

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan (requirement) adalah atribut yang diperlukan dalam sebuah sistem, sebuah kebutuhan merupakan pernyataan yang mengidentifikasi *capability*, *characteristic*, atau *quality factor* dari sebuah sistem dengan tujuan untuk mendapatkan nilai dan utilitas pada *pelanggan* atau *pengguna* (Young, 2004). Spesifikasi kebutuhan ini sangat penting karena memberikan basis untuk semua pekerjaan pengembangan yang diikuti. setelah spesifikasi kebutuhan ditetapkan, pengembang memulai pekerjaan teknis yang meliputi: perancangan sistem, pengembangan, pengujian, implementasi dan pengoperasian.

Menurut pengalaman, ketidak cukupan waktu dan usaha yang dihabiskan pada aktivitas spesifikasi kebutuhan yang berhubungan dengan pengembangan sistem. Pengalaman ini menyatakan bahwa pendekatan yang lebih baik adalah memberikan waktu yang lebih banyak dalam aktivitas pengumpulan spesifikasi kebutuhan, analisis dan manajemen Spesifikasi kebutuhan juga tidak boleh membingungkan dan tidak ambigu.

Beberapa aktivitas lain yang berhubungan dengan spesifikasi kebutuhan yang perlu ditempatkan dalam siklus hidup sistem (Young, 2004) yaitu:

1. Identifikasi stakeholder
2. Mendapatkan pemahaman pelanggan dan pengguna yang perlu untuk perencanaan sistem dan kebutuhannya terhadap sistem
3. Identifikasi kebutuhan
4. Klarifikasi dan mengulangi kebutuhan
5. Analisis kebutuhan
6. Mendefinisikan kebutuhan dengan cara `pemahaman yang sama terhadap semua stakeholder
7. Memetakan kebutuhan
8. Memprioritaskan kebutuhan
9. Menurunkan kebutuhan

10. Memisahkan kebutuhan
11. Mengalokasikan kebutuhan
12. Pelacakan kebutuhan
13. Pengelolaan kebutuhan
14. Pengujian dan pencocokan kebutuhan
15. Validasi kebutuhan

2.2 Pemeringkatan Spesifikasi Kebutuhan

Pemeringkatan spesifikasi kebutuhan digunakan dalam manajemen produk perangkat lunak untuk menentukan yang manakah kandidat spesifikasi kebutuhan produk perangkat lunak yang seharusnya dimasukkan dalam release tertentu (Karlsson,1997). Spesifikasi kebutuhan diprioritaskan untuk meminimalisasi resiko selama pengembangan sehingga spesifikasi kebutuhan dengan kepentingan yang paling tinggi atau beresiko tinggi akan diimplementasikan terlebih dahulu. Spesifikasi kebutuhan ini diprioritisasi dan dipilih untuk dirilis, setelah peluncuran produk perangkat lunak dipersiapkan. Satu langkah kunci dalam rencana release adalah pemeringkatan spesifikasi kebutuhan.

Konsep inti dalam pemeringkatan spesifikasi kebutuhan adalah *requirement prioritization process*; yang terdiri dari aktivitas yang dilakukan oleh setiap spesifikasi kebutuhan [Herrmann dan Daneva, 2008]. Spesifikasi kebutuhan dikarakteristikan oleh properti yang berhubungan dengan prioritas spesifikasi kebutuhan yang didasarkan pada keuntungan dan nilai proyek:

- (i) tipe,
- (ii) perkiraan keuntungan stakeholder,
- (iii) perkiraan ukuran perangkat lunak yang ditambahkan pada spesifikasi kebutuhan,
- (iv) biaya yang diperkirakan untuk membangun tambahan spesifikasi kebutuhan,
- (v) prioritas, dan
- (vi) ketergantungan spesifikasi kebutuhan. konteks ini menunjukkan bahwa tingkat kepuasan sebuah spesifikasi kebutuhan mempengaruhi biaya yang

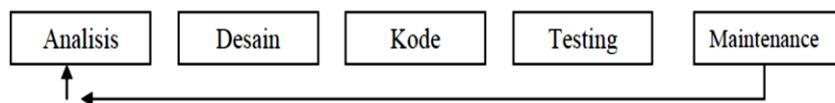
disebabkan atau keuntungan yang ditambahkan oleh spesifikasi kebutuhan yang lain.

2.3 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Manajemen adalah proses perencanaan, pengaturan, pengendalian dan pengkoordinasian kegiatan-kegiatan kerja dan penggunaan sumber daya agar tercapainya suatu hasil dan tujuan yang diinginkan.

Proyek adalah suatu usaha besar yang bersifat sementara untuk menghasilkan suatu produk atau layanan. Jadi Manajemen Proyek adalah kegiatan merencanakan, mengatur, mengkoordinasikan seluruh sumber daya, biaya, waktu untuk menghasilkan suatu hasil yang bersifat sementara atau suatu produk yang unik dan sesuai dengan kebutuhan yang diminta. Sedangkan Perangkat Lunak adalah kumpulan instruksi, kode, dokumen, data.

Model dalam manajemen proyek perangkat lunak adalah :



Analisis : pengumpulan kebutuhan informasi, pengumpulan data dan kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional dari sistem yang akan dibuat.

Desain : difokuskan pada 4 hal : desain *database*, arsitektur Perangkat Lunak, *interface*, dan algoritma prosedural. Proses desain menerjemahkan kebutuhan ke dalam representasi PL sebelum dimulai *coding*.

Coding : menerjemahkan desain ke dalam bahasa yang dimengerti mesin.

Testing : difokuskan pada :

Logika internal Perangkat Lunak :

memastikan bahwa semua *statement* telah diuji .

Fungsi eksternal :

mengarahkan *testing* untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa input yang diberikan akan menghasilkan output sesuai yang diinginkan.

Maintenance : perawatan.

Dalam penelitian ini diharapkan membantu dalam proses Analisis dalam manajemen proyek perangkat lunak untuk merekomendasikan derajat kepentingan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang memiliki prioritas tertinggi dalam pembuatan perangkat lunak tersebut. Sehingga diharapkan mampu membantu mempermudah pekerjaan di proses selanjutnya.

2.4 Metode AHP

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis..

analytical hierarchy process (AHP) adalah salah satu bentuk metode pengambilan keputusan yang pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari metode sebelumnya. Peralatan utama dari metode AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu yang kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok dan kemudia tersebut diatur menjadi sustu bentuk hirarki (permadi, 1992).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses penjabaran hirarki tujuan, yaitu :

1. Pada saat penjabaran tujuan kedalam subtujuan, harus diperhatikan apakah setiap aspek dari tujuan yang lebih tinggi tercakup dalam sub tujuan tersebut.
2. Meskipun hal tersebut terpenuhi, perlu menghindari terjadinya pembagian yang terlampau banyak, baik dalam arah horizontal maupun vertikal
3. Untuk itu sebelum menentukan suatu tujuan untuk menjabarkan hirarki tujuan yang lebih rendah, maka dilakukan tes kepentingan, “apakah suatu tindakan / hasil yang terbaik akan diperoleh bila tujuan tersebut tidak dilibatkan dalam evaluasi?”

Metode AHP juga memiliki kemampuan memecahkan masalah yang multi-objektif dan multi kriteria yang berdasarkan pada perbandingan referensi dari setiap elemen dalam hirarki. Jadi model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komperhensif.

Langkah-langkah dalam metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
2. Membuat dengan sub tujuan-subtujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kreteria yang paling bawah
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kreteria yang setingkat diatasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambilan keputusan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1) / 2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya., jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi
6. Mengulang langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandinganberpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen

8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih besar 10 persen maka penilainya harus diperbaiki

2.5 Metode Fuzzy AHP

F-AHP adalah salah satu metode perankingan. FAHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep *fuzzy* (Raharjodkk, 2002). F-AHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada F-AHP, digunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan fuzzy segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistik. Jadi, bilangan pada tingkat intensitas kepentingan pada AHP ditransformasikan kedalam himpunan skala TFN.

Chang (1996) mendefinisikan nilai intensitas AHP kedalam skala *fuzzy* segitiga yaitu membagi tiap himpunan *fuzzy* dengan 2, kecuali untuk intensitas kepentingan 1. Skala *fuzzy* segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Skala nilai *fuzzy* segitiga (Chang, 1996)

<i>Saaty (1993)</i>	<i>Himpunan Linguistik</i>	<i>Chang, 1996</i>	
Intensitas Kepentingan AHP		<i>Triangular Fuzzy Number (TFN)</i>	<i>Reciprocal (Kebalikan)</i>
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)	(1, 1 , 1)	(1, 1 , 1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(1/2, 1 , 3/2)	(2/3, 1 , 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>moderately important</i>)	(1, 3/2 , 2)	(1/2, 2/3 , 1)

4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya)	(3/2, 2 , 5/2)	(2/5, 1/2 , 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	(2, 5/2 , 3)	(1/3, 2/5 , 1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2, 3 , 7/2)	(2/7, 1/3 , 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	(3, 7/2 , 4)	(1/4, 2/7 , 1/3)
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(7/2, 4 , 9/2)	(2/9, 1/4 , 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)	(4, 9/2 , 9/2)	(2/9, 2/9 , 1/4)

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan pembobotan F-AHP. Pada teori F-AHP yang dikembangkan oleh Chang telah banyak diterapkan dalam penyelesaian beberapa studi kasus.

F-AHP teori Chang (1996)

Menurut Chang (1996) dalam sebuah jurnal (international journal of science direct), adapun langkah penyelesaian F-AHP adalah :

1. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar criteria dengan skala TFN (tabel 2.1)
2. Menentukan nilai sintesis *fuzzy* (S_i) prioritas dengan rumus, S_i
3. Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik *fuzzy*,

$$M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$$

dapat didefinisikan sebagai nilai *vector*.

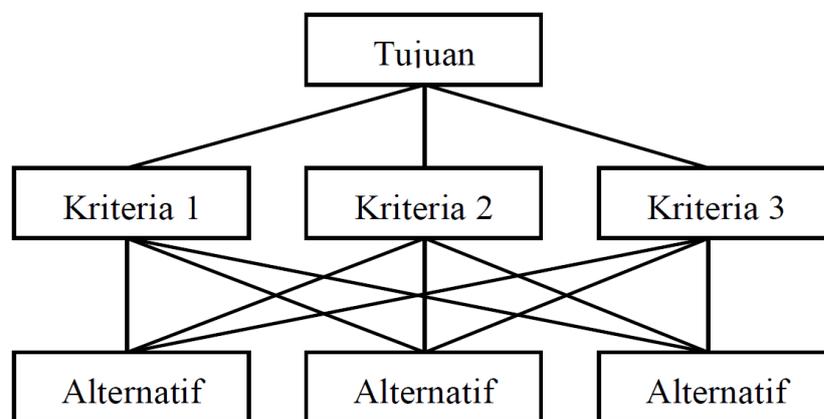
4. Jika hasil nilai *fuzzy* lebih besar dari k *fuzzy*, M_i ($i = 1, 2, \dots, k$) yang dapat didefinisikan sebagai nilai ordinar
5. Normalisasi bobot *vector* atau nilai prioritas criteria yang telah diperoleh,

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))$$

Dimana W adalah bilangan *non-fuzzy*.

2.5.1 Hirarki

hirarki adalah gambaran dari permasalahan yang kompleks dalam satu struktur. banyak tingkat dimana tingkat paling atas adalah tujuan dan diikuti tingkat kriteria, subkriteria dan seterusnya ke bawah sampai pada tingkat yang paling bawah adalah tingkat alternatif. Hirarki menggambarkan secara grafis saling ketergantungan elemen-elemen yang relevan, memperlihatkan hubungan antar elemen yang homogen dan hubungan dengan sistem sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Struktur AHP ditunjukkan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hirarki Model F-AHP

2.5.2 Matrik Perbandingan Berpasangan

Langkah awal untuk menentukan susunan prioritas elemen adalah menyusun dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar criteria dengan skala TFN (tabel 2.1.)

Misalkan kriteria C memiliki beberapa elemen di bawahnya, yaitu A_1, A_2, \dots, A_n . berarti matriks perbandingan berpasangan berdasarkan kriteria C sebagai berikut (Suryadi dan Ramdhani, 1998):

C	A_1	A_2	...	A_n
A_1	1	α_{12}	...	α_{1n}
A_2	α_{21}	1	...	α_{2n}
...
A_n	α_{n1}	α_{n2}	...	1

C adalah kriteria yang digunakan sebagai dasar perbandingan. A_1, A_2, \dots, A_n adalah elemen-elemen pada satu tingkat di bawah C. Elemen kolom sebelah kiri selalu dibandingkan dengan elemen baris puncak. Nilai kebalikan diberikan kepada elemen baris ketika tampil sebagai elemen kolom dan elemen kolom tampil sebagai elemen baris. Dalam matriks ini terdapat perbandingan dengan elemen itu sendiri pada diagonal utama dan bernilai 1.

2.5.3 Nilai Fuzzy Synthetic Extent

Chang (1996) memperkenalkan metode extent analysis untuk nilai sintesis pada perbandingan berpasangan pada fuzzy AHP. Nilai fuzzy synthetic extent dipakai untuk memperoleh perluasan suatu objek. Sehingga dapat diperoleh nilai extent analysis m yang dapat ditunjukkan sebagai

$$M^1_{gi}, M^2_{gi}, \dots, M^m_{gi}, i = 1, 2, \dots, n, \text{ Dimana } M^j_{gi} (j = 1, 2, \dots, m)$$

adalah bilangan triangular fuzzy.

Langkah-langkah model extent analysis dari Chang dalam (Kulak dan Kahraman, 2005) yaitu :

1. Nilai fuzzy synthetic extent untuk i objek didefinisikan sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=i}^m M^1_{gi} \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M^j_{gi} \right]^{-1} \quad (\text{persamaan 1})$$

Untuk memperoleh M^j_{gi} , maka dilakukan operasi penjumlahan nilai fuzzy extent analysis m untuk matriks sebagian dimana menggunakan operasi penjumlahan pada tiap-tiap bilangan triangular fuzzy dalam setiap baris seperti berikut :

$$\sum_{j=i}^m M^1_{gi} = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right)$$

$$i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

dimana :

M = bilangan triangular fuzzy number

m = jumlah kriteria

j = kolom

i = baris

g = parameter (l, m, u)

Sedangkan untuk memperoleh nilai $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1}$ dilakukan operasi penjumlahan untuk keseluruhan bilangan triangular fuzzy

$M_{g_i}^j$ ($j = 1, 2, \dots, m$) dalam matriks keputusan ($n \times m$) sebagai berikut :

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right] = \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij} \right] \quad (3)$$

Sehingga untuk menghitung invers dari persamaan (7.24) yaitu:

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4)$$

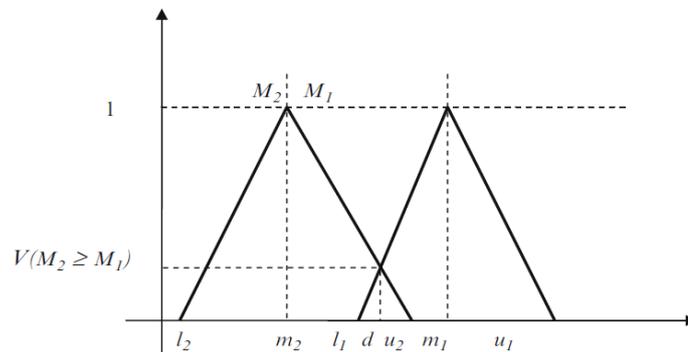
2. Perbandingan tingkat kemungkinan antara bilangan fuzzy.

Perbandingan tingkat kemungkinan ini digunakan untuk nilai bobot pada masing-masing kriteria. Untuk dua bilangan triangular fuzzy $\mathbf{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dan $\mathbf{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dengan tingkat kemungkinan ($M_2 \geq M_1$) dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup [\min ((\mu_{M_1}(x), (\mu_{M_2}(x)))]$$

Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy konveks dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & \text{Jika } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{Jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{Untuk Kondisi lain} \end{cases} \quad (5)$$



Gambar 2.2 Perpotongan antara M1 dan M2

3. Tingkat kemungkinan untuk bilangan fuzzy convex M lebih baik dibandingkan sejumlah k bilangan fuzzy convex M_i ($i = 1, 2, \dots, k$) dapat ditentukan dengan menggunakan operasi max dan min sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2), \text{ dan } \dots, \text{ dan } (M \geq M_k)] \\ &= \min V(M \geq M_i) \end{aligned} \quad (\text{persamaan 6})$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, k$.

Jika diasumsikan bahwa $d'(A_i) = \min V(S_i \cdot S_k)$ untuk $k = 1, 2, \dots, n$; $k \neq i$

Maka vektor bobot didefinisikan:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (7)$$

Dimana A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) adalah n elemen dan $d'(A_i)$ adalah nilai yang menggambarkan pilihan relatif masing-masing atribut keputusan.

4. Normalisasi

Jika vektor bobot tersebut di atas dinormalisasi maka akan diperoleh definisi vektor bobot sebagai berikut:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$$

Perumusan normalisasinya adalah :

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)} \quad (8)$$

Normalisasi bobot ini akan dilakukan agar nilai dalam vektor diperbolehkan menjadi analog bobot dan terdiri dari bilangan yang non-fuzzy.

Contoh penyelesaian :

Disuatu kontes sepeda motor, akan ditentukan peringkat juara mulai dari yang teratas sampai yang paling bawah. seorang juri akan memeringkat beberapa sepeda motor yang telah menjadi kandidat juara yaitu :

1. Vixion
2. Jupiter z
3. Vario techno
4. Honda Grand

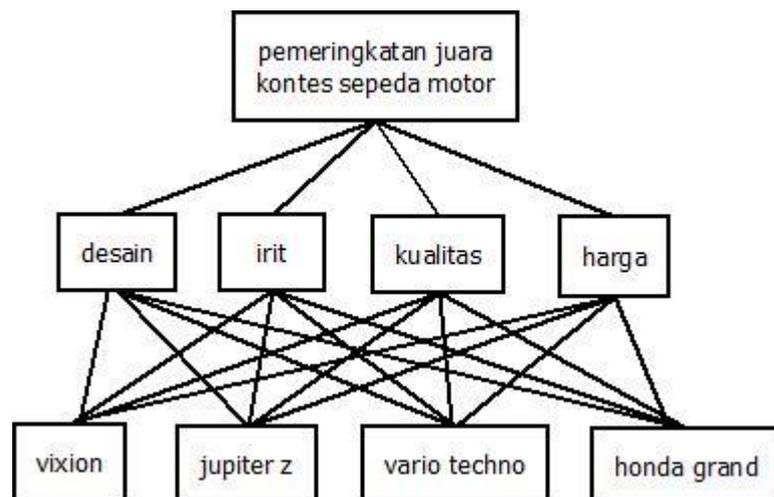
Berdasarkan kategori :

- a. Desain
- b. Irit
- c. Kualitas
- d. Harga

Untuk menentukan peringkat juara tersebut, juri menggunakan metode F-AHP.

Langkah pertama adalah membuat hirarki proses dan menentukan nilai perbandingan segitiga Fuzzy (*TFN*).

Yang berisi nilai himpunan linguistik yang akan dijadikan suatu matriks berdasarkan tabel segitiga Fuzzy (*TFN*) *chang*.



Gambar 2.3 Hirarki proses

Tabel 2.2 Nilai himpunan linguistik berdasarkan tabel segitiga Fuzzy (TFN) *chang*.

	Desain	Irit	Kualitas	Harga
Desain	(1, 1, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 2)
Irit	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1)	(1/2, 2/3, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)
Kualitas	(3/2, 2, 5/2)	(1, 3/2, 2)	(1, 1, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)
Harga	(1/2, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1)

Dari himpunan diatas akan dihitung persamaan matriks berpasangan kriteria seperti dibawah ini.

Tabel 2.3 persamaan matriks berpasangan kriteria

	K1			K2			K3			K4			$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ Jumlah Baris		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>L</i>	<i>m</i>	<i>u</i>									
K1	1	1	1	0,5	0,7	1	0,4	0,5	0,7	0,7	1	2	2,567	3,167	4,667
K2	1	1,5	2	1	1	1	0,5	0,7	1	0,4	0,5	0,7	2,9	3,667	4,667
K3	1,5	2	2,5	1	1,5	2	1	1	1	0,4	0,5	0,7	3,9	5	6,167
K4	0,5	1	1,5	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5	1	1	1	4,5	6	7,5
$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ atau Jumlah Baris													13,867	17,833	23

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh, selanjutnya akan dicari nilai sintesis Fuzzy (Si) dari masing-masing kriteria (Ski) dimana $i=1, 2, \dots, 4$. Berdasarkan persamaan (2)

$$SK1 = (2.567, 3.167, 4.667) \times \frac{1}{23}, \frac{1}{17,833}, \frac{1}{13,867} = (0.112, 0.178, 0.337)$$

$$SK2 = (2.9, 3.667, 4.667) \times \frac{1}{23}, \frac{1}{17,833}, \frac{1}{13,867} = (0.126, 0.206, 0.337)$$

$$SK3 = (3.9, 5, 6.167) \times \frac{1}{23}, \frac{1}{17,833}, \frac{1}{13,867} = (0.170, 0.280, 0.445)$$

$$SK4 = (4.5, 6, 7.5) \times \frac{1}{23}, \frac{1}{17,833}, \frac{1}{13,867} = (0.196, 0.336, 0.541)$$

Jadi, hasil perhitungan nilai sintesis Fuzzy diatas dapat disimpulkan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2.4 hasil perhitungan nilai sintesis Fuzzy

	Si		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Desain	0,112	0,178	0,337
Irit	0,126	0,206	0,337
Kualitas	0,170	0,280	0,445
Harga	0,196	0,336	0,541

Proses selanjutnya adalah menentukan nilai vector dan nilai ordinat defuzzifikasi (d'). proses ini menggunakan fungsi implikasi minimum (min) fuzzy. Yaitu dengan membandingkan nilai sintesis Fuzzy sehingga diperoleh nilai ordinat defuzzifikasi (d') minimum. Sesuai dengan persamaan (5 dan 6).

- a. Kriteria 1 (K1) nilai vektornya adalah $VSK1 \geq (VSK2, VSK3, VSK4)$

$$VSK1 \geq VSK2,$$

karena $m_2 \geq m_1$ atau $l_1 \geq u_2$ adalah tidak, maka nilainya adalah

$$\frac{0,126-0,337}{(0,178-0,337)-(0,206-0,126)} = 0,882$$

$$VSK1 \geq VSK3,$$

karena $m_2 \geq m_1$ atau $l_1 \geq u_2$ adalah tidak, maka nilainya adalah

$$\frac{0,170-0,337}{(0,178-0,337)-(0,28-0,170)} = 0,619$$

$$VSK1 \geq VSK4,$$

karena $m_2 \geq m_1$ atau $l_1 \geq u_2$ adalah tidak, maka nilainya adalah

$$\frac{0,196-0,337}{(0,178-0,337)-(0,336-0,196)} = 0,47$$

Sehingga nilai ordinat ,d'

$$d' (VSK1) = \min (0.882, 0.619, 0.47) = 0.47$$

b. Kriteria 2 (K2) nilai vektornya adalah $VSK2 \geq (VSK1, VSK3, VSK4)$

$$VSK2 \geq VSK1,$$

karena nilai $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

$$VSK2 \geq VSK3,$$

karena $m_2 \geq m_1$ atau $l_1 \geq u_2$ adalah tidak, maka nilainya adalah

$$\frac{0,170-0,337}{(0,206-0,377)-(0,280-0,170)} = 0,691$$

$$VSK2 \geq VSK4,$$

karena $m_2 \geq m_1$ atau $l_1 \geq u_2$ adalah tidak, maka nilainya adalah

$$\frac{0,196-0,337}{(0,206-0,377)-(0,336-0,196)} = 0,519$$

Sehingga nilai ordinat ,d'

$$d' (VSK2) = \min (1, 0.691, 0.519) = 0.519$$

c. Kriteria 3 (K3) nilai vektornya adalah $VSK3 \geq (VSK1, VSK2, VSK4)$

$$VSK3 \geq VSK1,$$

karena nilai $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

$$VSK3 \geq VSK2,$$

karena nilai $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

$$VSK3 \geq VSK4,$$

karena $m_2 \geq m_1$ atau $l_1 \geq u_2$ adalah tidak, maka nilainya adalah

$$\frac{0,196-0,445}{(0,280-0,445)-(0,336-0,196)} = 0,816$$

Sehingga nilai ordinat ,d'

$$d' (VSK3) = \min (1, 0, 0.816) = 0.816$$

d. Kriteria 4 (K4) nilai vektornya adalah $VSK4 \geq (VSK1, VSK2, VSK3)$

$$VSK4 \geq VSK1,$$

karena nilai $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

$$VSK4 \geq VSK2,$$

karena nilai $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

$$VSK4 \geq VSK3,$$

karena nilai $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

Sehingga nilai ordinat ,d'

$$d' (VSK4) = \min (1, 1, 1) = 1$$

Berdasarkan nilai ordinat K1, K2, K3 dan K4, maka nilai bobot vector dapat ditentukan.

Sesuai persamaan (7).

$$W' = (0.470, 0.519, 0.816, 1)^T$$

Dari nilai bobot vector diketahui selanjutnya akan di normalisasi, sesuai persamaan (8).

Dimana tiap elemen bobot vector dibagi dengan jumlah bobot itu sendiri, dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1.

Jadi, bobot kriteria yang diperoleh adalah **0.168, 0.18, 0.219, 0.36**

Penyelesaian perhitungan F-AHP Alternatif juga dengan cara yang sama,

2.6 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

Sebagai bahan perbandingan dalam penelitian tentang pemeringkatan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, yang dikemukakan oleh Eko Prasetyo (2011) dengan judul *pemeringkatan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dengan advanced cost-benefit approach*. Dalam penelitiannya menggunakan pemodelan cumulative voting (100 point), Cost-Benefit Approach (CBA), AHP dan Fuzzy K-Means. Hasil dari penelitian tersebut mengurangi jumlah perbandingan berpasangan ketika melakukan pemeringkatan spesifikasi kebutuhan dan tetap menghasilkan hasil pemeringkatan yang relevan terhadap keuntungan nilai proyek.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Harunur Rosyid (2012) dengan judul *Perbaikan Proses Pengelompokan Dan Pemeringkatan Kebutuhan Pada Metode Peningkatan Perkiraan Keuntungan Dan Nilai Proyek (ACBA) Dalam Konteks Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak*. Hasil dari penelitian tersebut memberikan hasil pemeringkatan yang berbeda dari pemeringkatan ACBA, perbedaan pemeringkatan tersebut mengakibatkan keuntungan yang diperoleh pelanggan menjadi lebih besar dan biaya yang dikeluarkan pengembang menjadi lebih kecil.

Penelitian Lainnya dilakukan oleh Utomo Pujianto dan Eko Prasetyo dengan judul *Clustering dan Pembobotan untuk meningkatkan Metode Cumulative Voting*. Dalam penelitiannya menggunakan pemodelan *Enhanced Cumulative Voting* (ECV), AHP dan Fuzzy K-Means. Hasil dari penelitian tersebut menghasilkan pemeringkatan yang lebih baik dan signifikan daripada metode CV konvensional.