

**TUGAS AKHIR**

**MENENTUKAN NILAI *MARK-UP***  
**UNTUK MENDAPATKAN HARGA PENAWARAN**  
**DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN DELPHI**



Disusun oleh:

Rifa'i Helmi Yusuf

91 310 174

Ahmad Andi Solahuddin

93 310 338

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**JOGJAKARTA**  
**2003**

*Handwritten signature*

**Lembar Pengesahan**  
**TUGAS AKHIR**  
**MENENTUKAN NILAI *MARK-UP***  
**UNTUK MENDAPATKAN HARGA PENAWARAN**  
**DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN DELPHI**

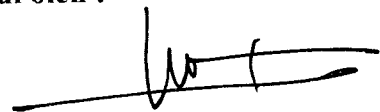
Disusun oleh :

**Rifa'i Helmi Yusuf**  
No. Mhs. : 91 310 174  
NIRM. : 910051013114120169

**Ahmad Andi Solahuddin**  
No. Mhs. : 93 310 338  
NIRM. : 930051013114120358

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Ir.Lalu Makrup, MT**  
Dosen Pembimbing I



Tanggal : 25-8-2003

**Ir.Hj. Tuti Sumarningsih, M.T.**  
Dosen Pembimbing II



Tanggal : 25-08-2003

## *Halaman Persembahan*

*Kami persembahkan Tugas Akhir ini untuk:*

- *Ayah dan Ibu yang tercinta*

*Yang telah memberikan curahan kasih sayang tiada sebanding dengan nilai material berapapun banyaknya, memberikan ketenangan hati melalui doa restu dan motivasi untuk menjalani kehidupan ini*

- *Adik-adik yang tercinta*

*Halaman Motto :*

- *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*

*( Alam Nasyrati : 5-6 )*

- *Maka apabila kamu telah selesai ( dari satu urusan ), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh ( urusan ) yang lain.*

*( Alam Nasyrati : 7 )*

- *Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang berilmu*

*( Al-Mujaddilah 11 )*

- *Pelajarilah Ilmu, karena ilmu itulah menunjukkan yang halal dan haram, dan menara lampu jalan ke Syurga. Ilmu itu penasihat diwaktu susah, dan diwaktu bepergian, teman berbicara diwaktu menyendiri, penunjuk jalan diwaktu duka dan diwaktu suka, senjata untuk melawan musuh dan merupakan perhiasan dalam pandangan sahabat dan kekasih*

*( Mu`adz Bin Jabbal )*

## KATA PENGANTAR

Assalamua`alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT, yang telah memberi kekuatan, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Shalawat dan salam buat manusia sempurna, Nabi Muhammad SAW yang telah membawa manusia kearah zaman ilmu pengetahuan. Tugas Akhir yang berjudul **“ Menentukan Nilai Mark-Up Untuk Mendapatkan Harga Penawaran Dengan Bahasa Pemrograman Delphi “** diajukan sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh derajat sarjana program strata satu ( S1 ) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi dan sumbangan pikiran yang sangat membantu dalam menyelesaikan, melalui semua hambatan dan rintangan yang terjadi selama penulisan hingga selesainya Tugas Akhir ini. Untuk itu dengan segala keikhlasan hati, kami ucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Ir. Prof. H. Widodo, MSCE, Phd, Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Bapak Ir. H. Lalu Makrup, MT, selaku dosen pembimbing I dan juga selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.

3. Ibu Ir. Hj. Tuti Sumarningsih, MT, selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak Ir. H Tadjuddin BM. Aris MT, Selaku dosen penguji.
5. Ayahanda dan Ibunda kami tercinta.
6. Arie Fachrizal selaku asisten Programming Tri Aksara Software Corp.
7. Adik-adik yang tercinta
8. Haekal Ahmad Alwan dan Sofie Azzahra Aliya.
9. Teman-teman percepatan ( Memed, Amir, Didit , Dedi , Dani Eko, Dani K, Yuki, Guntur, Ahkyar, Afis dan teman-teman lain yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu )
10. Teman-teman kost anyelir ( Heru, Dani, Eko, Pras, Max dan Bung Yossie).
11. Bolo-bolo Cu-xz dan rekan-rekan CBRA yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
12. Tim KPTA TMI ( Eko“*Tin-Tin*”, Eddy“ Mucil“, Andi “*Artis*“, Didi “*Cookie*”, Widhi “*Smiley*” dan Irda )

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, maka masukan yang bersifat positif sangat dibutuhkan agar Tugas Akhir ini lebih mendekati kesempurnaan.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Agustus 2003

( Penyusun)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Pendahuluan .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Umum .....	6
2.2. Penelitian Terdahulu .....	8

<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	12
3.1. Umum .....	12
3.2. Komponen Harga Penawaran .....	12
3.2.1. Estimasi Biaya Pekerjaan .....	13
3.2.2. <i>Mark-up</i> .....	15
3.3. Harga Penawaran .....	16
3.4. Resiko dan Ketidakpastian .....	18
3.5. Manajemen Resiko .....	19
3.5.1. Identifikasi Resiko Pada Penentuan Nilai <i>Mark-up</i> .....	20
3.5.2. Analisis, Evaluasi dan Respon Resiko .....	25
3.6. Pendekatan Kualitatif .....	26
3.7. Pendekatan Kuantitatif .....	27
3.7.1. Keunggulan Pendekatan Kuantitatif .....	27
3.7.2. Metode Dalam Pendekatan Kuantitatif .....	29
3.8. Teori Utilitas ( <i>Utility-Theory</i> ) .....	29
3.8.1. Skala Pengukuran .....	30
3.8.2. Analisis Keputusan .....	31
3.8.3. Sifat Non Linear .....	33
3.8.4. Fungsi Nilai .....	34
3.8.5. Fungsi Utilitas .....	36
3.8.6. Pembentukan Fungsi Utilitas .....	39
3.8.7. Sifat-Sifat Fungsi Utilitas .....	40
3.8.8. Utilitas dan Sikap Terhadap Resiko .....	41
3.9. Pembentukan Fungsi Utilitas Kriteria .....	42
3.10. Penentuan Utilitas Pilihan .....	45
3.11. Analisis Hirarki Proses .....	46
3.11.1. Prinsip Mensintesis .....	46
3.11.2. Solusi <i>Eigenvector</i> Untuk Bobot Kriteria .....	48
3.11.3. Prinsip Konsistensi Logis ( <i>Validitas</i> ) .....	54



3.12. Penghitungan Bobot Global Kriteria Pilihan .....	56
3.13. <i>Expected Utility Value</i> ( Nilai Harapan Utilitas ) .....	57
3.14. Penetapan Analisis Hirarki Proses .....	57
3.15. Identifikasi Resiko .....	58
3.16. Penentuan Nilai <i>Mark-up</i> .....	62
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>66</b>
4.1. Obyek Penelitian .....	66
4.2. Subyek Penelitian .....	66
4.3. Metode Pendekatan .....	66
4.4. Metode Pengumpulan Data .....	68
4.4.1. Data Primer .....	68
4.4.2. Data Sekunder .....	70
4.5. Perhitungan <i>Mark-up</i> .....	70
4.6. Metode Penelitian .....	72
4.6.1. Identifikasi Masalah .....	72
4.6.2. Studi Literatur .....	73
4.6.3. Metode Pengumpulan Data .....	74
4.6.4. Analisis Data .....	75
4.6.5. Aplikasi Pemrograman .....	76
4.6.6. Studi Penelitian .....	76
4.6.7. Kesimpulan dan Saran .....	76
<b>BAB V HASIL SURVEY PENELITIAN .....</b>	<b>79</b>
5.1. Hasil Survey .....	79
5.2. Penentuan Kriteria .....	83
5.3. Penentuan Struktur Kriteria .....	87

<b>BAB VI PERHITUNGAN MARK-UP</b> .....	92
6.1. Pendahuluan .....	92
6.2. Pembentukan Fungsi Utilitas Kriteria .....	92
6.3. Input Harga Konsekuensi Kejadian .....	96
6.4. Nilai Utilitas Dari $X_{imax}$ , $X_{imin}$ dan $X_{inet}$ .....	99
6.5. Pembentukan Fungsi Utilitas Kriteria .....	99
6.6. Penentuan Nilai Utilitas Pilihan .....	103
6.7. Perhitungan Bobot Kriteria dan Perhitungan Konsistensi .....	105
6.8. Perhitungan Bobot Kriteria .....	122
6.9. Penentuan Nilai Utilitas Pilihan .....	124
<b>BAB VII PEMROGRAMAN</b> .....	129
7.1. Bahasa Pemrograman Delphi .....	129
7.2. Flow Chart Program <i>Mark-up</i> .....	130
7.3. Algoritma Pemrograman .....	132
7.3.1. Input .....	132
7.3.2. Proses .....	134
7.3.3. Output .....	136
7.4. List Program .....	136
7.5. Aplikasi Program <i>Mark-up</i> .....	136
7.5.1. Membuat <i>New Project</i> .....	136
7.5.2. Edit Kriteria .....	137
7.5.3. <i>Input</i> Harga Konsekuensi Kejadian .....	138
7.5.4. <i>Input</i> Matriks Perbandingan .....	139
7.5.5. <i>input</i> Nilai <i>Mark-up</i> Harapan Maksimum, <i>Mark-up</i> Harapan Minimum dan Harga Penawaran .....	139
7.5.6. <i>Form Output</i> Besarnya Nilai <i>Mark-up</i> dan Harga Penawaran .....	140
7.6. <i>Print Out</i> .....	141

<b>BAB VIII PEMBAHASAN</b> .....	142
8.1. Pendahuluan .....	142
8.2. Kriteria-Kriteria Yang Mengalami Seleksi $\geq 2.5$ .....	142
8.3. Kriteria-Kriteria Yang Mengalami Seleksi $\geq 3$ .....	145
8.4. Kriteria-Kriteria Yang Mengalami Seleksi $\geq 3.5$ .....	147
8.5. Pengaruh <i>Expected Utility Value</i> Terhadap Persentase <i>Mark-up</i> .....	148
<b>BAB IX KESIMPULAN</b> .....	154
9.1. Kesimpulan .....	154
9.2. Saran .....	156
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	157
<b>LAMPIRAN</b> .....	159

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Diagaram Pemodelan Harga Penawaran .....	17
Gambar 3.2.	Struktur Pohon Keputusan .....	33
Gambar 3.3.	Skema Lotere L .....	37
Gambar 3.4.	Skema Lotere Majemuk .....	38
Gambar 3.5.	Fungsi Utilitas dan Sikap Terhadap Resiko.....	42
Gambar 3.6.	Matriks Perbandingan Preferensi .....	50
Gambar 3.7.	Matriks Rasio Pasangan $A_w = nW$ .....	51
Gambar 3.9.	Transformasi Nilai Utilitas <i>Mark-Up</i> .....	64
Gambar 4.1.	Diagram Alir Penentuan <i>Mark-up</i> .....	71
Gambar 4.2.	Diagram Alir Penentuan <i>Mark-up</i> .....	72
Gambar 4.3.	Bagan Alir Metode Penelitian.....	77
Gambar 4.4.	Bagan Alir Metode Penelitian.....	78
Gambar 5.1.	Struktur Hirarki Kriteria Penawaran.....	90
Gambar 7.1.	<i>Flow Chart</i> Aplikasi <i>Mark-up</i> .....	131
Gambar 7.2.	<i>Form New Project</i> .....	137
Gambar 7.3.	<i>Form Edit</i> Kriteria.....	138
Gambar 7.4.	<i>Form Input</i> Harga Konsekuensi Kejadian .....	138
Gambar 7.5.	<i>Form Input</i> Matriks Perbandingan.....	139
Gambar 7.6.	<i>Form Input</i> Nilai <i>Mark-up</i> Harapan Maksimum, <i>Mark-up</i> Harapan Minimum dan Harga Penawaran .....	140
Gambar 7.7.	<i>Form Output</i> Nilai <i>Mark-up</i> dan Harga Penawaran.....	141
Gambar 8.1.	Grafik Hubungan Nilai EUV dan Nilai <i>Mark-up</i> .....	150
Gambar 8.2.	Grafik Hubungan Nilai EUV dengan Banyaknya Kriteria .....	151

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form kuesioner Untuk Kontraktor umum Kualifikasi K1
- Lampiran 2 Form Kuesioner Input dari CV Prima Karya
- Lampiran 3 Hasil Penghitungan rata-rata dari Tiap-Tiap Kriteria Penawaran yang berpengaruh terhadap penentuan *Mark-Up*
- Lampiran 4 *Output* Hasil *Mark-Up* dan Harga Penawaran
- Lampiran 5 *List Program* Penentuan *Mark-Up*
- Lampiran 6 Surat Keterangan Sedang Melakukan Penyusunan Tugas Akhir
- Lampiran 7 Surat Permohonan Ijin Penelitian/Permohonan data dari Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
- Lampiran 8 Surat Ijin Penelitian dari Kepada Bidang Penelitian dan Pengendalian BAPPEDA Pemda Propinsi DIY
- Lampiran 9 Surat Keterangan Penerimaan Melakukan Penelitian pada Perusahaan CV. Prima Karya.
- Lampiran 10 Surat Keterangan Selesai Melakukan Penelitian pada Perusahaan CV. Prima Karya.
- Lampiran 11 Surat Bimbingan Tugas Akhir Untuk Dosen Pembimbing I
- Lampiran 12 Surat Bimbingan Tugas Akhir Untuk Dosen Pembimbing II
- Lampiran 13 Kartu Peserta Tugas Akhir dan catatan Konsultasi Tugas Akhir.

## Abstrak

Harga penawaran yang diajukan pada saat kontraktor mengikuti tender jasa konstruksi meliputi harga estimasi pekerjaan ditambah dengan harga *mark-up*. *Mark-up* adalah besarnya keuntungan yang diinginkan oleh kontraktor ditambah dengan premi resiko yang harus ditanggungnya selama pengerjaan proyek. Terjadinya persaingan yang ketat dalam menentukan harga penawaran pada tender jasa konstruksi membuat kontraktor harus menekan keuntungan dan biaya premi resikonya. Semakin rendah kontraktor menentukan harga penawaran maka kemungkinan akan memenangkan tender semakin besar tetapi disisi lain keuntungan dan biaya premi resiko yang dimilikinya terlalu rendah, sehingga apabila resiko-resiko yang tidak diinginkan terjadi, bisa membuat keuntungan kontraktor menjadi sangat kecil atau bahkan kontraktor menjadi rugi. Dengan demikian kontraktor harus mengidentifikasi kejadian-kejadian yang mempunyai resiko tersebut dan kemudian mempertimbangkannya berdasarkan harapan maksimum dan minimumnya.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* pada kontraktor dengan kualifikasi K1 di daerah Sleman, Cilacap dan Wonogiri kemudian mengaplikasikan perhitungan penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut kedalam pemrograman komputer sehingga didapatkan hasil akhir yaitu persentase *mark-up*. Perhitungan penilaian kriteria-kriteria yang mempunyai resiko tersebut dianalisa dan diselesaikan dengan teori utilitas (*utility theory*). Aplikasi pemrograman ini nantinya dapat membantu kontraktor menentukan nilai *mark-up* dengan cepat tanpa harus melakukan perhitungan manual yang panjang dan rumit.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menyebarkan kuesioner mengenai kriteria-kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* kepada beberapa kontraktor. Kontraktor akan menilai kriteria-kriteria tersebut kemudian akan diseleksi kriteria-kriteria mana saja yang sangat berpengaruh. Seleksi yang dilakukan adalah dengan memberikan angka batasan dimana kriteria-kriteria tersebut mempunyai nilai yang mempunyai arti cukup berpengaruh sampai sangat berpengaruh. Seleksi dilakukan dengan mengambil 3 angka batasan tertentu, yaitu  $\geq 2.5$ ,  $\geq 3$ , dan  $\geq 3.5$ , dengan tujuan akhirnya nanti adalah mengetahui pengaruh banyaknya kriteria yang dipertimbangkan terhadap besarnya nilai *mark-up*.

Perusahaan jasa konstruksi yang dijadikan penelitian adalah sebuah kontraktor kualifikasi K1 di daerah Wonogiri yang memenangkan tender. Hasil *mark-up* yang

didapat dari tiap-tiap batasan tersebut adalah  $\geq 2.5$  ( 36 kriteria ) didapat nilai *mark-up* 9.6 %, batasan  $\geq 3$  ( 28 kriteria ) didapat besarnya *mark-up* sebesar 9.66 % dan angka batasan  $\geq 3.5$  ( 17 kriteria ) didapat nilai *mark-up* 9.7 %. Sebaiknya kriteria-kriteria yang dipakai dalam penilaian *mark-up* adalah kriteria-kriteria yang dianggap kontraktor masih mampu untuk dihayati berdasarkan kemampuan informasi yang mereka miliki. Apabila kriteria-kriteria yang diperhitungkan terlalu banyak maka kontraktor tidak cukup mampu untuk menghayati persoalannya akibat kekurangan informasi, sebaliknya apabila kriteria-kriteria yang diperhitungkan terlalu sedikit maka akan mengurangi keobjektifan terhadap penentuan *mark-up* karena kontraktor merasa kriteria-kriteria tersebut belum cukup menampung pertimbangannya dalam menentukan nilai *mark-up*.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Pendahuluan.**

Dalam dunia jasa konstruksi, pada setiap pelelangan/tender untuk mendapatkan kontrak selalu terjadi persaingan ketat dalam pengajuan penawaran antar kontraktor. Hal ini berakibat pada rendahnya batas keuntungan yang diperoleh (*low profit margin*), serta tingginya kemungkinan rugi/gagal yang ditanggung kontraktor. Ketatnya persaingan dalam bidang jasa konstruksi menuntut pula adanya peningkatan pengelolaan yang efektif dan efisien. Bekerja atas dasar intuisi dan menerka-nerka, nampaknya tidak lagi dapat dipakai sebagai dasar melaksanakan usaha perusahaan, terutama dalam memenangkan tender pada persaingan yang ketat. Diperlukan strategi yang tepat dan cepat agar tender dapat dimenangkan dan keuntungan yang wajar dapat diperoleh.



2

Tujuan dari perusahaan konstruksi adalah memenangkan tender dan berusaha mendapat keuntungan yang sebesar-besarnya / maksimum. Sebelum keuntungan ekonomis didapat maka kontraktor harus mengeluarkan sejumlah sumberdaya sebagai modal dan operasi bisnis dengan perhitungan estimasi yang cermat. Untuk memaksimalkan keuntungan terhadap nilai proyek yang akan dikerjakan maka diperlukan suatu nilai *mark-up*, yaitu presentase dari estimasi biaya pekerjaan yang ditambahkan untuk membentuk suatu harga penawaran dimana didalamnya terdapat keuntungan dan premi resiko. Bagi kontraktor adalah sulit untuk mendapatkan keuntungan yang optimal, bila harga penawaran tertinggi yang diajukan (dengan menambahkan nilai *mark-up* tertentu pada harga estimasinya) merupakan harga yang terendah diantara para pesaing dalam tender.

Pada sebagian besar proyek jasa konstruksi, penentuan *mark-up* selama ini lebih banyak ditentukan berdasarkan intuisi, yang pada hakekatnya merupakan perpaduan antara pengalaman, perasaan, keberanian dan perkiraan kontraktor. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor yang diakomodasi kepentingannya oleh *mark-up* yaitu ketidakpastian. Ketidakpastian ini menjadi masalah yang tidak bisa dihindari pada suatu proyek jasa konstruksi yang kompleks dan dinamis.

Penggunaan model utilitas merupakan salah satu alternatif metode penentuan *mark-up* oleh kontraktor untuk menentukan harga penawaran suatu proyek konstruksi. Model utilitas adalah metode yang menggunakan pendekatan kuantitatif dalam upaya mencari nilai *mark-up* yang diinginkan oleh kontraktor. Metode tersebut

berada dalam kerangka analisis keputusan dengan memperhitungkan kriteria-kriteria penawaran yang mempengaruhi penentuan *mark-up* sebagai acuannya.

Aplikasi pemodelan teori utilitas merupakan tahap analisis kuantitatif dimana dilakukan proses mentransformasikan variabel-variabel bernilai sebagai input data yang diolah untuk menjadi *output* berupa nilai *mark-up*. Sistem transformasi yang digunakan merupakan suatu metode matematis yang dalam hal ini digunakan dua metode yaitu metode utilitas dan kemudian dilanjutkan dengan metode AHP (*Analysis Hirarchi Process*) untuk mencari besarnya nilai keutamaan (prioritas). Akan tetapi perhitungan besarnya persentase *mark-up* dengan metode utilitas dan metode AHP membutuhkan perhitungan yang panjang dan rumit, sehingga dibutuhkan program komputer untuk mengurangi tingkat kesalahan pada perhitungannya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Perlunya cara perhitungan *mark-up* yang akurat agar penawaran yang diajukan kontraktor mampu bersaing, tetapi masih memiliki margin keuntungan yang memadai.
2. Perlu dibuat program komputer untuk menghitung nilai *mark-up* dengan metode utilitas dan metode AHP.

## **1.3. Batasan Masalah.**

1. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah Borland Delphi.

2. Model penentuan *mark-up* menggunakan teori Utilitas dengan kriteria-kriteria penawaran sebagai input aplikasi dari model teori utilitas, dan hasil dari aplikasi tersebut akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan fungsi-fungsi utilitas, AHP dan pengujian konsistensi terhadap utilitas kriteria pilihan. Hasil *output* dari analisis kuantitatif ini adalah nilai *mark-up* dalam bentuk persen (%)
3. Kriteria-kriteria yang mempengaruhi penentuan *mark-up* ditujukan untuk pesaing tipikal, artinya dianggap tidak ada kontraktor-kontraktor yang mendapatkan perlakuan khusus.
4. Kriteria-kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan nilai *mark-up* adalah kriteria-kriteria yang relevan dengan keadaan yang dihadapi dalam proses tender jasa konstruksi di Indonesia

#### **1.4. Tujuan Penelitian.**

1. Mengidentifikasi kriteria-kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan besarnya nilai *mark-up* di perusahaan jasa konstruksi kualifikasi K1
2. Mengetahui besarnya pengaruh nilai seleksi yang beragam terhadap banyaknya kriteria-kriteria yang dipakai dalam perhitungan dan nilai *mark-up* yang diperoleh.

### **1.5. Manfaat Penelitian.**

1. Bagi para pengusaha Jasa Konstruksi di Daerah Istimewa Jogjakarta khususnya, nantinya dapat menggunakan *software* ini untuk membantu menentukan nilai *mark-up*
2. Membantu estimator pada perusahaan jasa konstruksi agar dalam mengambil keputusan lebih cepat dan tepat.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Estimasi dan penawaran adalah dua fungsi penting yang ada di pengusaha jasa konstruksi. Banyak keputusan penting yang dibutuhkan untuk menentukan harga penawaran didasarkan pada pengalaman dan intuisi. Keputusan tersebut adalah menentukan batasan (*margin*) yang tepat atau *mark-up* untuk menambahkan harga estimasi dari suatu proyek. Batasan (*margin*) adalah definisi dari jumlah harga yang harus ditambahkan pada biaya estimasi dari suatu proyek ( biaya langsung dan biaya overhead ) untuk dapat memenangkan proyek pada tender jasa konstruksi. Batasan (*margin*) tersebut dapat meliputi biaya overhead ataupun profit. Untuk beberapa proyek terutama sekali perusahaan kecil, batasan (*margin*) tersebut termasuk biaya resiko. Margin tersebut biasanya dipresentasikan dalam persen dari total biaya estimasi proyek ( Aminah Fayek,1998). Pada umumnya, kebanyakan pekerjaan jasa konstruksi yang berukuran besar diperoleh melalui penawaran bersaing (*competitive bidding*). Praktek ini telah disadari dan dipahami oleh para kontraktor sebagai

masalah yang angat mendasar dalam jasa konstruksi. Jika kontraktor menawar dengan harga yang rendah maka kontraktor kemungkinan akan mudah memperoleh pekerjaan tetapi akan sulit sekali mendapatkan keuntungan yang diharapkan. Jika kontraktor menawar dengan harga yang tinggi, maka kontraktor akan memperoleh keuntungan yang memadai, namun akan sulit baginya untuk mendapatkan pekerjaan tersebut. Pilihan ini menempatkan kontraktor pada posisi yang sulit ( Sianipar, T. 1991)

Permasalahan yang banyak dihadapi oleh kontraktor dalam mendapatkan kontrak pekerjaan konstruksi adalah sistem penawaran bersaing (*competitive bidding*), karena pada umumnya sebagian besar penawaran pekerjaan proyek konstruksi diperoleh melalui sistem ini berdasarkan aturan main dalam sistem penawaran bersaing (*competitive bidding*), kontraktor harus bisa memberdayakan sumber daya yang dimilikinya. Dalam hal ini kontraktor berspekulasi dalam menjanjikan sesuatu, misalnya suatu bangunan yang belum ada pada saat itu, akan diselesaikan menurut harga dan waktu yang telah disepakati. Untuk melakukan itu, kontraktor harus mengantisipasi berbagai hal permasalahan yang tidak jelas, tidak diketahui dan sulit dikendalikan (Wijaya. A, 1998). Setiap permasalahan yang menjadi pertimbangan kontraktor berbeda-beda pada setiap kelas ( kualifikasi ) kontraktor, setiap kontraktor memiliki kepentingan yang tidak sama pada setiap faktor yang mempengaruhi penentuan *mark-up*.(Adi Ismail,2003).

Model penawaran dibuat untuk membantu kontraktor menentukan nilai *mark-up* dengan harga nilai harapan maksimum atau minimum yang masih dapat diterima. Model penawaran tersebut menggunakan teori utilitas untuk beberapa kriteria penawaran yang mempengaruhi nilai *mark-up*. ( S.P.Dozzi and L.Schroeder,1996)

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Model Penentuan *Mark-up* Untuk Memperoleh Harga Penawaran Menggunakan Teori Utilitas” oleh Alex Faroh Sodri dan Dedy Sumaryanto tahun 2002. Pada penelitian ini telah didapatkan fungsi-fungsi utilitas dan nilai beberapa kriteria yang didapat dengan cara memberikan kuisisioner kepada 15 perusahaan jasa konstruksi BUMN dan Swasta (perusahaan jasa konstruksi dengan kualifikasi A ) di Daerah Istimewa Jogjakarta. Dari Kuisisioner tersebut peneliti sebelumnya telah mendapatkan beberapa kriteria yang sangat berpengaruh dalam penentuan *mark-up* dengan berdasarkan pendekatan rasionalitas terbatas. Berdasarkan penilaian ini peneliti sebelumnya dapat menentukan masalah-masalah yang esensial tanpa melibatkan seluruh permasalahan yang konkret ( kriteria-kriteria penawaran dari kuisisioner yang mempunyai angka batasan diatas rata-rata ). Untuk mengidentifikasi kriteria-kriteria apa saja yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* tersebut penulis membagi dalam beberapa faktor sebagai berikut:

1. Faktor Eksternal.

- 1) Faktor Ekonomi

- a. Pasar proyek konstruksi.
- b. Tingkat kompetisi
- c. Fluktuasi harga material.
- d. Kondisi perekonomian nasional
- e. Tingkat inflasi.
- f. Nilai kurs rupiah.

2) Faktor Geografi.

- a. Akses / jaringan masuk ke lokasi proyek.
- b. Ketersediaan pekerja / buruh.

2. Faktor Internal.

1) Faktor Proyek.

- a. Ukuran proyek ( nilai proyek yang ditawarkan)
- b. Tipe proyek / jenis pekerjaan.
- c. Durasi proyek (jangka waktu pelaksanaan proyek)
- d. Kompleksitas pekerjaan.
- e. Jenis / kondisi kontrak yang ditawarkan.
- f. Ketepatan estimasi biaya overhead proyek.
- g. Kondisi lapangan proyek
- h. Identitas reputasi /kredibilitas pemilik proyek.

2) Faktor Perusahaan.

- a. Kemampuan / keahlian staf perusahaan
- b. Kebutuhan perusahaan untuk meraih pekerjaan



- c. Jumlah dan kualitas sumber daya yang tersedia dan yang diperlukan.
- d. Keuntungan yang memungkinkan dari proyek yang ditawarkan.
- e. Tingkat teknologi yang dipakai pada proyek.

Pada studi kasus proyek Op-46 Jembatan Jendral Sudirman dengan PT. Brantas Abipraya sebagai kontraktor pemenang tendernya, maka dilakukan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk melakukan seleksi terhadap masalah-masalah yang esensial saja yang dipakai dalam penentuan *mark-up* tersebut ( masalah-masalah yang sangat berpengaruh/mendapat perhatian khusus pada kontraktor tersebut). Masalah-masalah esensial tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kriteria Penawaran faktor Internal

No	Nama Kriteria Penawaran Faktor Internal
1	Ukuran proyek / Nilai Proyek
2	Tipe Proyek
3	Durasi Proyek (jangka waktu / jadwal pelaksanaan proyek )
4	Kompleksitas pekerjaan yang ada dan yang akan dihadapi
5	Jenis/kondisi kontrak yang ditawarkan
6	Ketetapan terhadap estimasi biaya overhead proyek
7	Kondisi lapangan proyek
8	Kemampuan/keahlian para staf perusahaan
9	Kebutuhan perusahaan untuk meraih pekerjaan yang ditawarkan
10	Jumlah dan kualitas sumber daya yang tersedia dan yang diperlukan
11	Keuntungan yang memungkinkan dari proyek yang ditawarkan
12	Tingkat teknologi yang dipakai pada proyek yang ditawarkan
13	Informasi mengenai identitas reputasi kredibilitas pemilik proyek

Sumber (Alex Faroh Sodri & Dedy Sumaryanto,2002 )

Tabel 2.2 Kriteria Penawaran Faktor Eksternal

No	Nama Kriteria Penawaran Faktor Eksternal
1	Kondisi Pasar proyek konstruksi
2	Tingkat Kompetisi (adanya kompetitor tentang jumlah kompetitor)
3	Fluktasi harga material yang diperlukan / terjadi
4	Kondisi perekonomian secara umum
5	Tingkat inflasi
6	Nilai Kurs rupiah terhadap mata uang asing
7	Lokasi Proyek (akses/jangkauan masuk kelokasi proyek )
8	Ketersediaan pekerja / buruh.

Sumber(Alex Faroh Sodri & Dedy Sumaryanto, 2002)

Setelah dilakukan proses perhitungan dengan metode utilitas dan metode AHP maka didapat besarnya persentase *mark-up* adalah sebesar 9 %

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1. Umum**

Proyek konstruksi merupakan suatu proses yang didalamnya terdapat rangkaian tahapan-tahapan yang berkelanjutan untuk menghasilkan tujuan akhirnya berupa bangunan fisik. Salah satu tahapan penting yang dilakukan sebelum tahapan pelaksanaan konstruksi adalah tahapan pengadaan kontraktor. Salah satu cara dalam pengadaan kontraktor oleh pemilik proyek adalah melalui proses tender. Dalam proses tender ini pemilik proyek akan memilih calon kontraktor dari sekian banyak peserta tender. Pertimbangan utama yang dipakai oleh pemilik proyek untuk memilih kontraktor adalah harga penawaran yang diajukan secara formal dalam proposal penawaran.

#### **3.2. Komponen Harga Penawaran**

Komponen harga penawaran meliputi estimasi biaya pekerjaan dan *mark-up*.

### 3.2.1. Estimasi Biaya Pekerjaan

Menurut sifat hasilnya, biaya pekerjaan dapat dikelompokkan biaya langsung dan biaya tidak langsung.

#### 1. Biaya Langsung.

Merupakan biaya yang diperlukan untuk segala sesuatu yang akan menjadi produk permanen hasil akhir proyek konstruksi, yaitu terdiri dari :

##### a. Biaya Material.

Biaya ini diperlukan untuk mengadakan atau membeli elemen-elemen yang nantinya akan menjadi suatu kesatuan produk proyek atau hasil akhir proyek. Biaya ini tergantung dari harga bahan atau material sesuai dengan jenis dan spesifikasinya. Biaya ini juga termasuk biaya transportasi, penyimpanan dan pemeriksaan lapangan.

##### b. Biaya Peralatan.

Biaya ini diperlukan untuk mengakomodasikan kebutuhan alat-alat berat yang akan digunakan oleh kontraktor dalam melaksanakan pekerjaannya. Perhitungan biaya ini dapat dibagi menjadi dua yaitu:

#### 1) Biaya Pengadaan

Terdiri dari tiga alternatif biaya pengadaan yaitu melalui pemilikan, penyewaan ataupun *leasing*. Biaya pemilikan terdiri dari biaya

penyusutan, biaya bunga modal, biaya asuransi, biaya pajak dan sebagainya.

2). Biaya Operasi.

Terdiri dari biaya operator, biaya bahan bakar, pelumas, biaya pemeliharaan, suku cadang, penggantian ban dan lain-lain.

c. Biaya Tenaga Kerja.

Biaya tenaga kerja ini biasanya disebut upah yang dibayarkan kepada tenaga kerja berdasarkan tarif dan lamanya pekerjaan. Biaya ini dihitung berdasarkan tingkat produktifitas dari tenaga kerja tersebut.

d. Biaya Sub krontraktor.

Biaya ini dibuat untuk keperluan pengadaan subkontraktor oleh kontraktor utama akibat pengalihan suatu jenis pekerjaan tertentu.

2. Biaya Tidak Langsung.

Merupakan biaya yang diperlukan untuk keperluan proyek yang tidak akan menjadi produk permanen, terdiri dari:

a. *Overhead* Proyek.

Merupakan biaya tak langsung yang dikeluarkan untuk keperluan proyek dan dialokasikan proposional terhadap paket pekerjaan, yaitu terdiri dari biaya

estimasi, biaya tender, biaya jaminan, biaya asuransi tenaga kerja, listrik proyek, air proyek, telepon proyek, perijinan dan lain sebagainya.

Biaya ini biasanya dihitung berdasarkan daftar dari masing-masing jenis biaya dan tidak dengan menggunakan persentase terhadap biaya total proyek karena akan mempunyai persentase yang berbeda.

b. *Overhead* Umum.

Merupakan biaya tidak langsung yang dikeluarkan untuk keperluan perusahaan kontraktor dan tidak dapat didistribusikan kedalam paket pekerjaan. Biaya *overhead* umum terdiri dari sewa kantor, gaji direksi, listrik perusahaan, air perusahaan dan lain sebagainya.

Biaya ini sepanjang tahun selalu dikeluarkan oleh perusahaan sehingga dalam setiap penawaran proyek harus menambahkan suatu persentase tertentu untuk mengakomodasikan pengeluaran ini.

### 3.2.2. *Mark-up*

*Mark-up* adalah keuntungan yang diperoleh kontraktor atas jasa terhadap pekerjaan yang dilakukannya ditambah dengan biaya premi resiko yang harus ditanggungnya apabila terjadinya hal-hal yang mengakibatkan membesarnya biaya pekerjaan dari estimasi biaya pekerjaan.

1. Keuntungan.

Merupakan sejumlah uang yang akan ditahan atau diperoleh oleh kontraktor setelah pekerjaannya selesai yang dibayarkan oleh pemilik proyek sebagai jasa atas pekerjaan yang dilakukan kontraktor.

## 2. Premi Resiko.

Biaya ini mengakomodasikan hal-hal yang besarnya belum pasti pada suatu jenis pekerjaan akibat faktor-faktor tertentu yang akan mempengaruhi penyimpangan komponen biaya pekerjaan lainnya. Besarnya premi resiko ini menyatakan tingkat resiko proyek tersebut bagi kontraktor dan biasanya dinyatakan dalam presentase terhadap suatu komponen biaya.

Komponen – komponen biaya pekerjaan di atas adalah komponen biaya yang umumnya harus diperhatikan oleh kontraktor dalam mengestimasi biaya pekerjaan dan harus dibedakan dengan komponen-komponen harga yang membentuk harga penawaran dan terdapat secara formal pada proposal penawaran. Pada harga penawaran ini biasanya ditambahkan suatu komponen pajak yaitu Pajak Pertambahan Nilai Proyek yang besar persentasenya tetap. Kewajiban atas biaya pajak tersebut dibebankan kepada pemilik proyek.

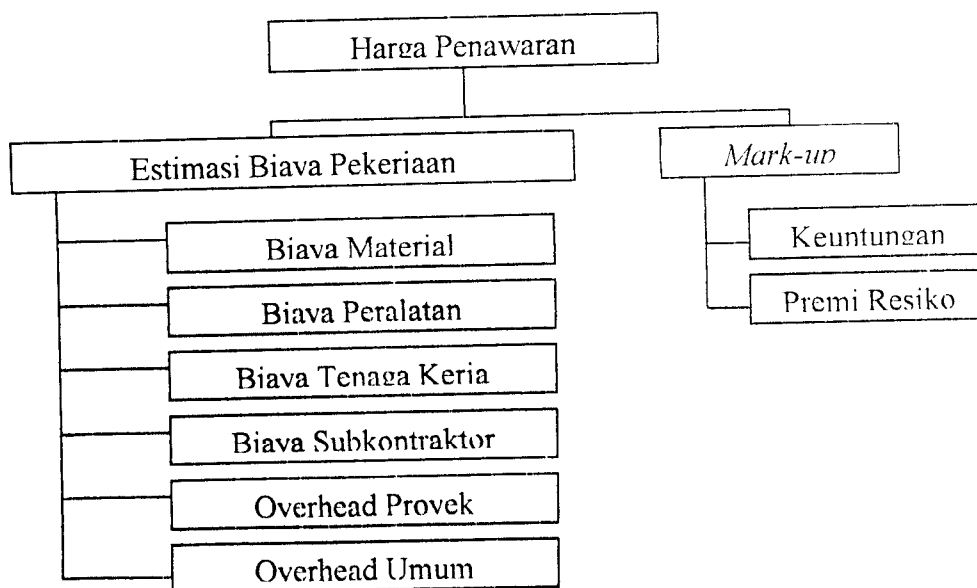
### **3.3. Harga Penawaran.**

Untuk memudahkan dalam penggambaran permasalahan harga penawaran ini dibuatlah suatu model harga penawaran. Model ini tidak lebih dari sebuah representasi dari kondisi sebenarnya di dunia nyata. Dalam kondisi ini sebenarnya

akan terdapat ketidakpastian sehingga permasalahan utamanya adalah bagaimana suatu model dapat mengakomodasikan ketidakpastian tersebut. Menurut sifat ketidakpastiannya tersebut, komponen-komponen dari permodelan harga penawaran secara umum dirumuskan oleh Smith (1995) sebagai berikut:

$$\text{Harga Penawaran} = \text{Estimasi Biaya Pekerjaan} + \text{Mark-up.}$$

Biaya pekerjaan yang diestimasi adalah biaya langsung (*direct cost*) termasuk didalamnya biaya tidak langsung. Sedangkan *mark-up* disini adalah persentase dari estimasi biaya pekerjaan yang ditambahkan untuk membentuk suatu harga penawaran dimana didalamnya terdapat keuntungan dan premi resiko. Untuk lebih jelasnya model harga penawaran dapat dilihat pada gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram Pemodelan Harga Penawaran



### 3.4. Resiko dan Ketidakpastian.

Resiko adalah konsekuensi yang harus ditanggung seorang pengambil keputusan dimasa datang terhadap kemungkinan penyimpangan hasil akhir dibandingkan dengan rencana semula. Resiko terjadi karena banyaknya faktor ketidakpastian dimasa yang akan datang. Menurut Jhon Raftery (1994) resiko dan ketidakpastian mempunyai karakteristik dimana hasil proyek sebenarnya mempunyai kemungkinan penyimpangan dari estimasi nilai yang diperkirakan sebelumnya. Sumber-sumber resiko menurut John Raftery dapat berasal dari faktor eksternal dan faktor internal.

Walaupun kita dapat membuat perbedaan teknis diantara resiko dan ketidakpastian, namun pada prakteknya sangat sulit sekali untuk memperlakukan resiko dan ketidakpastian secara terpisah karena perubahan informasi yang cepat bisa merubah suatu ketidakpastian menjadi resiko atau sebaliknya di kemudian hari. Informasi-informasi yang dapat melakukan perubahan tersebut berasal dari tiga tipe informasi berikut ini ( Smith,1995 ).

1. Informasi yang tidak dapat diketahui pada saat ini.
2. Informasi yang tidak dapat diketahui pada saat ini tetapi dapat diketahui nantinya oleh suatu penelitian atau mekanisme pengumpulan informasi lainnya.

3. Informasi yang diketahui pada saat ini tetapi tidak dapat dimengerti atau dipahami nantinya.

Tetapi masalah sebenarnya yang harus diperhatikan adalah menentukan sampai sejauh manakah suatu pengambilan keputusan dalam hal ini adalah penentuan harga penawaran oleh kontraktor yang dipengaruhi oleh resiko dan ketidakpastian tersebut. Tentunya resiko yang dimaksud disini adalah resiko biaya yang akan dihadapi oleh kontraktor sehingga masalah lain yang akan muncul dikemudian hari adalah bagaimana kontraktor mampu menganalisis resiko tersebut, dengan memahami bagaimana menganalisis resiko maka kontraktor dapat membuat keputusan-keputusan pada suatu dasar yang lebih rasional.

### **3.5. Manajemen Resiko**

Penerapan analisis resiko oleh kontraktor untuk penentuan harga penawaran membutuhkan suatu tahapan manajemen tersendiri yang dinamakan manajemen resiko. Manajemen resiko adalah suatu proses untuk menangani resiko secara tepat sehingga dapat meminimalisasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh resiko tersebut. Manajemen resiko bertujuan untuk melindungi aset, reputasi dan keuntungan-keuntungan *joint venture* dengan mengurangi kerugian sebelum hal itu terjadi dengan menjamin pendanaan, penyelesaian pekerjaan dan lain sebagainya. Tahapan yang ada dalam manajemen resiko adalah identifikasi resiko, analisis resiko, evaluasi resiko dan respon resiko. Manajemen resiko pada proyek konstruksi lebih spesifik kepada faktor dan biaya. Manajemen resiko pada proyek konstruksi

difokuskan untuk mengelola proyek menjadi lebih efisien dimana cenderung mengidentifikasi resiko ekonomi pada proyek, menganalisis dan merespon resiko untuk mendapatkan suatu pendekatan manajemen proyek yang lebih rasional.

### **3.5.1. Identifikasi Resiko Pada Penentuan Nilai *Mark-Up***

Identifikasi resiko merupakan tahapan pertama dalam menganalisis resiko. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi resiko-resiko apa saja yang berpengaruh terhadap masalah yang ditinjau, yaitu kriteria-kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* untuk memperoleh harga penawaran. Sasaran utama dari tahap identifikasi resiko ini yaitu menciptakan struktur hirarki dari kriteria-kriteria penawaran apa saja yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* untuk mendapatkan harga penawaran pada suatu proyek konstruksi yang ditenderkan.

Upson ( 1987 ) menyarankan bahwa kriteria-kriteria penawaran berikut ini perlu dipertimbangkan oleh kontraktor dalam penentuan *mark-up* antara lain:

1. Pekerjaan yang sedang dilakukan oleh kontraktor.
2. Jumlah staf yang tersedia.
3. Keuntungan yang memungkinkan dari proyek yang ditawarkan.
4. Kecakapan dari perencana
5. Jenis atau kondisi proyek yang ditawarkan.
6. Kondisi lapangan proyek.
7. Metode dan jadwal pelaksanaan konstruksi.

8. Kondisi pasar.
9. Nilai penawaran dari kontraktor-kontraktor lainnya.

Menurut Oudsote dan Fellows ( 1992 ) memberikan 39 kriteria yang dapat mempengaruhi dalam penentuan mark-up dimana ke 39 kriteria-kriteria ini sudah meliputi kriteria-kriteria yang telah dikemukakan Upson ( 1997 ). Faktor-faktor tersebut digolongkan dalam beberapa kelompok yaitu:

1. Faktor mengenai kontraktor dan staff perusahaannya.
  - a. Adanya pekerjaan-pekerjaan lain yang sedang ditangani oleh kontraktor.
  - b. Adanya penawaran lain yang sedang dilakukan oleh kontraktor.
  - c. Kemampuan/keahlian dari para perencana atau supervisor perusahaan.
  - d. Keadaan keuangan perusahaan
  - e. Keinginan kontraktor meraih sukses setiap proyek yang dikerjakan.
  - f. Informasi tentang subkontraktor yang dipilih.
  - g. Jumlah dan kualitas sumber daya ( tenaga kerja, peralatan, dana ) yang tersedia untuk tender yang akan dilakukan.
  - h. Keputusan perusahaan untuk mengambil pekerjaan yang akan ditenderkan.
  - i. Nilai / kualitas dari pekerjaan yang bisa diberikan selama menangani proyek.

- j. Kemampuan kontraktor untuk memuaskan kepentingan pemilik proyek.
2. Faktor-faktor mengenai pemilik proyek
    - a. Informasi mengenai identitas dan reputasi pemilik proyek.
    - b. Pengalaman-pengalaman kontraktor sebelumnya dengan pemilik proyek.
    - c. Hubungan yang telah terjalin dengan pemilik proyek.
  3. Faktor-faktor mengenai konsultan pengawas dan perencana.
    - a. Informasi mengenai identitas dan reputasi dari konsultan
    - b. Pengalaman-pengalaman sebelumnya kontraktor dengan konsultan.
  4. Faktor mengenai keadaan proyek.
    - a. Tipe pekerjaan yang ditawarkan oleh pemilik proyek.
    - b. Bentuk kontrak yang ditawarkan oleh pemilik proyek.
    - c. Jumlah informasi yang cukup tentang tender
    - d. Jangka waktu kontrak
    - e. Nilai lain (*prestige*) yang diperoleh bila memenangkan penawaran.
    - f. Waktu yang tepat untuk memenangkan kontrak.
    - g. Kontrak yang direncanakan terbagi dalam sub-kontrak.
    - h. Susunan atau pengaturan yang diusulkan dalam tender.
  5. Faktor-faktor mengenai pekerjaan yang ditawarkan.
    - a. Jarak ke lokasi proyek.
    - b. Pendekatan atau estimasi baik dalam hal biaya tanggungan atau jaminan resiko, maupun nilai prestise tertentu yang mempengaruhi beban pekerjaan lain yang sedang ditangani oleh kontraktor.

- c. Kompleksitas permasalahan konstruksi yang ada dan kemungkinan akan dihadapi oleh kontraktor.
  - d. Pengalaman sebelumnya yang pernah ditangani kontraktor.
  - e. Kondisi lapangan proyek
  - f. Adanya data yang diharapkan berguna untuk penguasaan lapangan proyek.
  - g. Resiko-resiko yang berhubungan dengan pekerjaan yang ditawarkan
  - h. Metode, program dan jadwal pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang ditawarkan dalam kontrak.
6. Faktor mengenai biaya dan keuntungan yang diharapkan.
- a. Keuntungan yang memungkinkan dari pekerjaan yang ditawarkan
  - b. Bobot/sumbangan proyek nanti untuk pengembalian sumber daya yang digunakan oleh kontraktor.
  - c. Nilai proyek yang ditawarkan
  - d. Harga penawaran proyek oleh kontraktor-kontraktor pesaing.
  - e. Adanya persiapan untuk mengatasi kebutuhan *cash flow*
7. Faktor lain yang terkait.
- a. Adanya informasi penawaran para pesaing yang lain untuk menentukan probabilitas kemenangan.
  - b. Adanya informasi tentang supplier yang dipilih oleh pemilik proyek.
  - c. Kondisi pasar.

Ahmad dan Minkarah ( 1988 ) membagi beberapa faktor dan kriteria penawaran sebagai berikut:

1. Faktor geografi.
  - a. Lokasi / akses jangkauan proyek.
  - b. Ketersediaan buruh / pekerja.
  - c. Kemampuan buruh / pekerja
2. Faktor ekonomi.
  - a. Kondisi pasar konstruksi.
  - b. Tingkat kompetisi.
  - c. Ramalan terhadap jumlah proyek yang akan datang.
3. Faktor sejarah.
  - a. Sejarah keuntungan.
  - b. Sejarah kegagalan.
4. Faktor perusahaan.
  - a. Beban pekerjaan pada proyek yang sedang ditangani saat itu.
  - b. Tingkat pengembalian yang dibutuhkan.
  - c. Pembagian pasar.
  - d. Ketepatan estimjasi biaya overhead.
  - e. Beban pekerjaan kantor pusat.
5. Faktor proyek.
  - a. Jenis/tipe proyek.

- b. Ukuran proyek
- c. Identitas/kredibilitas pemilik proyek
- d. Resiko lainnya
- e. Kompleksitas pekerjaan.
- f. Durasi proyek
- g. Kebutuhan *cash low*
- h. Ketidakpastian dalam estimasi biaya pekerjaan.

### 3.5.2. Analisis, Evaluasi dan Respon Resiko

Analisis resiko merupakan suatu metodologi yang mempelajari resiko-resiko pada suatu proyek. Didalamnya dilakukan penilaian terhadap resiko tersebut untuk kemudian diuraikan dengan suatu cara tertentu sehingga dapat dilihat besaran relatifnya dan kemungkinan terjadinya. Ada dua jenis pendekatan yang biasa dipakai untuk keperluan tersebut, yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif.

Evaluasi resiko adalah memberikan informasi dalam memutuskan cara yang paling tepat untuk menghadapi resiko. Dalam tahap evaluasi resiko dilakukan kegiatan penentuan alternatif-alternatif yang dapat dilakukan agar dapat menghadapi resiko yang mungkin terjadi untuk kemudian mengidentifikasi keuntungan serta kerugian dari tiap-tiap alternatif tersebut. Hasil akhir dari tahap ini adalah pengambilan keputusan untuk memilih alternatif yang terbaik.



Respon resiko merupakan strategi yang bertujuan untuk melaksanakan keputusan yang diambil pada tahap evaluasi resiko dan kemudian menjaga konsistensinya serta berusaha meminimalisasi efek kerugian yang ditimbulkannya oleh terjadinya resiko. Terdapat dua hal yang saling bertolak belakang ketika kontraktor mengajukan tender. Harga penawaran harus ditekan serendah-rendahnya dengan cara meminimalisasi nilai *mak-up* agar dapat memenangkan suatu tender sementara biaya pekerjaan juga harus setinggi mungkin agar kontraktor dapat menyelesaikan pekerjaannya dan memperoleh keuntungan yang diinginkan. Sehingga dapat dilihat bahwa permasalahan itu sendiri sebenarnya bersifat kumulatif, dimana akan lebih tepat jika untuk menganalisis resiko yang berhubungan dengan harga penawaran tersebut digunakan pendekatan kuantitatif dibandingkan dengan hanya mengandalkan pendekatan kualitatif saja. Namun pendekatan kuantitatif tersebut masih saja tetap diperlukan untuk mengetahui kriteria-kriteria penawaran apa saja yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up*.

### **3.6. Pendekatan Kualitatif**

Selain pendekatan kuantitatif juga diperlukan juga pendekatan kualitatif untuk mengetahui faktor-faktor dan kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh dalam penentuan *mark-up* secara riil/kenyataan dilapangan pada setiap perusahaan karena pendekatan kualitatif merupakan kunci utama untuk melangkah kepada pendekatan kuantitatif.

### **3.7. Pendekatan Kuantitatif.**

Pendekatan kualitatif merupakan salah satu pendekatan yang yang digunakan dalam menganalisis suatu permasalahan untuk pengambilan keputusan. Pendekatan kuantitatif terdiri dari berbagai metode yang masing-masing mempunyai kelebihan tersendiri tergantung permasalahan tertentu yang ditinjau. Melihat lingkungan permasalahan yang ada, masalah penentuan *mark-up* untuk mencapai harga penawaran optimal dipengaruhi oleh adanya penilaian subjektif terhadap resiko dan ketidakpastian yang sangat kompleks.

#### **3.7.1. Keunggulan Pendekatan Kuantitatif.**

Pendekatan kuantitatif akan sangat efektif digunakan oleh pengambil keputusan untuk beberapa kondisi di bawah ini ( Levin, 1992 ) sebagai berikut:

1. Masalah yang dihadapi kompleks dan mengandung banyak variabel.
2. Ada data-data mengenai faktor-faktor yang mempengaruhinya.
3. Ada data-data berupa nilai atau utilitas dari berbagai alternatif yang ada.
4. Tujuan dari pembuat keputusan dapat dikuantifikasi.
5. Model terapan tersedia untuk situasi tersebut.

Kelebihan yang didapatkan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan kuantitatif memudahkan seseorang mengambil keputusan karena dapat lebih eksplisit dalam menentukan tujuan, asumsi dan batasan masalah.
2. Pendekatan kuantitatif dengan cepat dapat menunjukkan kekurangan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan solusi dari masalah yang dihadapi.
3. Pendekatan kuantitatif dapat digunakan untuk memeriksa kembali situasi dan mengganti kondisi awal dimana keputusan diambil, serta menguji efek yang diakibatkan oleh perubahan itu, tanpa merusak sistematika proses penyelesaian.
4. Pendekatan kuantitatif membuat seorang pengambil keputusan lebih seksama memperhatikan hubungan antar variabel didalam suatu model permasalahan.
5. Pendekatan kuantitatif membuat seseorang pengambil keputusan dengan hati-hati mempertimbangkan variabel-variabel yang mempengaruhi pengambilan keputusan.
6. Pendekatan kuantitatif dapat digunakan untuk menggambarkan permasalahan yang ada dengan mengembangkan suatu model dari masalah yang ditinjau kemudian diselesaikan dengan menggunakan aplikasi komputer.

7. Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan aplikasi komputer dapat dengan cepat membantuk menemukan solusi alternatif penyelesaian dengan masalah yang sangat kompleks

### **3.7.2. Metode Dalam Pendekatan Kuantitatif.**

Banyak metode dalam pendekatan kuantitatif ini, beberapa diantaranya sebagai berikut:

1. Konsep Probabilitas
2. Teori Utilitas
3. Peramalan
4. Program Linear
5. Model Transportasi
6. Program Dinamis.
7. Heuristik.
8. Simulasi
9. Teori Antrian.
10. Analisis Markov.

### **3.8. Teori Utilitas ( *Utility - Theory* )**

Dalam kaitannya dengan adanya resiko, utilitas didefinisikan sebagai ukuran pembuat keputusan individu dari nilai yang memberikan alternatif khusus menjadi nilai preferensi pembuat keputusan untuk pengembalian moneter sebagai lawan untuk mengantisipasi resiko ( Johannes Supranto,1991 )

Penggunaan model teori utilitas ini merupakan salah satu alternatif metode penentuan *mark-up* oleh kontraktor untuk menentukan harga penawaran suatu proyek konstruksi. Model teori utilitas adalah metode yang menggunakan pendekatan kuantitatif dalam upaya mencari nilai *mark-up* yang diinginkan oleh kontraktor. Metode tersebut berada dalam kerangka analisis keputusan dengan memperhitungkan kriteria-kriteria penawaran yang mempengaruhi penentuan *mark-up* sebagai acuannya.

### 3.8.1. Skala Pengukuran.

Skala pengukuran dari metode utilitas dapat dibedakan dalam 3 jenis. Adapun ketiga jenis skala pengukuran tersebut adalah skala nominal, skala ordinal dan skala kardinal atau interval ( Adler Haymans Manurung, 1991 )

Skala nominal adalah skala yang memberikan pengukuran dengan sifat bahwa alternatif terdiri dari hal yaitu dikotomi. Misalkan dalam hal kepuasan, bahwa nilai yang diperoleh adalah puas dan tidak puas. Skala ini hanya menyatakan bahwa yang satu berbeda dengan yang lain.

Skala ordinal adalah skala yang lebih tinggi dari skala nominal karena pada skala ini telah dapat dilakukan urutan. Misalkan alternatif A lebih baik dari alternatif B.

Skala kardinal ( *cardinal* ) atau skala interval adalah skala yang lebih tinggi dari ordinal karena pada skala ini sudah dapat ditentukan selisih atau jarak dari hasil

alternatif tersebut. Misalnya tinggi badan dalam meter, jarak dalam meter atau kilometer, volume dalam liter dan lain sebagainya.

### 3.8.2. Analisis Keputusan.

Teori utilitas merupakan salah satu metode dalam pendekatan kuantitatif. Menurut sifat analisisnya dalam pendekatan kuantitatif, teori utilitas merupakan suatu bentuk dari analisis keputusan ( *decision analysis* ). Analisis keputusan dapat digunakan dalam situasi dimana pengambil keputusan mempunyai beberapa alternatif dari tindakan. Analisis keputusan juga digunakan untuk menganalisis kejadian-kejadian yang tidak jelas dimasa yang akan datang dan dari suatu keputusan yang mempunyai sifat ketidakpastian yang tinggi. Problem utama dalam suatu analisis adalah bagaimana memilih metode yang sesuai dengan situasi masalahnya. Hal ini karena teori utilitas merupakan metode pengambilan keputusan dimana pengambil keputusan dihadapkan pada situasi masalah adanya kekurangan data objektif sehingga data masuk yang dipunyai sebagian besar merupakan penilaian subjektif dengan menggunakan perasaan, pikiran dan pengalaman seseorang dalam mengambil keputusan.

Dalam industri konstruksi, analisis resiko merupakan tindak lanjut dari ketidakpastian sedangkan analisis keputusan merupakan kelanjutan dari analisis resiko yang sangat menunjang kelangsungan usahanya. Alasan mengapa harus dilakukan analisis keputusan, Melfin W. Lifson & Edward F. Shaifer, Jr (1982).

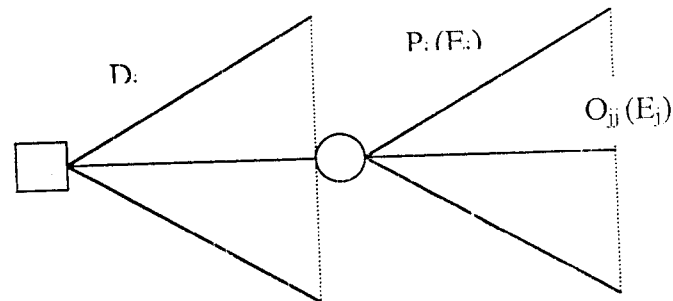
1. Masalah dalam industri konstruksi yang sangat kompleks.

2. Hubungan antara elemen-elemen dari masalah tidak linear.
3. Elemen dari masalah penuh ketidakpastian.
4. Situasi yang berkembang sangat dinamik.
5. Sistem nilai manusia merupakan bagian penting dan integral dengan masalah konstruksi.

Analisis keputusan dapat membantu seseorang pengambil keputusan menstrukturisasi masalah dan mengakomodasi seluruh alternatif keputusan yang relevan. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat struktur keputusan menggunakan pohon keputusan (*decision tree*). Pohon keputusan merupakan alat konseptual untuk mengurutkan tiap kemungkinan keputusan yang dibuat dan tiap kemungkinan konsekuensinya sesuai dengan tiap kejadian yang mungkin telah terjadi.

Ada empat elemen dasar suatu pohon keputusan yaitu:

1.  $D_i$  : Kemungkinan keputusan I
2.  $E_j$  : kemungkinan konsekuensi kejadian j.
3.  $P_j$  : probabilitas terjadinya suatu konsekuensi kejadian  $E_j$
4.  $O_{ij}$  : harga dari konsekuensi terjadinya suatu kejadian  $E_j$



Gambar 3.2. Struktur Pohon Keputusan

Dari Gambar 3.2. tersebut ada dua elemen titik (*node*), yaitu:

- : Titik keputusan (*decision nodes*), merupakan momen terjadinya pengambilan keputusan.
- : Titik kemungkinan (*Chance Nodes*), merupakan periode terjadinya konsekuensi suatu kejadian.

Prinsip dasar dalam analisis keputusan adalah pemilihan keputusan yang memberikan nilai rata-rata. Nilai tersebut menyatakan secara tidak langsung sebagai harapan dari sesuatu alternatif keputusan yang merupakan nilai suatu konsekuensi kejadian yang telah diberi bobot oleh probabilitasnya.

Nilai terbaik menyatakan nilai rata-rata yang optimal yang dapat berupa nilai maksimum ataupun nilai minimum.

### 3.8.3. Sifat Non Linear

Dalam konsep nilai harapan hubungan antara nilai dengan pertambahan unit harga dari suatu konsekuensi kejadian adalah linear. Namun pada kenyataannya,



manusia sebagai pengambil keputusan seringkali tidak mempunyai atau memberikan nilai yang sama untuk tiap unit harga konsekuensi kejadian. Hal ini dapat diilustrasikan dengan kejadian berikut, misalkan jika satu gelas minuman sama dengan satu unit harga konsekuensi kejadian dan kenikmatan minuman merupakan suatu nilai, maka ketika haus orang akan merasakan kenikmatan minuman pada gelas pertama, kemudian kenikmatan itu akan berkurang seiring dengan penambahan gelas sampai orang tersebut merasa tidak haus. Dari kejadian tersebut dapat disimpulkan bahwa hubungan antara nilai dan harga dari suatu konsekuensi kejadian adalah bersifat non linear. Nilai seperti itu biasa disebut dengan nilai utilitas dan sikap atau respon seseorang terhadap nilai tersebut dinamakan tingkat preferensi..

Misalkan harga konsekuensi kejadian adalah  $X$ , maka fungsi yang mentransformasikan harga suatu konsekuensi kejadian menjadi nilai dinamakan fungsi nilai,  $v(X)$ . Sedangkan fungsi yang menghubungkan utilitas dengan harga konsekuensi kejadian dinamakan fungsi utilitas,  $u(X)$ , yang merupakan suatu penilaian terhadap tingkat preferensi. Selanjutnya akan dijelaskan masalah fungsi utilitas sebagai salah satu fungsi nilai yang dapat digunakan sebagai alat penilaian subjektif oleh seseorang dalam suatu pengambilan keputusan yang dipengaruhi oleh resiko dan ketidakpastian.

#### **3.8.4. Fungsi Nilai.**

Fungsi nilai  $u(X)$ , dapat diartikan sebagai urutan dari tingkat preferensi yang berupa kumpulan harga konsekuensi kejadian. Terdapat beberapa cara pendekatan

terhadap penjelasan mengenai eksistensi fungsi nilai ini. Salah satu pendekatan yang akan diterangkan pada bagian ini adalah pendekatan aksioma terhadap utilitas. Eksistensi fungsi nilai tergantung dari beberapa aksioma. Untuk masalah analisis keputusan hanya akan dipakai 3 ( tiga ) aksioma dasar berikut ini:

Aksioma 1 :

Untuk tiap pasangan dari elemen berupa harga kemungkinan konsekuensi kejadian  $X_1$  dan  $X_2$  tingkat preferensi seseorang dapat terlihat dengan menyukai satu terhadap lainnya atau dapat juga tidak berpihak diantara keduanya. Simbol yang digunakan untuk menyatakan tingkat preferensi kedua hal diatas adalah sebagai berikut:

Notasi  $>$  untuk menyatakan keberpihakan

Notasi  $\sim$  untuk menyatakan ketidakberpihakan.

$X_1 > X_2$  berarti bahwa pengambil keputusan lebih menyukai  $X_1$  ataupun  $X_2$ .

$X_1 \sim X_2$  berarti bahwa pengambil keputusan bersikap lebih tidak berpihak/menyukai terhadap salah satu dari  $X_1$  ataupun  $X_2$ .

Aksioma 2.

Tingkat preferensi bersifat transitif artinya apabila ada 3 kemungkinan konsekuensi kejadian  $X_1, X_2, X_3$ , maka :

Jika  $X_1 > X_2$  dan  $X_2 > X_3$ , maka  $X_1 > X_3$

Jika  $X_1 \sim X_2$  dan  $X_2 \sim X_3$  maka  $X_1 \sim X_3$

Sifat transitif inilah yang dapat menjaga rasionalitas dan konsisten dalam penilaian yang bersifat subjektif.

Aksioma 3.

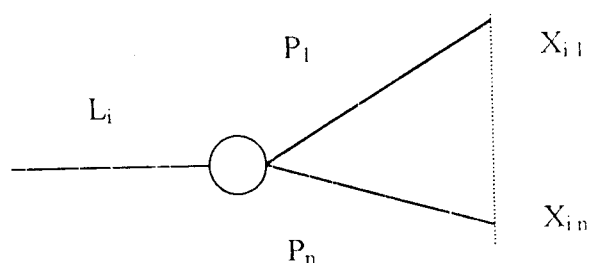
Tingkat preferensi bersifat monotonik (*monotic*). Aksioma ini ekuivalen dengan prinsip Archimedian dimana nilai dari sesuatu dalam urutan dapat dinyatakan dalam bobot rata-rata dari nilai ekstrem. Nilai ekstrem tersebut dapat berupa nilai terbesar ataupun nilai terkecil dari  $X_i$  yaitu  $X_{\max}$  dan  $X_{\min}$ . Sehingga untuk setiap  $X_i$  dan  $X_j$  dalam suatu interval tingkat preferensi,  $X_{\max} \geq X_i$  dan  $X_j \geq X_{\min}$  terdapat suatu angka antara 0 dan 1 yang menyatakan nilai bobot, yaitu  $0 \leq w \leq 1$ .

Fungsi-fungsi utilitas nantinya akan dibatasi oleh aksioma-aksioma tersebut. Bedanya terdapat pada aksioma 3 dimana  $w$  merupakan nilai probabilitas.

### 3.8.5. Fungsi Utilitas.

Fungsi utilitas  $u(X)$  adalah salah satu fungsi nilai yang unitnya mempunyai arti secara relatif terhadap fungsi lainnya. Fungsi utilitas ini berada dalam suatu interval atau skala utama (*cardinale scale*). Dengan fungsi utilitas ini, sifat non-linear pada tingkat preferensi seseorang dapat dinilai. Secara garis besar keberadaan fungsi utilitas ini akan membawa kita pada kesimpulan bahwa utilitas merupakan suatu pernyataan terhadap sikap pengambil keputusan terhadap resiko sesuai dengan tingkat preferensinya.

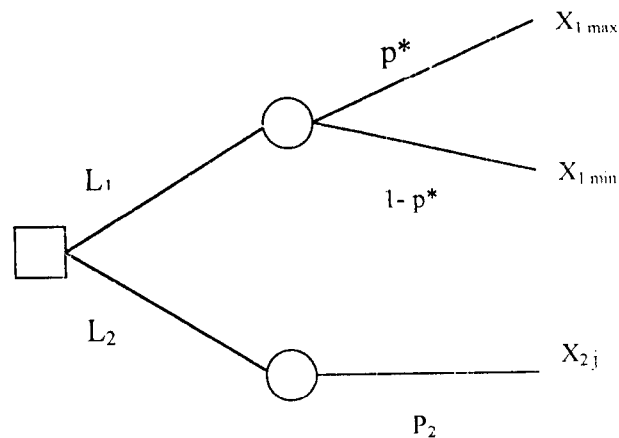
Keberadaan fungsi utilitas ini biasanya dijelaskan dengan fenomena lotere (*lottery*). Lotere dalam suatu struktur analisis keputusan merupakan salah satu bentuk dari alternatif keputusan. Dalam suatu lotere  $L_i$  terdapat sejumlah konsekuensi kejadian  $j$  dengan harga  $X_{ij}$  yang mungkin terjadi dengan probabilitas  $P_j$ . Jika jumlah konsekuensi kejadian sama dengan  $n$ , maka lotere tersebut dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar 3.3. Skema Lotere L

Gambar diatas menjelaskan bahwa akan ada dua konsekuensi kejadian yang terjadi. Lotere seperti ini dinamakan dengan lotere binary dasar (*binary element*), dimana nilai konsekuensi kejadian yang diberikan adalah 0 sebagai konsekuensi kejadian yang tidak diinginkan dan 1 sebagai konsekuensi kejadian yang diinginkan. sedangkan lotere yang mempunyai satu konsekuensi disebut dengan lotere dasar (*elementry lottery*). Pada lotere dasar ini hanya mempunyai satu nilai yaitu 1 atau 0, ini berarti konsekuensi kejadian akan bersifat pasti. Jika terdapat banyak konsekuensi kejadian dalam suatu lotere, maka utilitas untuk keseluruhan konsekuensi kejadian  $j$

adalah merupakan suatu nilai utilitas harapan (*expected utility value*). Gambar dibawah merupakan visualisasi dari lotere majemuk (*compound lotere*)



Gambar 3.4. Skema Lotere Majemuk

Dapat kita argumentasi berikut ini, jika kita memberi nilai  $p^*=0$  untuk lotere  $L_1$ , maka konsekuensi kejadian  $X_{2j}$ , akan lebih disukai karena kejadian  $L_1$  akan bersifat lebih pasti dengan  $L_1 = X_{1min}$  dan  $X_{2j} > X_{1min}$ . dilain pihak jika  $p^* = 1$ , maka lotere  $L_1$  lebih disukai karena lotere  $L_1$  akan bersifat pasti dengan  $L_1 = X_{1max}$  dan  $X_{1max} > X_{1min}$ . Dengan demikian untuk  $p^* = 0$  pengambil keputusan lebih menyukai  $X_{2j}$  dan untuk  $p^* = 1$  pengambil keputusan lebih menyukai  $L_1$ . untuk suatu nilai diantara  $p^* = 0$  dan  $p^* = 1$ , pengambil keputusan akan bersikap tidak berpihak terhadap lotere  $L_1$  maupun konsekuensi kejadian  $X_{2j}$ . Penentuan nilai  $p^*$  inilah sikap pengambil keputusan terhadap resiko. Lotere seperti diatas, biasa disebut dengan lotere majemuk (*compound lotere*).

### 3.8.6. Pembentukan Fungsi Utilitas.

Dengan menggunakan fungsi utilitas, kita dapat dengan mudah menentukan utilitas dari harga suatu konsekuensi kejadian. Masalahnya sekarang adalah bagaimana membentuk suatu fungsi utilitas dari suatu kejadian tertentu. Pembentukan fungsi dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan utilitas dari harga konsekuensi kejadian yang paling disukai,  $X_{\max}$  yaitu misalkan  $u(X_{\max}) = 1$  dan utilitas dari harga konsekuensi kejadian yang paling tidak disukai,  $X_{\min}$  yaitu misalkan  $u(X_{\min}) = 0$ . Kedua nilai utilitas yang akan membentuk interval atau skala yang dinamakan skala utama (*cardinale scale*). Pemilihan nilai utilitas tersebut adalah bebas. Kita dapat menggunakan nilai berapa saja, asalkan konsisten untuk berada diantara kedua nilai utilitas tersebut. Dari langkah pertama ini kita sudah mendapatkan dua nilai utilitas.
2. Menentukan harga konsekuensi kejadian  $X_{2j}$  dari suatu lotere  $L_2$  yang berada diantara dua harga konsekuensi kejadian yang telah ditentukan terlebih dahulu dilangkah pertama
3. Dari data pada langkah pertama dan kedua kemudian kita plotkan nilai utilitas  $u(X)$  terhadap harga konsekuensi kejadian  $X$  sehingga membentuk suatu fungsi utilitas.

Dalam rangka pembentukan fungsi utilitas, maka akan lebih mudah jika dalam langkah kedua justru nilai kemungkinan konsekuensi kejadian tersebut ditentukan terlebih dahulu sebesar  $\frac{1}{2}$  karena manusia mempunyai pikiran dan perasaan yang kuat dan lebih pasti terhadap kemungkinan 50-50.

### 3.8.7. Sifat-Sifat Fungsi Utilitas.

Dari uraian mengenai pembentukan fungsi utilitas, fungsi utilitas dapat dianggap mempunyai sifat-sifat berikut ini:

Sifat 1 :

$U(X_1) > u(X_2)$  jika dan hanya jika  $X_1 > X_2$

$U(X_1) = u(X_2)$  jika dan hanya jika  $X_1 \sim X_2$

Sifat 2 :

Nilai harapan utilitas lotere  $L_1$  yang melibatkan konsekuensi kejadian  $X_{1max}$  dan  $X_{1min}$  adalah sama dengan utilitas dari konsekuensi kejadian  $X_{2j}$  ketika  $X_{2j} \sim L_1$

Sifat 3 :

Pilihan terhadap nilai referensi atau nilai relatif pada utilitas dari hasil keputusan yang paling disukai (terbaik) dan yang paling tidak disukai (terjelek) dan pilihan terhadap faktor skala yang menjadi rentang antara utilitas hasil keputusan yang terbaik dan hasil keputusan yang terjelek adalah bebas.

### 3.8.8. Utilitas Dan Sikap Terhadap Resiko.

Sikap manusia dalam mengambil keputusan terhadap situasi yang tidak pasti selalu berbeda-beda karena dalam menentukan alternatif keputusan dengan tingkat resiko yang berbeda-beda, seseorang biasanya memilih alternatif yang resikonya paling kecil walaupun kurang menguntungkan, karena lebih pasti akan terjadinya dibandingkan dengan alternatif lainnya yang belum pasti. Sikap seperti itu biasanya disebut sebagai sikap yang menghindari resiko atau tidak menyenangi resiko.

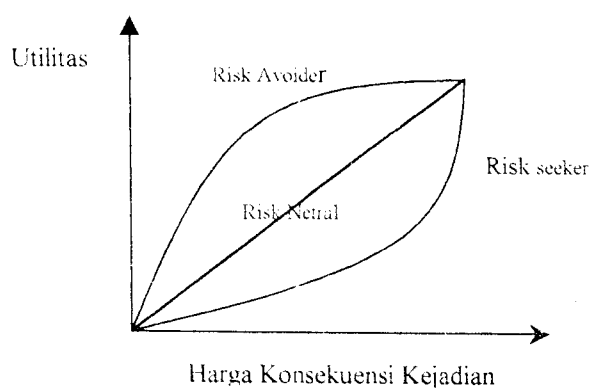
Beberapa orang mungkin akan memilih alternatif yang keuntungannya lebih besar walaupun tidak pasti terjadinya dibandingkan dengan alternatif lainnya. Sikap seperti itu biasa disebut sebagai sikap yang menyukai atau senang resiko.

Dalam kaitannya dengan sikap pengambil keputusan terhadap resiko menurut Johannes Suprianto, 1987, fungsi utilitas dibagi menjadi 3 sifat dasar yang menggambarkan preferensi seseorang terhadap resiko yang menghubungkan dengan setiap pembuat keputusan, yaitu:

1. Tipe pertama adalah tipikal orang yang senang dengan resiko (*risk seeker*).
2. Tipe kedua adalah orang yang tidak senang/menghindari resiko (*risk avoider*).
3. Tipe ketiga adalah apabila pembuat keputusan berada diantara senang dan tidak senang terhadap resiko/netral terhadap resiko (*risk netral*).



Masing-masing sifat dasar tersebut mempunyai bentuk kurva sendiri, seperti gambar berikut:



Gambar 3.5. Fungsi Utilitas dan Sikap Terhadap Resiko

### 3.9. Pembentukan Fungsi Utilitas Kriteria.

Dengan menggunakan fungsi utilitas dapat dengan mudah menentukan utilitas dari suatu harga konsekuensi kejadian dari tiap-tiap kriteria. Untuk pembentukan fungsi utilitas kriteria ini, menggunakan persamaan garis lurus sehingga nantinya akan terbentuk penyederhanaan fungsi nonlinear menjadi fungsi utilitas kolinear.

Nilai pada utilitas dimana hubungan antara nilai dan harga dari suatu konsekuensi kejadian  $x$  adalah non linear. Maka untuk pembentukan fungsi utilitas kriteria ini harus menggunakan persamaan garis lurus, sehingga dimana nantinya akan terbentuk suatu penyederhanaan fungsi non linear menjadi fungsi utilitas kolinear, fungsi persamaan garis lurus tersebut adalah:

$$Y = a \cdot x + b \dots\dots\dots 3.1$$

Sedangkan fungsi Y yang menghubungkan antara nilai konsekuensi kejadian j dari tiap kriteria I tersebut adalah fungsi utilitas,  $u(X)$  yang merupakan suatu penilaian terhadap tingkat preferensi, maka:

$$u(X_j) = A_i \cdot X_{ij} + B_i \dots\dots\dots 3.2$$

Pembentukan fungsi-fungsi utilitas dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan skala kriteria yang merupakan interval nilai dimana nilai batas atasnya merupakan harga konsekuensi kejadian yang terjelek atau paling tidak disukai, baik kriteria yang mudah dikuantifikasi yang satuannya berdasarkan sifat kriteria maupun kriteria yang sulit untuk dikuantifikasi yang skalanya adalah 0-100.
2. Selanjutnya adalah menentukan nilai utilitas yang sesuai dengan sifat I dari fungsi utilitas, maka penentuan nilai utilitas dari harga konsekuensi kejadian yang paling disukai dari tiap kriteria i, adalah  $X_{max}$  dan dari harga kejadian yang paling tidak disukai dari tiap kriteria i adalah  $X_{min}$ . Sedangkan penentuan utilitas dari suatu harga konsekuensi kejadian pada satu kriteria  $X_i$  dari tiap kriteria i, dimana pengambilan keputusan bersikap tidak berpihak kepada salah satu harga konsekuensi kejadian adalah  $X_{inertal}$ .

3. Penentuan nilai utilitas dari hasil keputusan yang paling disukai ( terbaik ) dan paling yang tidak disukai ( terjelek ) dan pilihan terhadap faktor skala yang menjadi rentang antara utilitas hasil keputusan yang terbaik dan hasil keputusan yang terjelek adalah bebas. Dalam model teori utilitas ini, nilai utilitas tersebut ditetapkan dimana  $u_i(X_{imax}) = 1$  dan  $u_i(X_{imin}) = 0$ .
4. Penentuan nilai utilitas dari harga konsekuensi kejadian dimana pengambil keputusan bersikap netral terhadap kejadian untuk tiap kriteria.

$$U_i(X_{inetral}) = p \cdot u_i ( X_{imax} ) + ( 1 - p ) \cdot U_i(X_{imin}) \dots\dots\dots 3.3$$

Karena sikap netral pengambil keputusan pada satu kriteria, maka  $p = \frac{1}{2}$  sehingga dari persamaan diatas didapat :

$$U_i(X_{inetral}) = \frac{1}{2} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 0 = \frac{1}{2} \dots\dots\dots 3.4$$

5. Pembentukan fungsi utilitas menggunakan persamaan garis lurus,  $u_i(X_i) = A_i \cdot X_{ij} + B_i$  dimana  $A_i$  dan  $B_i$  adalah konstanta dari fungsi utilitas  $i$ . Sehingga nantinya akan terbentuk penyederhanaan fungsi nonlinear menjadi fungsi kolinear. Fungsi utilitas kolinear terdiri dri dua fungsi linear, yaitu:

$$u_i(X_{ij}) = A_i \cdot X_{ij} + B_i \dots\dots\dots 3.5$$

$$u_i(X_{ij}) = C_i \cdot X_{ij} + C_i \dots\dots\dots 3.6$$

Pada dua fungsi utilitas tersebut ada empat konstanta yang tidak diketahui. Penentuan nilai konstanta tersebut dilakukan dengan mentransformasikan

nilai-nilai  $u_i(X_{\max})$ ,  $u_i(X_{\text{netral}})$ ,  $u_i(X_{\min})$ ,  $X_{\max}$ ,  $X_{\text{netral}}$  dan  $X_{\min}$  kedalam persamaan-persamaan tersebut menjadi:

$$u_i(X_{\max})_1 = A_i \cdot X_{\max} + B_i \dots\dots\dots 3.7$$

$$u_i(X_{\text{netral}})_1 = A_i \cdot X_{\text{netral}} + B_i \dots\dots\dots 3.8$$

$$u_i(X_{\min})_2 = C_i \cdot X_{\min} + D_i \dots\dots\dots 3.9$$

$$u_i(X_{\text{netral}})_2 = C_i \cdot X_{\text{netral}} + D_i \dots\dots\dots 3.10$$

Dari empat persamaan diatas maka bisa dicari empat konstanta tersebut.

### 3.10. Penentuan Nilai Utilitas Pilihan

Penentuan nilai utilitas dari tiap kriteria dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan pilihan harga konsekuensi kejadian tiap kriteria,  $X^*_{ij}$ , yang dipilih sesuai dengan informasi dari proyek yang akan ditenderkan. Setelah harga konsekuensi kejadian tersebut didapat, kemudian dimasukkan kedalam fungsi utilitas kriteria untuk mendapatkan nilai utilitas tiap kriteria. Fungsi utilitas yang dipakai berdasarkan dari nilai pilihan  $X^*_{ij}$ . Jika nilai konstanta A positif dan nilai  $X^*_{ij} > X_{\text{netral}}$  maka dipakai fungsi utilitas  $u_i(X_{ij})_1$  dan jika  $X^*_{ij} < X_{\text{netral}}$  maka dipakai fungsi utilitas  $u_i(X_{ij})_2$ . Sebaliknya jika nilai konstanta A negatif dan  $X^*_{ij} > X_{\text{netral}}$  dipakai fungsi utilitas  $u_i(X_{ij})_2$  jika  $X^*_{ij} < X_{\text{netral}}$  maka dipakai fungsi utilitas  $u_i(X_{ij})_1$ .



### **3.11. Analisis Hirarki Proses**

Pada dasarnya Analisis Hirarki Proses ini memecah suatu situasi yang kompleks, tak terstruktur kedalam bagian-bagian komponennya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang relatif pentingnya setiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas yang paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

#### **3.11.1. Prinsip Mensintesis**

Selain mengidentifikasi elemen-elemen penting dalam struktur hirarki yang mempengaruhi hasil suatu keputusan, kita juga memerlukan cara untuk memutuskan apakah faktor-faktor itu mempunyai pengaruh yang sama terhadap hasil atau apakah sebagian darinya dominan sementara yang lainnya begitu tidak bermakna sehingga boleh diabaikan. Proses ini dicapai melalui penetapan prioritas dari pertimbangan kita tentang relatif pentingnya elemen-elemen tersebut pada setiap tingkat hirarki.

Pekerjaan menetapkan prioritas memerlukan perbandingan antar faktor, sub-faktor atau segi penting dari alternatif-alternatif itu sendiri disusun secara bertahap derajatnya dalam hirarki itu, sehingga elemen-elemen dalam setiap tingkat dapat dibandingkan satu sama lain dalam kaitannya dengan elemen-elemen yang berada satu tingkat di atasnya. Untuk perbandingan berpasangan ini, matrik merupakan bentuk yang lebih disukai. Matrik merupakan alat yang sederhana dan biasa dipakai dalam memberi kerangka untuk menguji konsistensi, memperoleh informasi

tambahan dengan jalan membuat segala perbandingan yang mungkin dan menganalisis kepekaan prioritas menyeluruh terhadap perubahan dalam pertimbangan. Ancangan matrik ini secara unik mencerminkan dua segi prioritas yaitu mendominasi dan didominasi.

Tabel 3.1. Matrik untuk perbandingan berpasangan

C	A1	A2	...	An
A1	1	...		
A2		1		
...		...	1	
An			...	1

*Sumber Tabel : Thomas I Saaty, 1993.*

Tabel 3.1 diatas menampilkan contoh matrik n elemen yang dipergunakan untuk perbandingan yang merupakan langkah pertama dalam mensintesis.

Tabel 3.2. memuat skala banding berpasangan. Skala itu mendefinisikan dan menjelaskan nilai 1 sampai dengan 9 yang ditetapkan bagi pertimbangan dalam membandingkan pasangan elemen yang sejenis di setiap tingkat hirarki terhadap suatu kriteria yang berada setingkat di atasnya. Menurut L Saaty, pengalaman telah membuktikan bahwa skala dengan sembilan satuan dapat diterima dan mencerminkan derajat sampai mana kita mampu membedakan intensitas tata hubungan antar elemen.

Bila harus melakukan pertimbangan diantara beberapa kriteria, persoalan menentukan peringkat menjadi kompleks. Tidak lagi memadai untuk menggunakan bilangan sembarang. Kita harus memilih dengan seksama bilangan-bilangan yang

digunakan untuk menyatakan kekuatan yang dimiliki atau dikontribusikan oleh setiap elemen kepada sifat yang bersangkutan. Keseksamaan demikian menjamin bahwa pada akhirnya kita memperoleh prioritas menyeluruh yang benar bagi semua elemen dengan mempertimbangkan semua pertimbangan. Prioritas ini lalu dapat digunakan untuk mengalokasikan sumber daya.

Tabel 3.2. Tabel skala banding berpasangan

Intensitas Pentingnya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbangkan sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lainnya.
5	Elemen yang satu jelas sangat penting ketimbang elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen yang lainnya.
7	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen yang lainnya.	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktik.
2,4,6,8	Nilai-nilai antar diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan.
Kebalikan nilai diatas	Jika untuk aktifitas $i$ mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktifitas $j$ maka $j$ mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan $i$	

*Sumber Tabel : Thomas L Saaty, 1993, Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, edisi 2 diterjemahkan oleh Liana dan Kirti, Penerbit LPPM Jakarta*

### 3.11.2. Solusi *Eigenvector* untuk Bobot Kriteria.

Pada dasarnya formulasi matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks yang direpresentasikan dalam bentuk matriks  $A$ . Misalkan dalam subsistem operasi terdapat  $n$  elemen operasi yaitu elemen-elemen

operasi  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ , maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen-elemen operasi tersebut akan membentuk matriks perbandingan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan. Bentuk matriks perbandingan berpasangan tersebut yaitu:

$i \backslash j$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	....	$A_n$
$A_1$	1	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	1	$a_{23}$	....	$a_{2n}$
$A_3$	$a_{32}$	$a_{33}$	1	....	$a_{3n}$
....	...	....	....	....	....
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	$a_{n3}$	....	1

Gambar 3.5. Matriks Perbandingan Pasangan

Matriks  $A_{n \times n}$  merupakan matriks resiprokal dan bersifat positif. Dan diasumsikan terdapat  $n$  elemen, yaitu  $w_1, w_2, \dots, w_n$  yang akan dinilai secara perbandingan. Nilai (*judgement*) perbandingan secara berpasangan antara ( $w_1, w_2$ ) dapat dipresentasikan seperti matriks berikut :

$$\frac{w_1}{w_2} = a_{(i,j)}, i, j = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots 3.11$$

Dalam hal ini matriks perbandingan adalah matriks  $A$  dengan unsur-unsurnya adalah  $a_{ij}$  dengan  $i, j = 1, 2, \dots, n$ . Unsur-unsur matriks tersebut diperoleh dengan membandingkan suatu elemen operasi terhadap elemen operasi lainnya untuk tingkat



hirarki yang sama. Misalnya unsur  $a_{11}$  adalah perbandingan kepentingan elemen operasi  $A_1$  dengan elemen operasi  $A_1$  sendiri, sehingga dengan sendirinya nilai unsur  $a_{11}$  adalah sama dengan 1. Dengan cara yang sama maka diperoleh semua unsur diagonal matriks perbandingan sama dengan 1. Nilai unsur  $a_{12}$  adalah dengan perbandingan dengan kepentingan elemen operasi  $A_1$  terhadap elemen operasi  $A_2$ . Besarnya nilai  $a_{21}$  adalah  $\frac{1}{a_{12}}$ , yang menyatakan tingkat intensitas kepentingan elemen operasi  $A_2$  terhadap elemen operasi  $A_1$ .

Bila vektor pembobotan elemen-elemen operasi  $A_1, A_2, \dots, A_n$  tersebut dinyatakan sebagai vektor  $W$ , dengan  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ , maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi  $A_1$  terhadap  $A_2$  yakni  $\frac{W_1}{W_2}$  yang sama dengan  $a_{12}$ , sehingga matriks perbandingan pada gambar 3.3 dapat dinyatakan sebagai berikut:

$i \backslash j$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	....	$A_n$
$A_1$	$W_1/W_2$	$w_1/w_2$	$w_1/w_3$	...	$w_1/w_n$
$A_2$	$W_2/w_1$	$w_2/w_2$	$w_2/w_3$	....	$w_2/w_n$
$A_3$	$W_3/w_2$	$w_3/w_2$	$w_3/w_3$	....	$w_3/w_n$
....	...	....	....	....	....
$A_n$	$W_n/w_1$	$w_n/w_2$	$w_n/w_3$	....	$w_n/w_n$

Gambar 3.6. Matriks Perbandingan Preferensi

Nilai-nilai  $w_i/w_j$  dengan  $i, j = 1, 2, \dots, n$  dijabari dari partisipan, yaitu orang-orang yang berkompeten dalam permasalahan yang dianalisis. Bila matriks ini dikalikan dengan vektor kolom  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$  maka diperoleh hubungan:

$$AW = nW \dots\dots\dots 3.12$$

Sehingga dari bentuk matriks rasio perbandingan pasangan dan mengalikannya di kanan dengan  $W$  untuk mendapatkan  $nW$  seperti pada gambar 3.4. berikut ini:

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots 3.13$$

Gambar 3.7. Matriks Rasio Perbandingan Pasangan  $AW = nW$

Bila matriks  $A$  diketahui dan ingin diperoleh nilai  $W$ , maka dapat diselesaikan melalui persamaan berikut:

$$[A - nI] W = 0 \dots\dots\dots 3.14$$

Dimana  $I$  adalah matrik Identitas.

Persamaan 3.14 ini dapat menghasilkan solusi yang tidak nol apabila ( jika dan hanya jika )  $n$  merupakan *eigenvalue* dari  $A$  dan  $W$  adalah *eigenvector*nya.

Setelah *eigenvalue* matriks perbandingan A tersebut diperoleh misalnya  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  dan berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan yaitu  $a_{ij} = 1$  dengan  $i = 1, 2, \dots, n$ . maka

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n \dots\dots\dots 3.15$$

Disini semua *eigenvalue* bernilai dengan nol kecuali satu yang tidak bernilai dengan nol yaitu *eigenvalue* maksimum sehingga hanya ada satu  $\lambda_i$  yang dinamakan  $\lambda_{maks}$  yang nilainya sama dengan n. Kemudian jika penilaian yang dilakukan konsisten akan diperoleh *eigenvalue* maksimum dari A yang bernilai n.

Untuk mendapatkan W maka dapat dilakukan dengan mensubstitusikan harga *eigenvalue* maksimum pada persamaan

$$AW = \lambda_{maks} W \dots\dots\dots 3.16$$

Jika  $a_{jk}$  menyatakan nilai pentingnya elemen j dibandingkan dengan elemen k dan  $a_{ki}$  menyatakan pentingnya elemen k dibandingkan dengan elemen i serta  $a_{ji}$  menyatakan nilai pentingnya elemen j dibandingkan dengan elemen i, maka disebut suatu keputusan bersifat konsisten jika:

$$a_{jk} \times a_{ki} = a_{ji} \dots\dots\dots 3.17$$

Walaupun begitu penilaian manusia tidak selalu konsisten. Artinya hubungan konsisten utama yang telah disebutkan diatas tidak terpenuhi:

$$a_{jk} \times a_{ki} \neq a_{ji} \dots\dots\dots 3.18$$

menjadi tidak konsisten dan proses itu barangkali perlu diulang jika ingin diperoleh penilaian yang lebih akurat.

Dalam mempergunakan prinsip ini, proses analisis hirarki memasukkan aspek kualitatif maupun kuantitatif pikiran manusia. Aspek kualitatif untuk mendefinisikan persoalan dan hirarkinya, dan aspek kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian dan preferensi secara ringkas dan padat.

Pada kenyataannya akan terjadi beberapa penyimpangan hubungan sehingga matrik tidak konsisten lagi. Hal ini terjadi karena kekonsistenan preferensi seseorang. Salah satu keistimewaan dari AHP dapat menghitung perbandingan konsistensi suatu hasil penilaian, menurut Thomas L. Saaty, 1993, hasil penilaian yang diterima adalah matrik yang mempunyai perbandingan konsistensi lebih kecil atau sama dengan 10%. Untuk menghitung derajat konsistensi digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Konsistensi ( IK = CI = Consistensi Indeks )} = ((\lambda_{\max} - n) / (n - 1))$$

$$\text{Rasio Konsistensi ( RK = CR = Consistensi rasio )} = \text{IK} / \text{IKA}$$

Dimana  $\lambda_{\max}$  adalah maks *eigenvalue*, n adalah ukuran matrik serta IKA adalah indeks Konsistensi Acak yang besarnya tergantung pada ukuran matik (n). Nilai acak ini didapat dari tabel 3.3.

Tabel 3.3. Indeks Konsistensi Acak

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IKA	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,42	1,45	1,49	1,51

umber : John R. Canada & Wiliam G. Sullivan, 1989, *Economic And Multiatribut Evaluation of Advanced Manufacturing System*, 1<sup>st</sup> ed, Prentice Hall

Dalam menetapkan bobot prioritas kriteria menyeluruh dalam suatu hirarki, digunakan rumus matematis sebagai berikut :

Evaluasi Bobot Kriteria untuk menentukan Alternatif (K) =

$$\sum_{I \text{ untuk seluruh atribut}} (\text{Bobot Kriteria}_i \times \text{Bobot-bobot Alternatif}_{ik})$$

Perlu diperhatikan bahwa total hasil penjumlahan untuk seluruh evaluasi bobot kriteria alternatif ( K ) harus sama dengan satu ( satu ).

### 3.12. Penghitungan Bobot Global Kriteria Pilihan

Nilai *Eigenvector* yang telah didapatkan dari perhitungan matematis diatas merupakan bobot kriteria berdasarkan masing-masing level hirarki kriteria. Sehingga untuk suatu level kriteria yang sama, bobot masing-masing kriteria jika dijumlahkan nilainya sama dengan 1 (satu). Dengan kondisi tersebut bobot kriteria yang tidak sama level kriterianya tidak bisa dibandingkan. Oleh karena itu, agar bobot keseluruhan kriteria dapat diperbandingkan, maka perlu dicari bobot global dimana jika bobot keseluruhan kriteria dijumlahkan juga harus sama dengan 1 (satu). Cara yang digunakan adalah mengalikar bobot level kriteria terendah dengan bobot level kriteria diatasnya sampai dengan bobot level tertinggi (Zhi,1995). Apabila keseluruhan kriteria ini dijumlahkan sama dengan 1 (satu), maka kriteria-kriteria penawaran yang diperbandingkan tersebut menunjukkan konsistensi yang tinggi.

### 3.13. Expected Utility Value ( Nilai Harapan Utilitas )

Nilai ekspektasi merupakan nilai rata-rata dari sekelompok nilai. Berarti nilai ekspektasi utility (EUV) merupakan kumpulan dari nilai utilitas terbaik yang dipunyai tiap-tiap kriteria yang telah dinilai oleh kontraktor. Nilai ekspektasi utilitas merupakan jumlah total perkalian nilai utilitas dengan probabilitas ( p ) yang dipunyai tiap-tiap kriteria.

$$EUV = \sum_i p_i u_i ( X_{ij} ) \dots\dots\dots 3.24$$

Dalam hal ini, nilai  $p_i$  diatas dapat diganti menjadi nilai bobot berupa skala rasio yang didapat dari proses metode AHP yaitu  $w_i$ , hal tersebut dimungkinkan jika dalam menilai perbandingan pasangan antara dua kriteria adalah berdasarkan keutamaan ( prioritas ) suatu kriteria terhadap kriteria lainnya. Nilai bobot dari keutamaan ( prioritas ) dari satu kriteria dengan kriteria yang lain berada diantara 0 dan 1 ditiap kriteria dan apabila dijumlahkan maka akan bernilai 1 sama konsepnya dengan nilai probabilitas Sehingga rumus berikut akan menjadi :

$$EUV = \sum_i w_i u_i ( X_{ij} ) \dots\dots\dots 3.25$$

### 3.14. Penetapan Analisis Proses Hirarki

Seperti yang telah dijelaskan diatas maka tahapan pengambilan keputusan dengan Analisis Proses Hirarki secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. Penstrukturan masalah kedalam suatu hirarki.

Dengan menstrukturkan kriteria keputusan ke dalam suatu hirarki, maka suatu masalah yang kompleks menjadi lebih mudah diselesaikan, sebab telah terbagi-bagi menjadi beberapa sub-masalah yang lebih sederhana dan skalanya kecil.

2. Memasukkan preferensi responden yang terlibat berupa skala perbandingan berpasangan tentang tingkat kepentingan ataupun preferensi suatu elemen-elemen terhadap suatu hirarki.
3. Memberikan angka numerik pada pertimbangan subjektif.
4. Mensintesis hasil pendapat-pendapat yang telah diberi angka numerik menjadi masukan untuk diolah melalui suatu prosedur tertentu menjadi bobot antar elemen. Salah satu keunggulan dari model analisis hirarki proses ini adalah bahwa kita melakukan penilaian apakah pendapat yang menjadi masukan proses ini telah konsisten atau belum.

Melakukan analisis kepekaan hasil terhadap pertimbangan. Apabila diperlukan dapat pula dilakukan analisis bagaimana hasil akhir akan berubah, apabila terjadi perubahan pertimbangan.

### **3.15. Identifikasi Resiko**

Identifikasi resiko merupakan tahapan pertama dalam analisis resiko. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi resiko-resiko apa saja yang berpengaruh terhadap masalah yang ditinjau, yaitu kriteria-kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan

*mark-up* untuk memperoleh harga penawaran. Sasaran utama dari tahap identifikasi resiko ini yaitu menciptakan struktur hirarki dari kriteria-kriteria penawaran apa saja yang berpengaruh terhadap penentuan *markup* untuk mendapatkan harga penawaran dari suatu proyek konstruksi yang ditenderkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menyusun struktur hirarki kriteria penawaran yang mempunyai resiko adalah dengan melakukan penggolongan kriteria-kriteria penawaran. Identifikasi resiko pada kriteria-kriteria yang mempunyai resiko terhadap harga penawaran adalah sebagai berikut:

1. Dari luar proyek ( Faktor Eksternal )

1) Faktor Ekonomi, sosial dan politik

- a. Pasar Proyek Konstruksi.
- b. Tingkat kompetisi (adanya informasi tentang jumlah kompetitor).
- c. Fluktuasi harga material yang terjadi.
- d. Kondisi perekonomian secara umum (kondisi moneter secara nasional).
- e. Tingkat inflasi.
- f. Nilai kurs rupiah terhadap mata uang asing.
- g. Ramalan / harapan jumlah proyek yang akan datang.
- h. Adanya institusi finansial / institusi pemberi pinjaman dana.



- i. Suku bunga pinjaman bank / kredit bank.
- j. UU dan PP tentang tender / lelang proyek.
- k. Situasi stabilitas politik nasional secara umum.

## 2). Faktor Geografi.

- a. Lokasi proyek (akses / jangkauan masuk ke lokasi proyek).
- b. Ketersediaan pekerja / buruh.

## 3). Faktor Sejarah.

- a. Sejarah keuntungan yang dicapai sebelumnya atas proyek sejenis.
- b. Sejarah kegagalan yang dicapai sebelumnya atas proyek sejenis.

## 2. Dari dalam proyek ( faktor internal)

### 1). Faktor Proyek.

- a. Ukuran proyek (nilai proyek yang ditawarkan).
- b. Tipe proyek / jenis pekerjaan.
- c. Durasi proyek (jangka waktu / jadwal pelaksanaan proyek).
- d. Kompleksitas pekerjaan yang ada dan yang akan dihadapi.
- e. Jenis / kondisi kontrak yang ditawarkan.
- f. Ketepatan terhadap estimasi biaya overhead proyek.
- g. Kondisi lapangan proyek (*site condition*) yang akan dikerjakan.

- h. Pertimbangan keadaan / kondisi alam (*force majeure*)
- i. Ketidakpastian dalam estimasi pekerjaan.
- j. Kebutuhan *cash flow* proyek yang diperlukan untuk tiap periode.

2). Faktor perusahaan.

- a. Kemampuan / keahlian para staff (*supervisor*) perusahaan.
- b. Kebutuhan perusahaan untuk meraih pekerjaan yang ditawarkan.
- c. Jumlah dan kualitas sumber daya yang tersedia dan yang diperlukan.
- d. Keuntungan yang memungkinkan dari proyek yang ditawarkan.
- e. Tingkat teknologi yang dipakai pada proyek yang ditawarkan .
- f. Informasi mengenai identitas / reputasi / kredibilitas pemilik proyek.
- g. Adanya proyek / pekerjaan lain yang sedang ditangani kontraktor.
- h. Adanya penawaran proyek lain yang sedang dilakukan oleh kontraktor.
- i. Keadaan keuangan perusahaan (*financial resource*).
- j. Hubungan dengan subkontraktor.
- k. Hubungan dengan suppliers.
- l. Ketepatan terhadap estimasi biaya *overhead* umum.

3). Faktor konsultan.

- a. Hubungan yang terjalin / pengalaman sebelumnya dengan konsultan.
  - b. Informasi mengenai identitas / reputasi / kredibilitas konsultan yang terpilih.
- 4). Faktor pemilik proyek.
- a. Hubungan yang terjalin / pengalaman sebelumnya dengan pemilik proyek.
  - b. Informasi mengenai identitas / reputasi / kredibilitas konsultan yang terpilih.

### 3.16. Penentuan Nilai *Mark-up*

Nilai utilitas *mark-up* ditentukan dengan cara menghitung nilai utilitas harapan bersama untuk keseluruhan dari tiap kriteria *i*. Nilai utilitas harapan bersama adalah hasil pilihan kontraktor berdasarkan kriteria pilihan yang telah diprioritaskan berpengaruh terhadap penentuan *mark-up*. Nilai utilitas harapan bersama ini dinyatakan dengan EUV\* (*Expected Utility Value*).

Untuk dapat menentukan nilai *mark-up* sesungguhnya harus dibentuk terlebih dahulu nilai utilitas harapan bersama EUV\* untuk keseluruhan kriteria dari dua harga konsekuensi kejadian yaitu konsekuensi kejadian yang terbaik EUV<sub>max</sub> dan konsekuensi kejadian yang terjelek EUV<sub>min</sub>.

$$\text{Terbaik : } EUV_{\max} = \sum_i w_i u_i (X_{i\max}) \dots \dots \dots 3.26$$

$$\text{Terjelek : } EUV_{\min} = \sum_i w_i u_i (X_i \min) \dots\dots\dots 3.27$$

Karena nilai utilitas dari harga konsekuensi kejadian terbaik dari tiap kriteria sudah pasti sama dengan 1 ( satu ) dan nilai utilitas dari harga konsekuensi kejadian terjelek sama dengan 0 ( nol ), maka nilai utilitas harapan bersamanya pun akan sama dengan 1 ( satu ). Hal ini karena masing-masing kriteria pilihan tersebut dikalikan dengan bobotnya , dimana bobot untuk keseluruhan kriteria jika dijumlahkan juga akan sama dengan 1 ( satu ), maka dengan demikian

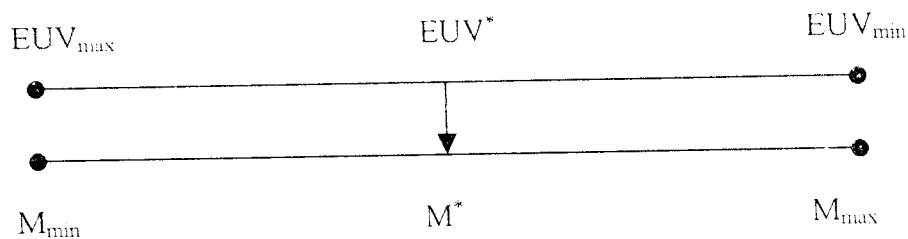
$$EUV_{\max} = 1 \dots\dots\dots 3.28$$

$$EUV_{\min} = 0 \dots\dots\dots 3.29$$

Jika melihat kembali komponen biaya *mark-up* terdiri dari keuntungan yang diinginkan kontraktor ditambah dengan premi resiko (lihat gambar 3.1. ) Apabila dimisalkan bahwa  $EUV_{\min}$  adalah nilai *mark-up* terkecil yang dapat diterima oleh perusahaan kontraktor, artinya nilai ini merupakan nilai *mark-up* terbaik dimana resikonya tidak ada dan premi resiko sama dengan 0 ( nol ). Kondisi tersebut menyebabkan komponen biaya *mark-up* hanya akan terdiri dari keuntungan minimum yang diinginkan kontraktor. Sedangkan jika  $EUV_{\max}$  adalah nilai *mark-up* yang terbesar yang dapat diterima perusahaan kontraktor artinya nilai *mark-up* ini merupakan nilai *mark-up* terjelek dimana seluruh resikonya dianggap terjadi dan premi resikonya adalah maksimum. Kondisi tersebut menyebabkan komponen biaya *mark-up* akan terdiri dari keuntungan minimum yang diinginkan oleh kontraktor

ditambah dengan premi resiko maksimum. Kedua nilai tersebut berkesesuaian dengan nilai utilitas harapan bersama untuk keseluruhan kriteria yang terbaik dan kriteria yang terjelek sehingga dapat dibuat dalam suatu interval skala yang sama.

Karena nilai utilitas *mark-up* juga merupakan nilai utilitas harapan bersama yang berada dalam besaran yang sama dengan nilai utilitas harapan bersama terbaik dan terjelek, maka nilai *mark-up* sesungguhnya dapat dicari dengan mentransformasikan sejajar lurus dan sebanding dengan nilai perbandingan bersama terhadap interval skala  $M_{\max} - M_{\min}$  seperti yang ditunjukkan pada gambar



Gambar 3.9. Transformasi Nilai Utilitas *Mark-Up*

Dari gambar diatas dengan mengetahui nilai  $M_{\max}$  dan  $M_{\min}$ , maka nilai *mark-up* sesungguhnya ( $M^*$ ) dapat dihitung dengan rumus

$$M^* = M_{\max} - EUV^* [(M_{\max} - M_{\min})] \dots\dots\dots 3.30$$

Dimana:

$M_{\min}$  = nilai *mark-up* terkecil yang dapat diterima oleh perusahaan kontraktor.

$M_{\max}$  = nilai *mark-up* terbesar yang dapat diterima oleh perusahaan kontraktor.

Dimana

$$EUV^* = \sum_i w_i u_i (X^*_{ij}) \dots\dots\dots 3.25$$

$w_i$  = Nilai bobot resiko kriteria i dari metode AHP

$u_i$  = Nilai utilitas dari kriteria i

$EUV^*$  = *Expected Utility Value* sesungguhnya.

$M^*$  = Nilai *mark-up* sesungguhnya dalam %.

Dari persamaan 3.30 diatas tanda [.....] menunjukkan harga mutlak, artinya selisih antara  $M_{max} - M_{min}$  akan selalu bernilai positif. Hal ini karena sesuai penjelasan diatas bahwa nilai  $M_{max}$  harus lebih besar dari nilai  $M_{min}$ ., selain itu hasil dari nilai *mark-up* dengan menggunakan persamaan 3.30 tidak boleh negatif.

Sehingga harga penawaran adalah Estimasi Biaya Pekerjaan + ( *mark-up* )

Harga Penawaran = Estimasi Biaya Pekerjaan + (  $M^* \times$  Estimasi Biaya Pekerjaan )

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1. Obyek Penelitian**

Obyek dari penelitian dari tugas akhir ini adalah perusahaan kontraktor yang memenangkan tender pada suatu proyek.

#### **4.2. Subyek Penelitian**

Subyek penelitian adalah besarnya persentase *mark-up* yang digunakan oleh suatu perusahaan jasa konstruksi untuk memenangkan tender pada suatu proyek. Hasil *mark-up* yang didapat kontraktor akan dibandingkan dengan perhitungan analitis dengan aplikasi program komputer.

#### **4.3. Metode Pendekatan**

Metode pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu dengan menggunakan metode survei dan penelitian studi kasus.

Metode deskriptif adalah pencarian fakta dengan menggunakan interpretasi yang tepat. Metode deskriptif dapat dibagi atas beberapa jenis yaitu:

- a. Metode survei.
- b. Metode deskriptif berkesinambungan.
- c. Penelitian studi khusus.
- d. Penelitian analisa pekerjaan dan aktivitas.
- e. Penelitian tindakan (*Action Research*)
- f. Penelitian perpustakaan dan dokumenter.

Metode survei digunakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual baik tentang persoalan sosial, ekonomi, politik dan budaya dari suatu kelompok ataupun suatu daerah dengan cara kuesioner, wawancara, angket/pooling, partisipasi observasi dan partisipasif. Tujuan penggunaan metode deskriptif dengan jenis metode survei ini adalah mendapatkan fakta-fakta tentang kriteria-kriteria penawaran yang mempengaruhi penentuan *mark-up* pada penawaran bersaing oleh kontraktor-kontraktor kualifikasi K-1 di daerah Wonogiri, Cilacap dan Kodya Jogjakarta.

Penelitian mula-mula dilakukan dengan melakukan identifikasi kriteria-kriteria yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* untuk mendapatkan harga penawaran. Selanjutnya akan disusun kuesioner untuk disebarakan ke responden-responden yang telah ditentukan sebagai tahap pengumpulan data.



#### **4.4. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah suatu proses pengadaan data bagi kepentingan penelitian. Pengumpulan data ini sangat penting karena dari data yang terkumpul akan dibuat input pada aplikasi dari metode utilitas dan metode AHP tersebut serta kesimpulan dan saran sebagai hasil dari perhitungan *mark-up* dengan menggunakan aplikasi komputer tersebut. Cara pengumpulan data tersebut dilakukan diperoleh dari data primer dan data sekunder.

##### **4.4.1. Data Primer**

Yaitu data yang diperoleh langsung dari dari responden. Pengambilan data primer dilakukan dengan dua metode yaitu:

1. Metode Kuisisioner ( pengisian daftar pertanyaan )

Kuisisioner merupakan usaha mengumpulkan informasi dengan cara menyebarkan/memberikan secara langsung atau mengirim kuisisioner untuk dijawab kepada responden yang telah ditetapkan. Kepada responden diberikan daftar pertanyaan yang telah disusun sedemikian rupa sehingga responden tidak mengalami kesulitan menjawab pertanyaan yang diajukan. Menurut jenis pertanyaannya, kuisisioner yang dibuat dibagi menjadi dua:

- a. Kuesioner tipe pilihan, yaitu kuesioner yang mengharapkan responden untuk menjawab setiap pertanyaan dengan memilih salah satu dari jawaban yang telah disediakan. Tipe ini disebut juga *close question*.
- b. Kuesioner tipe campuran, yaitu kuesioner yang menggabungkan antara pilihan dan isian, responden diminta untuk memilih jawaban yang telah disediakan dan ada juga kemungkinan untuk memberikan jawaban tambahan secara bebas. Tipe ini disebut juga *open question*.

Data yang didapat dari kuesioner-kuesioner tersebut adalah sebagai berikut:

1. Nilai / harga penilaian kualitatif di tiap kriteria yang berpengaruh. Berdasarkan data tersebut akan diseleksi kriteria-kriteria yang berpengaruh di perusahaan kontraktor tersebut.
  2. Nilai / harga konsekuensi kejadian terbaik, terjelek dan netral pada tiap-tiap kriteria.
  3. Nilai matrik berpasangan pada metode AHP.
  4. Nilai *mark-up* terbesar dan terkecil yang diberikan oleh estimator.
2. Metode Wawancara.

Wawancara merupakan suatu proses interaksi dan komunikasi, yaitu usaha untuk mengumpulkan informasi dengan mengajukan sejumlah pertanyaan

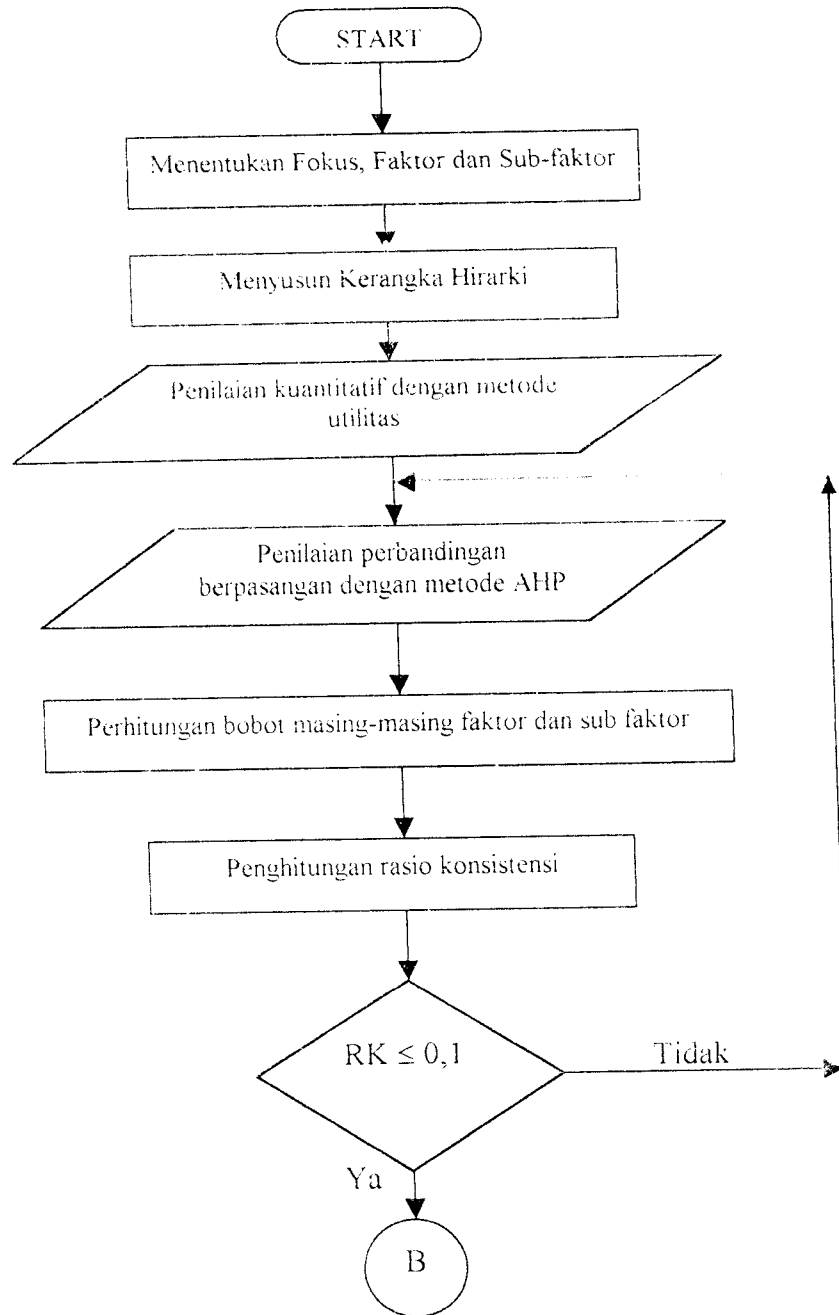
secara lisan untuk dijawab secara lisan pula. Dalam proses ini, hasil wawancara digunakan sebagai data pendukung untuk metode kuisioner.

#### **4.4.2. Data Sekunder**

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari studi pustaka yang terdiri dari beberapa literatur ( buku, jurnal, laporan, majalah, artikel ilmiah, seminar, surat kabar dan sebagainya ) yang mendukung penelitian.

#### **4.5. Perhitungan *Mark-Up***

Dengan menggunakan metode Utilitas dan Analisis Hirarki Proses untuk memperoleh besarnya nilai *mark-up* tersebut dilakukan proses perhitungan mengikuti diagram alir seperti berikut:



Gambar 4.1 Diagram Alir Penentuan *Mark-up*.

membuat program aplikasi untuk mencari besarnya *mark-up* untuk menentukan harga penawaran dalam sistem bersaing pada suatu proyek riil kontraktor.

#### 4.6.2. Studi Literatur

Merupakan dasar teori meliputi hal-hal yang mengenai sistem penawaran bersaing yang dikemukakan oleh beberapa ahli yang berhubungan dengan penentuan harga penawaran yang diajukan oleh kontraktor setelah memutuskan untuk mengikuti tender. Dasar teori tersebut didapat akar permasalahannya berupa kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up*. Dalam menentukan nilai *mark-up* tersebut akan mengandung suatu ketidakpastian. Upaya untuk mengurangi ketidakpastian tersebut adalah dengan memberi nilai pada ketidakpastian tersebut dengan merubahnya menjadi suatu variabel tertentu yang dinamakan resiko. Sehingga dasar teori yang didekati dalam hal ini adalah sistem manajemen resiko. Daidalam manajemen resiko yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu identifikasi resiko, analisis resiko dan respon resiko. Pembahasan hanya akan dibatasi pada tahapan analisis resiko yang didekati secara kuantitatif, kemudian ditentukan suatu metode pendekatan kuantitatif. Setelah pendekatan kuantitatif dilanjutkan dengan pendekatan kualitatif yaitu dengan menggunakan teori Analisa hirarki Proses, kemudian dengan kedua metode tersebut dibuatlah aplikasi komputernya sehingga penilaian kuantitatif dan kualitatif dapat diganti dengan mudah dan didapatkan hasil harga penawaran dengan cepat.

#### 4.6.3. Pengumpulan Data.

Pada tahap pengumpulan data awal dilakukan dengan cara menyebarkan/memberikan kuesioner dan bila dimungkinkan dengan wawancara terhadap pemilik perusahaan, manajer ataupun orang-orang yang berkompeten dalam menentukan harga penawaran pada suatu perusahaan jasa konstruksi dengan kelas K1 di wilayah Wonogiri dan DI. Jogjakarta. Tujuannya yaitu untuk memberikan nilai pada kriteria-kriteria penawaran yang mempengaruhi terhadap penentuan *mark-up*. Kuesioner yang diberikan kepada perusahaan jasa konstruksi terdiri dari 2 bagian sebagai berikut:

1. Bagian pertama berisi tentang data umum responden, seperti nama perusahaan, jabatan responden, sub-bidang pekerjaannya, jenis kepemilikan badan usaha, kualifikasi perusahaan dan sebagainya.
2. Bagian kedua berisi tentang kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh dalam penentuan *mark-up* dalam proses tender. Pada bagian kedua ini berisi pertanyaan yang diajukan berbentuk pilihan ganda. Jawaban untuk pertanyaan ini terdiri atas lima pilihan sebagai berikut:

Sangat tinggi	( 5 )
Tinggi	( 4 )
Sedang	( 3 )
Rendah	( 2 )
Sangat rendah	( 1 )

Nilai-nilai yang diberikan oleh kontraktor kemudian akan diseleksi dengan menentukan suatu angka batasan. Angka batasan bertujuan untuk mengambil kriteria-kriteria yang pengaruh tinggi dalam menetapkan harga penawaran. Akan diambil angka batasan yaitu  $\geq 3$  dan kemudian akan dilakukan perbandingan dengan menggunakan angka batasan yang berbeda yaitu  $\geq 2.5$  dan  $\geq 3.5$ , sehingga akan ada beberapa hasil *mark-up* dengan banyaknya kriteria yang berbeda.

#### **4.6.4. Analisis Data**

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

- a. Pada tahap ini data-data hasil jawaban kriteria-kriteria kuesioner yang diberikan kepada kontraktor akan dihitung dengan suatu pendekatan rasional terbatas dimana harus ditentukan suatu angka batasan yang akan membedakan kriteria-kriteria yang harus diperhitungkan. Sehingga dengan begitu akan mendekati inti masalah yang paling esensial ( kriteria-kriteria penawaran yang mempunyai angka batasan diatas rata-rata ) tanpa melibatkan seluruh permasalahan yang konkret.
- b. Kemudian dilanjutkan dengan menilai secara kualitatif kriteria-kriteria penawaran yang telah diseleksi. Penilaian ini berdasarkan metode AHP. Penilaian ini diberikan oleh orang-orang yang berkompeten pada penentuan harga penawaran pada suatu perusahaan jasa konstruksi.

#### **4.6.5. Aplikasi Pemrograman.**

Aplikasi komputer ini dibuat berdasarkan kedua metode tersebut. Yaitu metode Utilitas dan Metode Analisis Hirarki Proses. Aplikasi komputer ini diselesaikan dengan bahasa Delphi. Aplikasi ini akan membantu untuk menentukan nilai *mark-up* pada harga penawaran dengan cepat tanpa harus melalui proses perhitungan yang panjang. Disamping itu pengguna program ini juga akan dengan cepat mengganti penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut.

#### **4.6.6. Studi Penelitian**

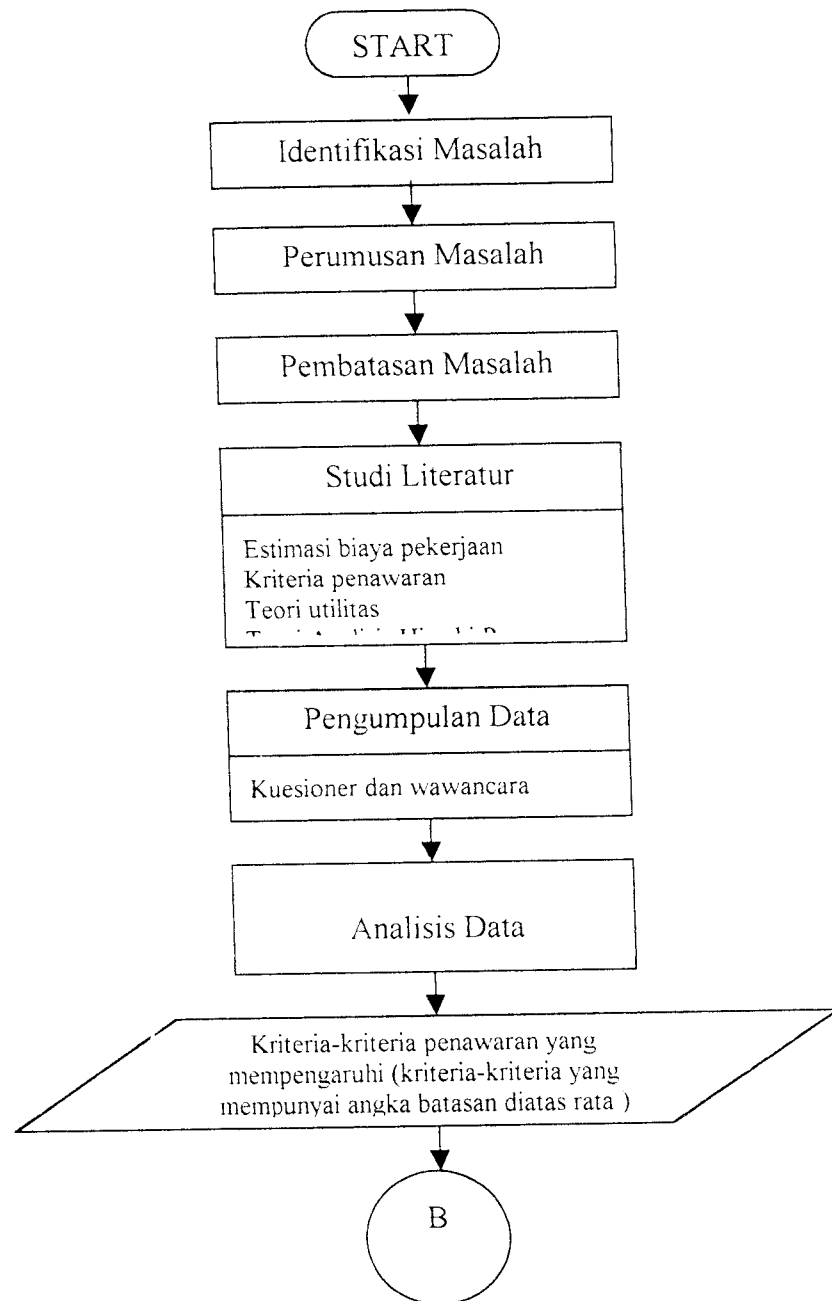
Pada tahap ini dilakuka penelitian pada perusahaan jasa konstruksi yang telah memenagkan tender. Perusahaan jasa konstruksi tersebut diharapkan dapat memberikan penilaian masalah-masalah esensial pada proses penawaran yang telah diseleksi. Berdasarkan penilaian tersebut akan didapat besarnya harga penawaran dan kemudian akan dibandingkan dengan besarnya harga penawaran yang dilakukan perusahaan jasa konstruksi dalam memenangkan tender.

#### **4.6.7. Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini hasil aplikasi model akan dijadikan suatu kesimpulan dan saran yang bisa ditarik dari pembahasan penelitian ini.

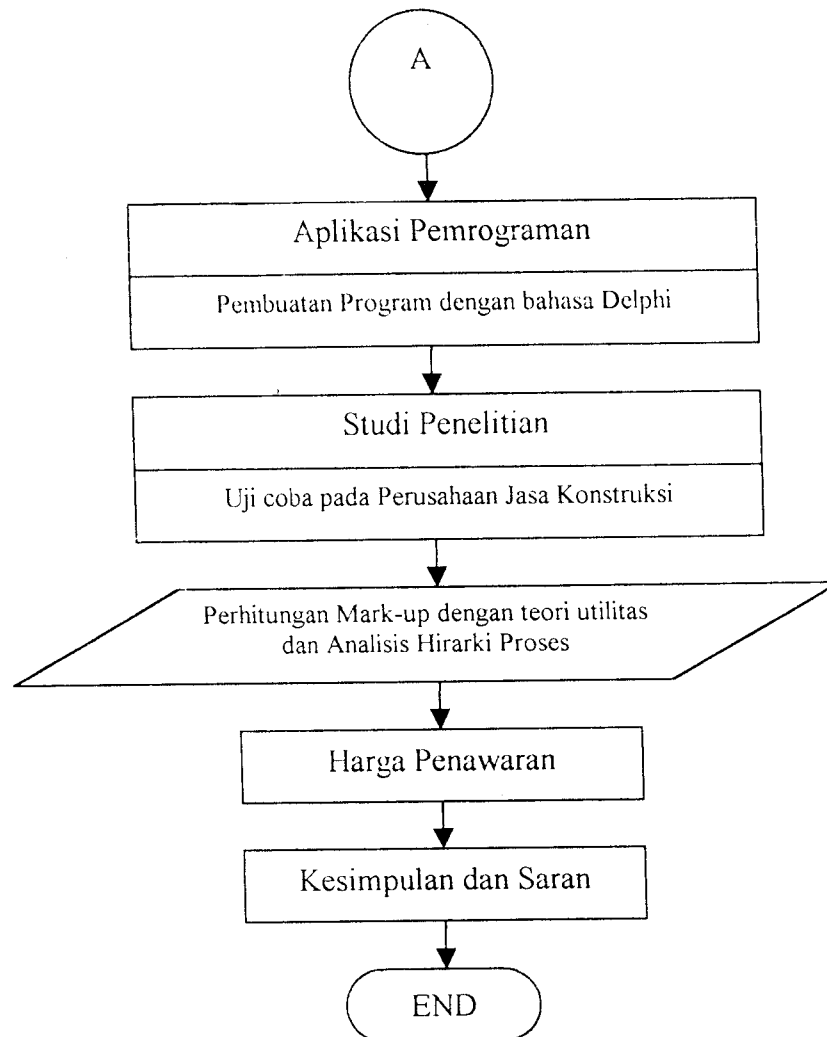
Untuk lebih jelasnya terhadap tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir dibawah ini:





Gambar 4.3 Bagan Alir Metode Penelitian

Sambungan bagan alir Metode Penelitian



Gambar 4.4. Bagan Alir Metode Penelitian

## **BAB V**

### **HASIL SURVEI PENELITIAN**

#### **5.1. Hasil Survei**

Pelaksanaan survei dilakukan terhadap perusahaan-perusahaan jasa konstruksi yang berdomisili di Daerah Istimewa Jogjakarta dan Jawa Tengah. Daftar kontraktor yang menjadi responden tersebut adalah sebagai berikut:

1. CV. Karya Mulya
2. CV. Cipta Yasa
3. CV. Fuji Sungai Rawa.
4. CV. Hasta Hustama
5. CV. Sembada
6. CV. Tulus Bakti
7. CV. Giri Jati
8. CV. Abdi Karya
9. CV. Tri Aksara

#### 10. CV. Prima Karya

Dari Survei ini berhasil didapatkan data umum perusahaan kontraktor kualifikasi K1 dengan berbagai sub bidang pekerjaannya dengan level manajemen yang berbeda. Sub bidang pekerjaan yang ditangani kontraktor-kontraktor kelas K1 tersebut adalah sebagai berikut:

Dari seluruh data nilai tingkat pengaruh kriteria penawaran yang masuk dari hasil penilaian subjektif kuesioner yang disebarkan pada perusahaan-perusahaan tersebut akan ditentukan nilai rata-rata tingkat pengaruh tiap kriteria penawaran yang mengandung resiko-resiko untuk memperoleh harga penawaran. Hasil kriteria-kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5.1. Nilai Rata-Rata Tingkat Pengaruh dari Tiap Kriteria Penawaran

No	Nama Kriteria	Rata-rata
<b>FAKTOR EKOSOSPOL</b>		
1	Pasar Proyek Konstruksi.	3,4 * •
2	Tingkat kompetisi (adanya informasi tentang jumlah kompetitor).	3,8 * • Δ
3	Fluktuasi harga material yang terjadi.	4,1 * • Δ
4	Kondisi perekonomian secara umum (kondisi moneter secara nasional).	3,7 * • Δ
5	Tingkat inflasi.	3 * •
6	Nilai kurs rupiah terhadap mata uang asing.	3,7 * • Δ
7	Ramalan / harapan jumlah proyek yang akan datang.	2,9 •
8	Adanya institusi finansial / institusi pemberi pinjaman dana.	2,3
9	Suku bunga pinjaman bank / kredit bank.	2,5 •
10	UU dan PP tentang tender / lelang proyek.	3,2 * •
11	Situasi stabilitas politik nasional secara umum.	3,1 * •
12	Kebijakan yang diterapkan pada daerah setempat (otonomi daerah)	3,5 * • Δ

No	Nama Kriteria	Rata-rata
<b>FAKTOR GEOGRAFI</b>		
13	Lokasi proyek (akses / jangkauan masuk kelokasi proyek).	3,6 * • Δ
14	Ketersediaan pekerja / buruh	3,5 * • Δ
<b>FAKTOR SEJARAH</b>		
15	Sejarah keuntungan yang dicapai sebelumnya atas proyek sejenis.	2,8 •
16	Sejarah kegagalan yang dicapai sebelumnya atas proyek sejenis.	2,9 •
<b>FAKTOR PROYEK</b>		
17	Ukuran proyek (nilai proyek yang ditawarkan).	3,5 * • Δ
18	Tipe proyek / jenis pekerjaan.	3,5 * • Δ
19	Durasi proyek (jangka waktu / jadwal pelaksanaan proyek).	3,6 * • Δ
20	Kompleksitas pekerjaan yang ada dan yang akan dihadapi.	3,6 * • Δ
21	Jenis / kondisi kontrak yang ditawarkan.	3,2 * •
22	Ketepatan terhadap estimasi biaya overhead proyek.	3,3 * •
23	Kondisi lapangan proyek ( <i>site condition</i> ) yang akan dikerjakan.	3,1 * •
24	Pertimbangan keadaan / kondisi alam ( <i>force majeure</i> )	3 * •
25	Ketidakpastian dalam estimasi pekerjaan.	2,9 •
26	Realisasi cash flow yang dibutuhkan untuk tiap periode	2,6 •
27	Sistem pembayaran disertai dengan uang muka.	3,8 * • Δ
<b>FAKTOR PERUSAHAAN</b>		
28	Kemampuan / keahlian para staff ( <i>supervisor</i> ) perusahaan.	3,3 * •
29	Kebutuhan perusahaan untuk meraih pekerjaan yang ditawarkan.	3,2 * •
30	Jumlah dan kualitas sumber daya yang tersedia dan yang diperlukan.	3,7 * • Δ
31	Keuntungan yang memungkinkan dari proyek yang ditawarkan.	4,1 * • Δ
32	Tingkat teknologi yang dipakai pada proyek yang ditawarkan	3,6 * • Δ
33	Adanya proyek / pekerjaan lain yang sedang ditangani kontraktor.	2,7 •
34	Adanya penawaran proyek lain yang sedang dilakukan oleh kontraktor.	2,8 •
35	Keadaan keuangan perusahaan ( <i>financial resource</i> ).	2,9 •
36	Hubungan dengan subkontraktor	2,9 * •
37	Hubungan dengan suppliers	3 * •

No	Nama Kriteria	Rata-rata
38	Ketepatan terhadap estimasi biaya <i>overhead</i> umum.	2,4
<b>FAKTOR KONSULTAN</b>		
39	Hubungan yang terjalin / pengalaman sebelumnya dengan konsultan.	3,6 * • Δ
40	Informasi mengenai identitas / reputasi / kredibilitas konsultan yang terpilih.	2,4
<b>FAKTOR PEMILIK PROYEK</b>		
41	Hubungan yang terjalin / pengalaman sebelumnya dengan pemilik proyek	3,5 * • Δ
42	Informasi mengenai identitas / reputasi / kredibilitas pemilik proyek yang terpilih	2,7 •

Keterangan :

- = Kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* dimana mempunyai angka batasan diatas 2.5
- \* = Kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* dimana mempunyai angka batasan diatas 3
- Δ = Kriteria-kriteria penawaran yang berpengaruh terhadap penentuan *mark-up* dimana mempunyai angka batasan diatas 3.5

Penentuan batas rata-rata penilaian subjektif kriteria dengan pendekatan rasionalitas terbatas ditentukan dengan suatu angka batasan dimana akan membedakan kriteria yang harus diperhitungkan dengan kriteria yang tidak perlu diperhitungkan sehingga akan terfokus pada permasalahannya dengan mengambil inti masalah yang esensial tanpa melibatkan seluruh permasalahan yang konkret. Pada penelitian ini diambil beberapa batasan kriteria dengan maksud untuk mengetahui

besarnya pengaruh banyak kriteria terhadap nilai *mark-up*. Batasan yang diambil adalah  $\geq 3$  kemudian dilakukan perbandingan apabila batasan yang diambil  $\geq 2.5$  dan  $\geq 3.5$ .

## 5.2. Penentuan Kriteria.

Untuk menentukan kriteria-kriteria mana saja yang yang harus diperhitungkan maka diambil suatu pendekatan rasional terbatas dimana harus ditentukan suatu angka batasan yang akan membedakan kriteria yang harus diperhitungkan dengan kriteria yang tidak perlu diperhitungkan. Esensi dari metode pendekatan ini adalah bahwa pengambil keputusan pada saat dihadapkan pada masalah yang kompleks, berusaha menyederhanakan masalah-masalah pelik sampai pada tingkat dimana pengambil keputusan tersebut siap untuk memahaminya. Hal ini dikarenakan secara manusiawi pengambil keputusan tidak mungkin memahami dan mencerna semua informasi penting secara optimal. Didalam model ini pembatasan proses diarahkan kepada pengambilan keputusan dengan rasionalitas terbatas, yaitu proses penyederhanaan model dengan mengambil inti masalah yang paling esensial tanpa melibatkan seluruh permasalahan yang konkret.

Rasionalitas terbatas adalah batas-batas pemikiran yang memaksa orang membatasi pandangan mereka atas masalah dan situasi yang dihadapinya. Pemikiran tersebut terbatas dikarenakan pikiran manusia tidak memiliki kemampuan untuk memisahkan dan mengolah informasi yang menumpuk didalam pikirannya. Bagi para

pengambil keputusan daripada mempertimbangkan enam atau delapan kriteria lebih baik cukup bekerja dengan dua atau tiga alternatif untuk mencegah kekacauan.

Pada dasarnya manusia sudah berpikir logis dan rasional, tetapi dalam batas-batas yang sempit. Faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya rasionalitas terbatas antara lain informasi yang datang dari luar sering sangat kompetitif atau informasi tersebut tidak sempurna, kendala waktu dan biaya serta keterbatasan seorang pengambil keputusan yang rasional untuk mengerti dan memahami masalah dan informasi yang didapat.

Pendekatan yang digunakan pada model teori utilitas ini diambil berdasarkan penilaian bahwa kriteria yang harus diperhitungkan adalah kriteria dengan tingkat pengaruh yang mempunyai resiko tinggi keatas, artinya angka batasan yang diambil adalah diatas nilai rata-rata, kemudian dilakukan perbandingan terhadap hasil *mark-up* dari angka batasan yang satu dengan angka batasan yang lain ( $\geq 2.5$ ,  $\geq 3$ , dan  $\geq 3.5$ )

Kriteria-kriteria yang mempunyai tingkat pengaruh dibawah 2.5, 3 dan 3.5 tidak akan diperhitungkan sebagai faktor yang mempengaruhi karena selain untuk mengkomprehensifkan permasalahan, juga karena semakin banyak kriteria, maka semakin sulit pula untuk menghayati persoalan.

Berdasarkan kuesioner yang dibagi ke 10 kontraktor dengan kualifikasi K1 di Daerah Wonogiri, Cilacap dan Kodya Jogjakarta didapat kriteria-kriteria yang mempengaruhi penentuan *mark-up* dan dipakai sebagai perhitungan. Kriteria-kriteria



menjadi tidak konsisten dan proses itu barangkali perlu diulang jika ingin diperoleh penilaian yang lebih akurat.

Dalam mempergunakan prinsip ini, proses analisis hirarki memasukkan aspek kualitatif maupun kuantitatif pikiran manusia. Aspek kualitatif untuk mendefinisikan persoalan dan hirarkinya, dan aspek kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian dan preferensi secara ringkas dan padat.

Pada kenyataannya akan terjadi beberapa penyimpangan hubungan sehingga matrik tidak konsisten lagi. Hal ini terjadi karena kekonsistenan preferensi seseorang. Salah satu keistimewaan dari AHP dapat menghitung perbandingan konsistensi suatu hasil penilaian, menurut Thomas L. Saaty, 1993, hasil penilaian yang diterima adalah matrik yang mempunyai perbandingan konsistensi lebih kecil atau sama dengan 10%. Untuk menghitung derajat konsistensi digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Konsistensi ( IK = CI = Consistensi Indeks )} = ((\lambda_{\max} - n) / (n - 1))$$

$$\text{Rasio Konsistensi ( RK = CR = Consistensi rasio )} = \text{IK} / \text{IKA}$$

Dimana  $\lambda_{\max}$  adalah maks *eigenvalue*, n adalah ukuran matrik serta IKA adalah indeks Konsistensi Acak yang besarnya tergantung pada ukuran matrik (n). Nilai acak ini didapat dari tabel 3.3.

Tabel 3.3. Indeks Konsistensi Acak

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IKA	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,42	1,45	1,49	1,51

umber : John R. Canada & William G. Sullivan, 1989, *Economic And Multiatribut Evaluation of Advanced Manufacturing System, 1<sup>st</sup> ed, Prentice Hall*

