun dengan menggunakan sistem *e-learning*.

(5) *Interaction With other*

Interaksi adalah hubungan atau aksi yang saling mempengaruhi secara dinamis antar perseorangan, orang dengan kelompok, ataupun kelompok dengan kelompok. Interaksi harus dijalin antar pelajar satu dengan pelajar yang lainnya selain itu juga interaksi dengan pengajar juga harus dilakukan untuk bertukar pendapat dan pemikiran.

(6) *Learner Study Habits*

The Liang Gie (1995) Mengemukakan bahwa Kebiasaan adalah perilaku pelajar dalam proses belajarnya yang dilakukan secara rutin dari waktu ke waktu. Kebiasaan belajar pengguna

adalah kegiatan belajar yang sering dilakukan sehari-hari sehingga akan menjadi kebiasaan. Dari kebiasaan belajar pengguna maka akan diketahui hasil belajarnya.

(7) *Students Experience level to LMS*

Tingkat pengalaman pelajar terhadap sistem *e-learning* merupakan kriteria yang harus dimiliki oleh seorang pelajar. Semakin tinggi tingkat pengalaman dan pemahaman pelajar terhadap sistem maka akan semakin mempermudah pelajar dalam menggunakan sistem *e-learning*.

**b. Dimensi Sikap Pengajar (*Instructor Attitudes*)**

Sikap Pengajar termasuk kedalam kategori isu sosial. Sikap pengajar merupakan sikap yang dimiliki dalam berinteraksi dengan sistem dan pelajar dalam proses belajar mengajar. Sikap pengajar memiliki peranan yang penting dalam menciptakan kesuksesan dalam proses pembelajaran. Sikap Pengajar memiliki 9 sub kriteria, meliputi :

(1) *Responsiveness*

*Responsiveness* atau daya tanggap adalah bagaimana kecepatan seseorang dan reaksi baik seseorang terhadap sesuatu. Tanggap pada konteks ini mengarah kepada tanggapan seorang pengajar kepada peserta didik dan juga sistem *e-learning*. Tanggap terhadap apa yang menjadi kebutuhan peserta didik dan tanggap dalam menggunakan *e-learning* untuk mempermudah proses belajar mengajar.

(2) *Enjoyment*

Kenyamanan pengajar merupakan faktor yang sebenarnya harus ada dalam kegiatan belajar mengajar baik secara langsung maupun tidak langsung. Kenyamanan pengajar membawa dampak yang berarti dalam waktu pembelajaran sehingga tercipta suasana yang kondusif dan peserta didik dapat menangkap pelajaran dengan baik.

(3) *Informativeness*

Informatif adalah segala sesuatu yang bersifat memberikan informasi atau menerangkan dengan jelas, tepat dan langsung sehingga penerima informasi mampu memahami apa yang disampaikan. Pada konteks ini informasi yang diberikan pengajar dengan memanfaatkan sistem *e-learning* akan dapat ditangkap dan dimengerti oleh peserta didik, sehingga informasi yang disampaikan harus dibuat dengan baik dan informatif.

(4) *Self Efficacy*

Efektifitas Diri Pengajar atau Efikasi diri pengajar adalah keyakinan diri yang dimiliki oleh seorang pengajar terhadap kemampuannya dalam memengaruhi pembuatan keputusan, mengajar, memberi motivasi kepada peserta didik untuk belajar dan berkomunikasi secara efektif demi tercapainya tujuan pendidikan (Bandura, 1997). Efikasi diri merupakan pendorong bagi pengajar yang akan terlihat dari prestasi peserta didik dan memotivasi peserta didik dalam belajar. Efikasi diri

mempengaruhi perilaku, usaha dan ketentuan seseorang. Efikasi diri dapat menentukan bagaimana perasaan seseorang, cara berpikir dan berperilaku seseorang.

(5) *Fairness*

Fairness atau keadilan adalah suatu tindakan atau perilaku yang tidak mendiskriminasi atau membedakan-bedakan. Keadilan dalam konteks ini adalah dalam memberikan sebuah pengajaran sikap adil harus dimiliki oleh seorang pengajar. Pengajar tidak boleh membedakan-bedakan peserta didik. Keadilan tercermin dari cara berpikir maupun bersikap.

(6) *Control Over Technology*

Dalam pembelajaran *e-learning*, seorang pengajar tentunya harus memiliki kontrol atas teknologi dalam pembelajaran. Pengajar memberikan arahan dalam penggunaan *e-learning* untuk menyelesaikan tugas dan kuis serta pengajar dapat mengendalikan kapan teknologi digunakan dalam pembelajaran.

(7) *Encouraging Interaction*

Interaksi biasanya akan semakin berkurang dalam penggunaan sebuah sistem didalam *e-learning*. Padahal interaksi merupakan hal yang wajib ada dalam suatu pembelajaran. Peran seorang pelajar sangat diperlukan untuk mendorong interaksi antar peserta didik agar mereka dapat saling bertukar pemikiran dan pendapat.

(8) *Course Management*

Manajemen materi dari pengajar menentukan goal atau tujuan dari proses belajar mengajar. Materi yang di manage oleh pengajar sedemikian rupa akan mempermudah pengajar maupun peserta didik dalam menjalankan kegiatan belajar baik secara langsung maupun dalam menggunakan sistem.

(9) *Communication Ability*

Menurut Saunders, Mill (1999) Kemampuan komunikasi dapat didefinisikan sebagai transmisi pesan yang melibatkan pemahaman bersama antar konteks yang terlibat komunikasi secara langsung. Kemampuan pengajar dalam berkomunikasi merupakan kebutuhan dasar yang akan menentukan keberhasilan siswa dalam belajar. Pengajar harus mampu berkomunikasi secara langsung maupun tidak langsung. Kemampuan berkomunikasi langsung atau didalam kelas saat menjelaskan materi dan kemampuan berkomunikasi atau instruksi dalam pembelajaran *e-learning* seperti pengerjaan tugas dan kuis.

**c. Dimensi Kualitas Sistem (*System Quality*)**

Kualitas Sistem termasuk kedalam kategori isu Teknis. *System quality* adalah kualitas dari sistem yang dibagi kedalam dua bagian yaitu: kualitas perangkat lunak (*software*) dan kualitas perangkat keras (*hardware*). Kriteria ini berfokus kepada

pengukuran performa sistem dalam menyediakan kebutuhan pengguna sistem. Kualitas sistem merupakan kriteria yang terkait langsung dengan sistem, dimana sistem yang dimaksud adalah situs web *e-learning* UAJY. Kualitas sistem memiliki 11 sub kriteria, meliputi:

(1) *Easy to use*

Suatu sistem dikatakan baik apabila sistem tersebut dirancang guna memenuhi kepuasan dari pengguna sistem tersebut melalui kemudahan dalam menggunakan sistem tersebut. Sistem tersebut dapat membantu dan memudahkan pengguna untuk melakukan suatu pekerjaan. Kemudahan dalam konteks ini juga mengarah kepada sistem yang bisa digunakan dimana saja atau lintas *platform*, sebagai contoh dapat diakses melalui Komputer, Laptop, *Handphone*.

(2) *Security*

Keamanan sistem merupakan bagian yang tidak bisa dilepaskan dari suatu sistem. Keamanan sistem dapat diukur melalui penyimpanan data milik pengguna. Menurut Urbach, Muller (2011) data milik pengguna harus dijaga kerahasiaannya oleh sistem sehingga pihak lain tidak dapat secara bebas mengakses data milik pengguna sistem. Dengan penyimpanan data yang aman maka akan memperkecil kesempatan pihak lain untuk menyalahgunakan data.

(3) *Reliability*

Keandalan suatu sistem dapat membuktikan bahwa suatu sistem layak untuk digunakan. Keandalan sistem dapat diukur dari ketahanan sistem dari kesalahan dan kerusakan. Sistem yang andal akan memberikan pelayanan kepada penggunanya tanpa ada masalah yang dapat mengganggu kenyamanan pengguna pada sistem tersebut.

(4) *Usability*

ISO 9241-11 (1998) Mendefinisikan usability sebagai "*The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use*". Suatu sistem dapat dikatakan berguna apabila sistem tersebut dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektif dan efisien. Ketergunaan sistem berperan dalam suatu *e-learning*, apabila sistem tersebut menghambat dan tidak dapat digunakan oleh penggunanya maka akan menimbulkan perasaan yang tidak menyenangkan dari pengguna sehingga pengguna tidak mau lagi menggunakan sistem tersebut.

(5) *Maintenance*

Pemeliharaan suatu sistem merupakan aktivitas wajib yang harus dilakukan. Pemeliharaan sistem akan menjaga kualitas dari suatu sistem. Pemeliharaan suatu sistem dapat dilakukan dengan : pengecekan sistem secara

berkala, pembongkaran, penggantian, perbaikan bahkan pengembangan sistem.

(6) *User-Friendly*

Sistem ramah pengguna adalah sistem yang dapat dengan mudah dimengerti oleh penggunanya. *Tools* dan *interface* atau tampilan dari sistem sebaiknya familiar dengan pengguna sehingga tidak menimbulkan beragam persepsi dari pengguna.

(7) *Well Organized*

Suatu sistem harus di organisasi dengan baik. Penataan sistem dengan baik akan menghadirkan aspek keindahan dari suatu sistem sehingga pengguna akan merasa nyaman dalam menggunakan sistem. Element-element dalam sistem harus ditata dan diatur dengan sebaik mungkin.

(8) *Availability*

Ketersediaan sistem merupakan aspek yang harus ada dalam suatu sistem. Pengguna tentu menginginkan sistem yang dapat diakses kapan saja atau biasa disebut dengan sistem 7 x 24 jam. Apabila sistem sering tidak dapat di akses maka dapat mengurungkan niat pengguna untuk menggunakan sistem tersebut.

(9) *Personalization*

Personalisasi sistem dapat diartikan sebagai ketersediaan halaman pribadi bagi pengguna sistem. Pengguna dapat melihat halaman profile mereka dan dapat melihat perkembangan hasil yang dicapai oleh pengguna suatu *e-learning*.

(10) *Interactivity*

Menurut William, Rice dan Rogers dalam (Jankowski & Hansson, 2005) mendefinisikan interaktivitas sebagai tingkatan dimana proses komunikasi pengguna memiliki kontrol atau kendali terhadap peran dan dapat bertukar pendapat mereka dalam dialog mutual mereka. Interaktivitas berarti kemampuan antara pengguna untuk berkomunikasi secara langsung dengan komputer. Komunikasi atau pertukaran pendapat ini bisa dilakukan melalui fitur chat, diskusi, dan forum dalam sistem.

(11) *Help Option Available*

*Help Option Available* atau sering disebut *help desk* pada suatu sistem merupakan komponen yang sewajibnya ada didalam suatu sistem. Bantuan sistem berguna untuk memberikan bantuan kepada pengguna sistem. Bantuan dapat berupa informasi mengenai pemakaian sistem dan bantuan pemecahan masalah dalam penggunaan sistem yang di alami oleh pengguna sistem.

**d. Dimensi Kualitas Konten atau Informasi  
(*Information Quality*)**

Kualitas Konten termasuk kedalam kategori isu teknik. Kualitas konten dan informasi didalam *e-learning* tergantung dari bagaimana lingkungan belajar dikelola dan dirancang dengan baik. Dengan menciptakan konten yang berkualitas memungkinkan pengguna dari sistem akan lebih merasa nyaman dan meningkatkan nilai kepuasan terhadap

sistem. Kualitas konten atau informasi memiliki 11 sub kriteria, meliputi :

(1) *Course Flexibility*

Fleksibilitas adalah kemampuan untuk beradaptasi dan bekerja dengan efektif dalam situasi yang berbeda. Fleksibilitas konten yang dimaksud adalah kemampuan sistem dalam melakukan perubahan-perubahan konten yang berkaitan dengan kebutuhan pengguna.

(2) *Clarity*

Clarity adalah suatu cara berpikir dimana suatu kejelasan atau penjelasan sangat dibutuhkan. Clarity yang dimaksud adalah konten didalam e-learning harus jelas sehingga tidak menimbulkan kesalah pahaman dan kesalah pengertian oleh pengguna sistem.

(3) *Interactive Content*

Menurut Cheng (2009) multimedia interaktif adalah media yang ditawarkan dalam pembelajaran interaktif dalam bentuk 3D, Suara, grafis, video, animasi dan menciptakan interaksi. Interaktif konten pada konteks ini adalah konten yang tidak hanya saja berupa tulisan tetapi dapat didukung oleh alat-alat multimedia seperti animasi, video, audio.

(4) *Maintenance*

Maintenance atau perawatan konten dalam e-learning sangat dibutuhkan. perawatan konten dapat dilakukan dengan pengecekan konten secara berkala, penggantian, perbaikan serta pengembangan konten. Perawatan konten

bertujuan agar pengguna sistem merasa nyaman dalam pembelajaran menggunakan *e-learning*.

(5) *Learning Model*

Model pembelajaran dalam *e-learning* harus disesuaikan dengan pengguna *e-learning*. Kosa kata dan terminologi perlu diperhatikan, Kosa kata dan terminologi dalam konten dipilih dan disesuaikan dengan peserta didik agar materi mudah dipahami oleh peserta didik.

(6) *Up-to-Dateness*

Konten dalam suatu sistem harus selalu diperbaharui, konten-konten yang sudah tidak terpakai sebaiknya di bersihkan dan diganti dengan konten baru yang lebih dibutuhkan oleh pengguna sistem. Selain itu pengingat harus selalu diupdate sehingga pengguna mendapat pelaporan deadline dari suatu tugas yang diberikan oleh pengajar.

(7) *Tutorial Quality*

Tutorial quality merupakan suatu fitur yang harus ada dalam sistem *e-learning*. *Tutorial Quality* yang dimaksudkan adalah ketersediaan Rumus-rumus, aturan, pengetahuan umum yang tersedia dalam sistem sehingga pengguna dapat langsung menggunakan dan mengimplementasikan dalam pembelajaran.

(8) *Well Organized*

Dalam sistem *e-learning*, Konten harus diatur dan diletakkan pada posisi yang tepat. Penataan konten atau materi pada *e-learning*

sebaiknya dilakukan agar pengguna merasa nyaman dalam menggunakan *e-learning*.

(9) *Sufficient Content*

Sufficient atau Dukungan materi adalah hal pokok dalam suatu sistem *e-learning*. Materi yang sedang diambil dan dibutuhkan oleh pengguna sebaiknya tersedia didalam sistem tersebut.

(10) *Curriculum Management*

Materi harus selalu di manage dengan baik. Materi atau konten harus mendapat perhatian yang lebih dari pengguna sistem karena materi atau konten merupakan inti bahan dari suatu sistem *e-learning*.

(11) *Learner Assessment material quality*

Penilaian kualitas bahan dari pengguna sistem merupakan hal yang harus dimiliki oleh sistem *e-learning*. Element ini berguna untuk mengkaji konten dari *e-learning* agar semakin meningkatkan kualitas dari konten yang dimiliki oleh sistem.

**e. Dimensi Kualitas Layanan (*Service Quality*)**

Kualitas Layanan termasuk kedalam kategori isu teknik. Kualitas layanan merupakan layanan yang diperoleh dari penyedia atau pemilik sistem. Layanan dapat berupa penyediaan history penggunaan sistem, pemberian otoritas, pengelolaan materi pembelajaran dan pelayanan sistem yang dapat membuat penggunanya berpengetahan luas berkenaan

dengan penggunaan sistem. Kualitas Layanan memiliki 4 sub kriteria, meliputi :

(1) *Student Tracking*

Pelacakan atau pencarian dari aktivitas yang telah dilakukan oleh pengguna sistem merupakan layanan yang harus disediakan oleh pengembang atau pemilik sistem didalam suatu sistem *e-learning*. *Student tracking* adalah layanan yang bertujuan untuk melacak penggunaan kursus atau materi yang digunakan untuk analisis dan pelaporan tambahan. *Student tracking* termasuk kedalam statistik dari kinerja pengguna sistem yang nantinya digunakan sebagai laporan kemajuan tiap pengguna.

(2) *Course/Interaction Auth*

Pemberian hak atau otoritas dari pengembang atau pemilik sistem kepada pengguna dan pengajar merupakan kriteria yang harus dimiliki dalam suatu sistem *e-learning*. Otoritas atau hak guna atas sistem dibeberepa bagian tertentu dalam sistem *e-learning* yang berguna untuk proses kegiatan pembelajaran.

(3) *Course Management*

Layanan Pengelolaan materi pembelajaran merupakan layanan yang sepantasnya diberikan oleh pengembang atau pemilik sistem kepada pengguna sistem. Layanan pengelolaan materi yang diberikan kepada pengajar dan pengguna untuk menata, mengelola materi yang dibutuhkan untuk kegiatan pembelajaran.

(4) *Knowledgeable*

Layanan pengembang atau pemilik sistem sehingga membuat pengguna sistem dapat berpengetahuan luas tentang sistem. Layanan ini dapat berupa pelatihan penggunaan sistem yang disediakan dari sistem tersebut. Pengguna yang memiliki pengetahuan luas maka akan dapat menguasai jalannya sistem *e-learning*.

**f. Dimensi Faktor Pendukung (*Supportive Factors*)**

Faktor Pendukung merupakan faktor tambahan sebagai pendukung jalannya sistem. Faktor pendukung memiliki 4 sub kriteria, meliputi:

(1) *Promotion*

Menurut Swastha, Irawan (2005) Promosi dipandang sebagai arus informasi yang bersifat persuasi satu arah yang dilakukan untuk mempengaruhi seseorang atau organisasi yang menciptakan pertukaran dalam pemasaran. Promosi merupakan usaha untuk menciptakan kesadaran, memberitahukan dan mempengaruhi konsumen untuk menggunakan produk yang ditawarkan. Promosi sistem perlu dilakukan sehingga pengguna tahu tujuan dan manfaat dari sistem *e-learning*.

(2) *Trends*

Trend adalah suatu yang sedang disukai bahkan digunakan oleh masyarakat pada kurun waktu tertentu. Tren sistem yang dimaksud dalam konteks ini adalah sistem yang mampu beradaptasi dan mengikuti keadaan, gaya atau

model masa kini. Selalu adanya pembaharuan dari sistem tersebut.

(3) *Etical & Legal*

Etika berasal dari Bahasa Yunani kuno: "Ethikos", yang berarti timbul dari kebiasaan. Etika merupakan ilmu filsafat yang mempelajari nilai yang menjadi studi mengenai standard dan penilaian moral. Etika dan Hukum merupakan kriteria yang harus diperhatikan didalam suatu sistem. Sistem menyediakan setiap kebijakan etika yang menguraikan aturan, peraturan, pedoman, dan larangan. Menurut Khan (2005) Lembaga harus mengembangkan kebijakan dan pedoman *e-learning* untuk masalah hukum seperti privasi, *plagiarism*, dan masalah hak cipta.

(4) *Cost*

Cost atau biaya merupakan faktor yang mendukung suatu sistem. Biaya dalam konteks ini adalah dengan adanya sistem *e-learning* ini dapat mempermudah pekerjaan yang dulunya dilakukan secara manual dan dapat memangkas biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan pembelajaran.

### **3.4 Multi Criteria Decision Making**

*Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah suatu metode atau cabang terkenal dalam pengambilan keputusan. Model keputusan yang hadir dengan sejumlah kriteria yang harus dipertimbangkan. *Multi Criteria Decision Making* dibagi lagi kedalam dua kelas, yaitu : *Multi Objective Decision Making* (MODM) dan *Multi*

*Atribut Decision Making (MADM). Multi Objective Decision Making (MODM)* adalah metode yang memiliki banyak kriteria sebagai dasar dalam pengambilan keputusan menggunakan teknik matematis untuk optimasi. *Multi Attribute Decision Making (MADM)* adalah metode yang memiliki banyak kriteria sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dengan penilaian secara subjektif dimana analisis matematis tidak terlalu banyak digunakan. *Multi Criteria Decision Making* dibagi kedalam tiga metode yang terkenal, yaitu : *Weighted sum model (WSM)*, *Weighted product model (WPM)* dan *Analytic hierarchy process (AHP)*. *Weighted sum model (WSM)* adalah metode paling sederhana dalam *Multi Criteria Decision Making*. Metode ini mengevaluasi nilai pada setiap alternatif. Nilai yang paling besar merupakan alternatif yang terpilih. *Weighted product model (WPM)* adalah metode yang hampir sama dengan *Weighted sum model (WSM)*, yang membedakan adalah WPM mengalikan setiap data sedangkan WSM adalah menjumlahkan setiap data. Setiap alternatif dibandingkan dengan mengalikan setiap nilai data. *Analytic hierarchy process (AHP)* adalah metode yang dikembangkan oleh Saaty (1994). Metode ini digunakan untuk menguraikan masalah yang kompleks kedalam hirarki yang memiliki tujuan tertentu dan membagi hirarki kedalam kriteria, sub kriteria dan keputusan. Penjelasan yang lebih lengkap tentang AHP akan dijabarkan pada poin 3.5.

### **3.5 Analytic Hierarchy Process (AHP)**

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multi kriteria ke dalam suatu proses sistematis. metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan (*decision makers*) untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi. Pada dasarnya, metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesis maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi. Terdapat dua aspek pengambilan keputusan dalam AHP, meliputi : Kualitatif yaitu mendefinisikan masalah dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan dan kuantitatif yaitu melakukan perbandingan secara numerik dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan.

### 3.5.1 Tujuh Pilar AHP

AHP memiliki tujuh pilar utama, pilar tersebut antara lain :

a. *Ratio Scales, proportionality, and normalized ratio scales* (Skala Rasio, perbandingan dan normalisasi skala rasio)

Rasio adalah nilai perbandingan relatif antar dua nilai ( $a/b$ ) dimana kedua nilai tersebut bersamaan jenisnya (satuan). Skala rasio adalah sekumpulan rasio konsisten dalam status transformasi yang sama. Skala rasio untuk perbandingan berpasangan antara objek a dan b adalah perbandingan bobot antara objek a ( $W_a$ ) dan b ( $W_b$ ), dan dinotasikan  $W_a/W_b$ . Thomas L. Saaty mengemukakan suatu skala yaitu menggunakan bilangan bulat 1-9.

Tabel 3.1 Skala Penilaian Perbandingan Saaty

Skala Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyaipengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya

Tabel 3.2 Skala Penilaian Perbandingan Saaty Lanjutan

Skala Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
7	Sangat penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata dibandingkan dengan pasangannya
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan yang tertinggi
2, 4, 6, 8	Nilai tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian antara dua penilaian yang berdekatan
kebalikan	$A_{ij} = 1/A_{ji}$	Bila aktivitas $i$ memperoleh suatu angka bila dibandingkan dengan aktivitas $j$ , maka $j$ memiliki nilai kebalikannya bila dibandingkan $i$

b. *Reciprocal paired comparisons* (Perbandingan berpasangan)

Perbandingan berpasangan digunakan untuk membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria pada hirarki. Perbandingan berpasangan biasanya diinterpretasikan kedalam bentuk matriks. Matriks dapat memberi kerangka untuk menguji konsistensi. Matriks pada perbandingan berpasangan akan mencerminkan dua sisi prioritas yaitu

mendominasi dan didominasi. Matriks perbandingan yang dipakai dalam AHP adalah kriteria diagonalnya dari kiri atas ke kanan bawah adalah 1 (satu) karena yang dibandingkan adalah dua kriteria yang sama.

c. *Sensitivity of the principal right eigen* (Sensitivitas vektor eigen)

Sensitivitas vektor eigen terhadap perubahan kriteria membatasi jumlah elemen pada setiap perbandingan. Vektor eigen biasa disebut sebagai vektor karakteristiknya dari sebuah matriks bujur sangkar.

d. *Homogeneity and Clustering* (Homogenitas dan klusterisasi)

Klusterisasi digunakan untuk melebarkan skala fundamental secara perlahan, yaitu dengan memperbesar skala 1-9 ke skala 1- $\infty$  (tak terhingga). Hal ini berlaku pada data yang bersifat kualitatif.

e. *Synthesis* (Sintesis)

Untuk mendapatkan peringkat prioritas yang menyeluruh pada suatu persoalan, diperlukan suatu pembobotan dan penjumlahan untuk menghasilkan suatu bilangan tunggal yang menunjukkan prioritas suatu elemen. Normalisasi pada matriks harus dilakukan untuk mempertimbangkan kriteria yang tidak sama, Kemudian merata-ratakan seluruh baris dari matriks normalisasi dan membaginya dengan jumlah kriteria yang digunakan sehingga

sintesis ini akan menghasilkan persentase prioritas yang menyeluruh.

f. *Rank Preservation* (mempertahankan ranking atau urutan)

Perankingan dan urutan pada subsistem hirarki dengan adanya penambahan atau perubahan kriteria. Pengurutan adalah bersifat intrinsik pada pengambilan keputusan. Metode AHP mengizinkan pengurutan, oleh karena itu setiap teori keputusan harus memiliki setidaknya dua mode sintesis sehingga dapat dipilih mode mana yang dipilih atau digunakan.

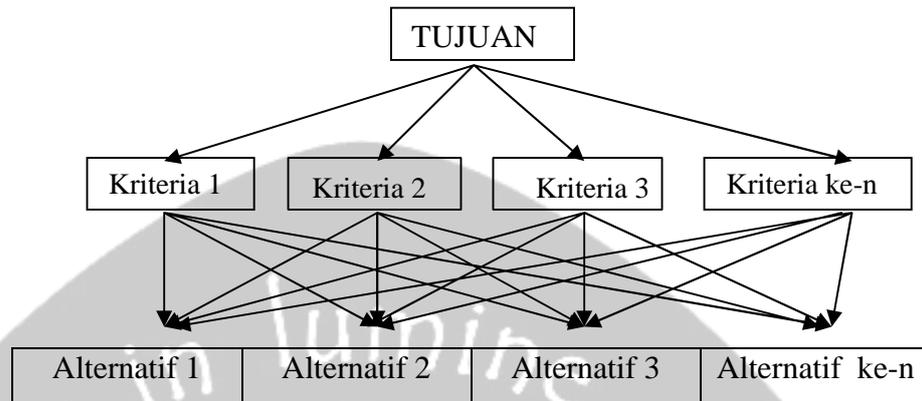
g. *Group Judgments* (Pertimbangan kelompok)

Pertimbangan kelompok haruslah diintegrasikan dengan baik dan matematis. AHP memungkinkan untuk mempertimbangkan pengalaman, pengetahuan dan kekuatan individu untuk terlibat menjadi partisipan. AHP dapat mengumpulkan penilaian yang kolektif dan perbedaan pendapat satu sama lain. AHP hanya memerlukan satu jawaban, sehingga semua jawaban dari partisipan akan dirata-ratakan. Saaty memberikan metode dalam perataan jawaban partisipan dengan menggunakan rata-rata geometric mean.

### **3.5.2 Langkah-langkah Penggunaan AHP**

#### **a. Penyusunan struktur hirarki masalah**

Sistem yang kompleks dapat dengan mudah dipahami jika sistem tersebut dipecah menjadi berbagai elemen pokok kemudian elemen-elemen tersebut disusun secara hirarkis.



Gambar 3.2 Struktur Hirarki AHP

Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu. Pada tingkat tertinggi dari hirarki, dinyatakan tujuan, sasaran dari sistem yang dicari solusi masalahnya. Tingkat berikutnya merupakan penjabaran dari tujuan tersebut. Suatu hirarki dalam metode AHP merupakan penjabaran elemen yang tersusun dalam beberapa tingkat, dengan setiap tingkat mencakup beberapa kriteria dan patokan bagi elemen-elemen yang berada di bawahnya. Dalam menyusun suatu hirarki tidak terdapat suatu pedoman tertentu yang harus diikuti. Hirarki tersebut tergantung pada kemampuan penyusun dalam memahami permasalahan. Namun tetap harus bersumber pada jenis keputusan yang akan diambil.

Kriteria-kriteria yang dipilih harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. Minimum  
Jumlah kriteria harus optimal untuk memudahkan dalam menganalisis
2. Independen  
Setiap kriteria yang dipilih harus dihindarkan dari pengulangan kriteria dan tidak tumpang tindih.
3. Lengkap  
Kriteria harus mencakup semua aspek yang penting dalam suatu pokok permasalahan.
4. Operasional  
Kriteria harus dapat diukur baik secara kuantitatif dan kualitatif.

**b. Menetapkan penilaian prioritas perbandingan berpasangan**

prioritas elemen-elemen dalam suatu pengambilan keputusan adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Dalam perbandingan berpasangan ini diinterpretasikan kedalam bentuk matriks, karena matriks memberi kerangka yang jelas untuk menguji konsistensi. Rancangan matriks ini mencerminkan dua segi prioritas yaitu mendominasi dan didominasi.

Misalkan terdapat suatu hirarki dengan kriteria  $K$  dan sejumlah  $n$  kriteria. Perbandingan antar kriteria untuk hirarki itu

dapat dibuat dalam bentuk matriks  $n \times n$ , seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3 Matriks Perbandingan Berpasangan

K	$A_1$	$A_2$	$A_3$	...	$A_n$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	...	$a_{2n}$
$A_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	...	$a_{3n}$
...	...	...	...	...	...
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	$a_{n3}$	...	$a_{nn}$

Nilai  $a_{11}$  adalah nilai perbandingan elemen  $A_1$  (baris) terhadap  $A_1$  (kolom) yang menyatakan hubungan Seberapa jauh tingkat kepentingan dan dominasi  $A_1$  (baris) terhadap kriteria  $K$  dibandingkan dengan  $A_1$  (kolom).

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan yang dibentuk oleh Saaty pada Tabel 3.1 sampai 3.2, Angka-angka absolut pada skala tersebut merupakan pendekatan yang amat baik terhadap perbandingan bobot elemen  $A_i$  terhadap elemen  $A_j$ .

**c. Menetapkan nilai *geometric mean***

Penilaian yang dilakukan oleh banyak partisipan akan menghasilkan pendapat yang berbeda satu sama lain. metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) hanya memerlukan satu jawaban untuk matriks perbandingan. Semua

jawaban dari partisipan harus dirata-ratakan. Dalam hal ini Saaty memberikan metode perataan dengan rata-rata *geometric mean*. Rata-rata geometrik dipakai karena bilangan yang dirata-ratakan adalah deret bilangan yang sifatnya rasio dan dapat mengurangi gangguan yang ditimbulkan salah satu bilangan yang terlalu besar atau terlalu kecil.

Cara menghitung rata-rata *geometric* dirumuskan sebagai berikut :

$$a_{ij} = \sqrt[n]{B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot \dots \cdot B_n} \quad (3.1)$$

Keterangan :

$a_{ij}$  = Nilai rata-rata dari perbandingan berpasangan antara kriteria  $a_i$  dengan  $a_j$  untuk  $n$  responden

$B_i$  = perbandingan nilai antara  $b_i$  dengan  $b_j$  untuk responden  $i$ , dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$n$  = jumlah responden

#### **d. Normalisasi Data**

Normalisasi matriks dapat dilakukan dengan membagi setiap nilai dalam matriks perbandingan berpasangan terhadap nilai total dari kolom yang bersangkutan dengan elemen tersebut. Normalisasi matrik dapat dilakukan dengan cara berikut ini :

$$A_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{ik}} \quad (3.2)$$

Keterangan :

$A_{ij}$  = hasil pembagian nilai baris ke  $i$  dan kolom ke  $j$  dengan total nilai perbandingan berpasangan dari kolom ke  $j$ .

$a_{ij}$  = nilai perbandingan berpasangan baris ke  $i$  dan kolom ke  $j$

$\sum_{k=1}^n a_{ik}$  = total nilai perbandingan berpasangan dari kolom ke  $j$ .

**e. Menghitung *local priority* atau Bobot lokal.**

Bobot lokal digunakan untuk mencari vektor eigen (*Eigenvector*) dan nilai eigen (*Eigenvalue*). Vektor eigen mendeskripsikan dominasi kriteria dalam bentuk bobot rasio. Rumus dari vektor eigen diinterpretasikan sebagai berikut ini :

$$W_i = \frac{\sum_{k=1}^n A_{ik}}{m} \quad (3.3)$$

Keterangan :

$W_i$  = Vektor eigen atau nilai bobot lokal dari elemen  $i$ .

$A_{ij}$  = jumlah normalisasi data pada baris ke  $i$ .

$m$  = jumlah elemen dalam suatu matriks.

*Eigenvector* adalah sebuah vektor yang apabila dikalikan dengan sebuah matriks hasilnya adalah vektor itu sendiri dikalikan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yang tidak lain adalah *eigen value* atau nilai eigen. Nilai eigen dapat dicari dengan persamaan berikut ini:

$$A.W = \lambda.W \quad (3.4)$$

Keterangan :

$A$  = Matriks perbandingan berpasangan

$W$  = vektor eigen (*Eigenvector*).

$\lambda$  = nilai eigen (*Eigenvalue*).

#### **f. Menguji konsistensi**

Pengukuran konsistensi ini dimaksudkan untuk melihat ketidak konsistenan respon yang diberikan responden. Jika CR kurang dari 0,1 maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika CR lebih besar dari 0,1 maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai- nilai pada matriks berpasangan harus diulang.

1. Menghitung nilai Eigen maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) Nilai Eigen maksimum dapat ukur persamaan sebagai berikut :

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda}{n} \quad (3.5)$$

Keterangan :

$\lambda_{\text{maks}}$  = Nilai Eigen maksimum

$\sum_{i=1}^n \lambda$  = jumlah dari nilai Eigen

$n$  = ordo matriks

## 2. Menghitung Indeks konsistensi

Indikator dari konsistensi dapat diukur melalui CI yang dirumuskan sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1} \quad (3.6)$$

Keterangan :

CI = indeks konsistensi

$\lambda_{\text{maks}}$  = eigenvalue maksimum

$n$  = ordo matriks

## 3. Menghitung Rasio Konsistensi

metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) mengukur konsistensi menyeluruh melalui suatu rasio konsistensi yang dirumuskan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.7)$$

Keterangan :

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks random

CI = Indeks Konsistensi

Indeks random menyatakan rata-rata konsistensi dari matriks perbandingan berukuran 1 sampai 15 yang didapatkan dari eksperimen yang diprakarsai oleh Oak Ridge National Laboratory dan kemudian dilanjutkan oleh Wharton School.

Tabel 3.4 *Random Consistency Index (RI)*

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>								
1,48	$\frac{1,5}{6}$	$\frac{1,5}{7}$	1,59								

**g. Menghitung nilai Global priority atau Bobot global.**

Bobot global didapat dengan mengalikan bobot lokal sub kriteria dengan bobot lokal dari kriteria yang bersangkutan. Rumus dari bobot global dapat diinterpretasikan dengan rumus berikut ini (Lee, 2010):

$$W_i^S = \sum_{j=1}^m W_{ij}^S W_j \quad , i = 1, \dots, n; \quad (3.8)$$

Keterangan :

$W_i^S$  = Bobot total dari kriteria i

$W_{ij}^s$  = Bobot dari kriteria i terhadap  
sub kriteria j

$W_j$  = Bobot dari sub kriteria j

n = ordo matriks

#### **h. Mengurutkan prioritas kriteria dan sub kriteria**

Langkah terakhir adalah melakukan pengurutan prioritas bobot global mulai dari kriteria dan sub kriteria dari nilai bobot global terbesar hingga terkecil.

