

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN  
PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI (BLT)  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Informatika

oleh :

**RIZKHAINI**  
**10251020386**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2009**

**DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DETERMINATION  
DIRECT CASH ASSISTANCE RECIPIENTS (BLT)  
BY USING THE METHOD  
Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM)**

**R I Z K H A I N I  
1 0 2 5 1 0 2 0 3 8 6**

Tanggal Sidang : January, 30<sup>th</sup> 2010  
Periode Wisuda : February

Technique of Informatics Engineering Departement  
Faculty of Sciences and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**ABSTRACT**

*Poverty is a major problem faced by every country, especially Indonesia, then from the government to reduce poverty, to develop direct cash assistance (BLT). Because many of the problems found in the field, that residents who are not entitled to receive direct cash assistance receive assistance are citizens who do not receive as poor at all. To help this problem, so that citizens who are eligible BLT really right on target.*

*In this final task, to handle the considerations which have uncertain value, the Fuzzy Multi Criteria Desecion Making (FMCDM) has a very good performance in dealing with problems which contain inaccuracies or ketidakkosistenan. In the research for this paper has seven alternative systems citizens with decision-making considerations nine indicators, which consist of: Floor residential buildings less than eight square meters for each family member, type of residence building walls, electric light source based on power (watts ), sources of water for drinking, type of residence building walls, Percentages in consuming meat / dairy, new pakain Percent in buying a new set, percentage of meal of the day, Do not have a maximum of 500,000 tabungan deposits. The software used in making applications using Microsoft Visual Basic 6.0 and database uses Microsoft accses.*

*This thesis, we applied a program to help recommend communities are eligible to receive direct cash assistance using Fuzzy Multi Criteria Desecion Making (FMCDM). To ensure that no occurrence of any target in the distribution of direct cash grants.*

**Key words:** *Fuzzy, Fuzzy Multiple Criteria Decison Making, Cash Direct Aid.*

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN  
PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI (BLT)  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)***

**R I Z K H A I N I  
1 0 2 5 1 0 2 0 3 8 6**

Tanggal Sidang : 30 Januari 2010  
Periode Wisuda : Februari

Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

**ABSTRAK**

Kemiskinan merupakan masalah utama yang dihadapi oleh setiap negara khususnya Indonesia, maka dari pada itu untuk mengurangi kemiskinan pemerintah membuat program bantuan langsung tunai (BLT). Sebab permasalahannya banyak ditemukan dilapangan, bahwa warga yang tidak berhak menerima bantuan langsung tunai menerima bantuan sedang warga yang dikategorikan miskin tidak menerima sama sekali.

Pada tugas akhir ini ,untuk menangani pertimbangan yang memiliki nilai tidak pasti tersebut, *Fuzzy Multi Criteria Deseccion Making (FMCDM)* memiliki kinerja yang sangat baik dalam menangani permasalahan yang mengandung ketidaktepatan atau ketidakkosistenan. Pada penelitian untuk skripsi ini sistem memiliki 7 alternatif warga dengan 9 indikator pertimbangan pengambilan keputusan, yang terdiri dari : Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga, Jenis dinding bangunan tempat tinggal, Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt), Sumber air untuk minum, Jenis dinding bangunan tempat tinggal, Persentasi dalam mengkonsumsi daging/ susu, Persentasi dalam membeli pakain baru satu stel, Persentasi makan dalam sehari, Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal Rp.500.000,., Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi menggunakan *Microsoft Visual basic 6.0* dan *database* menggunakan *Microsoft Accses*.

Tugas akhir ini, diaplikasikan sebuah program untuk membantu merekomendasikan masyarakat yang berhak menerima Bantuan Langsung Tunai menggunakan metode *Fuzzy Multi Criteria Deseccion Making (FMCDM)*. Untuk menjaga agar tidak terjadinya salah sasaran dalam penyaluran dana bantuan langsung tunai.

**Kata Kunci:** *Fuzzy, Fuzzy Multiple Criteria Decison Making, Bantuan Langsung Tunai.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2008 tentang Pelaksanaan Program Bantuan Langsung Tunai (BLT) untuk Rumah Tangga Sasaran (RTS) dalam rangka kompensasi pengurangan subsidi BBM, Program BLT-RTS pelaksanaannya harus langsung menyentuh dan memberi manfaat langsung kepada masyarakat miskin, mendorong tanggung jawab sosial bersama dan dapat menumbuhkan kepercayaan masyarakat kepada perhatian pemerintah yang secara konsisten benar-benar memperhatikan Rumah Tangga Sasaran (RTS) yang pasti merasakan beban yang berat dari kenaikan harga BBM.

Program BLT itu merupakan bantuan yang diberikan agar jumlah penduduk miskin tidak semakin bertambah juga salah satu realisasi dari tiga klaster program pemerintah dalam mengentaskan masyarakat dari kemiskinan dan mengurangi jumlah pengangguran. Program klaster pertama yakni program bantuan dan jaminan sosial yang di dalamnya terdapat berbagai bentuk, seperti BLT, beras masyarakat miskin (raskin), kemudian bantuan operasional sekolah (BOS) dan program keluarga harapan (PKH). Kemudian program klaster kedua yakni program pemberdayaan atau yang dikenal dengan program nasional pemberdayaan masyarakat (PNPM) Mandiri. Program ini mendorong agar masyarakat mendapatkan lapangan pekerjaan dari bantuan yang diberikan.

Sedangkan yang terakhir adalah program peningkatan bagi usaha kecil menengah (UKM) dengan dana yang disalurkan bank milik pemerintah senilai Rp12 triliun lebih, tanpa agunan atau yang dikenal dengan program kredit usaha rakyat (KUR) (Pemberdaya Masyarakat Desa-Kec. Tapung,2009).

Pada saat pemerintah menaikkan harga dasar BBM dapat mengakibatkan harga kebutuhan pokok meningkat dan bagi masyarakat miskin dalam bentuk program kompensasi (*compensatory program*) yang sifatnya khusus (*crash program*) atau program jaringan pengamanan sosial (*social safety net*), seiring dengan besarnya beban subsidi BBM semakin berat dan resiko terjadinya defisit yang harus ditanggung oleh pemerintah.

Pada Tahun 2008 Pemerintah melanjutkan skema program Program Kompensasi Penghapusan Subsidi Bahan Bakar Minyak dari bulan Juni s.d Desember 2009 dalam bentuk Bantuan Langsung Tunai tanpa syarat kepada Rumah Tangga Sasaran (*unconditional cash transfer*) sebesar Rp.100.000,-/ bulan selama 7 bulan, dengan rincian diberikan Rp.300.000,- / 3 bulan (Juni-Agustus) dan Rp.400.000,- / 4 bulan (September-Desember). Apalagi semua paham bahwa mekanisme subsidi BBM sebelumnya lebih banyak dinikmati masyarakat yang mampu. Berbagai permasalahan mengenai Bantuan Langsung Tunai dengan fasilitas yang diberikan kepada masyarakat kurang mampu pada umumnya merasa perlu melakukan pertimbangan dalam memilih masyarakat benar-benar kurang mampu sesuai dengan kriteria masyarakat kurang mampu dan pertimbangan lainnya.

Dengan perkembangan teknologi komputer saat ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan tuntutan kebutuhan manusia yang semakin hari semakin banyak dan kompleks. Maka keterlibatan komputer dalam berbagai bidang kerja manusia, mendorong para ahli untuk selalu berusaha mengembangkan komputer agar seperti atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia. Komputer sebagai perangkat teknologi canggih akhirnya terpilih sebagai salah satu alternatif yang paling mungkin dalam membantu menyelesaikan pekerjaan dan menangani arus informasi dalam jumlah yang besar serta membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat dan akurat, serta dengan didukung metode *Fuzzy Multi Criteria Desicioan Making (MCDM)* akan menemukan solusi atau jalan keluar dengan hasil yang memuaskan, karena *Fuzzy Multi Citeria Decision Making*, dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan dalam beberapa alternatif keputusan untuk mendapatkan suatu keputusan yang akurat dan optimal, benar dan tepat. Warga-warga yang tepat dan berhak menerima Bantuan Langsung Tunai. Hasil kerja sistem komputer ini diakui lebih cepat, teliti dan akurat dibandingkan dengan manusia, hal inilah yang mendorong lahirnya Kecerdasan Buatan (*Artificial Intellegence, AI*).

Logika fuzzy adalah salah satu cabang dari AI. Logika fuzzy merupakan modifikasi dari teori himpunan yang memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 sampai 1. Sejak ditemukan pertamakali oleh Lothfi A Zadeh pada tahun 1965, Logika fuzzy telah digunakan pada lingkup domain permasalahan yang cukup luas, seperti kendali proses, klasifikasi dan pencocokan pola, manajemen dan pengambilan keputusan.

Salah satu metode yang digunakan dalam logika fuzzy adalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dideskripsikan diatas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam tugas akhir ini yaitu bagaimana merancang dan mengimplementasikan suatu Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai Menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making* (FMCDM) agar dana bantuan langsung tunai tepat pada sasaran.

### **1.3 Batasan Masalah**

Untuk melaksanakan penelitian diperlukan adanya batasan-batasan agar tidak menyimpang dari yang telah direncanakan sehingga tujuan yang sebenarnya dapat tercapai. Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Yang menerima bantuan tunai adalah keluarga kurang mampu, sesuai dengan kriteria warga kurang mampu yang dijelaskan bagian bab berikutnya. Faktor – faktor yang mempengaruhi keputusan adalah: tingkat masyarakat miskin.
2. Menggunakan derajat keoptimisan ( $\alpha$ ) antara 0 sampai 1
3. Nilai yang di *fuzzy* kan hanya nilai yang bernilai numeris.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan diadakannya tugas akhir ini adalah membangun sistem pengambil keputusan dalam menentukan warga yang berhak menerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) dengan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam tugas akhir ini, sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang pembahasan masalah umum yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini memuat dasar teori yang berfungsi sebagai sumber dalam memahami permasalahan yang berkaitan dengan Indikator pemilihan warga yang berhak menerima Bantuan Langsung Tunai (BLT), konsep Logika *Fuzzy* dan penerapan teori metode *Fuzzy MCDM*

Pada bagian konsep dasar logika fuzzy membahas tentang pengertian logika fuzzy, himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan dan operator fuzzy.

Pada bagian teori *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* membahas tentang pengertian MCDM dan langkah penyelesaian MCDM.



**BAB III : METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang metode analisis yang digunakan, analisis masalah, dan hasil analisis yang didapat, meliputi analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan keluaran, kinerja yang harus dipenuhi, fungsionalitas yang diinginkan dan antarmuka yang diinginkan.

**BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi tentang metode perancangan yang digunakan, hasil perancangan yang berupa perancangan diagram arus data, perancangan basis pengetahuan dan perancangan tabel basis data.

**BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Pada bagian implementasi perangkat lunak membahas tentang batasan implementasi aplikasi fuzzy yang dibuat dan memuat dokumentasi atau tampilan *form* yang telah dibangun.

**BAB VI : PENUTUP**

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan tentang penerapan metode *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM), disertai saran sebagai hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Konsep Dasar Sistem**

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / Decision Support Sistem (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision Sistem*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur.

Sistem yang baik harus mempunyai tujuan dan sasaran yang tepat karena hal ini akan sangat menentukan dalam mendefinisikan masukan (*input*) yang dibutuhkan sistem dan juga keluaran (*output*) yang dihasilkan (Kristanto,2003)

##### **2.1.1. Definisi Sistem**

Terdapat dua kelompok pendekatan dalam mendefinisikan sistem yang menekankan pada prosedural dan pada komponen atau elemennya (Jogianto, 2001)

##### **1. Pendekatan sistem pada prosedural.**

Mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

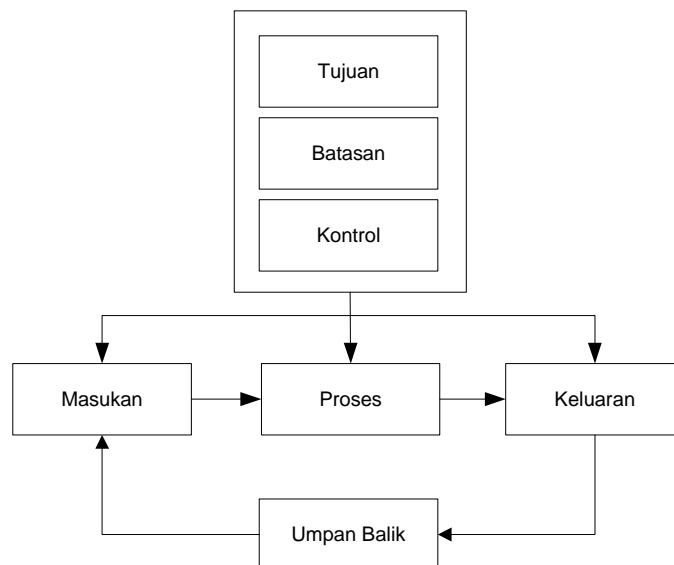
## 2. Pendekatan sistem yang menekankan pada elemen atau komponen.

Mendefinisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Komponen-komponen dalam sistem tidak berdiri sendiri-sendiri, karena saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau sasaran sistem dapat tercapai.

Sistem juga didefinisikan sebagai jaringan dari pada prosedur-prosedur yang saling berhubungan, kumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Suatu sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang saling terkait dan bekerjasama untuk memproses masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan.

### Elemen Dasar Sistem

Hubungan antara elemen-elemen dalam sistem dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.1. Elemen-elemen Sistem

Dari gambar 2.1 diatas, dapat diketahui bahwa tujuan, batasan dan control sistem akan berpengaruh pada masukan. Masukan yan masuk dalam sistem akan diproses dan diolah sehingga menghasilkan keluaran. Keluaran dianalisa dan akan menjadi umpan balik bagi sipenerima dan dari umpan balik ini muncul segala macam pertimbangan untuk masukan selajutnya. Selanjutya siklus ini akan berlanjut dan berkembang sesuai dengan permasalahan yang ada.

## **2.2 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*)**

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci definisi dari sistem pendukung keputusan, karakteristik nilai guna dari sistem serta komponen-komponen dari sistem tersebut.

### **2.2.1. Defenisi Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur (Daihan, 2001). Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif dapat digunakan oleh pemakai. Setiap alternatif membawa konsekuensi, yang berarti sejumlah alternatif itu berbeda satu dengan yang lain mengingat perbedaan dari konsekuensi yang akan ditimbulkan.

### **2.2.2. Karakteristik dan Nilai Guna**

Sistem Pendukung Keputusan berbeda dengan sistem informasi lainnya. Ada beberapa karateristik yang membedakanya adalah (Turban, 1995):

1. Sistem keputusan dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur atau pun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model atau teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari atau interogasi informasi.
3. Sistem Pendukung Keputusan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan biasanya model interaktif.
4. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi. Sehingga mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai.

Berbagai karakter khusus seperti dikemukakan diatas, sistem pendukung keputusan dapat memberikan berbagai manfaat atau keuntungan bagi pemakainya. Keuntungan dimaksud diantaranya meliputi: (Turban, 1995)

1. Sistem Pendukung Keputusan memperluas kemampuan pengambilan keputusan dalam memproses data atau informasi bagi pemakainya.
2. Sistem Pendukung Keputusan membantu pengambilan keputusan dalam hal penghematan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.

3. Sistem Pendukung Keputusan dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu Sistem Pendukung Keputusan, mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulant bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya. Karena sistem pendukung keputusan mampu menyajikan berbagai alternatif.
5. Sistem Pendukung Keputusan dapat menyediakan bukti tambahan untuk memberikan pembenaran sehingga dapat memperkuat posisi pengambil keputusan.

Di samping berbagai keuntungan dan manfaat seperti dikemukakan di atas, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) juga memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya adalah:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan yang sebenarnya.
2. Kemampuan suatu SPK terbatas pada pembendaharaan pengetahuan yang dimiliki (pengetahuan dasar serta model dasar).
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh SPK biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan.
4. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena walau bagaimana pun canggihnya suatu SPK, dia hanyalah suatu

kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi dengan kemampuan berpikir.

Jadi secara umum, dapat dikatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan memberikan manfaat bagi manajemen dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerjanya terutama dalam proses pengambilan keputusan.

### **2.2.3. Proses Pengambilan Keputusan**

Menurut Simon (SIMO, 80), ada empat tahapan yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan, yaitu :

a. Penelusuran (*Intelligence*)

Merupakan tahap pedefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang diambil, karena sebelum suatu tindakan diambil, tentunya persoalan yang dihadapi harus dirumuskan terlebih dahulu secara jelas.

b. Perancangan (*Design*)

Merupakan tahap analisa dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecahan masalah. Setelah permasalahan dirumuskan dengan baik, maka tahap berikutnya adalah merancang atau membangun model pemecahan masalahnya dan menyusun berbagai alternatif pemecahan masalah.

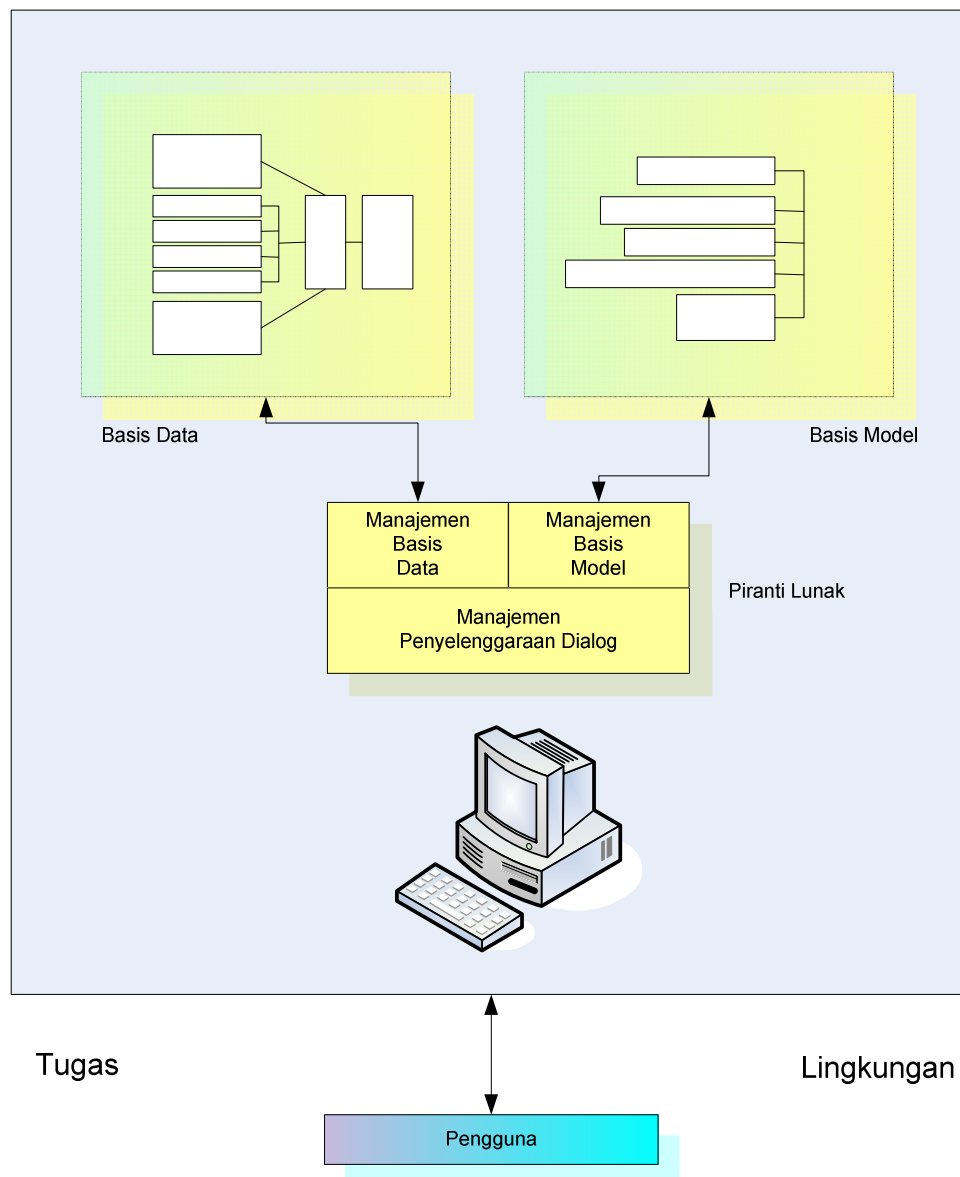
c. Pemilihan (*Choice*)

Selanjutnya manajemen memilih alternatif solusi yang diperkirakan paling sesuai dengan rumusan tujuan serta hasil yang diharapkan.

d. Implementasi (*Implementation*)

Merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Diperlukan serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

**2.2.4. Komponen Sistem Pendukung Keputusan**



Gambar 2.2. Komponen-komponen SPK



Suatu sistem pendukung keputusan memiliki tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis sistem pendukung keputusan tersebut, yaitu subsistem data (*data base*), subsistem model (*model base*), dan subsistem dialog (*user system interface*). (Suryadi, 1998). Pada gambar 2.2 dapat dilihat komponen-komponen sistem pendukung keputusan serta hubungan antara masing-masing komponen tersebut. Pemakai atau pengguna sistem pendukung keputusan memiliki peranan aktif dalam menjalankan sistem pendukung keputusan tersebut yang ditunjukkan dengan garis dua mata panah.

#### **2.2.4.1 Subsistem Data**

Ada beberapa perbedaan antara basis data untuk SPK dan non-SPK. Pertama, sumber data untuk SPK lebih “kaya” dari pada non-SPK dimana data harus berasal dari luar dan dari dalam karena proses pengambilan keputusan, terutama dalam level manajemen puncak, sangat bergantung pada sumber data dari luar, seperti data ekonomi.

Perbedaan lain adalah proses pengambilan keputusan dan ekstraksi data dari sumber data yang sangat besar. Dalam hal ini kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen basis data dapat diringkus sebagai berikut :

- a. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai variasi data melalui pengambilan dan ekstraksi data.
- b. Kemampuan untuk menambah sumber data secara cepat dan mudah.
- c. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data logika sesuai dengan pengertian pemakai sehingga pemakai mengetahui apa yang tersedia dan dapat menentukan kebutuhan penambahan dan pengurangan.

- d. Kemampuan untuk menangani data secara personil sehingga pemakai dapat mencoba berbagai alternatif pertimbangan personil.

#### **2.2.4.2 Subsistem Model**

Salah satu keunggulan SPK adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah model-model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan basis data sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi di antara model-model.

Salah satu persoalan yang berkaitan dengan model adalah bahwa penyusunan model seringkali terikat pada struktur model yang mengasumsikan adanya masukan yang benar dan cara keluaran yang tepat. Sementara itu, model cenderung tidak mencangkupi karena adanya kesulitan dalam mengembangkan model yang terintegrasi untuk menangani sekumpulan keputusan yang saling bergantung. Cara untuk menangani persoalan ini dengan menggunakan berbagai model yang terpisah dimana setiap model digunakan untuk menangani bagian yang berbeda dari masalah yang sedang dihadapi.

Kemampuan yang dimiliki subsistem basis model meliputi :

- a. kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- b. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- c. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen basis data (seperti untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan dan mengakses model).

### 2.2.4.3 Subsistem Dialog

Fleksibilitas dan kekuatan karakteristik SPK timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan pemakai, yang dinamakan subsistem dialog. Bennet mendefinisikan pemakai, terminal, dan sistem perangkat lunak sebagai komponen-komponen dari sistem dialog. Ia membagi subsistem dialog menjadi tiga bagian, yaitu :

- a. Bahasa aksi (*Action Language*), meliputi apa yang dapat digunakan oleh pemakai dalam berkomunikasi dengan sistem. Hal ini meliputi pemilihan-pemilihan seperti papan ketik (*Keyboard*), panel-panel sentuh, *joystick*, perintah suara dan sebagainya..
- b. Bahasa tampilan (*Display* atau *Presentation Language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini di antaranya adalah *printer*, *plotter*, grafik, warna , dan sebagainya.
- c. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*), adalah bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.

### 2.2.5. Langkah-langkah Pembangunan SPK

Pada dasarnya, untuk membangun suatu SPK dikenal delapan tahapan sebagai berikut :

#### 1. Perencanaan

Pada tahap ini, yang paling penting dilakukan adalah perumusan masalah serta penentuan tujuan dibangunnya SPK. Langkah ini merupakan langkah awal

yang sangat penting, karena akan menentukan pemilihan jenis SPK yang akan dirancang serta metode pendekatan yang akan dipergunakan.

## 2. Penelitian

Berhubungan dengan pencarian data serta sumber daya yang tersedia.

## 3. Analisis

Dalam tahap ini termasuk penentuan teknik pendekatan yang akan dilakukan serta sumber daya yang dibutuhkan.

## 4. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari ketiga subsistem utama SPK yaitu subsistem basis data, subsistem model dan subsistem dialog

## 5. Konstruksi

Tahap ini merupakan kelanjutan dari perancangan, dimana ketiga subsistem yang dirancang digabungkan menjadi suatu SPK

## 6. Implementasi

Tahapan ini merupakan penerapan SPK yang dibangun. Pada tahap ini terdapat beberapa tugas yang harus dilakukan yaitu testing, evaluasi, penampilan, orientasi, pelatihan dan penyebaran.

## 7. Pemeliharaan

Merupakan tahap yang harus dilakukan secara terus-menerus untuk mempertahankan keandalan sistem.

## 8. Adaptasi

Dalam tahap ini dilakukan pengulangan terhadap tahapan diatas sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pemakai.

## 2.3 Metodologi Pengembangan Sistem

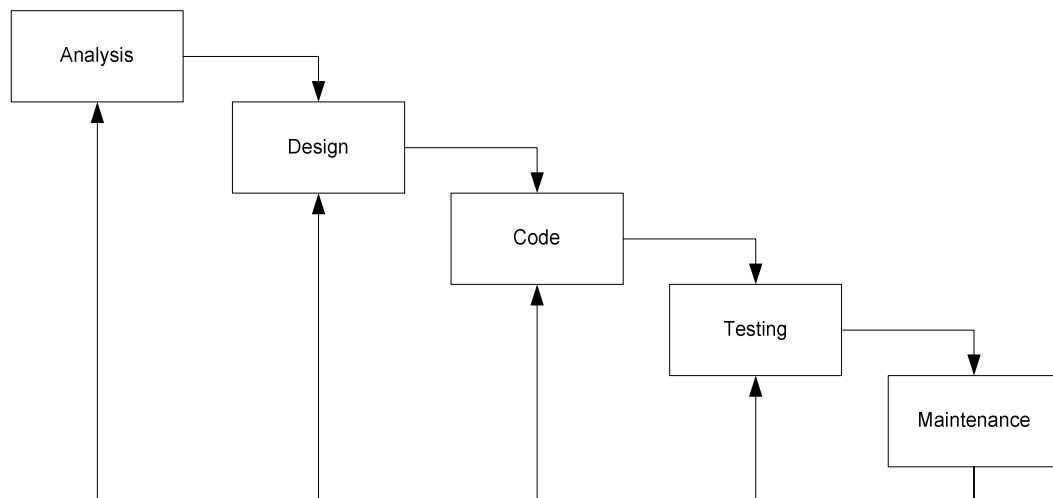
Metodologi pengembangan sistem adalah metode-metode, prosedur-prosedur, konsep-konsep pekerjaan, aturan-aturan yang digunakan sebagai pedoman dalam pengembangan sistem.

Ada beberapa *model* pengembangan sistem diantaranya adalah *waterfall model*, *prototyping model*, dan *Rapid Application Development (RAD) model*.

### 2.3.1 *Waterfall Model*

Model air terjun (*waterfall*) Biasa juga disebut siklus hidup perangkat lunak. Mengambil kegiatan dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan evolusi dan merepresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti spesifikasi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian dan seterusnya.

Pada prinsipnya pemodelan sistem *waterfall* pengembangannya dilakukan secara sistematis dan terarah dari tahap sistem, secara berurutan melalui tahap analisa, tahap desain sistem, coding, testing dan maintenance dan dapat kembali ketahap awal apabila semua tahapan pengembangan sistem telah dilalui. Pemodelan seperti ini juga dikenal sebagai model sekuensial linear “Linear Sequential model”(Pressman, 1997).



Gambar 2.3. *Waterfall Model*

1. Analisis(*Analysis*)

Analisis merupakan tahap awal dimana dilakukan proses pengumpulan data, identifikasi masalah, dan analisis kebutuhan sistem hingga aktivitas pendefinisian sistem. Tahap ini bertujuan untuk menentukan solusi yang didapat dari aktivitas-aktivitas tersebut.

2. Perancangan(*Design*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan model dari perangkat lunak. Maksud pembuatan model ini adalah untuk memperoleh pengertian yang lebih baik terhadap aliran data dan kontrol, proses-proses fungsional, tingkah laku operasi dan informasi-informasi yang terkandung di dalamnya. Terdiri dari aktivitas utama pemodelan proses, pemodelan data dan desain antarmuka.

3. Pengkodean(*Code*)

Pada tahap ini sistem yang telah dianalisis dan dirancang mulai diterjemahkan ke dalam bahasa mesin melalui bahasa pemrograman. Terdiri dari dua

aktivitas yaitu pembuatan kode program dan pembuatan antarmuka program untuk navigasi sistem.

#### 4. Uji coba(*Test*)

Selanjutnya program harus diuji coba dimana difokuskan terhadap tiga aktivitas yakni logika internal perangkat lunak, pemastian bahwa semua perintah yang ada telah dicoba, dan fungsi eksternal untuk memastikan bahwa dengan masukan tertentu suatu fungsi akan menghasilkan keluaran sesuai dengan yang dikehendaki.

#### 5. *Maintenance*

Program perlu untuk melakukan *update* sistem untuk mengakomodasi perubahan lingkungan. Bentuk kegiatan *maintenance* berupa penambahan fitur baru pada sistem yang ada, yang bertujuan untuk pengembangan sistem baru.

Kelebihan menggunakan model *waterfall* ini yaitu:

1. Proses-prosesnya mudah dipahami dan jelas.
2. Mudah dalam pengelolaan proyek, karena:
  - a. Dokumen dihasilkan setiap akhir fase.
  - b. Sebuah fase dijalankan setelah fase sebelumnya selesai.
3. Struktur sistem jelas.
4. Kebutuhan user telah sangat dipahami.
5. Kemungkinan terjadinya perubahan kebutuhan user kecil.

Sedangkan kekurangan menggunakan model *waterfall* ini yaitu:

1. Proyek di dunia nyata jarang mengikuti alur proses.
2. Kesulitan jika terjadi perubahan kebutuhan user.
  - a. Waktu pengerjaan bertambah.
  - b. Ada anggota tim yang harus menunggu pekerjaan pekerja lain
  - c. Pelanggan harus sedikit bersabar.

### **2.3.2 Prototyping**

Metode *prototyping* sebagai suatu paradigma baru dalam pengembangan sistem informasi manajemen. Menurut literatur, yang dimaksud dengan prototipe (*prototype*) adalah "model pertama", yang sering digunakan oleh perusahaan industri yang memproduksi barang secara massal. Tetapi dalam kaitannya dengan sistem informasi definisi kedua dari Webster yang menyebutkan bahwa "*prototype is an individual that exhibits the essential features of later type*", yang bila diaplikasikan dalam pengembangan sistem informasi manajemen dapat berarti bahwa Prototipe tersebut adalah sistem informasi yang menggambarkan hal-hal penting dari sistem informasi yang akan datang. Prototipe sistem informasi bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dimodifikasi kembali, dikembangkan, ditambahkan atau digabungkan dengan sistem informasi yang lain bila perlu.



Ada empat langkah yang menjadi karakteristik metode prototyping yaitu :

1. Pemilahan fungsi

Mengacu pada pemilahan fungsi yang harus ditampilkan oleh *prototyping*. Pemilahan harus selalu dilakukan berdasarkan pada tugas-tugas yang relevan yang sesuai dengan contoh kasus yang akan diperagakan.

2. Penyusunan Sistem Informasi

Bertujuan untuk memenuhi permintaan akan tersedianya *prototype*.

3. Evaluasi

4. Penggunaan Selanjutnya.

Jenis-jenis *prototyping* meliputi:

1. *Feasibility prototyping*

Digunakan untuk menguji kelayakan dari teknologi yang akan digunakan untuk sistem informasi yang akan disusun.

2. *Requirement prototyping*

Digunakan untuk mengetahui kebutuhan aktivitas bisnis *user*.

3. *Desain Prototyping*

Digunakan untuk mendorong perancangan system informasi yang akan digunakan.

4. *Implementation prototyping*

Merupakan lanjutan dari rancangan *prototype*, *prototype* ini langsung disusun sebagai suatu system informasi yang akan digunakan.

Kelebihan menggunakan model *prototyping* ini yaitu:

1. *End user* dapat berpartisipasi aktif.
2. Penentuan kebutuhan lebih mudah diwujudkan.
3. Mempersingkat waktu pengembangan perangkat lunak.

Sedangkan kekurangan menggunakan model *prototyping* ini yaitu:

1. Proses analisis dan perancangan terlalu singkat.
2. Mengesampingkan alternatif pemecahan masalah.
3. Biasanya kurang fleksible dalam menghadapi perubahan.
4. *Prototype* yang dihasilkan tidak selamanya mudah diubah.
5. *Prototype* terlalu cepat selesai.

### **2.3.3 Rapid Application Development (RAD)**

RAD adalah penggabungan beberapa metode atau teknik terstruktur. RAD menggunakan metode *prototyping* dan teknik terstruktur lainnya untuk menentukan kebutuhan *user* dan perancangan sistem informasi.

Proses pengembangan sistem informasi menurut metode ini, meliputi:

1. Mempelajari apakah proyek pengembangan sistem memenuhi kriteria.
2. Mempelajari aktivitas bisnis perusahaan, menentukan area bisnis serta fungsi yang menjadi prioritas.
3. Membuat model dari fungsi-fungsi yang menjadi prioritas.
4. Memilih *prototype* mana yang direview.
5. Implementasi Sistem Informasi

Kelebihan menggunakan model *Rapid Application Development (RAD)* ini yaitu:

1. Waktu pengembangan singkat.
2. Memerlukan biaya yang lebih sedikit.
3. Mementingkan dari segi bisnis dan teknik.
4. Berkonsentrasi pada sudut pandang *user*.
5. Menyediakan kemungkinan perubahan secara cepat sesuai permintaan *user*.
6. Menghasilkan jarak kesesuaian yang kecil antara kebutuhan *user* dan spesifikasi sistem.

Sedangkan kekurangan menggunakan model *Rapid Application Development (RAD)* ini yaitu:

1. Untuk proyek besar memerlukan lebih banyak sumber daya.
2. Sangat memerlukan kerjasama antara *customer* dan *developer*.
3. Tidak cocok untuk kebutuhan yang tidak dimodulkan.
4. Tidak cocok untuk sistem yang memerlukan banyak perbaikan.
5. Tidak sesuai untuk pengembangan sistem dengan resiko tinggi (aplikasi dengan teknologi baru).

## **2.4 Logika Fuzzy**

Logika *fuzzy* terdiri dari beberapa landasan teori yang menjelaskan pengertian logika *fuzzy*, himpunan *fuzzy* dan fungsi keanggotaan

### **2.4.1 Pengertian Logika Fuzzy**

Kata *fuzzy* merupakan kata sifat yang berarti kabur atau tidak jelas. *fuzziness* atau kekaburan atau ketidakpastian selalu meliputi keseharian manusia.

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Logika *fuzzy* bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dihasilkan berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan. Logika *fuzzy* memetakan ruang *input* ke ruang *output*. (Kusumadewi, 2004)

#### **2.4.2 Himpunan Fuzzy**

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sehingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan *real* pada *interval*. Himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengantisipasi nilai-nilai yang bersifat tidak pasti. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan dapat memiliki dua kemungkinan, yaitu satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau nol (0), yang berarti suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan. Sedangkan pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1, yang berarti himpunan *fuzzy* dapat mewakili interpretasi tiap nilai berdasarkan pendapat atau keputusan dan probabilitasnya. Dengan kata lain nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah dan nilai 1 menunjukkan benar dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah. (Kusumadewi, 2004).

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: DEKAT, SEDANG, JAUH.

2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 45, 50 dan sebagainya.

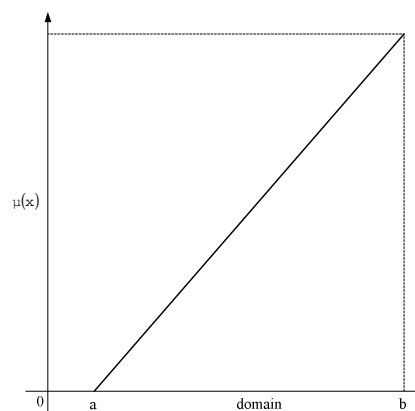
### 2.4.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang memiliki pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki *interval* antara 0 sampai salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. (Kusumadewi, 2004)

Adapun fungsi yang kami pergunakan yaitu Representasi Linear. Pada representasi linear, derajat input ke keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 (dua) himpunan *fuzzy* linear :

1. Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

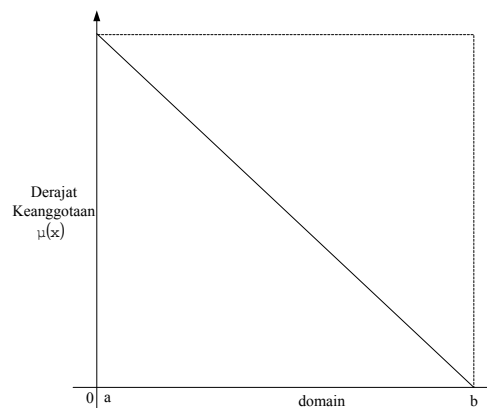


Gambar 2.4 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaanya :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.1)$$

2. Merupakan kebalikan yang pertama. Garis Lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



Gambar 2.5 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad \dots(2.2)$$

#### 2.4.4 Fuzzy Judgements

Bilangan *fuzzy* yang direpresentasikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga (*triangular fuzzy number*) jika mengandung ketidakjelasan, ketidakpastian dan biasanya penilaian yang diberikan dilakukan secara kualitatif

dan direpresentasikan secara linguistik, maka dapat dilakukan proses evaluasi urutan skala.

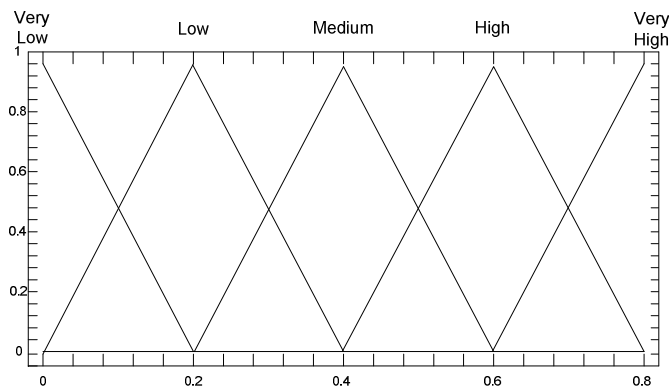
Setiap skala memberikan preferensinya secara linguistik. Misalnya terhadap 4 (empat) ketentuan yang dinyatakan, : Sangat Baik, Baik, Cukup dan Kurang, dan nilai-nilai ini diantara interval 0 dan 1, dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, sebuah aturan pada skala dapat dipresentasikan dengan berpasangan (p, s), di mana p adalah urutan posisi preferensi yang dipilih (misalnya preferensi "baik" memiliki posisi urut 3. dalam skala yang sebelumnya, p = 3) dan s adalah pertimbangan jumlah label yaitu diberi skala atau resolusi skala (pada contoh s = 4), maka pasangan ini akan diartikan ke dalam bilangan *fuzzy* segitiga berikut:

$$x_L = \frac{p-2}{s-1} ; x_M = \frac{p-1}{s-1} ; x_R = \frac{p}{s-1} \quad \dots(2.3)$$

Jarak antara xL dan xR menentukan dasar berbentuknya segitiga dan yang menentukan xM vertex ortogonal dasar. Misalnya jika preferensi "Baik" yang terbentuk pada skala lima (p = 4, s = 5), diperoleh nilai xL = 0.5, xM = 0,75, xR = 1.0. Berbeda jika lima preferensi pada skala tujuh (p = 5, s = 7), diperoleh nilai xL = 0.5, xM = 0,66, xR = 0.83.

Gambar 2.4. *Fuzzy* segitiga yang direpresentasikan dengan skala 5 (lima) menggambarkan sebuah contoh dari *fuzzy* yang dipresentasikan dengan 5 (lima) skala dengan preferensi, *very low*, *low*, *medium*, *high*, *very high*. Bagian atas angka menunjukkan preferensi linguistik, sementara nilai-nilai numerik pada sumbu x adalah nilai pada posisi xL, xM dan xR. Tentu saja nilai segitiga tergantung pada skala resolusi. Hasil yang menarik dari pendekatan ini untuk

*modelling judgements* adalah bahwa  $x_M$ , bernama *core*, dapat diinterpretasikan sebagai *traditional crisp judgment*, sementara  $x_R - x_L$  bisa diinterpretasikan sebagai indeks dari ketidakjelasan dari *judgment* (*fuzziness of the judgment*).



Gambar 2.6. *Fuzzy* segitiga yang direpresentasikan dengan skala 5 (lima)

(Sumber: *Journal of Universal Computer Science*, vol. 11, no. 1 (2005))

Diperlukan sebuah aturan secara tegas bahwa tidak semua ketentuan tersebut dapat dilakukan di semua kebijakan, dibutuhkan aturan (*judgment*) terhadap nilai negatif dan harus dinyatakan dengan model segitiga *fuzzy* dengan nilai  $x_L = 0$ ,  $x_M = 0$ ,  $x_R = 0$ . Dengan angka ini memudahkan dalam menyatakan keputusan yang terburuk 0 (nol) dan nilai ketidakpastian (*crisp*).

## 2.5 *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM)

*Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. MCDM digunakan untuk melakukan penilaian atau menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. (Kusumadewi dkk, 2006)



Secara umum, metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) didefinisikan sebagai berikut (Kusumadewi, 2004): Misalkan  $A = \{a_i \mid i=1, \dots, n\}$  adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan  $C = \{c_j \mid j=1, \dots, m\}$  adalah himpunan tujuan yang diharapkan, maka akan ditentukan alternatif  $x^0$  yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan  $c_j$ .

Sebagian besar pendekatan MCDM dilakukan melalui 2 langkah, yaitu:

1. Melakukan agregasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif.
2. Melakukan perangkingan alternatif-alternatif keputusan tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan.

Dengan demikian, dikatakan bahwa masalah *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) adalah mengevaluasi  $m$  alternatif  $A_i$  ( $i=1, 2, \dots, m$ ) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria  $C_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ), dimana setiap atribut tidak saling bergantung satu dengan yang lainnya.

### **2.5.1 Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (Fuzzy MCDM)**

Apabila data atau informasi yang diberikan, baik oleh pengambil keputusan, maupun data tentang atribut suatu alternatif tidak dapat disajikan dengan lengkap, mengandung ketidakpastian atau ketidakkonsistenan, maka metode MCDM biasa tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Masalah ketidaktepatan atau ketidakpastian bisa disebabkan oleh beberapa hal, seperti: 1. Informasi yang tidak dapat dihitung; 2. Informasi yang tidak lengkap; 3. Informasi yang tidak jelas; 4. Pengabaian parsial. MCDM klasik memiliki beberapa kelemahan antara lain:

1. Tidak cukup efisien untuk menyelesaikan masalah-masalah pengambilan keputusan yang melibatkan data yang tidak tepat, tidak pasti dan tidak jelas.
2. Biasanya diasumsikan bahwa keputusan akhir terhadap alternatif-alternatif diekspresikan dengan bilangan ril, sehingga tahap perangkaan menjadi kurang mewakili beberapa permasalahan tertentu dan penyelesaian masalah hanya terpusat pada tahap agregasi.
3. Untuk mengatasi masalah tersebut digunakan metode *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM).

Satu hal yang menjadi permasalahan adalah apabila bobot kepentingan dari setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif terhadap setiap kriteria mengandung ketidakpastian. Biasanya penilaian yang diberikan oleh pengambil keputusan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik.

*Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan (Kusumadewi dkk, 2006).

Tahap-tahap penyelesaian *Fuzzy MCDM*:

1. Representasi masalah
  - a. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif,  $A = \{A_i\}; i=1,2,\dots,n$ .
  - b. Identifikasi kriteria,  $C = \{C_t\}; t = 1,2,\dots,k$ .
  - c. Membangun struktur hirarki masalah keputusan dengan beberapa pertimbangan.

2. Evaluasi himpunan *fuzzy* untuk alternatif-alternatif keputusan
  - a. Memilih himpunan *rating* untuk bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria.
  - b. Mengevaluasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria.
  - c. Melakukan agregasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria.
3. Menyeleksi alternatif yang optimal
  - a. Memprioritaskan alternatif keputusan menggunakan agregasi
  - b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai hasil alternatif optimal

### **Representasi Masalah**

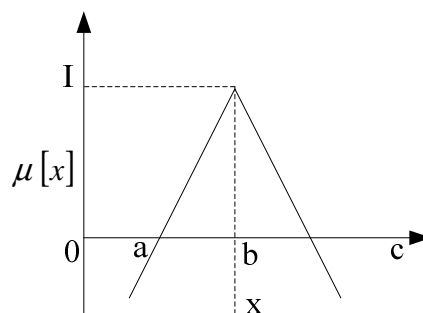
1. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusannya.  
Langkah ini bertujuan agar keputusan dapat direpresentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut. Jika terdapat  $m$  alternatif keputusan dari suatu masalah, maka alternatif-alternatif tersebut dapat ditulis sebagai  $A = \{A_i \mid i=1,2,\dots,m\}$ .
2. Identifikasi kumpulan kriteria.  
Jika ada  $n$  kriteria, maka dapat dituliskan  $C = \{C_j \mid j=1,2,\dots,n\}$ .
3. Identifikasi kumpulan pengambil keputusan.  
Jika ada  $k$  kriteria, maka dapat dituliskan  $C = \{C_t \mid t=1,2,\dots,k\}$

### Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

Memilih himpunan *rating* untuk bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. (Kusumadewi, 2006).

Secara umum, himpunan-himpunan *rating* terdiri atas 3 elemen, yaitu: variabel linguistik ( $x$ ) yang merepresentasikan bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya;  $T(x)$  yang merepresentasikan *rating* dari variabel linguistik; dan fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari  $T(x)$ . Misal, *rating* untuk bobot pada variabel penting untuk suatu kriteria didefinisikan sebagai:  $T(\text{penting}) = \{\text{SANGAT RENDAH, RENDAH, CUKUP, TINGGI, SANGAT TINGGI}\}$ .

Sesudah himpunan *rating* ini ditentukan, maka kita harus menentukan fungsi keanggotaan untuk setiap *rating*. Biasanya digunakan fungsi segitiga, sebagai berikut:



Gambar 2.7. Bilangan *fuzzy* segitiga (Sumber: Kusumadewi dkk, 2006)

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; a \leq x \leq b \\ \frac{(x-c)}{(b-c)} & ; b \leq x \leq c \\ 0 & ; x \leq b \text{ atau } x \geq c \end{cases} \quad \dots(2.4)$$

Misal,  $W_t$  adalah bobot untuk kriteria  $C_t$ ; dan  $S_{it}$  adalah *rating fuzzy* untuk derajat kecocokan alternatif keputusan  $A_i$  dengan kriteria  $C_t$ ; dan  $F_i$  adalah indeks kecocokan *fuzzy* dari alternatif  $A_i$  yang merepresentasikan derajat kecocokan alternatif keputusan dengan kriteria keputusan yang diperoleh dari hasil agregasi  $S_{it}$  dan  $W_t$ .

Mengevaluasi bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya; Mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan agregasi terhadap hasil keputusan para pengambil keputusan, antara lain: *mean*, *median*, *maximum*, *minimum*, dan operator campuran. Dari beberapa metode tersebut, metode *mean* yang paling banyak digunakan.

Operator  $\oplus$  dan  $\otimes$  adalah operator yang digunakan untuk penjumlahan dan perkalian *fuzzy*. Dengan menggunakan operator *mean*,  $F_i$  dirumuskan sebagai:

$$F_i = \left( \frac{1}{k} \right) [(S_{i1} \otimes W_1) \oplus (S_{i2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus (S_{ik} \otimes W_k)] \quad \dots(2.5)$$

$F_i$  = indeks kecocokan *fuzzy* dari alternatif  $A_i$

$S_{it}$  = *rating fuzzy* untuk derajat kecocokan alternatif keputusan  $A_i$  dengan kriteria  $C_t$ .

$W_t$  = bobot untuk kriteria  $C_t$ .

Dengan cara mensubstitusikan  $S_{it}$  dan  $W_t$  dengan bilangan *fuzzy* segitiga, yaitu  $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ ; dan  $W_t = (a_t, b_t, c_t)$ ; maka  $F_t$  dapat didekati sebagai:

$$F_i \equiv (Y_i, Q_i, Z_i)$$

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it} a_t) \quad \dots(2.6)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it} b_t) \quad \dots(2.7)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it} c_t) \quad \dots(2.8)$$

$Y_i, Q_i, Z_i$  = bilangan *fuzzy* segitiga dari alternatif  $A_i$  hasil agregasi dari  $S_{it}$  dan  $W_t$ .

$o_{it}, p_{it}, q_{it}$  = bilangan *fuzzy* segitiga untuk derajat kecocokan alternatif keputusan  $A_i$  dengan kriteria  $C_t$ .

$a_t, b_t, c_t$  = bilangan *fuzzy* segitiga untuk bobot kriteria  $C_t$ .

$i$  = alternatif ke

$t$  = bobot ke

$k$  = jumlah alternatif

#### 2.5.4. Seleksi Alternatif Yang Optimal

Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi; prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka proses perankingan alternatif keputusan. Karena hasil agregasi ini direpresentasikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, maka dibutuhkan metode perankingan untuk bilangan *fuzzy* segitiga. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode nilai total

integral. Misalkan  $F$  adalah bilangan *fuzzy* segitiga,  $F = (a, b, c)$ , maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I_T^\alpha (F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1 - \alpha) a) \quad \dots(2.9)$$

$I_T^\alpha (F)$  = nilai total integral

$\alpha$  = indeks keoptimisan

$a, b, c$  = bilangan *fuzzy* segitiga dari hasil pencarian persamaan (1)

Nilai  $\alpha$  adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ). Apabila nilai  $\alpha$  semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal. Semakin besar nilai total integral berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan dan nilai inilah yang akan menjadi tujuannya. (Kusumadewi dkk, 2006)

## 2.6 Bantuan Langsung Tunai

Secara operasional perundang-undangan sebagai dasar pijak pelaksanaan program BLT adalah sebagaimana tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) kurun waktu 2004-2009, yaitu meningkatkan kesejahteraan rakyat, yang diantaranya memuat target penurunan angka kemiskinan dari 16,7% pada tahun 2004 menjadi 8,2% pada tahun 2009. Dimana target tersebut dianggap tercapai jika daya beli penduduk terus ditingkatkan dan dikembangkan secara berkelanjutan. Wujud nyata dari orientasi RPJM ini dan didorong oleh membengkaknya subsidi BBM (Bahan Bakar Minyak) akibat dari meningkatnya

harga minyak mentah di pasar Internasional, yang tentu pula mempengaruhi harga BBM dalam negeri sejak awal Maret 2005, kemudian mempengaruhi juga kenaikan harga barang-barang pokok sehari-hari (Sembako), yang pada gilirannya memperlemah daya beli masyarakat, maka lahirlah Instruksi Presiden Republik Indonesia (Inpres) Nomor 12 Tahun 2005, tentang “Bantuan Langsung Tunai kepada rumah tangga-rumah tangga miskin”, yang dikeluarkan pada tanggal 10 September 2005. Dimana pembahasan lebih lanjut pada taraf pelaksanaannya melalui Rapat koordinasi (Rakor) tingkat Menteri pada tanggal 16 September 2005, yang memandang bahwa pelaksanaan BLT sudah siap dilaksanakan, maka berlangsunglah program ini pada bulan Oktober 2005.

## **2.7 Kriteria Bantuan Langsung Tunai**

Kriteria Pembagian Bantuan Langsung Tunai digunakan untuk melihat kualitas dan kinerja sebuah sistem. Di lihat dari konteks manajemen pembagian bantuan langsung tunai, instrumen ini berfungsi sebagai media penghubung pemerintah dengan warga yang berhak menerimanya.

Dengan sistem ini, pemerintah dapat menggunakannya untuk mengevaluasi usulan warga yang berhak menerima bantuan langsung. Dengan evaluasi ini maka pemerintah akan mendapat gambaran yang lebih komprehensif kondisi warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai. Hasil dari pengukuran dari berbagai komponen itu dapat disilangkan untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif. Selain sebagai alat evaluasi, bantuan langsung tunai dapat pula menjadi instrumen untuk merencanakan warga yang berhak menerima dengan melihat kondisi sebenarnya.



Bagi pemerintah dengan sendirinya sistem ini akan menjadi alat ukur untuk menentukan warga yang berhak menerima BLT. Bagi masyarakat yang berhak menerima bantuan langsung tunai, maka sistem dengan indikatornya akan memberi gambaran secara cepat dan relatif komprehensif sebuah hasil yang memuaskan tentang warga yang berhak menerima bantuan langsung. Mereka akan mendapatkan hasil yang lebih akurat dari pada sekedar informasi dan pemberitaan. Namun untuk kepentingan penelitian dan kondisi di Indonesia sistem ini mempunyai ragam indikator yang lebih banyak. Menurut bagian Pemerintah kabupaten Kampar, Kantor Camat Tapung, kriteria dan bobot penilaian pendataan penduduk yang berkaitan dengan warga miskin yang berhak menerima bantuan langsung tunai dalam kriteria dibawah ini,yaitu terlihat pada tabel 2.1. (Kantor Camat Tapung, 2009). Sistem ini terdiri dari 9 (sembilan) lingkup kriteria yaitu:

Tabel 2.1. Kriteria Bantuan Langsung Tunai

No	Kriteria
1	Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga.
2	Jenis dinding bangunan tempat tinggal.
3	Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt).
4	Sumber air untuk minum.
5	Jenis dinding bangunan tempat tinggal.
6	Persentasi dalam mengkonsumsi daging/ susu.
7	Persentasi dalam membeli pakain baru satu stel.
8	Persentasi makan dalam sehari.
9	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal Rp.500.000,-

## 2.8 Realisasi dan Reaksi Program BLT di Indoensia

Salah satu maksud dikeluarkannya Inpres No. 12 Tahun 2005 tanggal 10 September 2005, yang selanjutnya dibahas dalam Rakor tingkat Menteri tanggal 16 September 2005, pemerintahan SBY-JK mengharapkan agar realisasi program BLT dapat berjalan dengan sistematis, lancar, berhasil, dan tepat sasaran. Satu bukti upaya yang sistimatis demi tertibnya program ini dapat terlihat dalam tulisan *Edri Wilastono* tentang “Seputar Subsidi Langsung Tunai (SLT)”, yang disumberkan langsung dari dokumen Tim Koordinasi Pusat Pelaksanaan Program BLT di Jakarta.

Sekalipun begitu, ternyata realisasi dan realitas program BLT banyak mengalami kendala-kendala, persoalan-persoalan bahkan kekurangan-kekurangan. Beberapa contoh tentang realisasi dan realitas itu dapat dilihat dalam beberapa kutipan sebagai berikut :

1. *“Bantuan Langsung Tunai Dipotong Rp.70.000,00 Untuk Pembuatan KTP dan Subsidi Silang.* Belasan ribu keluarga miskin (gakin) yang ada di kota Tasikmalaya, Rabu (19/10) antre di beberapa kantor kelurahan untuk mencairkan Bantuan Langsung Tunai (BLT). Beberapa warga menjelaskan, uang Rp.300.000,00 dipotong Rp. 70.000,00. Potongan tersebut, masing-masing Rp. 20.000,00 untuk keperluan pengurusan KTP dan kartu keluarga. Sisanya Rp. 50.000,00 untuk subsidi warga lain yang dianggap miskin tapi tidak mendapat BLT.
2. *“Kisruh Penyaluran Dana SLT (1). Mundur sebagai Ketua RT daripada Diamuk Massa.* Karnoji sudah 29 tahun menjabat ketua RT 04 RW 03 di desa

Pagejungan, kecamatan Brebes, kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Selama mengabdikan diri menjadi ketua RT, Karnoji tidak berharap gaji karena ia semata-mata ingin mengabdikan. Akan tetapi, ketika pekan lalu, setelah sejumlah warganya mendatangi rumahnya dan melontarkan kata-kata kotor kepada dirinya, Karnoji pun tak tahan lagi dan memilih mengundurkan diri. Bersama empat ketua RT lainnya di desa yang sama, Karnoji menyerahkan stempel RT. Mereka mengaku tidak tahan dengan tuduhan warga, yang menyebut tidak akurat mendata warga yang menerima dana kompensasi BBM di wilayahnya. Daripada keselamatan keluarganya terancam, Karnoji memilih mundur sebagai ketua RT.

3. “*Pertaruhan PT Pos Indonesia*. Tercatat enam orang rata-rata berusia 70 tahun meninggal dunia ketika sedang mengantre pencairan bantuan langsung tunai. Antre yang berujung kematian itu sungguh memilukan dan memalukan. Untuk menghindari kejadian ini terulang, PT Pos menentukan hari pengambilan BLT untuk setiap desa secara bergilir. Batas waktu pencairan diundur dari 15 Desember menjadi 31 Desember 2005.

Demikianlah gambaran realisasi dan realitas BLT dalam program pemerintahan SBY-JK, yang tidak sedikit memetik reaksi dan persoalan. Sejumlah realitas tersebut kemudian mengundang sejumlah kritik dan analisis. Baik yang dilakukan dalam upaya membangun gagasan bahkan sampai pada beberapa analisis penelitian lapangan.

## 2.9 BLT dan Kemiskinan Indonesia

Memperhatikan arah dan sasaran Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) kurun waktu 2004-2009 masa pemerintahan SBY-JK yang berorientasi pada penurunan angka kemiskinan di Indonesia dari 16,7 % pada tahun 2004 menjadi 8,2% tahun 2009, dimana targetnya adalah peningkatan daya beli masyarakat, maka problem kemiskinan di mata dan di otak SBY-JK adalah problema tentang bagaimana masyarakat harus bekerja untuk mendapatkan sejumlah “uang”. Unsur kerja atau pekerjaan di sini bukanlah sebuah persoalan, karena manusia memang harus bekerja atau memiliki sebuah pekerjaan agar dapat menjalani hidupnya. Tetapi, orientasi utama pada uang di sini adalah sebuah persoalan. Di sini “uang” yang kemudian dijadikan sebagai ukuran dari daya beli masyarakat yang dianggap sebagai jawaban dalam menyelesaikan problem kemiskinan di Indonesia menurut saya terlalu berlebihan bahkan telah mempersempit persoalan kemiskinan. Kemiskinan akan menjadi sekedar persoalan “ke-*uang*-an” belaka.

Problem kemiskinan hanya berorientasi pada persoalan ke-*uang*-an, maka akibatnya orang-orang yang dianggap miskin adalah sungguh-sungguh menjadi objek dari seluruh tindakan kasihan atau rasa prihatin dari sesamanya yang ber-*uang*. Di sini manusia telah menjadikan sesamanya bukan sebagai subjek yang setaraf dengan dia, melainkan telah dijadikan sebagai objek yang perlu ditolong atau dikasihani belaka. Dapat dikatakan bahwa orang-orang miskin dan masalah kemiskinan hanya dapat dijawab jika ada kepedulian dari orang-orang yang mau berderma atau para dermawan. Sekalipun hal ini dapat dilakukan, tetapi proses

penyelesaian seperti ini sangat tidak manusiawi, karena ada sesama manusia yang menjadi objek semata-mata dari sesamanya yang lain

### **2.10 Problema Kemiskinan, Sebuah Refleksi Teologis**

Tentang problema kemiskinan, maka dapat disimpulkan bahwa pola kebijakan yang diambil oleh pemerintahan SBY-JK melalui Inpres No. 12 Tahun 2005 yang melahirkan pelaksanaan program BLT di Indonesia adalah merupakan suatu upaya penanganan problema kemiskinan secara material atau secara mutlak. Di sini kemiskinan dipahami sebagai suatu keadaan atau kondisi hidup yang kurang dari pemenuhan kebutuhan-kebutuhan pokok seperti: pangan, sandang, papan, kesehatan (*air bersih, sanitasi*), kerja yang wajar dan pendidikan dasar. Akibatnya kehidupan orang-orang yang miskin secara material/mutlak ini sungguh-sungguh sangat memprihatinkan

Hal ini berarti bahwa pola kebijakan pemerintahan SBY-JK melalui BLT adalah baru menyentuh sebagian kecil dari problema kemiskinan yang sesungguhnya. Tetapi disamping itu pula, justru melalui pola kebijakan itu, muncullah suatu kecenderungan untuk tetap melanjutkan problem kemiskinan itu. Hal mana terbukti dari sejumlah permasalahan yang ditimbulkan oleh program BLT itu. Dimana problem kemiskinan itu semakin menjadi para dan buruk justru diakibatkan oleh pertentangan kelompok-kolompok yang tidak adil demi untuk mempertahankan kekuasaan atau kedudukan politik dan ekonomi semata.

Memperhatikan pemaparan seperti ini, maka problem kemiskinan sebenarnya tidak dapat dijawab secara parsial, misalnya hanya mengedepankan masalah ekonomi saja, sebagaimana nyata dalam pola kebijakan BLT itu. Dengan

kata lain, problem kemiskinan yang dijawab dengan upaya-upaya meningkatkan daya beli masyarakat, seperti nyata dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) kurun waktu 2004-2009 dalam pemerintahan SBY-JK, yang melahirkan program BLT yang cacat nilai itu, adalah sebuah pola kebijakan yang sangat tidak menjawab problem kemiskinan di Indonesia secara komprehensif dan menyeluruh, bahkan berujung pada sejumlah persoalan.

### **2.11 BLT dan Agama**

Perlu dilakukan oleh Jaringan Rakyat Miskin Ibukota di sekitar istana negeri pada tanggal 18 Nopember 2005 dalam bentuk doa massal dan juga oleh sejumlah mahasiswa dan masyarakat di depan Masjid Agung Tasikmalaya tanggal 21 Nopember 2005, telah menunjukkan adanya salah bentuk nyata dari reaksi-reaksi yang bernuansa agama. Reaksi-reaksi seperti ini sangat besar manfaatnya dalam memperlihatkan sikap kritis dari nilai-nilai agama dalam civil society. Tetapi reaksi dan sikap seperti ini, baru memperlihatkan salah satu bentuk dari sikap agama terhadap realitas sosialnya. Sikap dan reaksi agama sesungguhnya tidak sekedar secara verbalistis dan aksi-aksi demonstrasi saja, tetapi harus lebih dari itu, yaitu bagaimana dapat melakukan suatu proyek yang nyata terhadap masalah kemiskinan. Doa dan aksi-aksi protes memang penting juga, tetapi hal itu akan menjadi lebih sempurna jika dibarengi dengan sikap yang nyata dan tegas dalam memperjuangkan orang-orang yang lemah, seperti kaum yang miskin. Hal mana merupakan suatu wujud nyata dari rasa solidaritas yang tinggi dan kepekaan terhadap orang-orang yang lemah dan tak berdaya, tanpa ada maksud-maksud tertentu dibalik itu. Kepedulian agama terhadap masalah-masalah

sosial hendaknya tidak sekedar berbentuk ritual dan aksi-aksi protes, melainkan juga dibarengi dengan karya nyata dalam bentuk upaya memberdayakan kaum yang lemah, dalam hal ini orang-orang miskin.

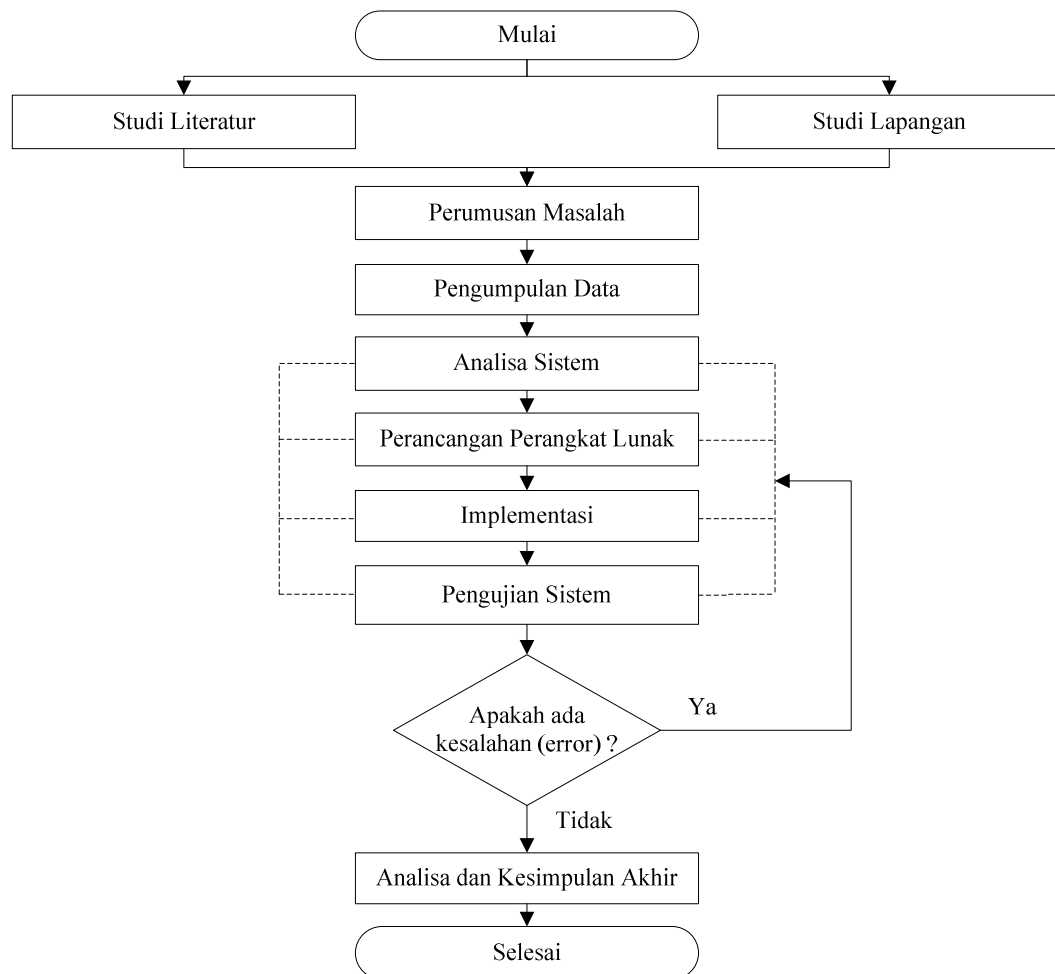
## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian mempunyai peranan sangat penting sekali dalam penelitian tugas akhir, karena pada metodologi penelitian ini menggambarkan langkah-langkah secara sistematis yang dilakukan dalam memecahkan permasalahan yang diangkat. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alur pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan penelitian.

Berikut ini adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir yang berjudul "Sistem Pedukung Keputusan Pembagian Bantuan Langsung Tunai Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM)". Untuk lebih jelasnya tentang metodologi penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 3.1. *Flowchart* metodologi penelitian berikut.





Gambar 3.1. *Flowchart* metodologi penelitian

### 3.1 Studi Literatur

Untuk melakukan persiapan penelitian, diperlukan teori-teori dan konsep yang dapat memperkuat penyelesaian permasalahan yang diangkat pada laporan. Studi literatur sangat diperlukan dalam melakukan persiapan penelitian untuk mendapatkan teori dan konsep tersebut, yaitu penelitian tentang "Penerapan Metode *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* Rekomendasi Pembagian Bantuan Langsung Tunai".

Literatur yang diperoleh peneliti antara lain:

1. Teori mengenai *Fuzzy* MCDM dan,
2. Teori pendukung.

### **3.2 Studi Lapangan**

Pada tahap ini dilakukan pengamatan lapangan mengenai sistem dan prosedur untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai yang terbaik. Pengamatan ini dilakukan untuk memahami sistem penilaian pihak Bagian pemberdaya masyarakat desa di Kantor Camat Tapung dalam menentukan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang tepat

### **3.3 Perumusan Masalah**

Dari pengamatan di lapangan dan studi pustaka yang dilakukan maka dapat dirumuskan permasalahan mengenai Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai. Perumusan masalah diuraikan dalam bentuk pertanyaan yang akan diselesaikan dengan penelitian ini.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang aplikasi bantuan langsung tunai. Semua tahap pada proses pengumpulan data-data tersebut diperoleh dari wawancara dan observasi.

#### **a. Wawancara (*interview*)**

Proses wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan aplikasi seperti Bagian Pemberdaya Masyarakat Desa di Kantor Camat Tapung dan pembuat program, untuk mendapatkan informasi tentang warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai.

b. Pengamatan (*observasi*)

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang efektif untuk mempelajari suatu sistem. Hal ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung terhadap warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai.

### 3.5 Analisa Sistem

Analisa dilakukan terhadap sistem yang diterapkan oleh pihak instansi Kantor Camat Tapung Bagian Pemberdaya Masyarakat Desa untuk menentukan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem tersebut sudah dapat memenuhi kebutuhan dalam hal rekomendasi warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai.

Analisa perangkat lunak dalam membangun sistem penentuan BLT menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini meliputi:

a. Analisa data sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data yang diperlukan agar sistem dapat berjalan sesuai harapan. Data yang diperlukan untuk sistem penentuan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai ini adalah data alternatif warga miskin, data kriteria, data himpunan *fuzzy*.

b. Analisa masukan sistem

Tahap ini merupakan analisa terhadap data yang akan diinputkan ke dalam sistem pembagian bantuan langsung tunai. Data yang diinputkan adalah data himpunan *fuzzy*, data kriteria, data alternatif, data nilai alternatif terhadap kriteria-kriteria, nilai kriteria untuk pencarian, dan nilai derajat keoptimisan.

c. Analisa proses sistem

Setelah data diinputkan, ada beberapa proses yang dilakukan sistem antara lain proses manipulasi data, proses pencarian dan penampilan hasil.

d. Analisa keluaran sistem

Pada tahap ini analisa dilakukan untuk mengetahui hasil keluaran sistem. Adapun keluaran sistem pembagian bantuan langsung tunai ini adalah informasi hasil pencarian beserta nilai rekomendasinya.

e. Analisa proses *fuzzy multiple criteria decision making*

Analisa ini menjelaskan tahapan proses yang terjadi dalam pencarian alternatif yang optimal. Adapun tahapan tersebut yaitu representasi masalah, evaluasi himpunan *fuzzy*, dan seleksi alternatif yang optimal.

Dengan adanya analisa ini dapat mengetahui kebutuhan sistem dengan meneliti dari mana data berasal, bagaimana aliran data menuju sistem, bagaimana operasi sistem yang ada dan hasil akhirnya.

### **3.6 Perancangan Perangkat Lunak**

Setelah permasalahan mengenai Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai dapat dirumuskan, maka langkah selanjutnya yang dapat diambil adalah menentukan metode pengembangan sistem yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada. Pemilihan perancangan perangkat lunak ini akan digunakan sebagai pedoman bagaimana dan apa yang harus dikerjakan selama pengembangan sistem ini berlangsung. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *waterfall model*. Untuk lebih jelas tentang model *waterfall* dapat dilihat pada bab II halaman 12-15.

### 3.7 Implementasi

Pada proses implementasi ini dilakukan pembuatan modul-modul yang telah dirancang dalam tahap perancangan kedalam bahasa pemrograman tertentu.

Dalam hal ini aplikasi ini akan menggunakan :

- a. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan dan penerapan aplikasi menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0* dan *database* menggunakan *Microsoft Access*.
- b. Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan dan penerapan aplikasi F-MCDM memiliki spesifikasi komputer sebagai berikut :
  1. *Processor* Intel komputer 1,50 GHz
  2. *Memory* 512 MB
  3. *Harddisk* berkapasitas 40 GB
  4. Monitor, Mouse dan Keyboard

### 3.8 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses menjalankan dan mengevaluasi sebuah perangkat lunak secara manual maupun otomatis untuk menguji apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan atau belum. Tujuannya adalah untuk menentukan perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil sebenarnya. Tahap pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan serta menghasilkan satu kesimpulan apakah sistem tersebut sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem memang telah berjalan sesuai dengan tujuan.

### **3.9 Analisa dan Kesimpulan Akhir**

Dalam tahap ini dilakukan analisa akhir terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk mengetahui apakah implementasi dari program bantuan langsung tunai yang telah dilakukan terhadap basis data dengan baik. Pada tahap ini juga ditarik kesimpulan-kesimpulan dalam penerapan program tersebut serta saran untuk perbaikan pengembangan sistem ini.

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

#### **4.1. Analisa Perangkat Lunak**

Analisa perangkat lunak dalam membangun sistem pendukung keputusan Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini meliputi analisa data sistem, analisa masukan sistem, analisa proses dalam sistem, analisa keluaran sistem, analisa proses *fuzzy multiple criteria decision making*, sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan maksud dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini.

##### **4.1.1. Analisa Data Sistem**

Membangun suatu sistem Pedukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini diperlukan data-data agar sistem dapat berjalan sesuai dengan harapan, data-data yang dibutuhkan untuk perancangan dan implementasi sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Data Alternatif

Data alternatif berisi warga-warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai.

2. Data Kriteria (Variabel *Fuzzy*)

Data kriteria (variabel *fuzzy*) berisi lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga, jenis dinding

tempat tinggal, sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt), sumber air minum, jenis lantai bangunan tempat tinggal, persentasi dalam mengkonsumsi daging/susu, Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel, persentasi makan dalam sehari, tidak memiliki simpanan tabungan maksimal Rp.500.000,-, yang akan digunakan untuk proses pencarian kriteria Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai menggunakan perhitungan *fuzzy multiple criteria decision making*.

### 3. Data Himpunan *Fuzzy*

Data himpunan *fuzzy* berisi mengenai data-data kondisi atau nilai dari variabel *fuzzy*, terdiri dari 2 yaitu: himpunan *fuzzy* kepentingan dan himpunan *fuzzy* kecocokan. Himpunan *fuzzy* kepentingan merupakan nilai/kondisi untuk penilaian kriteria dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai yang dipresentasikan oleh variabel linguistik sebagai berikut: Sangat Rendah, Rendah, Cukup, Tinggi, Sangat Tinggi. Sedangkan himpunan *fuzzy* kecocokan merupakan nilai/kondisi untuk penilaian setiap alternatif dengan kriteria yang dipresentasikan oleh variabel linguistik sebagai berikut: Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik.

#### 4.1.2. Analisa Masukkan Sistem

Suatu sistem pendukung keputusan penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini, masukkan (*input*) sistem digolongkan menjadi 5, yaitu :

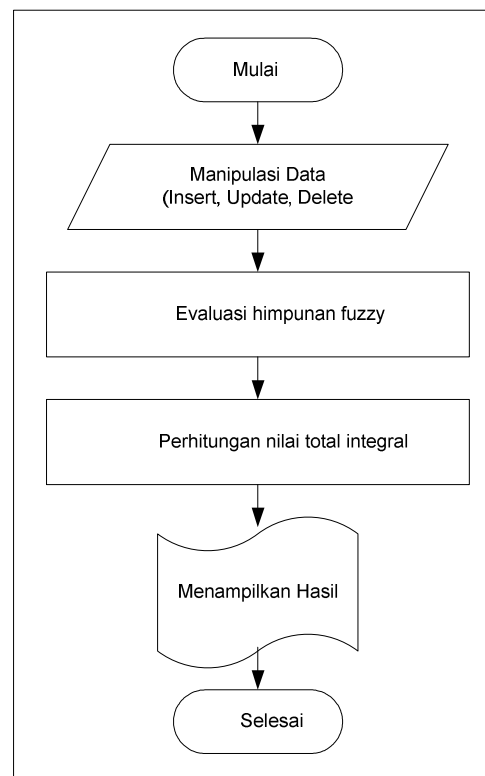
1. *Input* data alternatif
2. *Input* data kriteria maksimal 40 kriteria



3. *Input fuzzy*, terdiri dari:
  - a. *Input* himpunan *fuzzy* kepentingan dan himpunan *fuzzy* kecocokan untuk semua variabel linguistik (5 himpunan).
  - b. *Input* batas-batas himpunan *fuzzy* kepentingan dan kecocokan.
4. *Input* nilai kriteria dan nilai alternatif (warga) yang akan digunakan dalam pencarian.
5. *Input* nilai alpha atau derajat keoptimisan yang digunakan dalam pencarian nilai total integral untuk menentukan hasil akhir pencarian.

#### 4.1.3. Analisa Proses Sistem

Setelah masukkan (*input*) terhadap sistem dilakukan, ada beberapa proses yang terjadi di dalam sistem ini.



Gambar 4.1. Analisa Proses Sistem

1. Manipulasi data (*insert, update, delete*).

Proses penambahan data alternatif (warga) dan data kriteria.

2. Evaluasi himpunan *fuzzy* dengan mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya.
3. Proses perhitungan nilai total integral dengan menggunakan derajat keoptimisan ( $\alpha$ ) dan memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal.
4. Proses penampilan hasil dari pencarian data.

Dalam proses akhir dari aplikasi ini yaitu menampilkan data penentuan penerima bantuan langsung tunai yang direkomendasikan oleh sistem sesuai kriteria.

#### **4.1.4. Analisa Keluaran Sistem**

Setelah suatu proses dilakukan sistem akan menampilkan sebuah keluaran (*output*) yang sesuai dengan kriteria penentuan penerima bantuan langsung tunai yang diinputkan *user*, keluaran dari perangkat lunak sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini berupa :

1. Informasi hasil pencarian menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making*, beserta nilai rekomendasinya.
2. Informasi variabel dan himpunan serta data yang telah diinputkan.
3. Grafik dan input dari nilai himpunan *fuzzy* kepentingan, himpunan *fuzzy* kecocokan.
4. Indeks kecocokan *fuzzy*.

5. Perangkingan nilai total integral dari hasil perhitungan indeks kecocokan fuzzy dan derajat keoptimisan.
6. Nilai total integral yang terkecil merupakan keputusan yang terbaik.

#### **4.1.5. Analisa Proses *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making***

Analisa proses *fuzzy multiple criteria decision making* ini, akan dijelaskan tentang tahapan proses yang terjadi di dalam melakukan pencarian data menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making*. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai dengan menggunakan metode FMCDM (*Fuzzy Multi Criteria Decision Making*) haruslah melalui tahapan-tahapan tertentu. Ada beberapa tahapan tersebut yaitu representasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy dan seleksi alternatif optimal.

##### **4.1.5.1. Representasi Masalah**

Secara umum representasi masalah dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai adalah proses pengumpulan seluruh informasi yang berkaitan dengan warga miskin yang berhak menerima bantuan langsung tunai. Pada suatu tahap ini aktivitas-aktivitas yang dilakukan adalah identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusan, identifikasi kumpulan kriteria dan membangun struktur hirarki.

Tahap identifikasi tujuan dan alternatif keputusan, tujuan keputusan dapat direpresentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik masalah penentuan penerima bantuan langsung tunai.

Pada penelitian ini, ada 7 alternatif warga akan menerima bantuan langsung tunai. Alternatif ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1. Alternatif Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai

No.	Alternatif	Nama Alternatif
1.	A1	Yakub
2.	A2	Syahrial Dahlan
3.	A3	Joko
4.	A4	Arman
5.	A5	Tjarlis
6.	A6	Anwar Siregar
7.	A7	Rizal Adeng

Setelah alternatif keputusan telah didapatkan, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi kumpulan kriteria. Identifikasi kumpulan kriteria dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai merupakan aktifitas mengumpulkan kriteria atau syarat dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai yang baik, dengan melihat dan mempertimbangkan seluruh aspek yang berkaitan dengan penentuan penerima bantuan langsung tunai tersebut. Adapun kriteria untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2. Kriteria Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai

No.	Kriteria	Nama Kriteria
1.	C1	Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga
2.	C2	Jenis dinding tempat tinggal
3.	C3	Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)
4.	C4	Sumber air minum
5.	C5	Jenis lantai tempat tinggal
6.	C6	Persentasi mengkonsumsi daging/susu
7.	C7	Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel
8.	C8	Persentasi makan dalam sehari
9.	C9	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-

Berikut ini adalah analisa terhadap kriteria-kriteria untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai.

1. Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga

Lantai bangunan tempat tinggal 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga merupakan kriteria hal yang paling penting dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai. Sebab apa bila kurang dari 8 meter persegi diakibatkan ruang gerak anggota keluarga didalam rumah terlalu sempit. Berikut adalah komposisi lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga.

Tabel 4.3. Komposisi penilaian Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga

Klasifikasi	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga
Sangat Baik	1350 cm s.d 1700 cm
Baik	800 cm s.d 1500 cm
Cukup	450 cm s.d 1200 cm
Kurang	180 cm s.d 600 cm
Sangat Kurang	0 s.d 350 cm

## 2. Jenis dinding tempat tinggal

Jenis dinding tempat tinggal terdapat beberapa macam jenis bahan terbuat untuk membangun dinding rumah. Maka dapat dibagikan dalam beberapa jenis rumbia, bambu, kayu berkualitas rendah, batu bata dan batu apung. Perbedaan ini dikarena dari segi kualitas juga harga. Berikut adalah komposisi penilaian jenis dinding tempat tinggal

Tabel 4.4. Komposisi penilaian jenis dinding tempat tinggal

Klasifikasi	Jenis dinding tempat tinggal
Sangat Baik	Terbuat dari batu apung
Baik	Terbuat dari batu bata
Cukup	Terbuat kayu berkualitas rendah
Kurang	Terbuat dari bambu
Sangat Kurang	Terbuat dari rumbia

### 3. Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (Watt)

Listrik merupakan suatu penerangan yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari, didalam kriteria ini dapat dibagi dalam beberapa tingkatan daya listrik sesuai kemampuan rumah dalam penerangan untuk rumahnya, memakai penerangan daya listrik 450 watt, 900 watt, 1300 watt, 3500 watt, dan tidak menggunakan penerangan listrik, pembedaan ini dikarenakan dari segi daya, dan kemampuan warga. Berikut ini adalah komposisi sumber penerangan listrik

Tabel 4.5. Komposisi penilaian Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt).

Klasifikasi	Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)
Sangat Baik	3500 watt
Baik	1300 watt
Cukup	900 watt
Kurang	450 watt
Sangat Kurang	Tidak menggunakan penerangan

### 4. Sumber air minum

Air merupakan kebutuhan manusia yang sangat penting, sebab sebahagian besar manusia membutuhkan air. Dimana jenis-jenis air yang digolongkan dalam kriteria ini antara lain, air danau air sungai, air hujan, air sumur galian dan air sumur bor Disini kami membedakan jenis air atas dasar kualitas air, dan sumber air. Berikut adalah pembagian sumber air minum.

Tabel 4.6. Komposisi penilaian sumber air minum

Klasifikasi	Sumber air minum
Sangat Baik	Air dari PAM
Baik	Sumur bor
Cukup	Sumur galian
Kurang	Air hujan
Sangat Kurang	Numpang sama tetangga

#### 5. Jenis lantai tempat tinggal

Jenis lantai pada setiap rumah berbeda disebabkan oleh bentuk rumah dan fungsi dari lantai tersebut. Tetapi jenis lantai disini akan menentukan kondisi rumah yang layak untuk mendapatkan bantuan langsung tunai. Adapun jenis lantai yang tergolong dalam pendataan ini antara lain, tanah, bambu, papan, semen dan keramik. Perbedaan ini berdasarkan kualitas barang dan harga. Berikut adalah pembagian jenis lantai tempat tinggal

Tabel 4.7. Komposisi penilaian jenis lantai tempat tinggal

Klasifikasi	Jenis lantai tempat tinggal
Sangat Baik	Keramik
Baik	Semen
Cukup	Papan kualitas rendah
Kurang	Jenis bambu
Sangat Kurang	Tanah



#### 6. Persentasi mengkonsumsi daging/susu

Tidak semua masyarakat kita dapat mengkonsumsi daging/susu sebab dari segi harga, sebagian masyarakat menilainya itu merupakan makanan yang mewah. Dari sini kita dapat melihat bahwa masyarakat dapat dilihat kehidupannya dari segi makanan. Berikut adalah pembagian persentasi mengkonsumsi daging/susu

Tabel 4.8. Komposisi penilaian persentasi mengkonsumsi daging/susu

Klasifikasi	Persentasi mengkonsumsi daging/susu
Sangat Baik	4 kali seminggu
Baik	3 kali seminggu
Cukup	2 kali seminggu
Kurang	1 kali seminggu
Sangat Kurang	Tidak pernah sama sekali

#### 7. Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel

Pakaian merupakan suatu kebutuhan manusia untuk menutup seluruh tubuh, juga sebahagian masyarakat membeli pakaian bermacam persentasi tergantung dari tingkat kehidupan masyarakat tersebut. Nilai tersebut dapat diimplementasikan kedalam lima variable linguistik. Tidak pernah sama sekali dapat digolongkan sangat kurang, 1 kali setahun digolongkan kurang, 2 kali digolongkan cukup, 3 kali digolongkan kedalam nilai baik dan lebih dari 4 kali digolongkan sangat baik. Berikut ini adalah pembagian persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel.

Tabel 4.9. Komposisi penilaian persentasi dalam setahun membeli  
pakaian baru satu stel

Klasifikasi	Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel
Sangat Baik	4 kali setahun
Baik	3 kali setahun
Cukup	2 kali setahun
Kurang	1 kali setahun
Sangat Kurang	Tidak pernah sama sekali

8. Persentasi makan dalam sehari

Kriteria ini persentasi makan dalam sehari merupakan suatu tolak ukur untuk dapat digolongkan sebagai masyarakat yang berhak mendapatkan bantuan langsung tunai. Sebab dari segi makan orang yang kurang mampu pasti tidak dapat memenuhi kebutuhan makannya sesuai dengan kebutuhannya. Berikut ini adalah pembagian persentasi makan dalam sehari.

Tabel 4.10. Komposisi penilaian persentasi makan dalam sehari

Klasifikasi	Persentasi makan dalam sehari
Sangat Baik	Lebih dari 4 kali sehari
Baik	4 kali sehari
Cukup	3 kali sehari
Kurang	2 kali sehari
Sangat Kurang	1 kali sehari

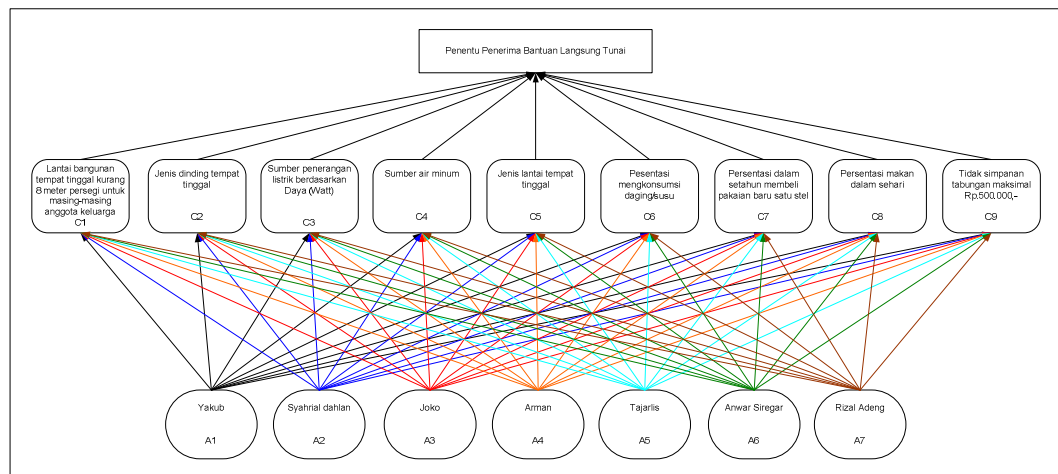
9. Tidak Memiliki Simpanan Tabungan Maksimal Rp.500.000,-

Warga yang kurang mampu dapat dilihat dari harta yang dimilikinya. Untuk itu warga yang digolongkan memang betul-betul kurang mampu memiliki simpanan tabungan maksimal Rp.500.00,- (*lima ratus ribu rupiah*), jika lebih dari pada itu hartanya tidak digolongkan sebagai warga yang kurang mampu. Berikut ini adalah pembagian tidak memiliki harta maksimal senilai Rp.500.000,-

Tabel 4.11. Komposisi penilaian tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-

Klasifikasi	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal Rp.500.000,-
Sangat Baik	Rp.1.500.000 – Rp.5.000.000
Baik	Rp.350.000 – Rp.2.000.000
Cukup	Rp.175.000 – Rp.500.000
Kurang	Rp.80.000 – Rp.250.000
Sangat Kurang	Rp.0 – Rp.100.000

Tahap terakhir dalam representasi masalah adalah membangun struktur hirarki. Struktur hirarki penentuan penerima bantuan langsung tunai ini merupakan struktur yang menggambarkan keseluruhan hubungan antara alternatif, kriteria dan tujuan yang berkaitan dengan penentuan penerima bantuan langsung tunai.



Gambar 4.2. Struktur hirarki penentuan penerima bantuan langsung tunai

#### 4.1.5.2. Evaluasi Himpunan Fuzzy

Tahap ini merupakan tahap mengidentifikasi kumpulan alternatif dan kumpulan kriteria. Ada 4 aktivitas yang dilakukan untuk mengidentifikasi alternatif dan kriteria tersebut, yaitu memilih himpunan rating, evaluasi, fungsi keanggotaan dan hitung nilai indeks kecocokan *fuzzy*.

Langkah pertama pada proses evaluasi himpunan fuzzy dalam menentukan penentuan penerima bantuan langsung tunai adalah memilih himpunan rating untuk bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Himpunan rating untuk bobot kriteria disebut juga himpunan rating kepentingan sedangkan himpunan rating untuk derajat kecocokan disebut juga dengan himpunan rating kecocokan. Himpunan rating merupakan penyetaraan nilai setiap kriteria menjadi satu himpunan saja. Jadi, semua kriteria yang diinputkan akan menggunakan nilai dari himpunan rating ini. Himpunan rating ini terbagi menjadi 2 yaitu:

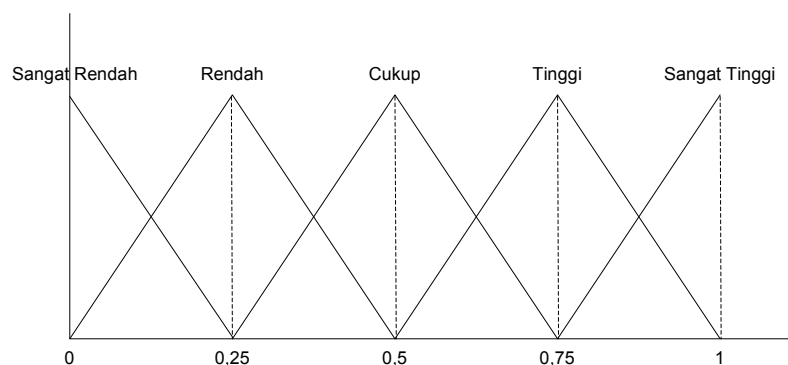
### 1. Himpunan rating kepentingan

Himpunan rating kepentingan merupakan himpunan rating yang terdiri dari variabel-variabel linguistik untuk penilaian atau peratingan kriteria pada saat pencarian. Karena menggunakan bilangan fuzzy segitiga, maka setiap variabel linguistik terdiri dari 3 nilai yaitu batas bawah, batas tengah dan batas atas. Nilai batas bawah, batas tengah dan batas atas ini berkisar antara 0 – 1.

Tabel 4.12. Himpunan rating kepentingan

Variabel linguistik	Batas bawah	Batas tengah	Batas atas
Sangat Rendah	0	0	0,25
Rendah	0	0,25	0,5
Cukup	0,25	0,5	0,75
Tinggi	0,5	0,75	1
Sangat Tinggi	0,75	1	1

Dari tabel di atas dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.3. Grafik himpunan rating kepentingan

## 2. Himpunan rating kecocokan

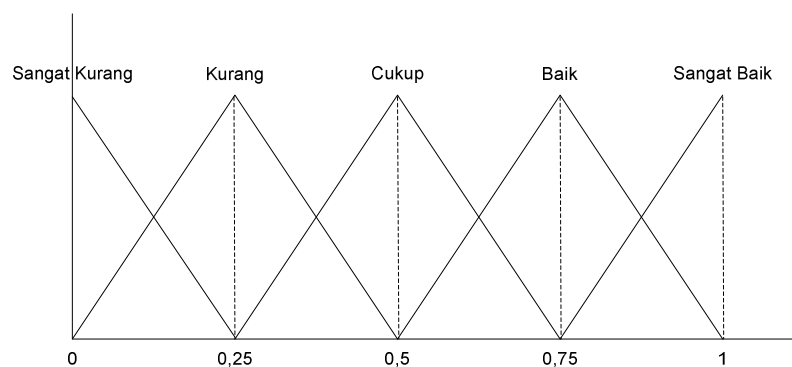
Himpunan rating kecocokan merupakan himpunan rating yang terdiri dari variabel-variabel linguistik untuk penilaian alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan. Seperti himpunan rating kepentingan, himpunan rating kecocokan juga menggunakan bilangan fuzzy segitiga yang setiap variabel linguistiknya terdiri dari 3 nilai yaitu batas bawah, batas tengah dan batas atas.

Pada penelitian ini, perusahaan menjabarkan himpunan rating kecocokan sebagai berikut.

Tabel 4.13. Himpunan rating kecocokan

Variabel linguistik	Batas bawah	Batas tengah	Batas atas
Sangat Kurang	0	0	0,25
Kurang	0	0,25	0,5
Cukup	0,25	0,5	0,75
Baik	0,5	0,75	1
Sangat Baik	0,75	1	1

Dari tabel di atas dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.4. Grafik himpunan rating kecocokan

Langkah kedua adalah evaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan alternatif dengan kriterianya. Untuk mengevaluasinya digunakan tabel rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan dan tabel derajat kecocokan kriteria keputusan dan alternatif. Langkah kedua ini merupakan tahap untuk melakukan penilaian dengan inputan berupa variabel linguistik. Variabel linguistik yang diinputkan tergantung pada himpunan rating masing-masing. Untuk tabel derajat kecocokan alternatif terhadap kriteria menggunakan himpunan rating kecocokan, sedangkan untuk tabel rating kepentingan menggunakan himpunan rating kepentingan.

Tabel derajat kecocokan merupakan tabel peratingan setiap kriteria terhadap alternatif-alternatif penentu penerima bantuan langsung tunai yang tersedia. Peratingan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut:

a. Yakub

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Yakub.

Tabel 4.14. Derajat kecocokan untuk Yakub

Kriteria	Nilai	Linear <i>Fuzzy</i>	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	200 cm	0,23	Sangat Kurang (K)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari bambu	-	Kurang (K)
Sumber penerangan listrik	900 watt	-	Cukup (C)

berdasarkan daya (watt)			
Sumber air minum	Sumur bor	-	Baik (B)
Jenis lantai tempat tinggal	Tanah	-	Sangat Kurang (SK)
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	1 kali seminggu	-	Kurang (K)
Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	1 kali setahun	-	Kurang (K)
Persentasi makan dalam sehari	2 kali sehari	-	Kurang (K)
Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-	Rp 925.000	0,75	Kurang (K)

b. Syahril Dahlan

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Syahril Dahlan

Tabel 4.15. Derajat kecocokan untuk Syahril Dahlan

Kriteria	Nilai	Linear Fuzzy	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	275 cm	0,88	Kurang (K)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari bambu	-	Kurang (K)
Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	450 watt	-	Kurang (K)
Sumber air minum	Sumur galian	-	Cukup (C)
Jenis lantai tempat tinggal	Papan kualitas	-	Cukup (C)



	rendah		
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	1 kali seminggu	-	Kurang (K)
Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	Tidak pernah sama sekali	-	Sangat Kurang (SK)
Persentasi makan dalam sehari	3 kali sehari	-	Cukup (C)
Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-	Rp.390.000	0.65	Kurang (K)

## c. Joko

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Joko.

Tabel 4.16. Derajat kecocokan untuk Joko

Kriteria	Nilai	Linear Fuzzy	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	470 cm	0,26	Kurang (K)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari rumbia	-	Sangat Kurang (SK)
Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	450 watt	-	Kurang (K)
Sumber air minum	Sumur galian	-	Cukup (C)
Jenis lantai tempat tinggal	Jenis Bambu	-	Kuran (K)
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	2 kali seminggu	-	Cukup (C)

Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	1 tahun sekali	-	Kurang (K)
Persentasi makan dalam sehari	1 kali sehari	-	Sangat Kurang (SK)
Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-	Rp.180.000	0,13	Kurang (K)

d. Arman

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Arman.

Tabel 4.17. Derajat kecocokan untuk Arman

Kriteria	Nilai	Linear <i>Fuzzy</i>	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	400 cm	0,23	Cukup (C)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari kayu berkualitas rendah	-	Cukup (C)
Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	900 watt	-	Cukup (C)
Sumber air minum	Sumur galian	-	Cukup (C)
Jenis lantai tempat tinggal	Semen	-	Baik (B)
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	Tidak pernah sama sekali	-	Sangat Kurang (SK)
Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	1 tahun sekali	-	Kurang (K)
Persentasi makan dalam sehari	3 kali sehari	-	Cukup (C)

Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-	Rp. 87.500	0,25	Sangat Kurang (SK)
--	------------	------	--------------------

e. Tajarlis

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Tajarlis.

Tabel 4.18. Derajat kecocokan untuk Tajarlis

Kriteria	Nilai	Linear Fuzzy	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	390 cm	0,58	Kurang (K)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari kayu berkualitas rendah	-	Cukup (C)
Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	450 watt	-	Kurang (K)
Sumber air minum	Numpang sama tetangga	-	Sangat Kurang (SK)
Jenis lantai tempat tinggal	Tanah	-	Sangat Kurang (SK)
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	1 kali seminggu	-	Kurang (K)
Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	1 tahun sekali	-	Kurang (K)
Persentasi makan dalam sehari	3 kali sehari	-	Cukup (C)
Tidak memiliki simpanan	Rp.337.500	0,4	Cukup (C)

tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-			
---	--	--	--

## f. Anwar Siregar

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Anwar Siregar.

Tabel 4.19. Derajat kecocokan untuk Anwar Siregar

Kriteria	Nilai	Linear <i>Fuzzy</i>	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	550 cm	0,66	Baik (B)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari batu apung	-	Baik (B)
Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	3500 watt	-	Sangat Baik (SB)
Sumber air minum	Air dari PAM	-	Sangat Baik (SB)
Jenis lantai tempat tinggal	Semen	-	Baik (B)
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	3 kali seminggu	-	Baik (B)
Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	2 kali setahun	-	Cukup (C)
Persentasi makan dalam sehari	3 kali sehari	-	Cukup (C)
Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-	Rp. 1.550.000	0,2	Baik (B)

## g. Rizal Adeng

Berikut ini adalah peratingan untuk alternatif Rizal Adeng.

Tabel 4.20. Derajat kecocokan untuk Rizal Adeng

Kriteria	Nilai	Linear <i>Fuzzy</i>	Nilai yang digunakan dalam FMCDM
Lantai bangunan tempat tinggal kurang dari 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	500 cm	0,66	Kurang (K)
Jenis dinding tempat tinggal	Terbuat dari bambu	-	Kurang (K)
Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	900 watt	-	Cukup (C)
Sumber air minum	Sumur galian	-	Cukup (C)
Jenis lantai tempat tinggal	Semen	-	Baik (B)
Persentasi mengkonsumsi daging/susu	Tidak pernah sama sekali	-	Sangat Kurang (SK)
Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	1 kali setahun	-	Kurang (K)
Persentasi makan dalam sehari	1 kali sehari	-	Sangat Kurang (SK)
Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-	Rp.125.000	0,4	Kurang (K)

Tabel rating kepentingan kriteria adalah tabel peratingan bobot-bobot kriteria untuk proses penentu penerima bantuan langsung tunai. Rating ini

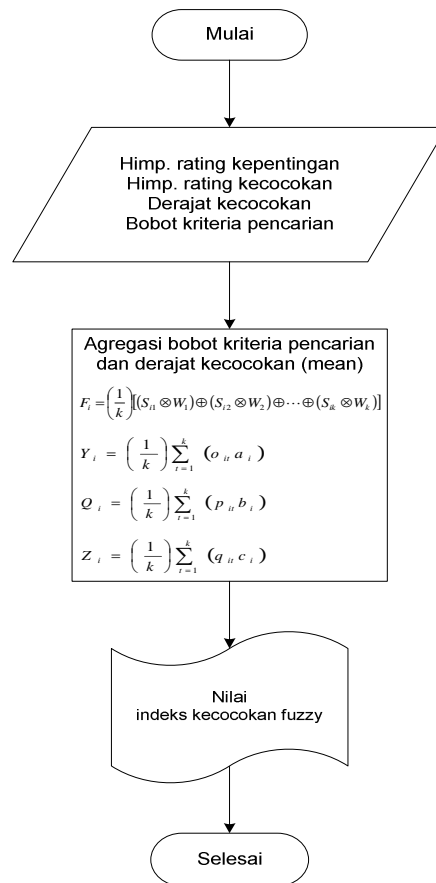
merupakan pilihan pihak pemerintah sesuai keinginan mereka untuk mencari warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai. Perantingan ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.21. Rating Kepentingan Kriteria

Kriteria	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	Jenis dinding tempat tinggal	Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	Sumber air minum	Jenis lantai tempat tinggal	Persentasi mengkonsumsi daging/susu	Persentasi dalam setahun membeli pakaian barusatu stel	Persentasi makan dalam sehari	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal Rp.500.000,-
Rating Kepentingan	R	C	R	C	SR	SR	R	C	R

Langkah terakhir pada tahap evaluasi himpunan fuzzy ini adalah mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Pada penentuan penerima bantuan langsung tunai ini metode yang digunakan untuk melakukan hitungan nilai indeks kecocokan terhadap hasil keputusan adalah metode *mean*. Dan operator tambah (+) dan kali (x) adalah operator yang digunakan untuk penjumlahan dan perkalian fuzzy. Hasil dari agregasi ini disebut juga dengan indeks kecocokan fuzzy yang terdiri dari 3 nilai yaitu  $y$ ,  $q$ , dan  $z$  dimana nilai  $y$  didapat dari hasil agregasi nilai batas bawah, nilai  $q$  dari hasil agregasi batas tengah dan nilai  $z$  dari hasil agregasi batas atas. Dengan

mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik dengan menggunakan persamaan (2.6), (2.7), dan (2.8) pada bab II, maka akan didapat nilai indeks kecocokan *fuzzy* untuk setiap alternatif.



Gambar 4.5. Flowchart proses evaluasi himpunan fuzzy

Ket :

$F_i$  = indeks kecocokan *fuzzy* dari alternatif  $A_i$

$S_{it}$  = rating fuzzy untuk derajat kecocokan alternatif keputusan  $A_i$   
dengan kriteria  $C_t$ .

$W_t$  = bobot untuk kriteria  $C_t$ .

$Y_i, Q_i, Z_i$  = bilangan fuzzy segitiga dari alternatif  $A_i$  hasil agregasi dari  $S_{it}$   
dan  $W_t$ .

$o_{it}, p_{it}, q_{it}$  = bilangan fuzzy segitiga untuk derajat kecocokan alternatif keputusan  $A_i$  dengan kriteria  $C_t$ .

$a_t, b_t, c_t$  = bilangan fuzzy segitiga untuk bobot kriteria  $C_t$ .

$i$  = alternatif ke

$t$  = bobot ke

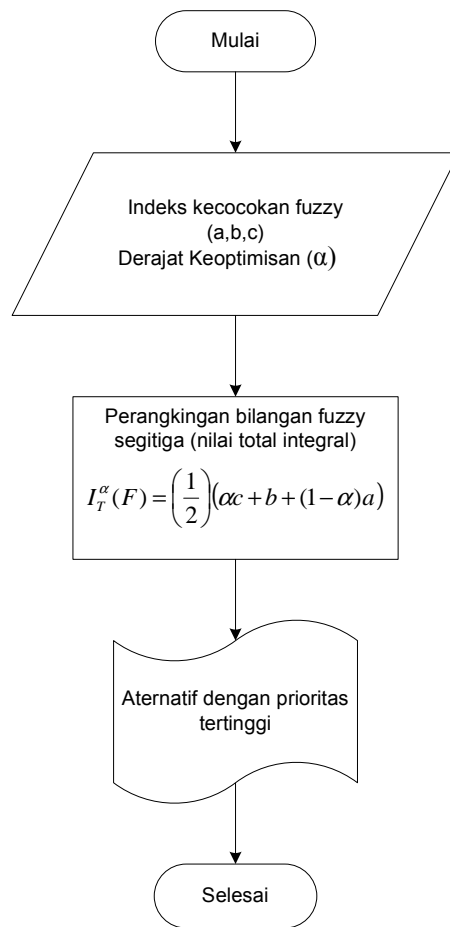
$k$  = jumlah alternatif

#### 4.1.5.3. Seleksi Alternatif yang Optimal

Pada bagian ini ada dua aktivitas yang dilakukan, pertama adalah memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi. Prioritas ini dibutuhkan untuk proses perankingan alternatif keputusan. Metode perankingan yang digunakan adalah metode nilai total integral. Dalam menghitung nilai total integral ini digunakan indeks kecocokan *fuzzy* dan derajat keoptimisan. Derajat keoptimisan merupakan tingkat keoptimisan pengguna, menunjukkan seberapa optimis pengguna terhadap hasil yang akan didapat. Nilai dari derajat keoptimisan ini diantara 0 – 1.

Apabila terdapat dua bilangan *fuzzy* yang telah direpresentasikan dari hasil agregasi maka langkah berikutnya adalah memilih alternatif keputusan dengan nilai terendah sebagai alternatif yang optimal.





Gambar 4.6. Flowchart proses seleksi alternatif yang optimal

Ket:

$I_T^\alpha(F)$  = nilai total integral

$\alpha$  = indeks keoptimisan

a, b, c = bilangan fuzzy segitiga dari hasil pencarian persamaan (1)

#### 4.1.6. Contoh Kasus

Berikut akan dijelaskan contoh kasus sederhana dengan penyelesaian menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making* untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai.

Diketahui:

##### 1. Alternatif dan kriteria

Ada 7 warga yang menjadi alternatif dan 9 kriteria pengambilan keputusan untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai.

Tabel 4.22. Alternatif Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai

No.	Alternatif	Nama Alternatif
1.	A1	Yakub
2.	A2	Syahrial Dahlan
3.	A3	Joko
4.	A4	Arman
5.	A5	Tajarlis
6.	A6	Anwar Siregar
7.	A7	Rizal Adeng

Tabel 4.23. Kriteria Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai

No.	Kriteria	Nama Kriteria
1.	C1	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga.
2.	C2	Jenis dinding tempat tinggal
3.	C3	Sumber penerangan listrik berdasar daya (Watt)

4.	C4	Sumber air minum
5.	C5	Jenis lantai tempat tinggal
6.	C6	Persentasi mengkonsumsi daging/susu
7.	C7	Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel
8.	C8	Persentasi maka dalam sehari
9.	C9	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-

## 2. Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

Ada 4 aktifitas yang dilakukan pada tahap ini, yaitu :

### a. Memilihi himpunan ranting

Aktifitas ini dilakukan penetapan nilai untuk variable-variabel linguistik. Himpunan rating ini terbagi 2 yaitu himpunan rating kepentingan dan himpunan ranting kecocokan. Untuk lebih jelas tentang himpunan rating ini, dapat dilihat pada Bab IV halaman 15 dan 16.

### b. Evaluasi

Mengevaluasi alternative-alternatif terhadap kriteria (derajat kecocokan) dan mengavaluasi bobot-bobot pada setiap kriteria untuk pencarian (derajat kepentingan). Tabel derajat kecocokan dibawah ini merupakan gabungan dari tabel 4.14 sampai dengan tabel 4.20 pada halaman 17 – 23 bab IV.

Tabel 4.24. Derajat kecocokan

Alternatif	Rating Kecocokan								
	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	Jenis dinding tempat tinggal	Sumber peneangan listrik	Sumber air minum	Jenis lantai tempat tinggal	Persentasi mengkonsumsi daging/susu	Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu stel	Persentasi makan dalam sehari	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-
Yakub	200 cm	K	C	B	SK	K	K	K	Rp.925.000
Syahrial dahlan	275 cm	K	K	C	C	K	SK	C	Rp.93.500
Joko	470 cm	SK	K	C	K	C	K	K	Rp.180.000
Arman	230 cm	C	C	C	B	SK	K	C	Rp.87.500
Tjarlis	220 cm	C	K	SK	SK	K	K	C	Rp.235.000
Anwar Siregar	550 cm	B	SB	SB	B	B	C	C	Rp.1.550.000
Rizal Adeng	550 cm	K	C	C	B	SK	K	SK	Rp.190.000

Tabel 4.25. Rating Kepentingan Kriteria

Kriteria	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga	Jenis dinding tempat tinggal	Sumber peneangan listrik	Sumber air minum	Jenis lantai tempat tinggal	Persentasi mengkonsumsi daging/susu	Persentasi dalam setahun membeli pakaian barusatu stel	Persentasi makan dalam sehari	Tidak memiliki simpanan tabungan maksimal senilai Rp.500.000,-
Rating Kepentingan	C	SR	R	C	SR	SR	R	C	R

Keterangan :

SR : Sangat Rendah

R : Rendah

C : Cukup

T : Tinggi

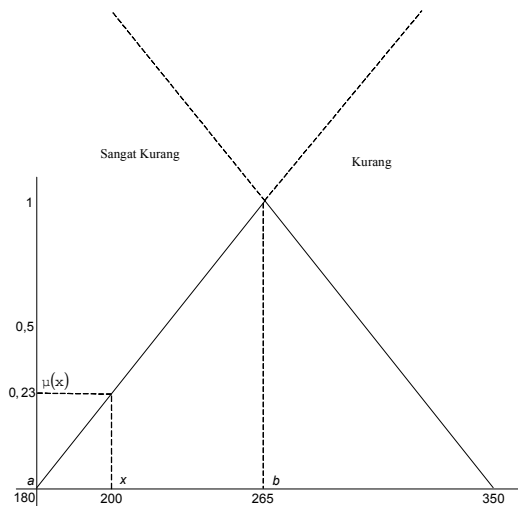
ST : Sangat Tinggi

#### c. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaanya salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Penjelasan dapat dilihat pada bab II halaman 20 sampai dengan 21.

Sebelum mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga kesetiap variabel, maka kita harus menghitung himpunan *fuzzy* guna untuk menentukan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan salah satu fungsi representasi linear. Nilai yang dihitung dalam bernilai numeris dan bersinggungan antara ring satu dengan ring lainnya. Sesuai dengan rumus pada bab II halaman 20 sampai 21

1. Indeks himpunan *Fuzzy* representasi linear A1 (Yakub) untuk C1

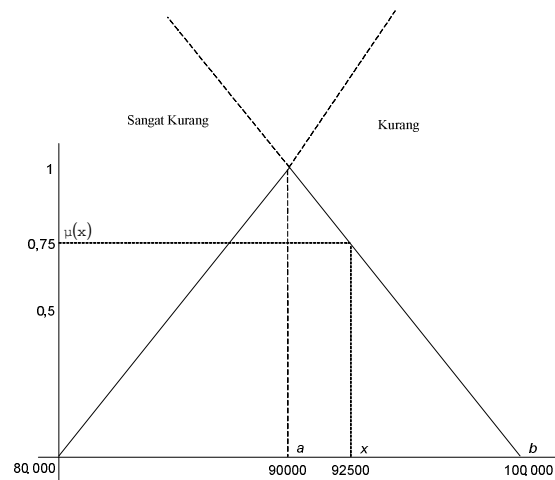


Gambar 4.7 Grafik Lantai Bangunan Tempat Tinggal

$$\begin{aligned}\mu(x) &= (x - a) / (b - a) \\ &= (200 - 180) / (265 - 180) \\ &= (20) / (85) \\ &= 0,23\end{aligned}$$

Bisa dikatakan bahwa lantai bangunan tempat tinggal kurang 200 cm atau 0,23 mendekati “sangat kurang” berarti nilai yang digunakan dalam *fmc dm* untuk A1 C1 adalah SK

Indeks himpunan *Fuzzy* representasi linear A1 (Yakub) untuk C9



Gambar 4.8 Grafik Maksimal Simpanan Tabungan

$$\begin{aligned}\mu(x) &= (b - x) / (b - a) \\ &= (100.000 - 92.500) / (100.000 - 90.000) \\ &= (7500) / (10.000) \\ &= 0,75\end{aligned}$$

Bisa dikatakan bahwa lantai bangunan tempat tinggal kurang 200 cm atau 0,75 mendekati “kurang” berarti nilai yang digunakan dalam *fmcddm* untuk A1 C9 adalah K.

Langkah diatas tersebut juga dapat dilakukan pada beberapa alternatif yang lain, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.26. Representasi Linear

No	Alternatif	Representasi Linear	
		Lantai Bangunan Tempat tinggal	Simpanan Tabungan Maksimal Rp.500.000
1.	Syahril Dahlan	0,88	0,65
2.	Joko	0,26	0,13

3.	Arman	0,88	0,25
4.	Tajarlis	0,58	0,4
5.	Anwar Siregar	0,66	0,2
6.	Rizal Adeng	0,66	0,4

d. Hitung nilai indeks kecocokan fuzzy

Dengan mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik dengan menggunakan persamaan (2.6), (2.7), dan (2.8) seperti yang terlampir pada bab II halaman 29, maka nilai indeks kecocokan *fuzzy* untuk setiap alternatif adalah:

a. Indeks kecocokan *fuzzy* A1 (Yakub)

$$Y_1 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0,25 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0,25 \times 0,25) + (0 \times 0)}{9} = 0,021$$

$$Q_1 = \frac{(0 \times 0,25) + (0,25 \times 0,5) + (0,5 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25)}{9} = 0,111$$

$$Z_1 = \frac{(0,25 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,75 \times 0,5) + (1 \times 0,75) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5)}{9} = 0,326$$

b. Indeks kecocokan *fuzzy* A2 (Syahrial Dahlan)

$$Y_2 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0 \times 0)}{9} = 0,021$$



$$Q_2 = \frac{(0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25)}{9} = 0,097$$

$$Z_2 = \frac{(0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (0,75 \times 0,25) + (0,5 \times 0,25) + (0,25 \times 0,25) + (1 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5)}{9} = 0,304$$

c. Indeks kecocokan *fuzzy* A3 (Joko)

$$Y_3 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0 \times 0)}{9} = 0,007$$

$$Q_3 = \frac{(0,25 \times 0,25) + (0 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25)}{9} = 0,076$$

$$Z_3 = \frac{(0,25 \times 0,5) + (0,25 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5)}{9} = 0,271$$

d. Indeks kecocokan *fuzzy* A4 (Arman)

$$Y_4 = \frac{(0,25 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0 \times 0)}{9} = 0,021$$

$$Q_4 = \frac{(0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,75 \times 0) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (0 \times 0,25)}{9} = 0,090$$

$$Z_4 = \frac{(0,75 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (0,75 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (1 \times 0,25) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (1 \times 0,75) + (0,25 \times 0,5)}{9} = 0,306$$

e. Indeks kecocokan *fuzzy* A5 (Tajarlis)

$$Y_5 = \frac{(0 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0,25 \times 0)}{9} = 0,014$$

$$Q_5 = \frac{(0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25) + (0 \times 0,5) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (0,5 \times 0,25)}{9} = 0,069$$

$$Z_5 = \frac{(0,5 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5) + (0,25 \times 0,75) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (1 \times 0,75) + (0,75 \times 0,5)}{9} = 0,264$$

f. Indeks kecocokan *fuzzy* A6 (Anwar Siregar)

$$Y_6 = \frac{(0,5 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0,75 \times 0) + (0,75 \times 0,25) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0)}{9} = 0,042$$

$$Q_6 = \frac{(0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (1 \times 0,25) + (1 \times 0,5) + (0,75 \times 0) + (0,75 \times 0) + (0,5 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (0,75 \times 0,25)}{9} = 0,188$$

$$Z_6 = \frac{(1 \times 0,5) + (1 \times 0,75) + (1 \times 0,5) + (1 \times 0,75) + (1 \times 0,25) + (1 \times 0,25) + (0,75 \times 0,5) + (1 \times 0,75) + (1 \times 0,5)}{9} = 0,465$$

g. Indeks kecocokan *fuzzy* A7 (Rizal Adeng)

$$Y_7 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0) + (0 \times 0,25) + (0 \times 0)}{9} = 0,014$$

$$Q_7 = \frac{(0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0,5) + (0,5 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,75 \times 0) + (0 \times 0) + (0,25 \times 0,25) + (0,25 \times 0,5) + (0,25 \times 0,25)}{9} = 0,097$$

$$Z_7 = \frac{(0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,75 \times 0,5) + (0,75 \times 0,75) + (1 \times 0,25) + (0,25 \times 0,25) + (0,5 \times 0,5) + (0,5 \times 0,75) + (0,5 \times 0,5)}{9} = 0,313$$

Tabel 4.27 Indeks Kecocokan *Fuzzy*

Alternatif	Indeks Kecocokan <i>Fuzzy</i>
Yakub	0,21 ; 0,111 ; 0,326
Syahrial Dahlan	0,021 ; 0,097 ; 0,304
Joko	0,007 ; 0,076 ; 0,271
Arman	0,021 ; 0,090 ; 0,306
Tajarlis	0,014 ; 0,069 ; 0,264
Anwar Siregar	0,042 ; 0,188 ; 0,465
Rizal Adeng	0,014 ; 0,097 ; 0,313

6. Hitung nilai total integral

Pada tahap ini indeks kecocokan *fuzzy* pada 4.26. disubstitusikan ke persamaan (2.7) pada bab II, maka nilai total integral dengan derajat keoptimisan  $\alpha = 0,5$  untuk setiap alternatif adalah:

a. Nilai total integral A1 (Yakub)

$$F_1 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 2,874) + 0,999 + ([1 - 0,5] \times 0,187)\} = 0,142$$

b. Nilai total integral A2 (Syahrial Dahlan)

$$F_2 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 2,874) + 0,936 + ([1 - 0,5] \times 0,187)\} = 0,130$$

c. Nilai total integral A3 (Joko)

$$F_3 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 2,311) + 0,623 + ([1 - 0,5] \times 0,062)\} = 0,108$$

d. Nilai total integral A4 (Arman)

$$F_4 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 3,311) + 1,187 + ([1 - 0,5] \times 0,187)0,249\} = 0,127$$

e. Nilai total integral A5 (Tajarlis)

$$F_5 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 2,811) + 0,936 + ([1 - 0,5] \times 0,187)\} = 0,104$$

f. Nilai total integral A6 (Anwar Siregar)

$$F_6 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 4,625) + 1,999 + ([1 - 0,5] \times 0,437)\} = 0,220$$

g. Nilai total integral A7 (Rizal Adeng)

$$F_7 = \frac{1}{2} \{(0,5 \times 2,479) + 0,811 + ([1 - 0,5] \times 0,062)\} = 0,130$$

Tabel 4.28. Nilai Total Integral

Alternatif	Nilai Total Integral ( $\alpha = 0,5$ )
A1 = Yakub	0,142
A2 = Syahrial Dahlan	0,130
A3 = Joko	0,108
A4 = Arman	0,127

A5 = Tajarlis	0,104
A6 = Anwar Siregar	0,220
A7=Rizal Adeng	0,130

Dari tabel di atas, maka yang berhak mendapatkan dana bantuan langsung tunai yang direkomendasikan berdasarkan pencarian menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making* adalah alternatif 5 (A5=Arman) yaitu dengan nilai total integral 0,127, alternatif 3 (A3=Joko) yaitu dengan nilai total integral 0,108, alternatif 4 (A4=Arman) yaitu dengan nilai total integral 0,127, Alternatif 7 (A7=Rizal Adeng) yaitu dengan nilai total integral 0,130, alternatif 2 (A2=Syahrial Dahlan) yaitu dengan nilai total integral 0,130, alternatif 1 (A1=Yakub) yaitu dengan nilai total integral 0,142, alternatif 6 (A6) yaitu dengan nilai total integral 0,220.

## 4.2. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang, memiliki dua komponen utama yaitu subsistem data dan subsistem dialog. Berikut ini merupakan deskripsi perancangan secara rinci dari setiap subsistem.

### 4.2.1. Subsistem Data

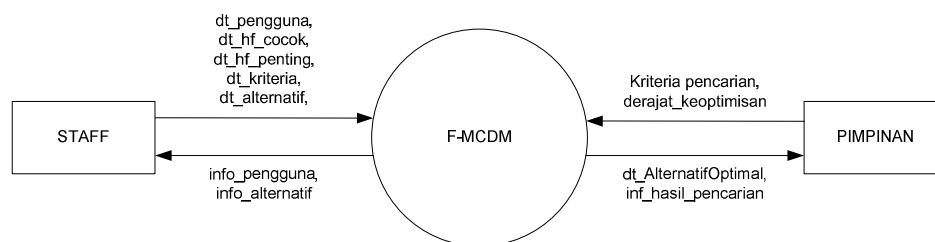
Subsistem pengelolaan data merupakan komponen sistem penyedia data bagi sistem. Pengelolaan data system diuraikan menjadi beberapa bentuk diantaranya adalah *data flow diagram*, *entity relationship diagram*, dan *flowchart* sistem.

#### 4.2.1.1. Diagram Aliran Data

Diagram Alir Data atau dapat juga disingkat DFD digunakan untuk mendokumentasikan proses dan aliran data sistem.

##### 4.2.1.1.1. Diagram Konteks

Desain sistem ini dimulai dari bentuk yang paling umum yaitu diagram konteks, kemudian akan diturunkan sampai bentuk yang paling detail. Dalam perancangan diagram konteks terlebih dahulu perlu menganalisa perangkat lunak yang akan dibangun, apa saja yang dibutuhkan, sumber data dan tujuan akhir yang diinginkan. Dari hasil analisa perangkat lunak tersebut, diperoleh diagram konteks dari sistem pendukung keputusan penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4.9. Diagram Konteks

Dari diagram konteks dapat dilihat bahwa aplikasi ini memiliki dua buah entitas yaitu :

1. Staff (administrator sistem).

Merupakan entitas utama karena dapat menginputkan data-data warga, data kriteria pengambilan keputusan, data himpunan *fuzzy* yang akan digunakan

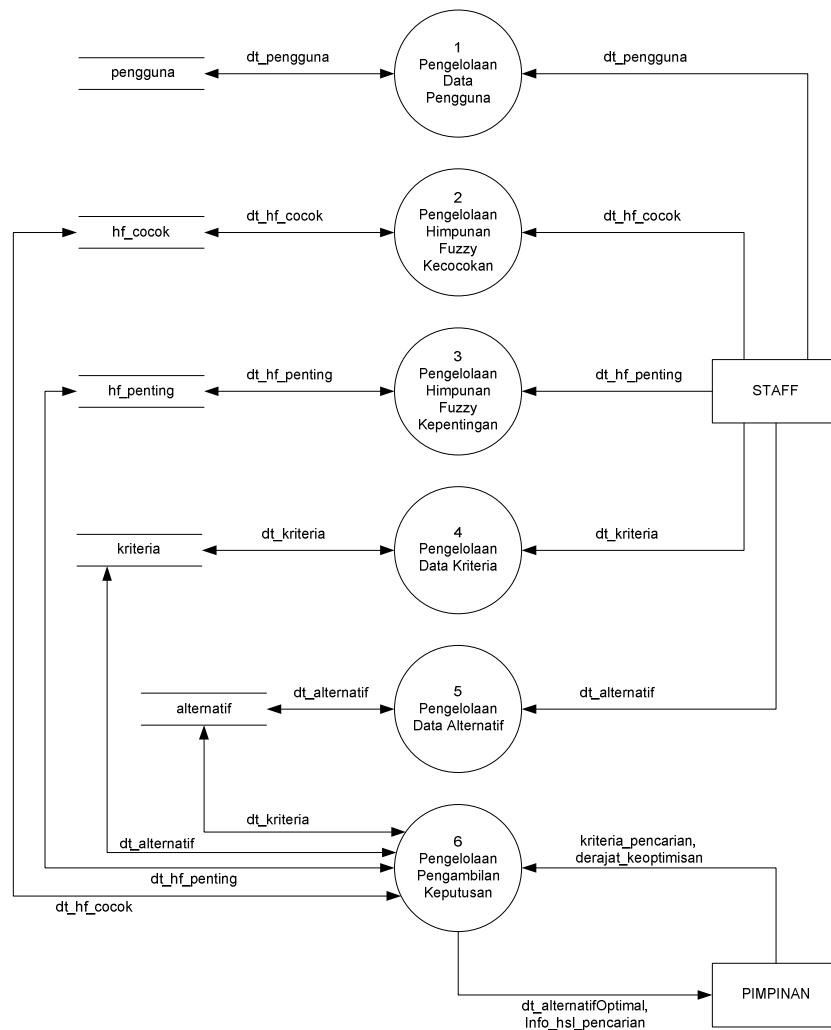
dalam pencarian alternatif terbaik. Setelah operator *menginputkan* data tersebut maka entitas *public* dapat melakukan pencarian sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

## 2. Pimpinan.

Hanya dapat melakukan inputan ke dalam sistem berupa kriteria pencarian yang diinginkan (berdasarkan kriteria yang *diinputkan* Staff) dan akan menghasilkan *output* berupa data-data warga yang diinginkan yang berhak mendapat bantuan langsung tunai. Pencarian dapat dilakukan secara linguistik.

### 4.2.1.1.2. DFD Level 1 F-MCDM

Diagram alir data digunakan untuk mendeskripsikan proses-proses dan aliran data yang terlibat di dalam sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini (F-MCDM). Gambar berikut merupakan DFD level 1 dari sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making*.



Gambar 4.10. Data Flow Diagram Level 1 F-MCDM

Tabel 4.29. Spesifikasi Proses 1

No. Proses	1
Nama Proses	Pengelolaan data pengguna
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan pengguna yang mengkases sistem



Tabel 4.30. Spesifikasi Proses 2

No. Proses	2
Nama Proses	Pengelolaan himpunan <i>fuzzy</i> kecocokan
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data input himpunan <i>fuzzy</i> kecocokan.

Tabel 4.31. Spesifikasi Proses 3

No. Proses	3
Nama Proses	Pengelolaan himpunan <i>fuzzy</i> kepentingan
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data input himpunan <i>fuzzy</i> kepentingan.

Tabel 4.32. Spesifikasi Proses 4

No. Proses	4
Nama Proses	Pengelolaan data kriteria
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data input data kriteria, dan range nilai kriteria.

Tabel 4.33. Spesifikasi Proses 5

No. Proses	5
Nama Proses	Pengelolaan data alternatif
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data input data alternatif.

Tabel 4.34. Spesifikasi Proses 6

No. Proses	6
Nama Proses	Pengelolaan pengambilan keputusan
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan pengambilan

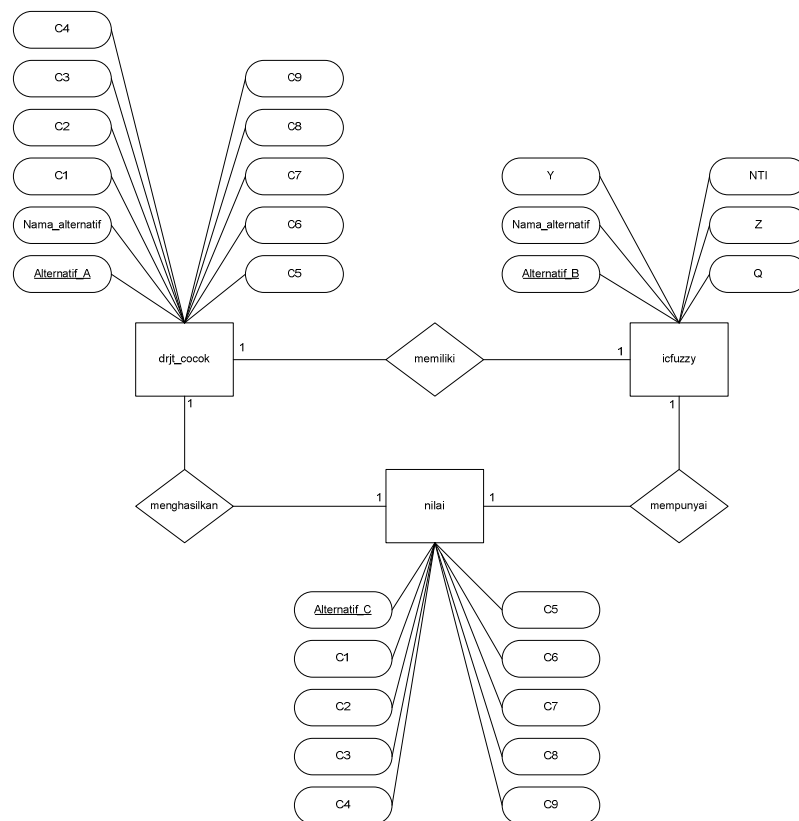
	keputusan menggunakan <i>fuzzy multiple criteria decision making</i> .
--	--

Tabel 4.35. Aliran Data Level 1 F-MCDM

<b>Nama Data</b>	<b>Deskripsi</b>
dt_pengguna	Data pengguna yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel <i>tbl_pengguna</i>
dt_hf_cocok	Data himpunan <i>fuzzy</i> kecocokan yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel <i>tbl_hf_cocok</i>
dt_hf_penting	Data himpunan <i>fuzzy</i> kepentingan yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel <i>tbl_hf_penting</i>
dt_alternatif	Data alternatif yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel <i>tbl_alternatif</i>
dt_kriteria	Data kriteria yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel <i>tbl_kriteria</i> .
kriteria_pencarian	Bobot yang diberikan pengguna untuk melakukan pencarian.
derajat_keoptimisan	Nilai derajat keoptimisan antara 0 – 1 untuk pencarian nilai total integral.
Info_hsl_pencarian	Informasi yang menampilkan data-data alternatif terbaik yang sesuai dengan kriteria yang diinputkan.

#### 4.2.1.2. Entity Relationship Diagram

Perancangan E-R Diagram menggambarkan hubungan antar entitas yang terdapat di dalam sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Deseccion Making* ini. Hubungan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.11. E-R Diagram F-MCDM

#### 4.2.1.3. Struktur Basis Data

Perancangan struktur basis data menggambarkan deklarasi dari *field-field* data yang digunakan di dalam perancangan sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making*. Berikut merupakan perancangan struktur basis data dari masing-masing tabel.

Tabel **drjt\_cocok** digunakan untuk menampung data-data alternatif yang merupakan warga-warga yang menjadi alternatif pilihan untuk menentukan penerima bantuan langsung tunai. Tabel berikut merupakan struktur tabel **drjt\_cocok**.

Tabel 4.36. Struktur Tabel drjt\_cocok

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Lebar	Keterangan
1	Alternatif	Text	10	Kode alternatif
2	Nama_Alternatif	Text	25	Alternatif yang menjadi pilihan untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai.
3	C1	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
4	C2	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
5	C3	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
6	C4	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
7	C5	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
8	C6	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
9	C7	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
10	C8	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
11	C8	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.

Tabel icfuzzy merupakan nilai hasil perkalian drjt\_penting dengan drjt\_cocok dan menghasilkan nilai indeks kecocokan *fuzzy* batas atas, batas tengah dan batas bawah serta menghasilkan nilai total intergral. Tabel berikut merupakan struktur tabel icfuzzy.

Tabel 4.37. Struktur Tabel icfuzzy

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Lebar	Keterangan
1	alternatif	Text	10	Merupakan kode pengurutan untuk Nama_alternatif
2	Nama_alternatif	Text	25	Nama-nama warga yang diinputkan
3	Y	Number	3	Indeks kecocokan <i>Fuzzy</i> batas atas
4	Q	Number	3	Indeks kecocokan <i>Fuzzy</i> batas tengah
5	Z	Number	3	Indeks kecocokan <i>Fuzzy</i> batas bawah
6	NTI	Number	3	Nilai total integral

Tabel nilai merupakan nilai hasil perkalian *drjt\_penting* dengan *drjt\_cocok* dan menghasilkan nilai indeks kecocokan *fuzzy* batas atas, batas tengah dan batas bawah serta menghasilkan nilai total intergral. Tabel berikut merupakan struktur tabel nilai.

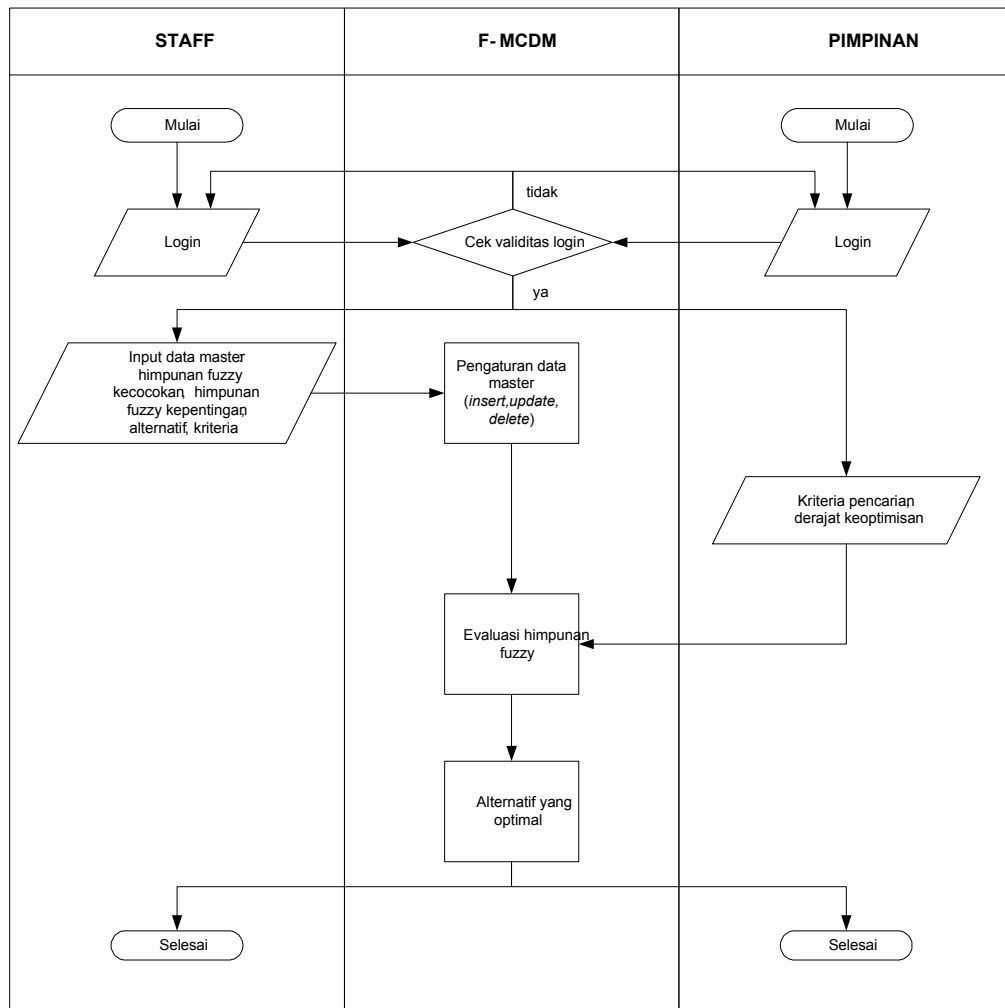
Tabel 4.38. Struktur Tabel nilai

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Lebar	Keterangan
1	alternatif	text	10	Merupakan kode pengurutan untuk Nama_alternatif
2	C1	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.

3	C2	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
4	C3	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
5	C4	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
6	C5	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
7	C6	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
8	C7	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
9	C8	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.
10	C8	Text	50	Nilai kriteria warga yang berupa lingustik.

#### 4.2.1.4. *Flowchart* Sistem

*Flowchart* sistem merupakan suatu cara untuk menggambarkan algoritma. *Flowchart* dari sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making* ini dapat dilihat pada gambar berikut.

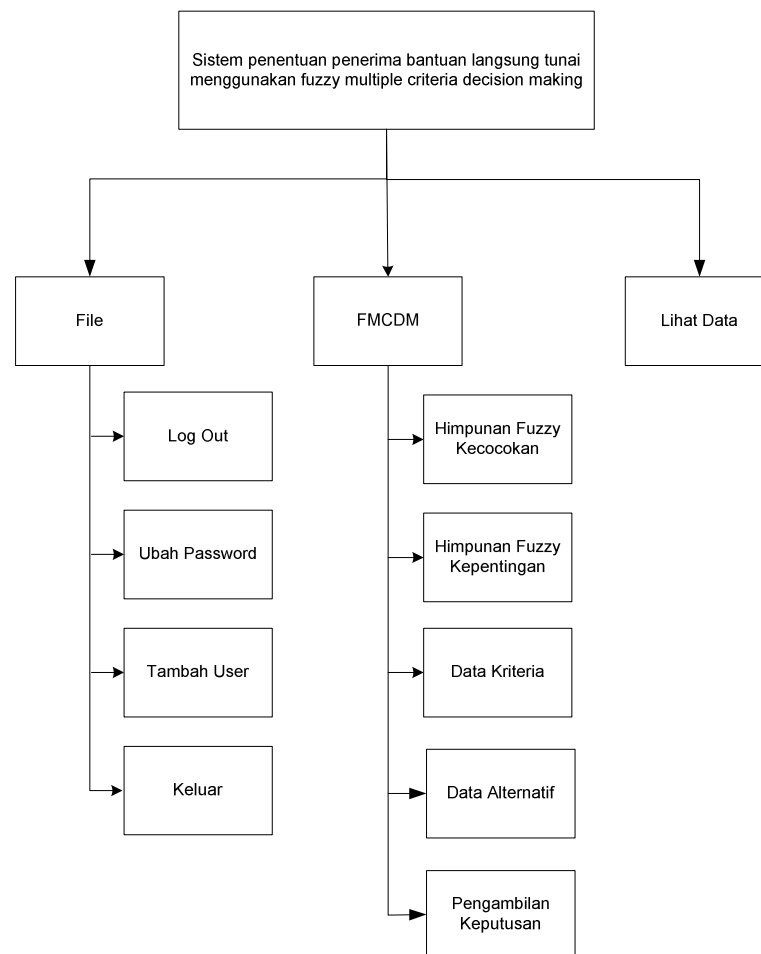
Gambar 4.11. *Flowchart* Sistem

#### 4.2.2. Subsistem Dialog

Agar sistem memiliki sifat user friendly, maka daftar pilihan menu disusun sedemikian rupa, sehingga mudah digunakan oleh pengguna sistem ini. Pengguna akan dihadapkan pada berbagai pilihan menu yang disediakan. Dalam menentukan pilihannya, pengguna system dapat memilih tombol tertentu, dan setiap pilihan akan menghasilkan jawaban tertentu pula. Pada subsistem dialog ini akan dijelaskan mengenai perancangan struktur menu dan perancangan tampilan sistem F-MCDM ini.

#### 4.2.2.1. Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu sangat diperlukan sebagai petunjuk bagi pengguna dalam mengoperasikan sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making* ini. Gambar berikut merupakan struktur menu dari sistem ini.



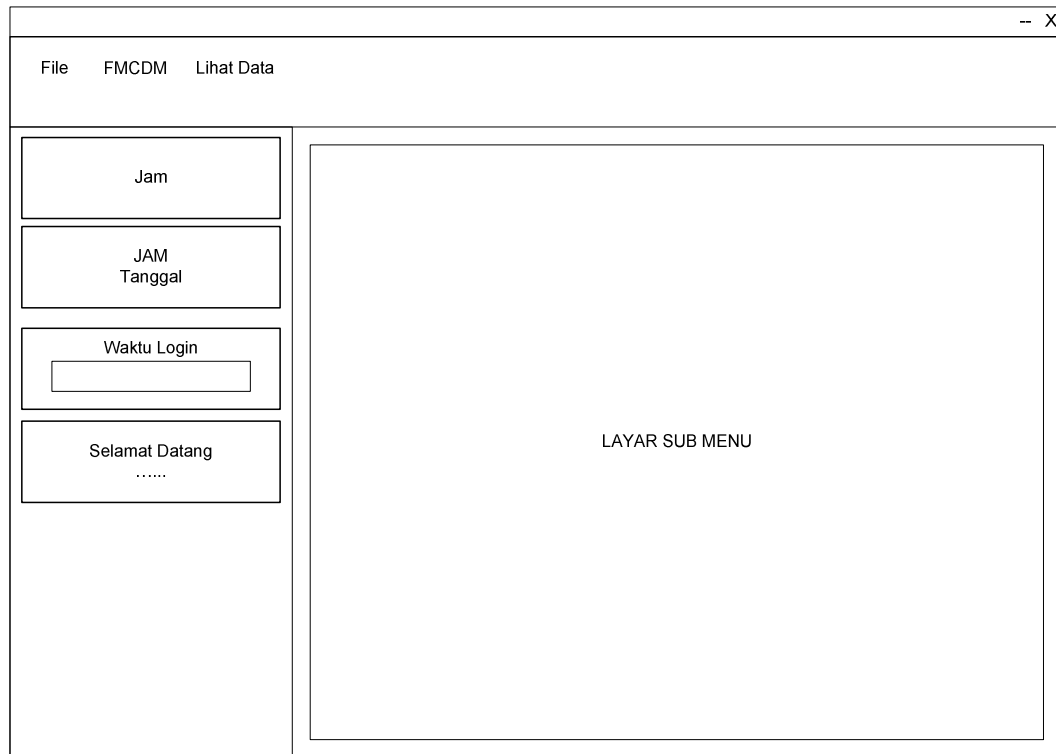
Gambar 4.12. Struktur Menu F-MCDM

#### 4.2.2.2. Perancangan Tampilan Sistem

Agar sistem memiliki sifat *user friendly*, maka perlu dirancang tampilan-tampilan yang mudah dimengerti pengguna, sehingga pengguna mudah



menggunakan aplikasi ini. Berikut ini beberapa rancangan tampilan yang sesuai dengan perancangan struktur menu yang dibuat.



Gambar 4.13. Tampilan Utama Sistem F-MCDM

Untuk spesifikasi perancangan tampilan layar yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran C.

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

#### 5.1. Implementasi Perangkat Lunak

. Implementasi perangkat lunak pada sistem pendukung keputusan penentuan penerima bantuan langsung tunai menggunakan *fuzzy multiple criteria decision making* meliputi alasan pemilihan perangkat lunak, batasan implementasi, lingkungan implementasi yaitu meliputi lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak, dan hasil implementasi. Implementasi ini dimana sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah menghasilkan tujuan yang diinginkan

##### 5.1.1. Alasan Pemilihan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi Sistem F-MCDM ini adalah *Microsoft Visual Basic 6.0* untuk penanganan antarmukanya dan *Microsoft Access 2003* untuk penanganan basis datanya berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu:

1. *Microsoft Visual Basic 6.0* hampir dapat memanfaatkan seluruh kemudahan dan kecanggihan yang dimiliki oleh sistem operasi *Windows*. Dimana objek-objek yang disediakan mudah digunakan sehingga dapat dibuat aplikasi yang sesuai dengan tampilan dan cara kerja *Windows*.
2. Penggunaan *Microsoft Access 2003* sangat mendukung terhadap penggunaan *Microsoft Visual Basic 6.0*. Karena programmer hanya tinggal mengaitkan

data ke dalam form dengan fasilitas-fasilitas yang sudah tersedia seperti *data control*.

### **5.1.2. Lingkungan Implementasi**

Lingkungan implementasi sistem F-MCDM ini ada dua yaitu lingkungan implementasi perangkat keras dan lingkungan implementasi perangkat lunak.

#### **5.1.2.1. Lingkungan Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan pada saat implementasi dan pembuatan sistem F-MCDM memiliki spesifikasi komputer sebagai berikut :

1. *Processor* Intel komputer 1,50 GHz
2. *Memory* 512 MB
3. *Harddisk* berkapasitas 40 GB
4. Monitor, Mouse dan Keyboard.

#### **5.1.3.2. Lingkungan Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan dan pengimplementasian sistem F-MCDM ini adalah sebagai berikut :

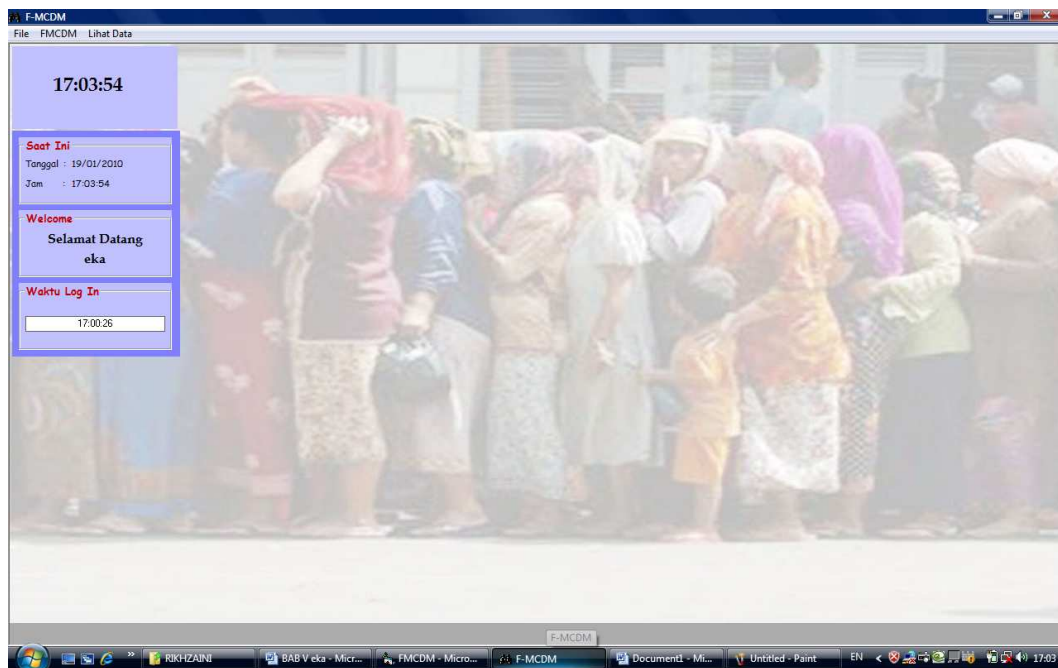
1. Windows XP adalah sistem operasi yang digunakan dalam mengimplementasikan perangkat lunak yang dibangun.
2. *Microsoft Visual Basic* 6.0 merupakan bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan *interface* dan interkoneksi dengan *database*.
3. Menggunakan *Microsoft Access* 2003 sebagai *database* nya.
4. *Adobe Photoshop* sebagai *tools* untuk mengolah *image*.

### 5.1.3. Hasil Implementasi

Sistem ini dirancang khusus untuk membantu konsumen dalam menentukan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang optimal. *Output* dari sistem F-MCDM ini berupa rekomendasi warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang terbaik berdasarkan kriteria yang dipilih oleh pengambil keputusan. Keputusan akhir penentuan penerima bantuan langsung tunai tergantung pada pengambil keputusan.

Implementasi sistem F-MCDM secara umum diperlihatkan melalui tampilan utama sistem (Gambar 5.1). Untuk hasil implementasi lebih rinci dapat dilihat pada lampiran E.

Tampilan utama sistem F-MCDM *login* sebagai *admin* terdiri dari menu File dengan sub menu *logout*, sub menu ubah *password*, sub menu tambah *user*, sub menu keluar. Menu FMCDM dengan sub menu himpunan *fuzzy* kepentingan, sub menu himpunan *fuzzy* kecocokan, sub menu data kriteria, sub menu data alternatif, sub menu pengambilan keputusan dan menu lihat data.



Gambar 5.1. Menu Utama Sistem F-MCDM

Tabel 5.1. Deskripsi Menu Utama Sistem F-MCDM

Menu	Deskripsi
File	Sub menu <i>logout</i> , sub menu ubah <i>password</i> , sub menu tambah <i>user</i> dan sub menu keluar
FMCDM	sub menu himpunan <i>fuzzy</i> kepentingan, sub menu himpunan <i>fuzzy</i> kecocokan, sub menu data kriteria, sub menu data alternatif, sub menu pengambilan keputusan.
Lihat Data	Melihat data yang bias yang berdasar nama / kode

## 5.2. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian dilakukan dengan memperlihatkan nilai *input* ke dalam *form-form* pengisian, pemrosesan nilai rating kecocokan dengan rating kepentingan, dan *output* berupa rekomendasi warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang optimal berdasarkan kriteria tertentu. Kemudian pembuktian dilakukan dengan beberapa contoh kasus yang ada pada bab analisa untuk membuktikan bahwa nilai total integral yang dihasilkan adalah sesuai dengan hasil analisa.

### 5.2.1. Pengujian Unit Program

Pengujian dilakukan berdasarkan modul yang dimiliki sistem. Jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian *Black Box*. Keterangan lebih lengkap tentang butir pengujian dapat dilihat pada lampiran F.

Tabel 5.2. Identifikasi dan Rencana Pengujian Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Tingkat Pengujian	Jadwal
Pengujian tampilan <i>form</i> himpunan <i>fuzzy</i> kecocokan	Tambah Himpunan <i>Fuzzy</i> Kecocokan	Pengujian unit	12-10-2009
	Ubah Himpunan <i>Fuzzy</i> Kecocokan	Pengujian unit	12-10-2009
	Hapus Himpunan <i>Fuzzy</i> Kecocokan	Pengujian unit	12-10-2009
Pengujian tampilan himpunan <i>fuzzy</i> kepentingan	Tambah Himpunan <i>Fuzzy</i> Kepentingan	Pengujian unit	12-10-2009
	Ubah Himpunan <i>Fuzzy</i> Kepentingan	Pengujian unit	12-10-2009
	Hapus Himpunan <i>Fuzzy</i> Kepentingan	Pengujian unit	12-10-2009

Pengujian tampilan <i>form</i> data kriteria	Tambah kriteria	Pengujian unit	12-10-2009
	Hapus satu persatu	Pengujian unit	12-10-2009
	Hapus Kriteria Semua	Pengujian unit	12-10-2009
Pengujian tampilan <i>form</i> data alternatif	Pilih data	Pengujian unit	12-10-2009
	Hapus data	Pengujian unit	12-10-2009
	Tambah alternatif	Pengujian unit	12-10-2009
	Hapus alternatif	Pengujian unit	12-10-2009
Pengujian tampilan <i>form</i> pengambilan keputusan	Pilih data	Pengujian unit	12-10-2009
	<i>Input</i> bobot pencarian	Pengujian unit	12-10-2009
	<i>Input</i> derajat keoptimisan	Pengujian unit	12-10-2009
	Proses pencarian	Pengujian unit	12-10-2009
	Lihat detail hasil pencarian	Pengujian unit	12-10-2009

### 5.2.2. Pengujian Integrasi

Merupakan pengujian unit-unit program yang saling berhubungan (terintegrasi) dengan fokus pada masalah *interfacing*.

#### 5.2.2.1. Pengujian *Input* Himpunan *Fuzzy* Kecocokan

Langkah utama pada sistem F-MCDM ini adalah menginputkan himpunan *fuzzy* kecocokan yang akan digunakan. Ada 5 variabel yang diinputkan yaitu: nama himpunan, kode himpunan, nilai A, Nilai B dan Nilai C. Maksimal *record* himpunan fuzzy kecocokan adalah 5 *record* dan dapat ubah sesuai dengan kebutuhan, dan juga dapat dihapus.

**Himpunan Kecocokan**

**Nama** : Sangat Kurang

**Kode** : SK

**Nilai A** : 0

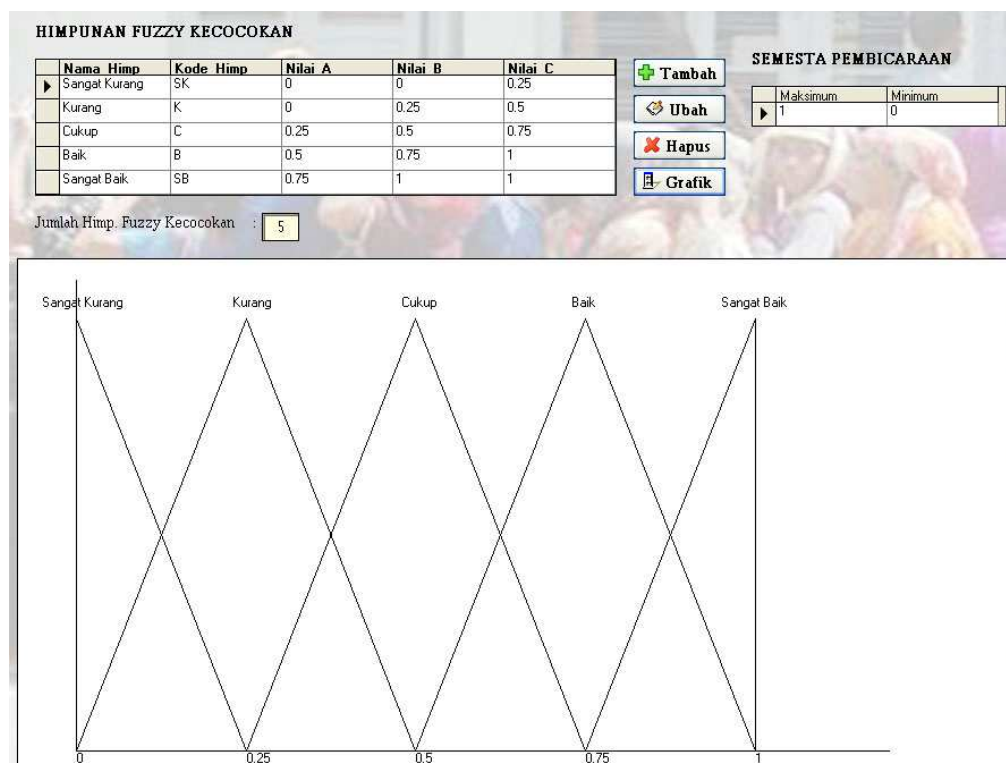
**Nilai B** : 0

**Nilai C** : 0.25

OK Cancel

Gambar 5.2. Pengujian *Input* Himpunan *Fuzzy* Kecocokan

Setelah tombol OK ditekan, maka data akan dimasukkan ke dalam *database* dan pada *form* himpunan *fuzzy* kecocokan. Hasil pengisian data himpunan *fuzzy* kecocokan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.3. Pengujian *Input* Himpunan *Fuzzy* Kecocokan



### 5.2.2.2. Pengujian *Input* Himpunan *Fuzzy* Kepentingan

Sama halnya seperti pengujian input himpunan *fuzzy* kepentingan. Himpunan *fuzzy* kepentingan juga ada 5 variabel yang diinputkan yaitu : nama himpunan, kode himpunan, nilai A, Nilai B dan Nilai C. Maksimal *record* himpunan *fuzzy* kepentingan adalah 5 *record* dan dapat ubah sesuai dengan kebutuhan, dan juga dapat dihapus.

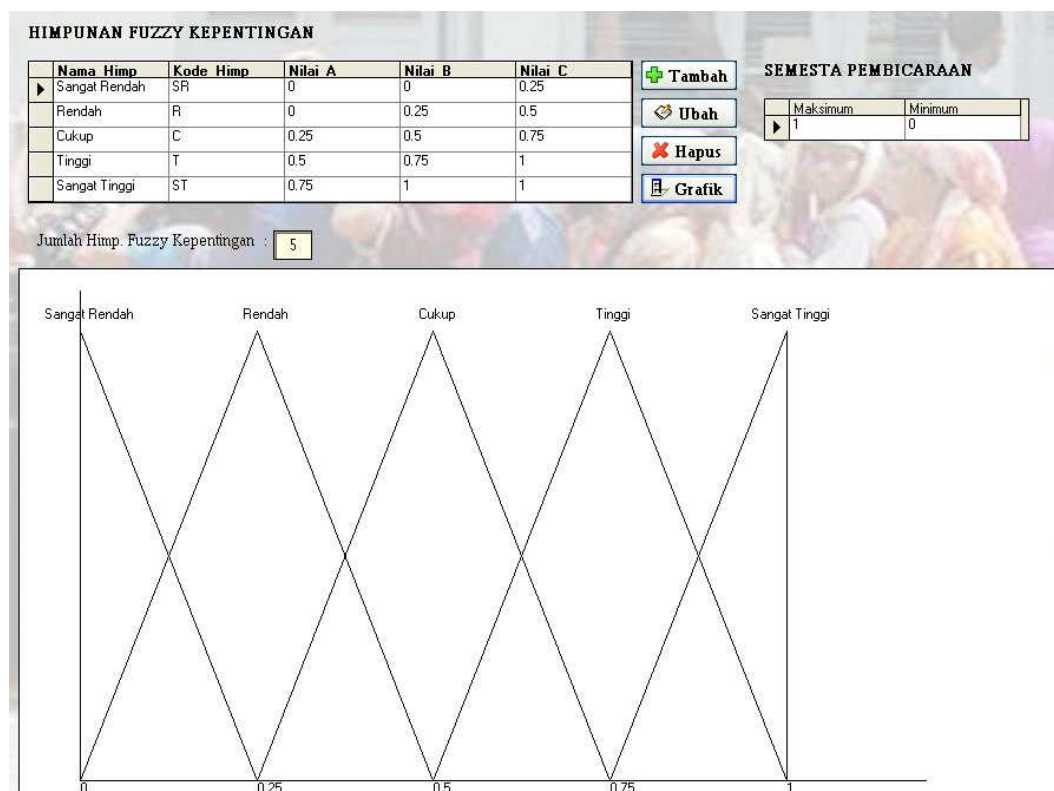


The image shows a Windows-style dialog box titled "Himpunan Kepentingan". It contains five input fields, each with a label and a colon separator. The fields are: "Nama" with the value "Sangat Rendah", "Kode" with "SR", "Nilai A" with "0", "Nilai B" with "0", and "Nilai C" with "0.25". At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Cancel".

Label	Value
Nama	Sangat Rendah
Kode	SR
Nilai A	0
Nilai B	0
Nilai C	0.25

Gambar 5.4. Pengujian *Input* Himpunan *Fuzzy* Kepentingan

Setelah tombol OK ditekan, maka data akan dimasukkan ke dalam *database* dan pada *form* himpunan *fuzzy* kepentingan. Hasil pengisian data himpunan *fuzzy* kepentingan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.5. Pengujian *Input* Himpunan *Fuzzy* Kepentingan

### 5.2.2.3. Pengujian *Input* Data Kriteria

Penambahan data kriteria terbagi menjadi 2 yaitu penambahan kriteria yang bernilai numeris dan penambahan kriteria yang tidak bernilai numeris. Untuk penambahan kriteria yang bernilai numeris, selain nama kriteria *user* juga harus menginputkan *range* nilai kriteria dalam bentuk angka. Sedangkan untuk penambahan yang tidak bernilai numeris, selain nama kriteria *user* juga harus menginputkan *range* nilai kriteria dalam bentuk kalimat yang menjelaskan range nilai kriteria tersebut.

The screenshot shows two side-by-side form panels. The left panel, titled 'Input Kriteria', contains the following fields: 'No' with the value '10', 'Kode Kriteria' with 'C-010', 'Nama Kriteria' with 'nan Tempat Tinggal', and 'Satuan' with 'M2'. A 'Lanjut' button is at the bottom. The right panel, titled 'Input Batasan Nilai Kriteria', has a 'Range Nilai Kriteria' dropdown menu set to 'Nilai Numeris'. Below it are five rows for 'Sangat Kurang', 'Kurang', 'Cukup', 'Baik', and 'Sangat Baik', each with two empty input boxes separated by a minus sign. At the bottom are 'Simpan' and 'Batal' buttons.

Gambar 5.6. Pengujian *Input* Data Kriteria Bernilai Numeris

The screenshot shows two side-by-side form panels. The left panel, titled 'Input Kriteria', contains the following fields: 'No' with the value '10', 'Kode Kriteria' with 'C-010', 'Nama Kriteria' with 'ding Tempat Tinggal', and 'Satuan' which is empty. A 'Lanjut' button is at the bottom. The right panel, titled 'Input Batasan Nilai Kriteria', has a 'Range Nilai Kriteria' dropdown menu set to 'Nilai Linguistik'. Below it are five rows for 'Sangat Kurang', 'Kurang', 'Cukup', 'Baik', and 'Sangat Baik', each with two empty input boxes separated by a minus sign. At the bottom are 'Simpan' and 'Batal' buttons.

Gambar 5.7. Pengujian *Input* Data Kriteria Tidak Bernilai Numeris

Setelah melakukan pengisian data kriteria kemudian menekan tombol Simpan, maka data kriteria akan dimasukkan ke dalam *database* dan akan ditampilkan pada *form* data kriteria. Hasil pengisian data kriteria dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

The screenshot shows a software window titled "Data Kriteria". At the top right, there is a label "Jumlah Kriteria" with a value of "9" in a small box. Below this is a table with three columns: "Nomor", "Kode", and "Kriteria". The table contains seven rows of data. At the bottom of the window, there are three buttons: "Tambah" (Add) with a green plus icon, "Hapus" (Delete) with a red X icon, and "Hapus Semua" (Delete All) with a red X icon.

Nomor	Kode	Kriteria
1	C-001	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing ang
2	C-002	Jenis dinding tempat tinggal
3	C-003	Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)
4	C-004	Sumber air minum
5	C-005	Jenis lantai tempat tinggal
6	C-006	Persentasi mengkonsumsi daging/ susu
7	C-007	Persentasi dalam setahun membeli pakaian baru satu steal

Gambar 5.8. Pengujian *Input* Data Kriteria

#### 5.2.2.4. Pengujian *Input* Data Alternatif

Pengujian untuk penambahan data alternatif, variabel yang diinputkan adalah nama alternatif. Dan setelah menekan tombol lanjut, maka selanjutnya akan diinputkan nilai alternatif terhadap kriteria. Nilai alternatif terhadap kriteria ini disebut juga dengan derajat kecocokan. Berikut adalah gambar *input* data alternatif dan nilai alternatif terhadap kriteria.

Tabel Rating Kecocokan Jumlah Alternatif : 0

Alternatif	Nama Alternatif	Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter	Jenis dinding tempat tinggal	Sumber penerangan listrik berdasarkan daya (watt)	Sumber air minum

Pilih data:

**Input Alternatif**

No :

Kode Alternatif :

Nama Alternatif :

**Input Nilai Alternatif**

karim terhadap Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga

Klasifikasi Kriteria :

SK (Sangat Kurang) = 0-350 cm

K (Kurang) = 180-600 cm

C (Cukup) = 450-1200 cm

B (Baik) = 800-1500 cm

SB (Sangat Baik) = 1350-1700 cm

Jenis Inputan :

Gambar 5.9. Pengujian *Input* Data Alternatif

#### 5.2.2.5. Pengujian Pengambilan Keputusan

Pengujian pengambilan keputusan merupakan tujuan utama dari pembuatan sistem F-MCDM ini. Sebelum dilakukan proses, ada 2 tahap yang harus dilakukan *user* yaitu memberi nilai kriteria untuk pencarian (rating kepentingan) dan menginputkan nilai derajat keoptimisan. Kemudian dengan menekan tombol proses, akan didapat hasil berupa alternatif yang optimal berdasarkan skor yang terendah. Tahap penilaian dan hasil proses alternatif yang optimal tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

**Rating Kepentingan (Nilai Kriteria Untuk Pencarian)**

	Lantai bangunan tempat tinggal	Jenis dinding tempat tinggal	Sumber penerangan listrik berdasarkan	Sumber air minum	Jenis ting
RATING KEPENTINGAN	C	SR	R	C	

Pilih data : data1

**Input Nilai Alternatif**  
**Lantai bangunan tempat tinggal kurang 8 meter persegi untuk masing-masing anggota keluarga**

Klasifikasi Kriteria :  
 SR (Sangat Rendah) = 0-350 cm  
 R (Rendah) = 180-600 cm  
 C (Cukup) = 450-1200 cm  
 T (Tinggi) = 800-1500 cm  
 ST (Sangat Tinggi) = 1350-1700 cm

Nilai :

**Bobot Penilaian Kriteria**

Derajat Keoptimisan :

**Alternatif Yang Optimal**

Alternatif	Nama Alternatif	Y	Q	Z	Nilai Total Integral (Alpha = 0,5)
A-005	Tajartis	0,014	0,069	0,264	0,104
A-003	Joko	0,007	0,076	0,271	0,108
A-004	Arman	0,021	0,090	0,306	0,127
A-007	Rizal Adeng	0,014	0,097	0,313	0,130
A-002	Syahrial Dahlan	0,021	0,097	0,306	0,130

Gambar 5.10. Pengujian Pengambilan Keputusan

### 5.2.3. Pengujian Validasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengatasi penanganan kesalahan (*error handling*). Pada pengujian ini akan ditampilkan pesan-pesan *error* jika *user* salah dalam menginputkan data.

#### 5.2.3.1. Kesalahan *Input* Pada Proses *Login*

Penanganan kesalahan *input* ini dilakukan untuk menangkap *error* yang terjadi ketika salah satu *field* pada *form* masukan kosong atau salah dalam pengisian. Jika nama *user* atau *password* kosong, maka akan keluar *message box* seperti yang terlihat pada gambar 5.11 dan 5.12 dibawah ini.



Gambar 5.11. Pesan kesalahan jika nama *user* kosong



Gambar 5.12. Pesan kesalahan jika *password* kosong

Gambar berikut ini merupakan penanganan kesalahan jika nama *user* dan *password* tidak terdaftar di dalam *database*.



Gambar 5.13. Pesan kesalahan jika *password* salah

### 5.2.3.2. Kesalahan *Input* Pada Proses Ubah *Password*

Pada proses ubah *password* ini, jika *field-field* tidak diisi atau salah dalam pengisian, maka akan keluar *message box* yang menyatakan pesan kesalahan. Berikut ini adalah pesan kesalahan jika nama *user* lama tidak diisi atau salah dalam pengisian.



Gambar 5.14. Pesan kesalahan jika nama *user* lama salah

Berikut ini adalah pesan kesalahan jika *password* lama tidak diisi atau salah dalam pengisian.



Gambar 5.15. Pesan kesalahan jika *password* lama salah

### 5.2.3.3. Kesalahan *Input* Pada Proses Tambah Kriteria

Berikut ini adalah pesan kesalahan jika nama kriteria tidak diisi.

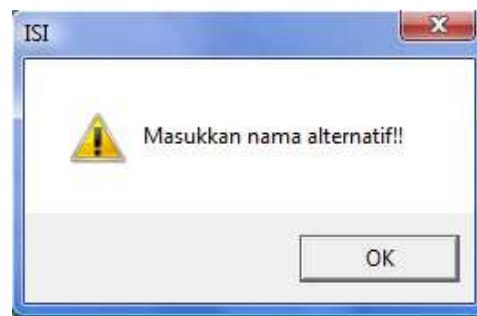




Gambar 5.16. Pesan kesalahan jika nama kriteria tidak diisi

#### 5.2.3.4. Kesalahan *Input* Pada Proses Tambah Alternatif

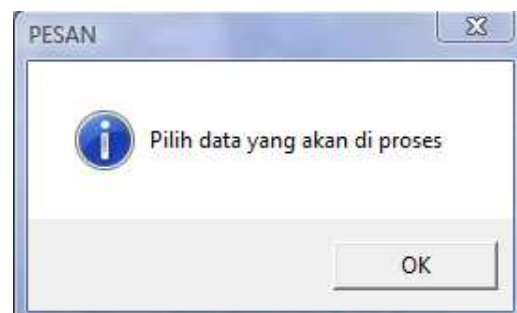
Berikut ini adalah pesan kesalahan jika nama alternatif tidak diisi.



Gambar 5.17. Pesan kesalahan jika nama alternatif tidak diisi

#### 5.2.3.5. Kesalahan tanpa memilih data yang akan diproses

Berikut ini adalah pesan kesalahan jika nama alternatif tidak diisi.



Gambar 5.18 Pesan kesalahan jika tidak memilih data yang akan diproses

#### 5.2.4. Pengujian Dengan Menggunakan *User Acceptance Test*

*User acceptance test* adalah pengujian terakhir yang dilakukan oleh calon pengguna atas sistem yang telah siap kita gunakan. Hasil dari pengujian tersebut berupa kuisisioner yang diisi oleh calon *user* yang menggunakan layanan dari sistem F-MCDM ini ataupun kepada *user* yang kita anggap mengerti tentang sistem ini. Pertanyaan kuisisioner tersebut dapat dilihat pada lampiran G:

Pada tahap pengujian ini, pengujian dilakukan kepada lima (5) responden diantaranya dari pihak instansi Kantor Camat Tapung, para ahli dibidang IT dan beberapa dari luar lingkungan tersebut yang mengerti tentang sistem ini. Adapun lima (5) responden tersebut adalah:

1. Eka Denny Syaputra
2. Ir. Sartono
3. Indra Mulya Syahputra, ST
4. Iwan Muhajir
5. Drs. M. H. Karimullah

Hasil dari kuisisioner tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.3. *User Acceptance Test*

No.	Pertanyaan	Yang menjawab		
1	Menurut anda apakah sistem aplikasi ini sudah memenuhi syarat untuk digunakan secara nyata untuk studi kelayakan penentuan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai?	Tidak memenuhi syarat	Kurang memenuhi syarat	Sudah memenuhi syarat
				5

	Setelah anda melihat dan menggunakan sistem penentuan penerima bantuan langsung tunai ini, menurut anda apakah sistem ini bisa digunakan sebagai alat bantu untuk menentukan warga yang berhak menerima BLT?	Tidak bisa	Kurang bisa	bisa
				5
3	Bagaimana dengan fitur dan tampilan desain menu yang ditawarkan sistem ini?	Tidak menarik	Kurang menarik	menarik
			2	3
4	Bagaimana dengan fitur dan tampilan desain menu yang ditawarkan sistem ini?	Tidak mudah	Kurang mudah	Mudah digunakan
			1	4
5	Apakah ada kritik atau saran untuk sistem aplikasi ini ?	ada	tidak	
		2	3	
6	Secara umum apakah informasi yang dihasilkan sistem ini telah sesuai dengan kebutuhan untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai ?	Tidak sesuai	Kurang sesuai	Sesuai
			2	3

7	Berapa nilai aplikasi ini menurut anda, jika rentang nilai nya antara 1-10 ?	8 = 3 9 = 1 7 = 1		
8	Sejauh yang anda tahu, apakah sebelumnya sudah ada aplikasi yang sama dengan sistem ini?	Ada	Tidak ada	Tidak tahu
			5	

1. Responden pertama memberi saran agar sistem ini dapat terus dikembangkan dengan menambahkan metode lain sebagai bahan perbandingan agar permasalahan dalam BLT agar lebih sempurna.
2. Responden kedua memberi saran untuk mengintegrasikan sistem ini dengan sistem untuk kelayakan lainnya misalnya kelayakan guna.
3. Responden ketiga memberi saran agar kriterianya lebih dispesifik lagi, agar warga yang benar-benar tepat menerima BLT tersebut.

Dari data di atas dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai Menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making* sebagai media untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang optimal dapat diterima baik oleh sebagian besar pengguna dan mudah untuk digunakan.

### 5.3. Kesimpulan Hasil Pengujian

Setelah membandingkan hasil pencarian dengan menggunakan metode *fuzzy multiple criteria decision making*, pada bab analisa (BAB IV) dan bab pengujian (BAB V) diperoleh hasil yang sama. Untuk menjaga tidak terjadinya ketimpangan dalam penyaluran dana bantuan langsung tunai, maka sistem ini membatasi dengan nilai indeks kecocokan sampai dengan 0,207 dengan  $\alpha = 0,5$ . Maka dapat disimpulkan bahwa sistem memberikan rekomendasi alternatif warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang optimal bagi tim kelayakan berdasarkan kriteria tertentu. Dalam hal ini perlu ditekankan tentang hasil akhir yang dihasilkan sistem hanya berupa rekomendasi bukan keputusan untuk menentukan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan analisa, perancangan dan implementasi pada sistem *fuzzy multiple criteria decision making* untuk rekomendasi penentuan penerima bantuan langsung tunai, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pada sistem ini mampu membantu *user* yaitu warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai dalam mengambil keputusan untuk memilih alternatif warga-warga yang dikategorikan sebagai warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai dari beberapa alternatif pilihan yang tersedia walaupun alternatif tersebut memiliki data yang tidak pasti (ambigu)
2. untuk menjaga agar tidak terjadinya salah sasaran dalam penyaluran dana bantuan langsung tunai, maka berkesimpulan dibatasi dengan nilai indeks kecocokan 0,207 untuk  $\alpha = 0,5$ , nilai indeks kecocokan 0,266 untuk  $\alpha = 0,8$  dan nilai indeks kecocokan 0,306 untuk  $\alpha = 1$ .

#### **6.2. Saran**

Beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan sistem *fuzzy multiple criteria decision making* untuk rekomendasi warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel-variabel yang digunakan pada sistem F-MCDM ini dapat dilakukan penambahan, tidak menutup kemungkinan untuk menambah variabel tertentu

agar menghasilkan rekomendasi warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai yang lebih spesifik.

2. Penggunaan metode *fuzzy multiple criteria decision making* dapat digunakan untuk rekomendasi pada pencarian, seperti rekomendasi pencarian perumahan, rekomendasi pembelian *handphone*, rekomendasi pembelian sepeda motor dan mobil, rekomendasi dalam memilih tempat hiburan atau wisata dan lain sebagainya.
3. Aplikasi ini akan lebih baik jika ada penambahan metode lainnya untuk penentuan warga yang berhak menerima bantuan langsung tunai sehingga bisa menjadi bahan perbandingan. Dan akan lebih sempurna lagi jika terintegrasi dengan sistem kelayakan lainnya seperti kelayakan tepat guna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Avenzora, Rustam. *Analisa dan Perhitungan Tingkat Kemiskinan 2007* Penerbit BPS, 2007
- Dadan, Umar Dalhan. *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2004.
- Kusumadewi, Sri. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Jogjakarta: Graha Ilmu, 2004.
- Kusumadewi, Sri. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Jogjakarta: Graha Ilmu, 2006.
- Kusumadewi, Sri. *Analisis & Desain Sistem Fuzzy menggunakan ToolBox Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- Kristanto, Andri. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- Witarto. *Memahami Sistem Informasi*, Bandung: Informatika, 2004, halaman
- Prasetyo, Didik Dwi. *101 Tip & Trik Visual basic 6.0*, Jakarta, PT. Elex Media Komputindo, 2006.
- Yung, Kok. *Membangun Database dengan Visual Basic 6.0 dan Perintah SQL*, Jakarta, PT. Elex Media Komputindo, 2002
- Rochim, Taufik. *Sistem Informasi*, Bandung: ITB, 2002, halaman 11–5 2.
- Turban, Efraim. *Decision Support And Expert System: Management Support System, fourth Edition, (practice-Hall international. Inc)*, 1995, halaman 80-123.