BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam bab II ini sesuai dengan pembahasan judul skripsi ini, maka dibutuhkan teori yang didalamnya mencakup materi-materi yang mendukung dan memperjelas bahasan yang ada pada skripsi ini.

2.1. Tata Kelola IT

IT Governance merupakan suatu komitmen, kesadaran dan proses pengendalian manajemen organisasi terhadap sumber daya TI/sistem informasi yang dibeli dengan harga mahal tersebut, yang mencakup mulai dari sumber daya komputer (software, brainware, database dan sebagainya) hingga ke Teknologi Informasi dan Jaringan LAN/Internet. Lalu, apa sih sebenarnya yang dimaksud dengan Tata Kelola (Governance) itu? Kenapa akhir-akhir ini semakin popular ? "Governance" merupakan turunan dari kata "government", yang artinya membuat kebijakan (policies) yang sejalan/selaras dengan keinginan/aspirasi masyarakat atau kontituen (Handler & Lobba, 2005). Sedangkan penggunaan pengertian "governance" terhadap Teknologi Informasi (IT Governance) maksudnya adalah, penerapan kebijakan TI di dalam organisasi agar pemakaian TI (berikut pengadaan dan pelayanannya) diarahkan sesuai dengan tujuan organisasi tersebut.

Menurut Sambamurthy and Zmud (1999), IT Governance dimaksudkan sebagai pola dari otoritas/kebijakan terhadap aktivitas TI (IT Process). Pola ini diantaranya adalah: membangun kebijakan dan pengelolaan IT Infrastructure, penggunaan TI oleh

end-user secara efisien, efektif dan aman, serta proses IT Project Management yang efektif. Standar COBIT dari lembaga ISACA di Amerika Serikat mendefinisikan IT Govrnance as a "*structure of relationships and processes to direct and control the enterprise in order to achieve the entreprise's goals by value while balancing risk versus return over IT and its processes".*

Seedangkan *Oltsik (2003)* mendefinisikan *IT Governance* sebagai kumpulan kebijakan, proses/aktivitas dan prosedur untuk mendukung pengoperasian TI agar hasilnya sejalan dengan strategi bisnis (strategi organisasi). Ruang lingkup IT Governance di perusahaan skala besar biasanya mencakup hal-hal yang berkaitan dengan *Change Management, Problem Management, Release Management, Availability Management* dan bahkan *Service-Level Management*. Lebih lanjut Oltsik mengatakan bahwa IT Governance yang baik harus berkualitas, well-defined dan bersifat "repeatable processes" yang terukur (metric). IT Governance yang dikembangkan dalam suatu organisasi modern berfungsi pula mendefinisikan (outline) kebijakan-kebijakan TI, pmenetapkan prosedur penting IT Process, dokumentasi aktivitas TI, termasuk membangun IT Plan yang efektif berdasarkan perubahan lingkungan perusahaan dan perkembangan TI.

Dari beberapa definisi Tata Kelola TI tersebut, maka kita simpulkan bahwa tujuan dibangunnya IT Governance intinya adalah, menyelaraskan IT Resources yang sudah diinvestasikan jutaan dollar tersebut dengan strategi organisasi (agar menjadi *enabler*). Untuk mewujudkan IT Governance dalam suatu organisasi, maka suatu organisasi harus membangun struktur yang dinamakan dengan *IT Governance Framework*.

2.2. Layanan Akademik

Layanan Akademik adalah suatu layanan dalam bentuk sistem yang dirancang untuk keperluan pengeloaan datadata akademik dengan penerapan teknologi komputer baik *hardware* maupun *software* yang bertujuan memberikan informasi terhadap para siswa, orang tua siswa dan masyarakat tentang sekolah, fasilitas sekolah, data siswa, absensi siswa, data prestasi siswa, data nilai siswa, dan pembayaran sekolah, jadwal guru piket, dan saran. Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) merupakan sebuah Sistem Informasi Manajemen yang memanajerisasi khusus di bidang pendidikan atau di bawah Sistem Informasi Pendidikan,Sistem Informasi Akademik ini berisi kumpulan dari interaksi sistem informasi yang menyediakan informasi kebutuhan akademik sekolah.

2.3 Web & Internet

A. Internet

Menurut Febrian. J (2001, h. 20) internet adalah suatu jaringan antar komputer yang saling dihubungkan. Media penghubung tersebut bisa melalui kabel, kanal satelit maupun frekuensi radio, sehingga komputer-komputer yang terhubung tersebut dapat saling berkomunikasi.

B. *Website*

Website merupakan bagian dari internet yang mencakup semua sumber daya dan pengguna yang menggunakan HTTP (*Hypertext Transfer* Protocol) Wahana (2004, h.534). Menurut Budi (2002, h.132) Menciptakan web sekolah yang memuat berbagai informasi baik tentang profil sekolah, sistem administrasi, informasi staf edukatif, maupun kegiatan sekolah tentu saja harus dirancang supaya tidak sekedar tampak

menarik, tetapi juga harus mengandung atmosfer pendidikan apalagi jika web itu juga akan memuat fasilitas upload dan download materi pendidikan serta konsultasi. Oleh karena itu pembangunan halaman web harus dilakukan serta bertahap dan terencana.

C. WWW

Menurut Madcoms (2008, h. 08) world wide web merupakan awal penamaan pada sebuah homepage internet.

2.4 Pengertian E-Learning

Jaya Kumar C. Koran (2002), mendefinisikan E-Learning sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaranyang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau Internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi,

atau bimbingan.

2.5. Pengertian COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology)

Alat yang komperhesif untuk menciptakan adanya IT Govermance di organisasi adalah penggunaan COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) yang mempertemukan kebutuhan beragam manajemen dengan menjembatani celah antara risiko bisnis, kebutuhan control, dan masalah masalah teknis TI. COBIT menyediakan referensi best business practice yang mencakup keseluruhan proses bisnis organisasi dan memaparkannya dalam struktur aktivitas-aktivitas logis yang dapat dikelola dan dikendalikan secara efektif.

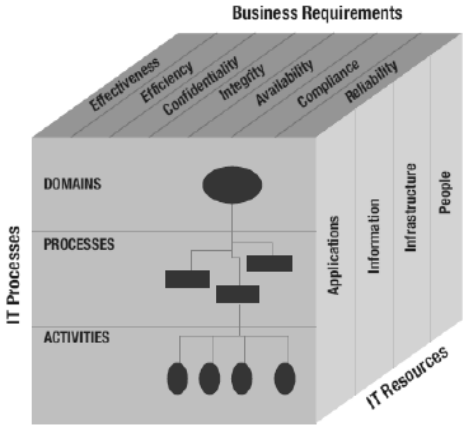
Tujuan utama COBIT adalah memberika kebijaksanaan yang jelas dan latihan yang bagus bagi IT Govermance bagi organisasi di seluruh dunia untuk membantu manajemen senior dalam memahami dan mengatur risiko-risiko yang berhubungan

dengan TI. COBIT menyediakan kerangja kerja IT dan petunjuk control obyektif yang rinci bagi manajemen pemilik proses bisnis, pemakai dan auditor.

2.5.1. Kerangka Kerja COBIT

COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) adalah kerangka IT Govermance yang ditunjukan kepada manajemen, staf pelayanan TI, control department, fungsi audit dan lebih penting lagi pemilik proses bisnis, untuk memastikan confidentiality, intergrity dan aviability dta serta informasi sensitive dan kritikal.

Konsep dasarnya kerangka kerja COBIT terdiri dari 3 tingkat control objectives, yaitu activities dan task merupakan kegiatan rutin yang memiliki konsep daur hidup, sedangkan task merupakan kegiatan yang dilakukan secara terpisah. Selanjutnya kumpulan activity dan task ini dikelompokan ke dalam proses TI yang memiliki permasalahan pengelolaan TI yang sama dikelompokan ke dalam domains.



Gambar 2.1

COBIT cube

COBIT di rancang terdiri dari 34 high level control objective yang menggambarkan proses TI yang terdiri dari 4 domain yaitu: *Plan and Organise(PO), Acquire and Implement (AI), Deliver and Support (DS) dan Monitor and Evaluate (ME)*.

Berikut kerangka kerja COBIT yang terdiri dari 34 proses TI yang terbagai kedalam 4 domain penelolaan yaitu:

1. *Plan and Organise(PO),* mencakup masalah mengidentifikasi cara terbaik TI untuk memberikan kontribusi yang maksimal terhadap pencapaian tujuan organisasi. Domain PO berfokus pada proses perencanaan dan penyelarasan strategi IT, domain PO terdiri atas 10 control objective yaitu:

1. *PO1 Define a Strategic IT Plan*
2. *PO2 Define the Information Architecture*
3. *PO3 Determine Technological Direction*
4. *PO4 Define the IT Processes, Organisation and Relationships*
5. *PO5 Manage the IT Investment*
6. *PO6 Communicate Management Aims and Direction*
7. *PO7 Manage IT Human Resources*
8. *PO8 Manage Quality*
9. *PO9 Assess and Manage IT Risks*
10. *PO10 Manage Projects*

2. *Acquire and Implement (AI)* merupakan domain yang mengidentifikasi adanya kecocokan dan kemungkinan pada penyediaan solusi dalam memenuhi kebutuhan bisnis. Domain AI terdiri atas 7 control objective yaitu:

1. *AI1 Identify Automated Solutions*
2. *AI2 Acquire and Maintain Application Software*
3. *AI3 Acquire and Maintain TechnologyInfrastructure*

4. *AI4 Enable Operation and Use*
5. *AI5 Procure IT Resources*
6. *AI6 Manage Changes*
7. *AI7 Install and Ac*

3. *Deliver and Support (DS)* berkaitan dengan penyampaian aktual atau layanan yang dibutuhkan, yang mencakup pelayanan; manajemen keamanandan kontinuitas; dukungan layanan bagi pengguna; pengelolaan data dan fasilitas operasional. Domain DS terdiri atas 13 control objective yaitu:

1. *DS1 Define and Manage Service Levels*
2. *DS2 Manage Third-party Services*
3. *DS3 Manage Performance and Capacity*
4. *DS4 Ensure Continuous Service*
5. *DS5 Ensure Systems Security*
6. *DS6 Identify and Allocate Costs*
7. *DS7 Educate and Train Users*
8. *DS8 Manage Service Desk and Incidents*
9. *DS9 Manage the Configuration*
10. *DS10 Manage Problems*
11. *DS11 Manage Data*
12. *DS12 Manage the Physical Environment*
13. *DS13 Manage Operationscredit Solutions and Changes*

4. *Monitor and Evaluate (ME)* merupakan pengidentifikasian terhadap manajemen kinerja, pemantauan pengendalian internal, kepatuhan terhadap peraturan dan tata kelola. Domain ME terdiri atas 4 control objective yaitu:

1. *ME1 Monitor and Evaluate IT Performance*
2. *ME2 Monitor and Evaluate Internal Control*
3. *ME3 Ensure Compliance With External Requirements*
4. *ME4 Provide IT Governance.*

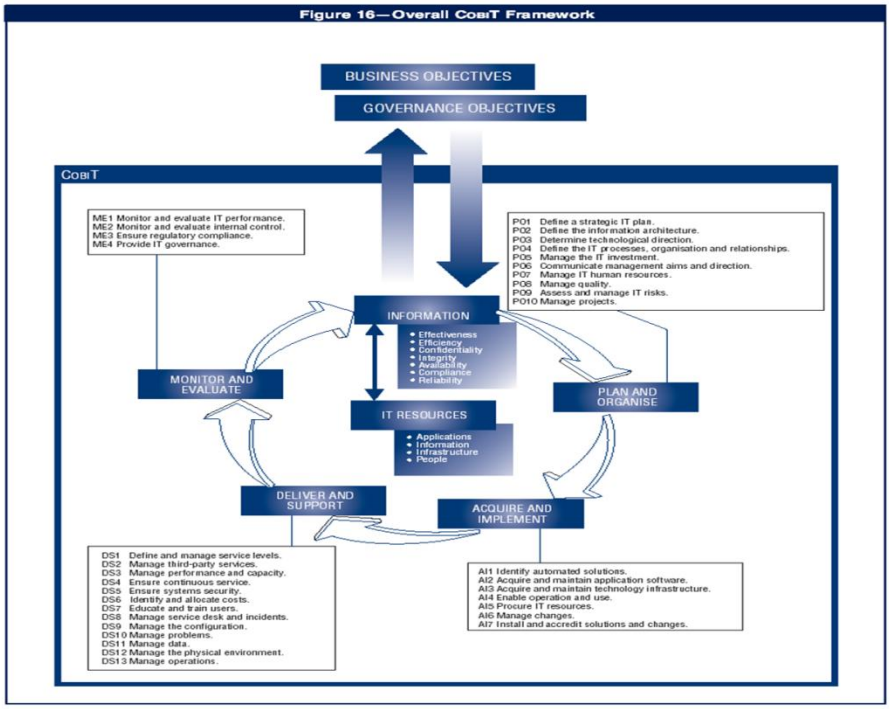
Dengan melakukan control terhadap ke 34 obyektif tersebut, organisasi dapat memperoleh keyakinan akan kelayakan tata kelola dan control yang diperlukan untuk lingkungan TI.

Manajemen sebuah organisasi akan berfungsi secara efektif apabila para pengambil keputusan selalu ditunjang dengan keberadaan informasi yang berkulaitas. COBIT mendeskripsikan karakteristik informasi yang berkualitas menjadi tujuh aspek utama, yaitu:

1. Effectiveness, dimana informasi yang dihasilkan haruslah relevan dan dapat memenuhi kebutuhan dari setiap proses bisnis.
2. Efficiency, dimana informasi dapat diperoleh dan disediakan melalui cara yang ekonomis.
3. Confidentiality, dimana informasi rahasia dan yang bersifat sensitive harus dapat dilindungi atau dijamin keamanannya.
4. Avaibility,dimana informasi haruslah tersedia bilamana dibutuhkan dengan kinerja waktu dan kapabilitas yang diharapkan.

5. Compliance, dimana informasi yang dimiliki harus dapat dipertanganggung jawabkan kebenarnnya dan mengacu pada hokum maupun regulasi yang berlaku.

6. Reliability, dimana informasi yang dihasilkan haruslah berasal dari sumber yang dapat dipercaya.



Gambar 2.2

Kerangka Kerja COBIT

Untuk memastikan hasil yang diperoleh dari proses TI sesuai kebutuhan bisnis, perlu diterapkan kendali-kendali yang tepat terhadap proses TI tersebut.

Keseluruhan informasi tersebut dihasilkan oleh sebuah TI yang dimiliki organis dimana didalamnya terdpat komponen sumber daya penting, yaitu:

1. Aplikasi, merupakan sekumpulan program untuk mengolah dan menampilkan data maupun informasi.

2. Informasi, merupakan hasil pengolahan dari data yang merupakan bahan mentah dari setiap inormasi yang dihasilkan, dimana didalamnya terkandung fakta.

3. Infrastruktur, terdiri dari sejumlah perangkat keras sebagai teknologi pendukung untuk menjalankan aplikasi yang ada.

4. Manusia, merupakan pemakai dan pengelola dari sistem informasi yang dimiliki.

2.5.2. Pedoman Manajemen COBIT

Pedoman manajemen untuk COBIT, yang terdiri dari model maturity, KGI, dan KPI, yang kemudian menyediakan manajemen dengan alat untuk menilai dan mengukur tingkatan TI organisasi terhadap 34 proses TI yang diidentifikasikan COBIT.

Pengaturan TI merupakan pelengkap suksesnya pengaturan organisasi melalui peningkatan yang efisien dan efektif sehubungan denagan proses organisasi. Pengaturan TI menyediakan struktur yang berhubungan dengan proses TI, sumberdaya TI, dan informasi untuk strategi dan tujuan organisasi. Lebih lanjut pengaturan TI mengintegrasikan dan melembagakan praktek yang berhubugan.

2.5.2.1. Model Maturity

COBIT melihat bahwa menerapkan mekanisme govermance secara efeketif tidaklah mudah, namun harus melewati beberapa. Maturity model digunakan sebagai metrix untuk mengukur tingkat pengembangan sistem informasi. Maturity model untuk setiap proses COBIT, digunakan untuk mengindentifikasi:

1. Kinerja aktual perusahaan – Dimana perusahaan ini
2. Status industri yang terkini – Sebagai perbandingan
3. Target peningkatan perusahaan – Posisi yang ingin dicapai perusahaan

Menurut ITGI (2010), kapabilitas proses manajemen tidak sama untuk setiap proses kinerja. Kapabilitas yang diperlukan ditentukan oleh tujuan bisnis dan tujuan TI. Untuk mengukur kapabilitas kinerja TI, COBIT menggunakan lima level maturity model:

1. Skala 0 : Non-Existent. Tidak ada proses yang dapat dikenali. Manajemen bahkan tidak menyadari adanya isu pengelolaan yang ditangani.
2. Skala 1 : Initial. Terdapat bukti bahwa perusahaan telah mengetahui adanya isu-isu TI yang harus ditangani. Tidak ada proses yang standar dan pada umumnya menggunakan pendekatan ad hoc atau case by case basis. Secara keseluruhan pendekatan yang digunakan dalam pengelolaan tidak terorganisir.
3. Skala 2 : Repeatable. Proses dilengkapi dengan prosedur yang diikuti oleh individu-individu yang memiliki kesamaan tugas. Tidak ada program pelatihan secara formal, yang bertujuan untuk mengkomunikasikan prosedur-prosedur dan tanggung jawab setiap individu. Proses sangat bergantung pada keahlian setiap individu.
4. Sekala 3 : Defined. Proses dilengkapi dengan prosedur-prosedur yang terstandarisasi, terdokumentasi dan dikomunikasikan melalui pelatihan secara formal. Walaupun demikian penyimpangan terhadap ketaatan pada prosedur masih sulit untuk dideteksi. Prosedur-prosedur yang dibuat merupakan fomalisasi dari kegiatan--kegiatan yang ada.
5. Skala 4 : Managed and measurable. Proses pengawasan dan penilaian ketaatan pada prosedur sudah ditetapkan dan terdapat aktifitas untuk melakukan proses perbaikan ketika proses berjalan tidak efektif.
6. Skala 5 : Optimised

Proses yang ada telah disempurnakan praktek yang lebih baik, berdasarkan hasil

perbaikan terus menerus. TI digunakan secara terinegrasi untuk mengoptimalkan proses kerja, mnyediakan alat untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas serta membuat perusahaan mudah beradaptasi.

Berikut adalah gambar maturity model COBIT :



Gambar 2.3 Model Maturity

Sumber: ITGI (2010).

Terdapat 5 (lima) jenis kemungkinan responden, dikaitkan dengan maturity model yang direkomendasikan oleh COBIT (skala 0-5). Responden akan memilih tingkat aktivitas yang sesuai dengan kondisi perusahaan saat ini. Maturity model akan membantu para professional menjelaskan kepada manajer tentang kekurangan manajemen TI dan menetap target yang mereka perlukan. Tingkat maturity akan dipengaruhi oleh sasaran bisnis perusahaan dan oprasi lingkungan

Pemetaan posisi tiap proses sistem informasi perusahan terhadap matuarity model dibuat berdasarkan hasil dari responden yang diperoleh rumus yang digunakan untuk menghitung indeks adalah:

$$\text{Indeks} = \frac{\sum (\text{Jumlah Nilai})}{\sum (\text{Pertanyaan Kuesioner})}$$

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Djatmiko (2007), skala pembulatan indeks bagi pemetaan ketingkatan matuarity model adalah sebagai berikut

- 0.00 – 0.49 berada pada tingkat 0 (Non-Existent)
- 0.50 – 1.49 berada pada tingkat 1 (Initial/Ad Hoc)
- 1.50 – 2.49 berada pada tingkat 2 (Repeatable but Intuitive)
- 2.50 – 3.49 berada pada tingkat 3 (Defined Process)
- 3.50 – 4.49 berada pada tingkat 4 (Managed and Measurable)
- 4.50 – 5.00 berada pada tingkat 5 (Optimised)

2.5.2.2. Key Goal Indicator

Indicator kunci tujuan (Key Goal Indicators(KGI)) merupakan sasaran atau target yang ingin dicapai oleh sebuah proses atau aktivitas didalam organisasi. Karena sifatnya sebuah obyektif yang ingin dicapai, maka secara berkala perlu dilakukan pengukuran untuk menjamin aktivitas yang dilakukan organisasi menuju pada tercapainya KGI tersebut, indicator pengukuran tersebut dinamakan sebagai Key Performance Indicator (KPI).

2.5.2.3. Key Performance Indicator

Indicator kunci performasi (Key Performance Indicator (KPI)), merupakan indicator dalam mengukur sebaik apa performa proses TI untuk memungkinkan dalam pencapaian tujuan.

2.6. Analytic Hierarchy Proses (AHP)

Analitycal Hierarchy Process (AHP) Adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang komplek tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Seperti melakukan penstrukturan persoalan, penentuan alternatif-alternatif, penenetapan nilai kemungkinan untuk variabel aleatori, penetap nilai, persyaratan preferensi terhadap waktu, dan spesifikasi atas resiko. Betapapun melebarnya alternatif yang dapat ditetapkan maupun terperincinya penjajagan nilai kemungkinan, keterbatasan yang tetap melingkupi adalah dasar pembandingan berbentuk suatu kriteria yang tunggal.

Peralatan utama Analitycal Hierarchy Process (AHP) adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelomok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

2.6.1. Langkah Langkah AHP

Pada dasarnya, prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP, meliputi :

Mendefinisikan Masalah

Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki yaitu menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.

Menetapkan Prioritas Elemen

1. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen yaitu dengan membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
2. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.

Sintesis

Untuk memperoleh prioritas secara keseluruhan maka pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan perlu disintesis. Dalam langkah ini, hal-hal yang dilakukan adalah :

1. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
2. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
3. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata

Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, tingkat konsistensi penting untuk diperhatikan karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada elemen kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- Jumlahkan setiap baris
- Hasil dari penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relatif yang bersangkutan
- Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada hasilnya disebut l maks.

Hitung *Consistensy Indeks (CI)*

dengan rumus : CI = (lamda maks-n)/n

Dimana n = banyaknya elemen

Hitung Concistency Rasio (CR)

dengan rumus: CR= CI/IR

Dimana CR = Consistency Rasio, CI = Consistency Index, dan IR = Index Random Consistency

Memeriksa Consistency Hirarki.

Jika nilainya lebih dari 100%, maka penilaian data judgemen harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

2.6.2. Menetapkan Prioritas

Penetapan prioritas pada tiap-tiap hierarki dilakukan melalui proses Iterasi (perkalian matriks). Langkah pertama yang dilakukan adalah merubah bentuk fraksi nilai-nilai pembiobotan kedalam bentuk desimal. Agar lebih mudah difahami, kita menggunakan

salah satu contoh data hasil penilaian salah seorang pakar seperti contoh berikut:

Tabel 2.1

Contoh tabel matriks

Kriteria/ Alternatif	Bobot Tingkat Kepentingan Berpasangan																	Kriteria/ Alternatif
1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2
1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3
1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3
2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
n	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n_i

Penyusunan Matriks dan Uji Konsistensi

Apabila proses pembobotan atau “pengisian kuisioner” telah selesai, langkah selanjutnya dalah penyusunan matriks berpasangan untuk melakukan normalisasi bobot tingkat kepentingan pada tiap-tiap elemen pada hirarkinya masing-masing. Pada tahapan

ini analisis dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan program komputer seperti CDPlus atau Expert Choice. Kali ini kita akan lanjut membahas pada prosedur analisis secara manual. Nilai-nilai yang diperoleh selanjutnya disusun kedalam matriks berpasangan serupa dengan matriks yang digunakan pada kuisioner matriks diatas. Hanya saja pada penyusunan matriks untuk analisis data ini, semua kotak harus diisi.

Langkah pertama: adalah menyatukan pendapat dari beberapa kuisioner, jika kuisioner diisi oleh pakar, maka kita akan menyatukan pendapat para pakar kedangan menggunakan persamaan rata-rata geometri:

$$GM = \sqrt[n]{(X_1)(X_2)\ldots..(X_n)}$$

Dimana:

GM = Geometric Mean
X1 = Pakar ke-1
X2 = Pakar ke-2
Xn = Pakar ke-n

Langkah kedua: menyusun

Tabel 2.2

Contoh tabel matriks perbandingan

Kriteria/ Alternatif	1	2	3	N
1	1	GM_{12}	GM_{13}	GM_{1n}
2	GM_{21}	1	GM_{23}	GM_{2n}
3	GM_{31}	GM_{32}	1	GM_{3n}
n	GM_{n1}	GM_{n2}	GM_{n3}	1

Sebelum melangkah lebh jauh ketahapan iterasi untuk penetapan prioritas pada pilihan alternatif atau penetapan tingkat kepentingan kriteria, maka sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan pada masing kuisioner/pakar yang menilai atau memberikan pembobotan. Kuisioner atau pakar yang tidak memenuhi syrat konsisten dapat dianulir atau dipending untuk perbaikan. Prinsip dasar pada uji konsistensi ini adalah apabila A lebih penting dari B, kemudian B lebih penting dari C, maka tidak mungkin C lebih penting dari A. Tolak ukur yang digunakan adalah CI (Consistency Index) berbanding RI (Ratio Index) atau CR (Consistency Ratio).

Ratio Indeks(RI) yang umum digunakan untuk setiap ordo matriks adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3

Ratio Indeks

Urutan Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Langkah ketiga: uji konsistensi terlebih dahulu dilakukan dengan menyusun tingkat kepentingan relatif pada masing-masing kriteria atau alternatif yang dinyatakan sebagai bobot relatif ternormalisasi (normalized relative weight). Bobot relatif yang dinormalkan ini merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing elemen pada setiap kolom yang dibandingkan dengan jumlah masing-masing elemen

Tabel 2.4

Uji Konsistesi

Kriteria/ Alternatif	1	2	3	N
1	1	GM_{12}	GM_{13}	GM_{1n}
2	GM_{21}	1	GM_{23}	GM_{2n}
3	GM_{31}	GM_{32}	1	GM_{3n}
n	GM_{n1}	GM_{n2}	GM_{n3}	1
∑	$GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{1n\text{-}ni}$

Maka bobot relatif ternormalisasi adalah:

Tabel 2.5

Bobot Relatif

Kriteria/ Alternatif	1	2	3	N
1	$1/ GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{12/} GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{13}/GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{1n}/ GM_{13\text{-}n3}$
2	$GM_{21/} GM_{11\text{-}n1}$	$1/GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{23}/ GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{2n}/ GM_{13\text{-}n3}$
3	$GM_{31/} GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{32}/ GM_{12\text{-}n2}$	$1\ GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{3n}/ GM_{13\text{-}n3}$
n	$GM_{n1/} GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{n2}/ GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{n3}/ GM_{13\text{-}n3}$	$1\ GM_{13\text{-}n3}$

Selanjutnya dapat dihitung **Eigen faktor** hasil normalisasi dengan merata-ratakan penjumlahan tiap baris pada matriks di atas.

Tabel 2.6

Hasil Normalisasi

Kriteria/ Alternatif	1	2	3	N	Eigen Faktor Utama
1	1/ $GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{12/}$ $GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{13}/GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{1n}/$ $GM_{13\text{-}n3}$	Rerata row1/4 ($\dot{X}_1$)
2	$GM_{21/}$ $GM_{11\text{-}n1}$	$1/GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{23}/$ $GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{2n}/$ $GM_{13\text{-}n3}$	Rerata-row2/4 ($\dot{X}_2$)
3	$GM_{31/}$ $GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{32}/$ $GM_{12\text{-}n2}$	1 $GM_{13\text{-}n3}$	$GM_{3n}/$ $GM_{13\text{-}n3}$	Rerata-row3/4 ($\dot{X}_3$)
n	$GM_{n1/}$ $GM_{11\text{-}n1}$	$GM_{n2}/$ $GM_{12\text{-}n2}$	$GM_{n3}/$ $GM_{13\text{-}n3}$	1 $GM_{13\text{-}n3}$	Rerata-rown/4 ($\dot{X}_n$)

Selanjutnya tentukan nilai CI (*consistency Index*) dengan persamaan:

$$CI = \frac{\lambda\, maksimum - n}{n - 1}$$

Dimana CI adalah indeks konsistensi dan Lambda maksimum adalah nilai eigen terbesar dari matriks berordo n.

Nilai eigen terbesar adalah jumlah hasil kali perkalian jumlah kolom dengan eigen vaktor utaman. Sehingga dapat diperoleh dengan persamaan:

$$\lambda maksimum = \left(\sum \mathrm{GM_{11-n1}} \times \bar{X}1\right) + \cdots + \left(\sum \mathrm{GM_{1n-ni}} \times \bar{X}n\right)$$

Setelah memperoleh nilai *lambda* maksismum selanjutnya dapoat ditentukan nilai CI. Apabila nilai CI bernilai nol (0) berarti matriks konsisten. Jika nilai CI yag diperoleh lebih besar dari 0 (CI>0) selanjutnya diuji batas ketidak konsistenan yang diterapkan oleh Saaty. Pengujian diukur dengan menggunakan Consistency Ratio (CR), yaitu nilai indeks, atau perbandingan antara CI dan RI:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai RI yang digunakan sesuai denan ordo n matriks. Apabila CR matriks lebih kecil 10% (0,1) berarti bahwa ketidak konsistenan pendapat masing dianggap dapat diterima.

Penetapan prioritas pada masing-masing hirarki

Penetapan prioritas pada tiap-tiap hierarki dilakukan melalui proses Iterasi (perkalian matriks). Langkah pertama yang dilakukan adalah merubah bentuk fraksi nilai-nilai pembiobotan kedalam bentuk desimal. Agar lebih mudah difahami, kita menggunakan salah satu contoh data hasil penilaian salah seorang pakar seperti contoh berikut:

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1/1	1/2	3/1	4/1
Kelemahan	2/1	1/1	1/3	3/1
Peluang	1/3	3/1	1/1	2/3
Ancaman	1/4	1/3	3/2	1/1

Data Matriks di atas dirubah dari bentuk fraksi kedalam bentuk desimal (**Matriks 1**):

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1.00	0.50	3.00	4.00
Kelemahan	2.00	1.00	0.33	3.00
Peluang	0.33	3.00	1.00	0.67
Ancaman	0.25	3.00	1.50	1.00

Mengkuadratkan matriks 1 (jumlah baris x kolom) (**Iterasi I**):

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1.00	0.50	3.00	4.00
Kelemahan	2.00	1.00	0.33	3.00
Peluang	0.33	3.00	1.00	0.67
Ancaman	0.25	3.00	1.50	1.00

(x)

	Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
Kekuatan	1.00	0.50	3.00	4.00
Kelemahan	2.00	1.00	0.33	3.00
Peluang	0.33	3.00	1.00	0.67
Ancaman	0.25	3.00	1.50	1.00

(1.00*1.00) + (0.05*2.00) + (3.00*0.33) + (4.00*0.25) = 3,99 dst...

3,99	22,00	12,17	11,51
4,86	11,99	11,16	11,16
6,83	8,18	3,99	11,66
7,00	10,63	4,74	12,01

Matriks 2

Selanjutnya jumlahkan angka dalam matriks menurut barisnya:

3,99	+	22,00	+	12,17	+	11,51	49,67	0,32
4,86	+	11,99	+	11,16	+	11,16	39,17	0,25
6,83	+	8,18	+	3,99	+	11,66	30,65	0,20
7,00	+	10,63	+	4,74	+	12,01	34,37	0,22
							153,85	**1,00**

Langkah berikutnya adalah pengolahan bentuk **Matriks 2** dengan jalan sama dengan **Matriks 1** (Iterasi II), kemudian jumlahkan kembali hasil perkalian silang matriks berdasarkan baris:

286,38	+	573,30	+	397,09	+	571,47	1828,25	0,3169
231,90	+	460,46	+	290,29	+	453,84	1436,49	0,2490
175,73	+	404,69	+	245,44	+	356,26	1182,12	0,2049
195,87	+	447,59	+	279,46	+	398,48	1321,40	0,2291
							5768,26	1,00

Selanjutnya dihitung selisih antara vektor Matriks 1 dan 2 dalam Iterasi II

0,3228	-	**0,3169**	=	**0,0059**
0,2546	-	**0,2490**	=	**0,0056**
0,1992	-	**0,2049**	=	**-0,0057**
0,2234	-	**0,2291**	=	**-0,0057**

Lekukan kembali iterasi untuk Matriks 3. Langkah ini diulang, hingga nilai selisih antar iterasi tidak mengalami perubahan (=0), nilai iterasi yang diperoleh tersebut selanjutan menjadi urutan prioritas sebagaimana berikut:

Kekuatan	0,3227	=	Prioritas utama
Kelemahan	0,2546	=	Prioritas kedua
Peluang	0,1991	=	Prioritas terakhir
Ancaman	0,2228	=	Prioritas ketiga

Metode yang sama diteruskan pada tingkatan hierarki selanjutnya, atau pilihan-pilihan alternatif. Adapun cara yang lebih mudah dalam melakukan pembobotan ini adalah dengan menggunakan bantuan program komputer seperti Criterium Decision Plus (CD+) atau Expert Choice.

Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan mengakumulasi nilai/ bobot global yang merupakan nilai sensitivitas masing-masing elemen. Seperti pada contoh diatas, maka kesimpulan nutamanya adlah aspek kekuatan perlu diperhatikan karena merupakan prioritas utama, kemudian aspek kelemahan, ancaman dan peluang.