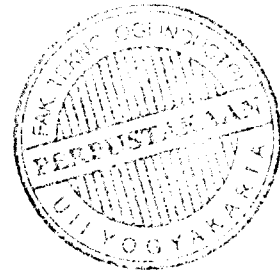
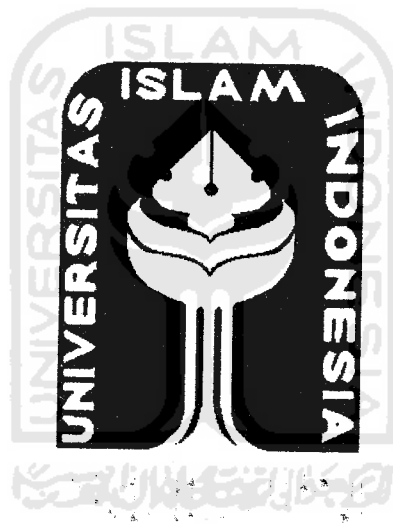


**APLIKASI LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUARA
LOMBA MOTO GP**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Informatika**



oleh:

Nama : Fredianto Nurcakhyadi

No. Mahasiswa : 01523307

**BIDANG STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2007

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fredianto Nurcakhyadi

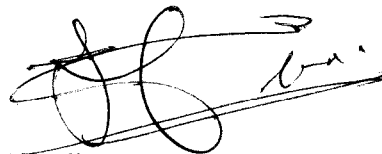
No. Mahasiswa : 01523307

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Februari 2007



(Fredianto Nurcakhyadi)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**APLIKASI LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUARA LOMBA
MOTOGP**

TUGAS AKHIR

oleh:

Nama : Fredianto Nurcakhyadi

No. Mahasiswa : 01523307

Yogyakarta, 12 Februari 2007

Pembimbing,



Taufiq Hidayat, ST, MCS.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**APLIKASI LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUARA LOMBA
MOTO GP**

TUGAS AKHIR

oleh:

Nama : Fredianto Nurcahyadi

No. Mahasiswa : 01523307

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

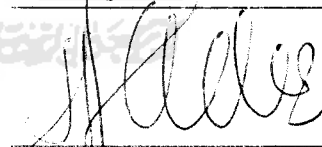
Yogyakarta, Maret 2007

Tim Penguji

Taufiq Hidayat, ST, MCS.
Ketua

Sri Kusumadewi, S.Si, MT
Anggota I

Syarif Hidayat, S. Kom
Anggota II



Mengetahui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

(Cudi Prayudi, S.Si., M.Kom.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillaahirrohmaanirrohiim....

Alhamdulillahirobbil'aalamiin ya Allah... atas berkah, rahmat, nikmat dan segala sesuatu yang Engkau curahkan tiada henti dan penuh arti... membuatku untuk terus belajar, mengerti, mengambil hikmah dan berusaha untuk mencari ridho Mu dalam setiap jengkal asa dan keterpurukkanku..... maha suci Engkau ya Allah.....maha besar Engkau ya Allah.....

Kupersembahkan karya ini dengan sepenuh kerendahan hati dan rasa syukur yang dalam... untuk yang amat sangat kusayangi, kucintai dan begitu berarti segalanya didalam hidupku.....

Mama, Papa, Farah dan semua Keluargaku atas semua cinta, kasih sayang dan segala yang telah di berikan selama ini....semoga dapat menjadikanku slalu menjadi anak yang berbakti dan mampu membuat bangga dan bahagia.....

Sahabat-sahabatku atas semua dorongan, bantuan, dukungan, lindungan tiada henti yang telah kalian berikan pada saat aku terjatuh, membuatku kembali hidup dan bangkit melangkah.....

HALAMAN MOTTO

“Hai orang-orang beriman, mintalah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan sholat, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(QS Al-Baqarah[2]:153)

“Sungguh bila Ia menghendaki terjadinya sesuatu, cukuplah Ia perintah,”Jadilah!” Maka, terjadilah ia.”

(QS Yaa Siin[36]:82)

“...Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS Al-Insyirah[94]:5-6)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan hidayah, taufiq serta 'inayah-Nya, sehingga laporan tugas akhir dengan judul “**APLIKASI LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUARA LOMBA MOTOGP**” ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah atas Nabi Muhammad SAW, para kerabat, serta pengikutnya hingga hari kiamat nanti. Amiin.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika pada Universitas Islam Indonesia dan atas apa yang telah diajarkan selama perkuliahan baik teori maupun praktek, di samping laporan sendiri yang merupakan rangkaian kegiatan yang harus dilakukan setelah tugas akhir ini selesai.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang mempunyai andil besar dalam pelaksanaan dan penyelesaian laporan tugas akhir ini, antara lain :

1. Bapak Fathul Wahid S.T., M.Sc sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom selaku Ketua Jurusan Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

3. Bapak Taufiq Hidayat, ST. MCS selaku Pembimbing Tugas Akhir. Terima kasih atas segala kesabarannya, bimbingan, bantuan, dukungan, pengetahuan dan semua kemudahan yang selalu diberikan.
4. Bapak, Ibu dosen teknik Informatika dan dosen-dosen Universitas Islam Indonesia. Terimakasih atas semua ilmu yang diberikan.
5. Mama, papa serta keluarga tercinta yang telah memberikan banyak semangat dan dorongan.
6. Sahabat-sahabatku dan *Binner Community* yang telah memberikan masukan, dukungan, semangat, dorongan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebut satu persatu yang telah membantu sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Di tengah keterbatasan penyusun dalam laporan tugas akhir ini, penyusun berharap kiranya laporan ini bermanfaat bagi pembaca. Semoga Allah SWT membimbing dan menyertai setiap langkah kita. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Februari 2007

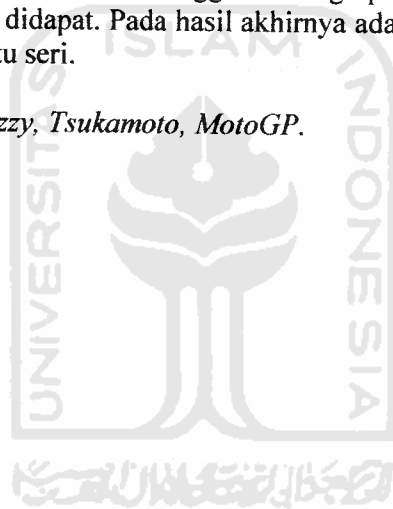
Penyusun

SARI

Makin berkembangnya kebutuhan manusia akan teknologi membuat fungsi komputer semakin luas dan nyaris tanpa batas. Salah satu bentuk fungsi komputer adalah sebagai alat bantu prediksi. Perkiraan atau prediksi merupakan suatu hal yang penting untuk mencapai hasil yang lebih maksimal terhadap keputusan atau jalan yang akan diambil. Dengan menimbang banyak hal untuk menentukan hasil akhir apa yang akan diputuskan.

APLIKASI LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUARA LOMBA MOTOGP ini dirancang sebagai aplikasi untuk memprediksi juara dalam suatu seri MotoGP berdasarkan aturan-aturan tertentu menggunakan logika Fuzzy. Masalah yang dibahas meliputi hasil seri sebelumnya. Logika Fuzzy yang dipakai menggunakan metode Tsukamoto. Pengguna menginputkan data urutan *start* dan data urutan *finish* yang didapat. Pada hasil akhirnya adalah berupa prediksi urutan finis pembalap pada satu seri.

Kata Kunci: *Logika Fuzzy, Tsukamoto, MotoGP.*



TAKARIR

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>database</i> | basisdata |
| <i>data flow diagram (DFD)</i> | DFD atau sering juga disebut data flow diagram adalah diagram yang menggunakan simbol-simbol lingkaran dan panah untuk menggambarkan arus data sistem dikenal dengan nama diagram arus data (<i>data flow diagram</i> atau DFD) |
| <i>finish</i> | selesai |
| <i>grid</i> | posisi start |
| <i>hardware</i> | perangkat keras |
| <i>input</i> | masukan |
| <i>intellegence</i> | kecerdasan |
| <i>interface</i> | antarmuka |
| <i>output</i> | keluaran |
| <i>software</i> | perangkat lunak |
| <i>start</i> | mulai |
| <i>user</i> | pengguna |

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..... | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI..... | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | v |
| HALAMAN MOTTO..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| SARI..... | ix |
| TAKARIR..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Metodologi Penelitian..... | 3 |
| 1.6.1 Metode Pengumpulan Data..... | 4 |
| 1.6.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak..... | 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 8 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 8 |
| 2.2 Teori Dasar..... | 9 |
| 2.2.1 Logika Fuzzy..... | 9 |
| 2.2.2 Alasan Digunakannya Logika Fuzzy..... | 11 |
| 2.2.3 Himpunan Fuzzy..... | 12 |
| 2.2.4 Fungsi Keanggotaan..... | 13 |
| 2.2.5 Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Zadeh..... | 15 |
| 2.2.6 Penalaran Monoton..... | 17 |
| 2.2.7 Fungsi Implikasi..... | 18 |
| 2.2.8 Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto..... | 19 |
| 2.3 MotoGP..... | 20 |
| | |
| BAB III METODOLOGI..... | 23 |
| 3.1 Analisis Kebutuhan..... | 23 |
| 3.1.1 Metode Analisis..... | 23 |
| 3.1.2 Hasil Analisis..... | 23 |
| 3.1.2.1 Input..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.2.2 Output..... | 25 |
| 3.1.2.3 Proses | 25 |
| 3.1.2.4 Antarmuka..... | 25 |
| 3.1.2.5 Perangkat Lunak | 26 |
| 3.1.2.6 Perangkat Keras | 26 |
| 3.2 Perancangan Perangkat Lunak | 27 |
| 3.2.1 Metode Perancangan | 27 |
| 3.2.2 Hasil Perancangan..... | 27 |
| 3.2.2.1 Data Flow Diagram | 27 |
| 3.2.2.1.1 Diagram Konteks | 27 |
| 3.2.2.1.2 DFD Level 1..... | 28 |
| 3.2.2.1.3 DFD Level 2 Proses 1 Proses Input Data..... | 30 |
| 3.2.2.1.4 DFD Level 2 Proses 2 Proses Edit Data | 31 |
| 3.2.2.2 Model Fuzzy | 32 |
| 3.2.2.2.1 Inferensi Tsukamoto | 32 |
| 3.2.2.2.2 Variabel Fuzzy | 32 |
| 3.2.2.2.3 Aturan Fuzzy | 38 |
| 3.2.2.3 Basisdata | 40 |
| 3.2.2.4 Relasi Antar Tabel | 44 |
| 3.2.2.5 Antar Muka Sistem | 45 |
| 3.3 Implementasi Perangkat Lunak..... | 54 |
| 3.3.1 Batasan Implementasi | 54 |
| 3.3.2 Implementasi..... | 54 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 71 |
| 4.1 Pengujian Pemasukan Kesalahan Input | 71 |
| 4.2 Pengujian Kebenaran Sistem | 72 |
| BAB V PENUTUP..... | 80 |
| 5.1 Simpulan | 80 |
| 5.2 Saran..... | 81 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Pemetaan Input-Output | 10 |
| Gambar 2.2 Representasi Linear Naik | 14 |
| Gambar 2.3 Representasi Linear Turun | 15 |
| Gambar 2.4 Kurva Segitiga | 15 |
| Gambar 2.5 Fungsi Implikasi: MIN | 18 |
| Gambar 2.6 Fungsi Implikasi: DOT | 19 |
| Gambar 2.7 Inferensi Dengan Menggunakan Metode Tsukamoto | 20 |
| Gambar 3.1 Diagram Konteks | 28 |
| Gambar 3.2 DFD Level 1 | 29 |
| Gambar 3.3 DFD Level 2 Proses 1 Proses Input Data | 30 |
| Gambar 3.4 DFD Level 2 Proses 2 Proses Edit Data | 31 |
| Gambar 3.5 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Pembalap | 34 |
| Gambar 3.6 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Motor | 35 |
| Gambar 3.7 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Grid | 37 |
| Gambar 3.8 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Potensi | 38 |
| Gambar 3.9 Relasi Antar Tabel | 44 |
| Gambar 3.10 Form Utama | 46 |
| Gambar 3.11 Form Prediksi | 47 |
| Gambar 3.12 Form Hasil Prediksi | 47 |
| Gambar 3.13 Form Data Pembalap | 48 |
| Gambar 3.14 Form Motor | 49 |
| Gambar 3.15 Form Musim | 50 |
| Gambar 3.16 Form Konstruktor | 51 |
| Gambar 3.17 Form Sirkuit | 51 |
| Gambar 3.18 Form Hasil Balap | 52 |
| Gambar 3.19 Form Help | 53 |
| Gambar 3.20 Form About | 53 |
| Gambar 3.21 Tampilan Menu Utama | 55 |
| Gambar 3.22 Tampilan Form Prediksi | 56 |
| Gambar 3.23 Tampilan Form Hasil Prediksi | 56 |
| Gambar 3.24 Tampilan Form Pembalap | 57 |
| Gambar 3.25 Tampilan Form Motor | 58 |
| Gambar 3.26 Tampilan Form Musim | 58 |
| Gambar 3.27 Tampilan Form Konstruktor | 59 |
| Gambar 3.28 Tampilan Form Sirkuit | 60 |
| Gambar 3.29 Tampilan Form Hasil Balap | 61 |
| Gambar 3.30 Tampilan Form Help | 61 |
| Gambar 3.31 Tampilan Form About | 62 |
| Gambar 3.32 Basisdata | 62 |
| Gambar 4.1 Pesan kesalahan input kosong | 71 |
| Gambar 4.2 Pesan kesalahan input sudah ada | 72 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.3 Tampilan Hasil Prediksi Seri 1..... | 73 |
| Gambar 4.4 Tampilan Hasil Prediksi Seri 8..... | 73 |
| Gambar 4.5 Tampilan Hasil Prediksi Seri 17..... | 74 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Tabel Pembalap..... | 40 |
| Tabel 3.2 Tabel Motor..... | 40 |
| Tabel 3.3 Tabel Konstruktor | 41 |
| Tabel 3.4 Tabel Musim | 41 |
| Tabel 3.5 Tabel Sirkuit..... | 42 |
| Tabel 3.6 Tabel Hasil Balap..... | 42 |
| Tabel 3.7 Tabel Hasil Konstruktor..... | 43 |
| Tabel 3.8 Tabel Poin | 43 |
| Tabel 4.1 Tabel Posisi Start Musim 2006..... | 75 |
| Tabel 4.2 Tabel Posisi Finish Musim 2006..... | 76 |
| Tabel 4.3 Tabel Posisi Prediksi Musim 2006 | 77 |
| Tabel 4.4 Tabel Tabel Nilai Standar Deviasi per Seri Musim 2006 | 78 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan teknologi komputer sekarang ini semakin bertambah dalam membantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan di berbagai bidang, baik permasalahan yang sederhana maupun permasalahan yang kompleks. Selain itu komputer juga dipakai sebagai sarana informasi, hiburan dan alat untuk mempermudah dan bahkan dapat mempercepat hal yang sulit dilakukan seperti perhitungan atau perkiraan yang sering sekali diterapkan pada berbagai bidang. Adapun salah satu bidang yang menggunakan perhitungan berbasis komputer adalah dalam memprediksikan hasil kejuaraan atau perlombaan dengan memanfaatkan berbagai input data terkait.

MotoGP dewasa ini sangat populer karena sebagai salah satu ajang perlombaan balap sepeda motor pabrikan atau produsen sepeda motor dalam adu kecepatan produk protipe buatannya. Dengan semakin baiknya performa motor pada lomba, maka pabrikan dapat menunjukkan bahwa sepeda motor hasil produksinya adalah yang terbaik. Di dalam suatu seri perlombaan MotoGP, antusias peminat untuk mengetahui siapa yang menjadi juara semakin tinggi, karena komentator pada ajang siaran langsung MotoGP juga selalu memberikan gambaran atau prediksi pada ajang lomba. Perkiraan seperti itu akan semakin meramaikan situasi perlombaan.

MotoGP tahun 2006 tinggal beberapa seri namun untuk tahun 2007 masih belum berlangsung. Tahun 2007 akan terdapat banyak perubahan regulasi semisal pada konstruktor dengan memberi batasan kapasitas mesin maksimal. Itu berarti penurunan tenaga mesin. Lalu terdapat banyak persaingan antar pembalap muda dan yang senior pada tahun ini yang pasti semakin membuat menarik kejuaraan MotoGP pada setiap musimnya. Hal ini menuntut adanya perhitungan-perhitungan yang membutuhkan kecepatan tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan semacam aplikasi yang mampu untuk melakukan prediksi juara lomba MotoGP pada suatu seri lomba.

Aplikasi yang akan dibangun ini untuk tugas akhir akan menggunakan Logika Fuzzy untuk melakukan prediksi suatu hasil kejuaraan pada seri MotoGP dengan cara mengkombinasikan berbagai aturan yang dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas maka dapat dibuat rumusan masalah yaitu bagaimana membangun aplikasi yang mampu memprediksi juara dalam suatu seri MotoGP berdasarkan aturan-aturan tertentu menggunakan logika Fuzzy.

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian tidak meluas pada permasalahan lain dan lebih terarah, maka penulis membatasi penelitian agar memperoleh suatu solusi yang diinginkan. Batasan tersebut adalah:

- a. Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Delphi dan Ms Acces sebagai database.
- b. Masalah yang dibahas meliputi hasil seri sebelumnya pada pembalap / motor.
- c. Logika Fuzzy yang akan dipakai menggunakan metode Tsukamoto.
- d. Pada hasil akhirnya akan berupa prediksi urutan kemenangan seri / finis pembalap.
- e. Sistem tidak dapat memprediksi kejadian motor rusak / jatuh, hasil akhir semua pembalap diprediksi finish.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang perangkat lunak untuk membantu memprediksi suatu hasil kejuaraan pada seri MotoGP dengan menggunakan Logika Fuzzy.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah membantu pecinta MotoGP supaya dapat mengetahui prediksi juara lomba MotoGP pada suatu seri perlombaan dengan lebih baik.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini sebagai metode untuk mencapai hasil yang baik dalam rancang bangun aplikasi. Metode yang digunakan adalah:

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data terlebih dahulu. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah :

a. Metode observasi

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap data yang dibutuhkan, sehingga diperoleh informasi yang mendukung penelitian.

b. Metode studi literatur

Pengumpulan data yang didapat dari buku-buku referensi yang berhubungan dengan penelitian, khususnya buku-buku yang dapat membantu dalam penelitian. Tahapan ini dilakukan untuk lebih memahami tentang Logika Fuzzy yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penyusunan tugas akhir.

1.6.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.

Metode pengembangan perangkat lunak disusun berdasarkan analisa terhadap data hasil observasi dan studi literatur yang telah diperoleh. Metode ini meliputi :

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Analisis dilakukan untuk mengolah data yang diperoleh dengan menggunakan data yang sesuai kebutuhan perancangan perangkat lunak seperti input, output, proses, antar muka dan perangkat keras.

2. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan untuk mendefinisikan kebutuhan yang ada dan menggambarkan sistem yang akan dibuat serta persiapan untuk implementasi.

3. Implementasi

Tahap ini untuk menerjemahkan rancangan perangkat lunak menjadi suatu program yang dapat digunakan dengan menggunakan software bantu yang telah dipilih.

4. Analisis perangkat lunak

Analisis perangkat lunak diperoleh dari implementasi yang telah disempurnakan. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak telah berjalan dengan baik dan menghasilkan output seperti yang diharapkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memberi gambaran secara singkat organisasi penulisan laporan. Isi laporan terdiri dari beberapa bab, yaitu:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian. Dalam bab ini terdapat latar belakang munculnya judul yang diambil penulis hingga sistematika penelitian yang digunakan.

Bab II Landasan Teori

Berisi tentang tinjauan pustaka dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian. Tinjauan pustaka membahas penelitian lain yang berhubungan dengan penelitian yang sedang disusun. Teori-teori dasar yang berhubungan antara lain tentang Logika Fuzzy dan tentang MotoGP. Antara lain himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, operator dasar zadeh, fungsi implikasi dan sistem inferensi Tsukamoto dan tentang MotoGP.

Bab III Metodologi

Berisi tentang analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak dan implementasi. Dalam analisis kebutuhan meliputi metode analisis yang digunakan, hasil analisis sampai pada kebutuhan perangkat keras. Didalamnya dijelaskan hasil analisis kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan. Pada perancangan perangkat lunak meliputi metode perancangan, dan hasil perancangan. Didalamnya menjelaskan hasil analisis kebutuhan mulai dari aturan yang digunakan hingga gambaran kasar perangkat lunak. Pada implementasi meliputi batasan implementasi, dan implementasi. Didalamnya dijelaskan hasil perancangan sistem atau perangkat lunak yang telah dapat digunakan.

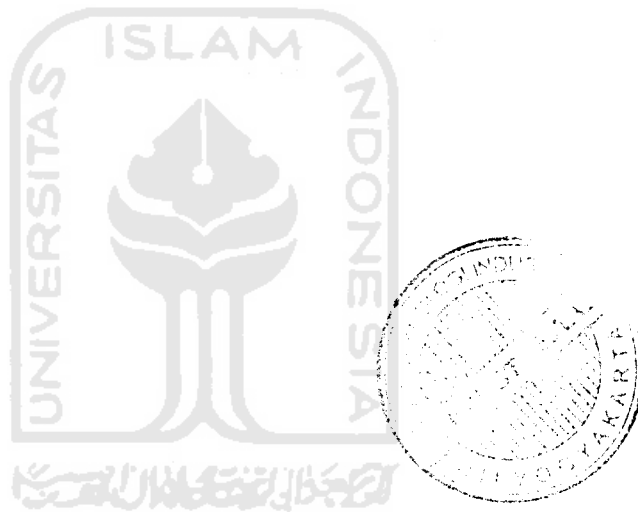
Bab IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang hasil pembahasan kinerja perangkat lunak meliputi pengujian sistem, serta kelebihan dan kekurangan sistem. Bab ini

menjelaskan hasil dan pembahasan kinerja dari sistem yang sudah dibangun.

Bab V Simpulan dan Saran

Merupakan penutup dari penelitian yang berisi tentang simpulan dan saran. Dalam bab ini dijelaskan simpulan dan saran yang didapat dalam penelitian yang dirangkum berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Perkiraan atau prediksi merupakan suatu hal yang sebenarnya penting untuk mencapai hasil yang lebih maksimal terhadap keputusan atau jalan yang akan di ambil. Dengan menimbang banyak hal untuk menentukan hasil akhir apa yang akan diputuskan, maka tidak heran banyak sekali perkiraan atau prediksi yang kurang tepat karena kurang memperhatikan faktor-faktor lain yang sebenarnya penting namun karena prioritas yang berbeda dan tidak objektif. Pada akhirnya perkiraan atau prediksi meleset dari hasil perhitungan yang telah dilakukan.

Penelitian yang pernah dilakukan tentang prediksi atau perkiraan yaitu “Sistem peramalan Cuaca dengan Menggunakan Logika Fuzzy” oleh Kistriawan Handoko, UII, 2006. Penelitian ini membahas bahwa cuaca sangat penting bagi kehidupan manusia, banyak aktivitas manusia yang sangat tergantung dengan kondisi cuaca. Misalnya adalah pada bidang pertanian untuk menentukan musim tanam, bidang penerbangan untuk menentukan jadwal keberangkatan. Sistem yang dibangun diharapkan dapat meramalkan cuaca dengan tepat, akurat dan *uptodate* dengan menggunakan metode fuzzy yang dirasa paling sesuai dengan kondisi cuaca yang bersifat tidak pasti. Input data yang digunakan yaitu arah pergerakan angin, tekanan udara, kelembababan udara dan suhu udara. Fungsi himpunan fuzzy mencakup bilangan real pada interval $[0,1]$. Nilai

keanggotaannya ada pada interval 0 dan 1. Fuzzy yang digunakan adalah fungsi linear naik, linear turun dan segitiga yang digunakan untuk mencari derajat keanggotaan dari input data yang dibutuhkan untuk proses peramalan cuaca dengan cara direalisasikan antara domain dan menggunakan penalaran fuzzy yaitu penalaran monoton dan metode Tsukamoto. Sedangkan *output* dari hasil peramalan cuaca adalah cerah, berawan dan hujan.

Kesimpulan yang didapat pada penelitian diatas ini yaitu sistem hanya menggunakan metode penalaran fuzzy dengan metode Tsukamoto yang memberikan keluaran berupa nilai akhir cuaca yang dihasilkan berdasarkan masukan dari data input dan aturan fuzzy. Kemudian berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa penghitungan system sesuai dengan teori dan metode penalaran fuzzy dengan metode Tsukamoto. Input data pengujian antara lain arah angin dengan nilai 110° , tekanan udara 1010mb, kelembaban 91% dan suhu udara 29° C menghasilkan nilai hujan 0,45 , maka hasil peramalan cuaca akan hujan.

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Logika Fuzzy

Orang yang belum pernah mengenal logika fuzzy pasti akan mengira bahwa logika fuzzy adalah sesuatu yang amat rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali seseorang mulai mengenalnya, ia pasti akan sangat tertarik dan akan menjadi pendatang baru untuk ikut serta mempelajari logika fuzzy. Logika fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal

sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada sejak lama [KUS04].

Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Sebagai contoh:

1. Manajer pergudangan mengatakan pada manajer produksi seberapa banyak persediaan barang pada akhir minggu ini, kemudian manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang harus diproduksi esok hari.
2. Pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap tamu, kemudian tamu akan memberikan tip yang sesuai atas baik tidaknya pelayanan yang diberikan.
3. Anda mengatakan pada saya seberapa sejuk ruangan yang anda inginkan, saya akan mengatur putaran kipas yang ada pada ruangan ini.
4. Penumpang taksi berkata pada sopir taksi seberapa cepat laju kendaraan yang diinginkan, sopir taksi akan mengatur pijakan gas taksinya.

Salah satu contoh pemetaan suatu input-output dalam bentuk grafis seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pemetaan input-output

Antara *input* dan *output* terdapat satu kotak hitam yang harus memetakan input ke *output* yang sesuai. Selama ini, ada beberapa cara yang mampu bekerja pada kotak hitam tersebut, antara lain:

1. Sistem fuzzy;
2. Sistem linear;
3. Sistem pakar;
4. Jaringan syaraf;
5. Persamaan differensial;
6. Tabel interpolasi multi-dimensi;
7. dll.

Meskipun ada beberapa cara yang mampu bekerja dalam kotak hitam tersebut, namun fuzzy akan memberikan solusi yang paling baik, karena sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Lotfi A. Zadeh, bapak dari logika fuzzy: "Pada hampir semua kasus kita dapat menghasilkan suatu produk tanpa menggunakan logika fuzzy, namun mengapa menggunakan fuzzy akan lebih cepat dan lebih murah" [KUS02].

2.2.2 Alasan Digunakannya Logika Fuzzy

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, antara lain:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.

5. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

2.2.3 Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

- Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

a. Linguistik

Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.

b. Numeris

Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variable seperti: 40, 25, 50, dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy:

a. Variabel Fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperature, permintaan, dsb.

b. Himpunan Fuzzy

Himpunan Fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variable fuzzy.

c. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variable fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

d. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

2.2.4 Fungsi Keanggotaan

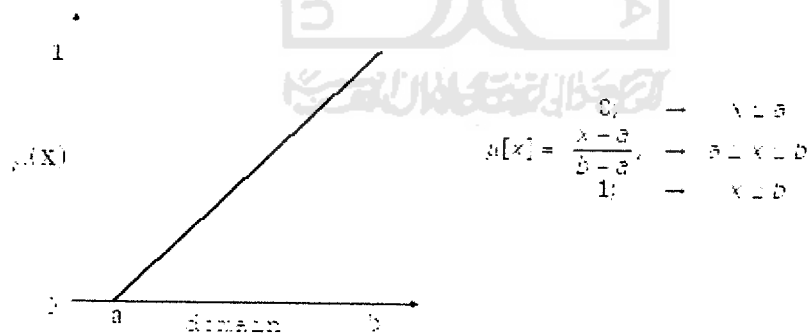
Fungsi Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (seiring

juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi [KUS04]. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan:

a. Representasi Linear

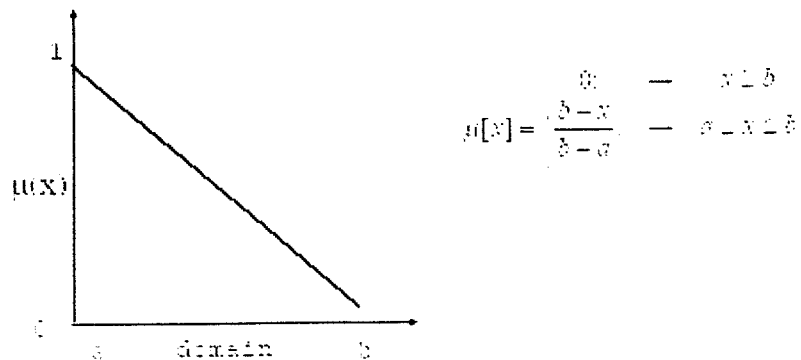
Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas [KUS04].

Ada dua keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, 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 2.2 Representasi Linear Naik

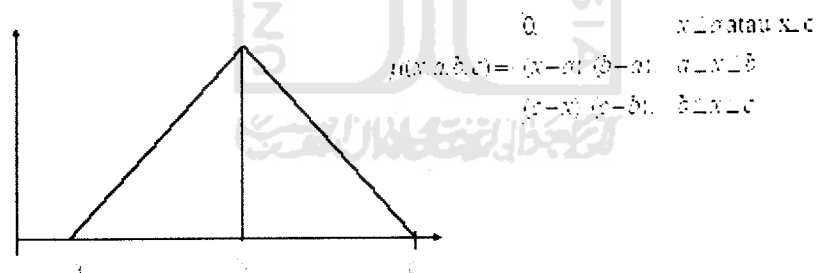
Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



Gambar 2.3 Representasi Linear Turun

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kurva Segitiga

2.2.5 Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Zadeh

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal

dengan nama fire strength atau α -predikat. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat sebagai hasil dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

Contih : $\mu_A[x]$ = nilai keanggotaan item x pada himpunan A.

$\mu_B[y]$ = nilai keanggotaan item y pada himpunan B.

Jika menggunakan operator dasar AND, maka menjadi :

$$\mu_{A \cap B} = \min (\mu_A[x], \mu_B[y])$$

b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

Contoh : $\mu_A[x]$ = nilai keanggotaan item x pada himpunan A.

$\mu_B[y]$ = nilai keanggotaan item y pada himpunan B.

Jika menggunakan operator dasar OR, maka menjadi :

$$\mu_{A \cup B} = \max (\mu_A[x], \mu_B[y])$$

c. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

Contoh : $\mu_A[x]$ = nilai keanggotaan item x pada himpunan A.

Jika menggunakan operator dasar NOT, maka menjadi :

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A[x]$$

2.2.6 Penalaran Monoton

Metode penalaran secara monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi fuzzy. Meskipun penalaran ini sudah jarang sekali digunakan, namun terkadang masih digunakan untuk penskalaan fuzzy. Jika 2 daerah fuzzy direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut:

IF x is A THEN y is B

transfer fungsi implikasi sederhana diatas menjadi :

$$y = f(x, A, B)$$

Maka sistem fuzzy dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi dan dekomposisi fuzzy. Nilai *output* dapat diestimasi secara langsung dari nilai keanggotaan yang berhubungan dengan antesedennya [KUS04].

2.2.7 Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proporsi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah:

IF x is A THEN y is B

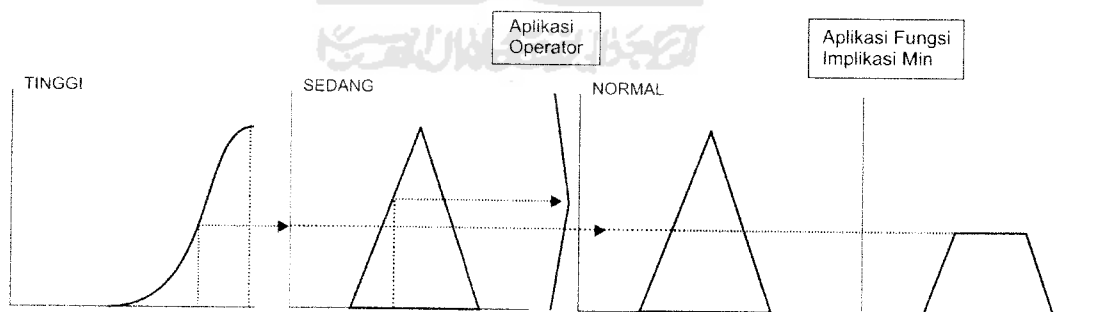
Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proporsisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proporsisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti:

IF (x_1 is A_1) • (x_2 is A_2) • (x_3 is A_3) • ... • (x_N is A_N) THEN y is B

Dengan • adalah operator (OR atau AND).

Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

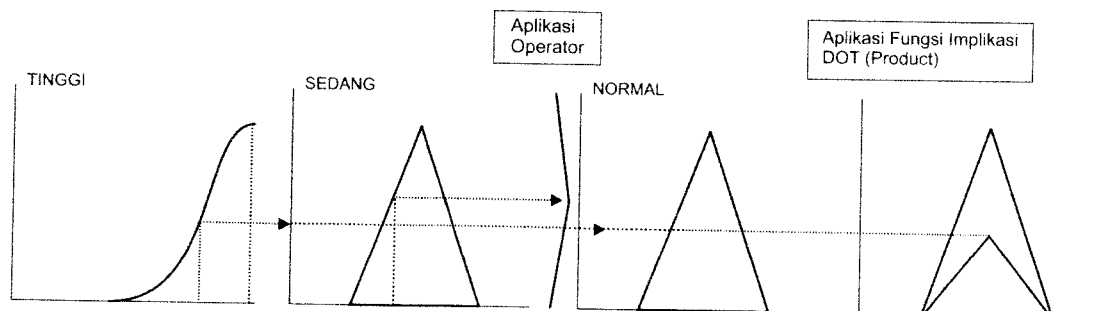
a. Min (minimum). Fungsi ini akan memotong *output* himpunan fuzzy.



Contoh : IF x_1 TINGGI AND x_2 SEDANG THEN y NORMAL.

Gambar 2.5 Fungsi implikasi: MIN

b. Dot (product). Fungsi ini akan menskala *output* himpunan fuzzy.

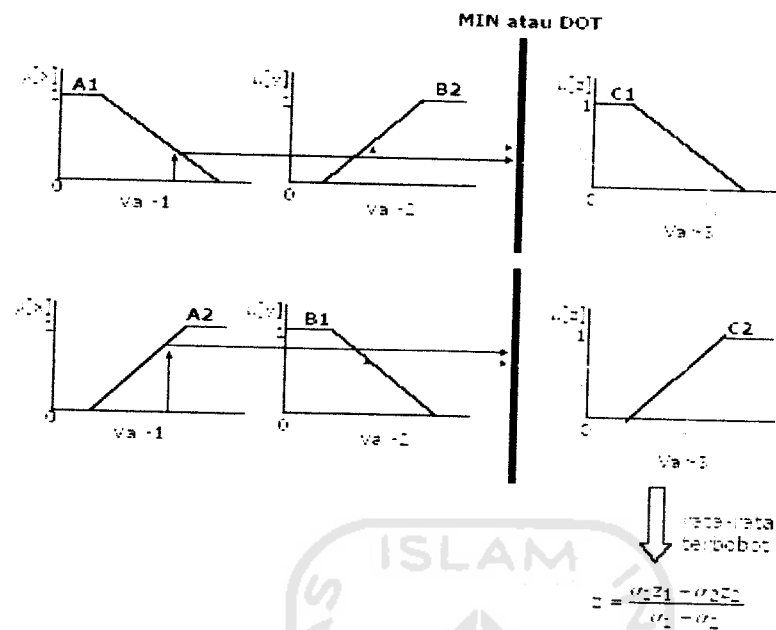


Contoh : IF x_1 TINGGI AND x_2 SEDANG THEN y NORMAL.

Gambar 2.6 Fungsi implikasi: DOT

2.2.8 Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. sebagai hasilnya, *output* inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot [KUS04].



Gambar 2.7 Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto

2.3 MotoGP

MotoGP adalah suatu ajang lomba balap sepeda motor tertinggi tingkat dunia yang diselenggarakan setiap tahun. Motor yang digunakan adalah motor prototipe pabrikan yang belum ada dipasaran. Hal ini dilakukan karena MotoGP merupakan ajang pertarungan antar konstruktor besar sepeda motor di dunia. Jika ingin semakin mendunia maka di ajang inilah konstruktor sepeda motor di dunia menurunkan prototipenya. MotoGP merupakan balap motor yang dilengkapi oleh kelas lain sebagai pencarian bibit baru pembalap MotoGP yaitu kelas GP125 dan GP250. Jadi sebenarnya MotoGP adalah balap motor dengan batasan cc yang tertinggi yaitu sampai pada 900cc menggunakan mesin 4 langkah dengan aturan tahun 2006.

Sistem kompetisi pada MotoGP adalah satu musim balap dengan beberapa kali lomba di beberapa sirkuit yang berbeda-beda atau biasa disebut seri. Setiap tahun biasanya sudah ditentukan terlebih dahulu sirkuit mana saja yang akan digunakan untuk setiap serinya. Selama satu musim itu, juga ditentukan berapa kali seri yang akan diadakan beserta tanggalnya oleh FIM (*Federation Internationale de Motorcyclisme*). MotoGP diikuti oleh beberapa tim balap yang mengatur timnya untuk dapat mengikuti balap motor. Mereka menggunakan sponsor untuk mendanai keikutsertaannya. Dalam satu tim biasanya terdapat satu atau dua pembalap dibawah satu konstruktor yang sama.

Tiap seri MotoGP terdapat dua kali sesi yaitu sesi penentuan *grid* (posisi *start*) dan sesi balap. Sesi diluar itu merupakan latihan bebas yang dilakukan oleh masing-masing tim balap. Biasanya sesi penentuan *grid* atau QTT (*Qualified Time Trial*) dilakukan pada hari sabtu. Sementara sesi balap dilakukan pada hari minggunya. Pada sesi QTT, pembalap melakukan beberapa kali putaran pada sirkuit dengan batasan waktu tertentu. Saat itulah setiap pembalap diambil waktu terbaiknya pada setiap lap (putaran) pada sirkuit. Dari waktu yang dihasilkan dapat ditentukan posisi start untuk sesi balap esok harinya. Pembalap dengan pencatatan waktu terbaik menempati *pole position* atau posisi pertama pada urutan *start*. Posisi *start* selanjutnya diisi pembalap terbaik kedua dan terus berurut berdasar pada pencatatan waktu QTT.

Perbedaan kemampuan motor dan kemampuan pembalap sangat berpengaruh pada saat berlangsungnya sesi QTT dan lomba. Karena perbedaan itulah diperlukan penyesuaian pada masing-masing motor balap pada tiap seri. Hal

ini juga dapat terlihat dari hasil seri dalam satu tim yang dapat berbeda jauh karena masing-masing pembalap berlainan pengaturan motornya. Kondisi pembalap yang tidak sehat atau setelah terjatuh biasanya juga berpengaruh pada seri berikutnya. Ketrampilan pembalap dalam mengendarai motor juga berpengaruh besar, jika masih belum dapat mengeluarkan kemampuan secara maksimal maka mungkin hanya dapat memenangkan beberapa seri saja.

Kemenangan pembalap juga tidak terlepas dari kemampuan konstruktor dalam membangun motor balap. Konstruktor juga terus melakukan riset untuk pengembangan motor balapnya. Motor yang memiliki kekuatan dan kemudahan mengendarai yang baik dapat mendukung kemampuan pembalap sehingga dapat memiliki kemungkinan menang yang besar di seri manapun.

Tren kemenangan yang terjadi pada suatu musim balap berpengaruh dalam mencapai juara dunia. Juara dunia terjadi bila seorang pembalap mampu mengumpulkan poin kemenangan tertinggi dalam satu musim. Pada setiap seri kejuaraan, pembalap akan memperoleh poin yang berdasarkan urutan finis. Nilai poin tersebut sangat menentukan, sehingga dari tahun ke tahun terjadi perebutan poin yang seru. Konstruktor juga memperoleh poin konstruktor dari setiap motornya yang berhasil menang. Di akhir musim nantinya akan diperoleh juara dunia pembalap dan juara dunia konstruktor.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Analisis Kebutuhan

3.1.1 Metode analisis

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem yang akan dibangun untuk memprediksi juara suatu seri dari MotoGP adalah metode yang berdasarkan aliran data.

3.1.2 Hasil analisis

3.1.2.1 Input

Input yang dibutuhkan aplikasi untuk memprediksi juara suatu seri dari MotoGP adalah sebagai berikut:

a. Data Pembalap

Data pembalap meliputi kode pembalap, nama pembalap MotoGP, status dan foto. Kode pembalap biasanya adalah tiga huruf yang menunjukkan nama lengkap pembalap. Status merupakan kondisi keikutsertaan pembalap pada suatu musim yang akan diprediksi.

b. Data Motor

Data motor meliputi pembalap, nomor motor, nama motor, tim balap, konstruktor dan status. Pembalap dipilih berdasarkan status keikutsertaan pembalap. Status adalah suatu kondisi dimana motor masih digunakan atau tidak pada musim balap yang sedang berlangsung.

c. Data Konstruktor

Data konstruktor terdiri dari tahun, nama konstruktor dan poin. Poin merupakan total poin konstruktor yang diperoleh pada musim yang sedang berjalan dan musim-musim sebelumnya.

d. Data Musim

Data musim terdiri dari nama musim dan jumlah seri. Untuk nama musim merupakan tahun berlangsungnya musim balap. Jumlah seri adalah total jumlah seri balap yang berlangsung pada suatu musim.

e. Data Sirkuit

Data sirkuit terdiri dari nama sirkuit dan lokasi sirkuit. Nama sirkuit merupakan nama sirkuit berlangsungnya suatu seri balap. Sedangkan lokasi sirkuit merupakan alamat sirkuit balap.

f. Data Hasil Balap

Data hasil balap terdiri dari musim, sirkuit, posisi finish dan pembalap. Musim dan sirkuit harus sesuai untuk posisi finish tiap pembalap yang akan disimpan karena berpengaruh pada jumlah sisa seri pada suatu musim. Posisi finish adalah urutan finish yang telah diperoleh pembalap.

g. Data Posisi Grid

Data yang diinputkan sebelum melakukan proses prediksi yaitu data posisi grid dari tiap pembalap yang mengikuti seri yang akan diprediksi hasilnya yang didukung dengan data lain.

3.1.2.2 Output

Output dari proses yang dilakukan adalah berupa hasil prediksi urutan *finish* pembalap pada satu seri saja.

3.1.2.3 Proses

Proses yang dibutuhkan aplikasi untuk memprediksi hasil urutan finis pada satu seri adalah sebagai berikut:

a. Proses Penambahan Data

Merupakan proses menambah data pembalap, motor, konstruktor, musim, sirkuit dan hasil balap di dalam perlombaan MotoGP.

b. Proses Edit Data

Merupakan proses edit data pembalap, motor, konstruktor, musim, sirkuit atau hasil balap yang sudah terdapat dalam basisdata.

c. Proses Prediksi

Merupakan suatu proses untuk mendapatkan hasil prediksi juara seri lomba MotoGP berdasar aturan yang telah dibuat berdasar data melalui proses inferensi fuzzy dengan metode tsukamoto.

3.1.2.4 Antarmuka

Antar muka aplikasi akan dibuat sesederhana mungkin supaya dapat mempermudah penggunaan. Sehingga user dapat dengan cepat menggunakan aplikasi. Tampilan akan dibuat semenarik mungkin dengan gambar-gambar yang berhubungan dengan MotoGP.

3.1.2.5 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah dengan aplikasi Borland Delphi 6 dan Microsoft Access 2002. Borland Delphi digunakan untuk membangun antar muka dan proses dari aplikasi yang akan dibuat. Microsoft Access 2002 digunakan untuk menyimpan data yang akan digunakan untuk membantu proses prediksi.

3.1.2.6 Perangkat Keras

Agar aplikasi dapat berjalan dengan baik, perangkat keras yang dibutuhkan antara lain :

1. *Processor* Intel Pentium I 166 MMX.
2. *Memory* 64 MB.
3. *VGA* 4 MB.
4. *Freespace Hardisk* 200Mb.
5. *Monitor*.
6. *Keyboard* dan *Mouse*.

Kebutuhan perangkat keras diatas adalah kebutuhan minimal yang harus dipenuhi agar aplikasi dapat lebih optimal.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.2.1 Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan dalam perancangan sistem aplikasi untuk memprediksi juara suatu seri dari MotoGP adalah metode yang berdasarkan diagram aliran data atau Data Flow Diagram (DFD). DFD akan menggambarkan proses aliran data pada sistem, data yang disimpan dalam basisdata dan data untuk disampaikan kepada pengguna.

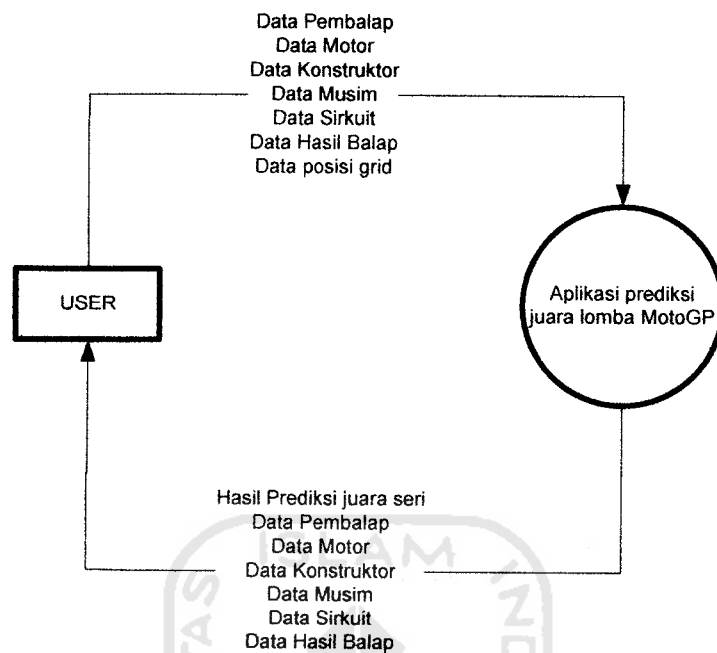
3.2.2 Hasil Perancangan

3.2.2.1 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) adalah representasi umum dari sistem yang digambarkan dalam bentuk diagram. DFD digunakan untuk mempermudah dalam membangun sistem. Selain itu berguna untuk menggambarkan bagaimana cara kerja sistem.

3.2.2.1.1 Diagram Konteks

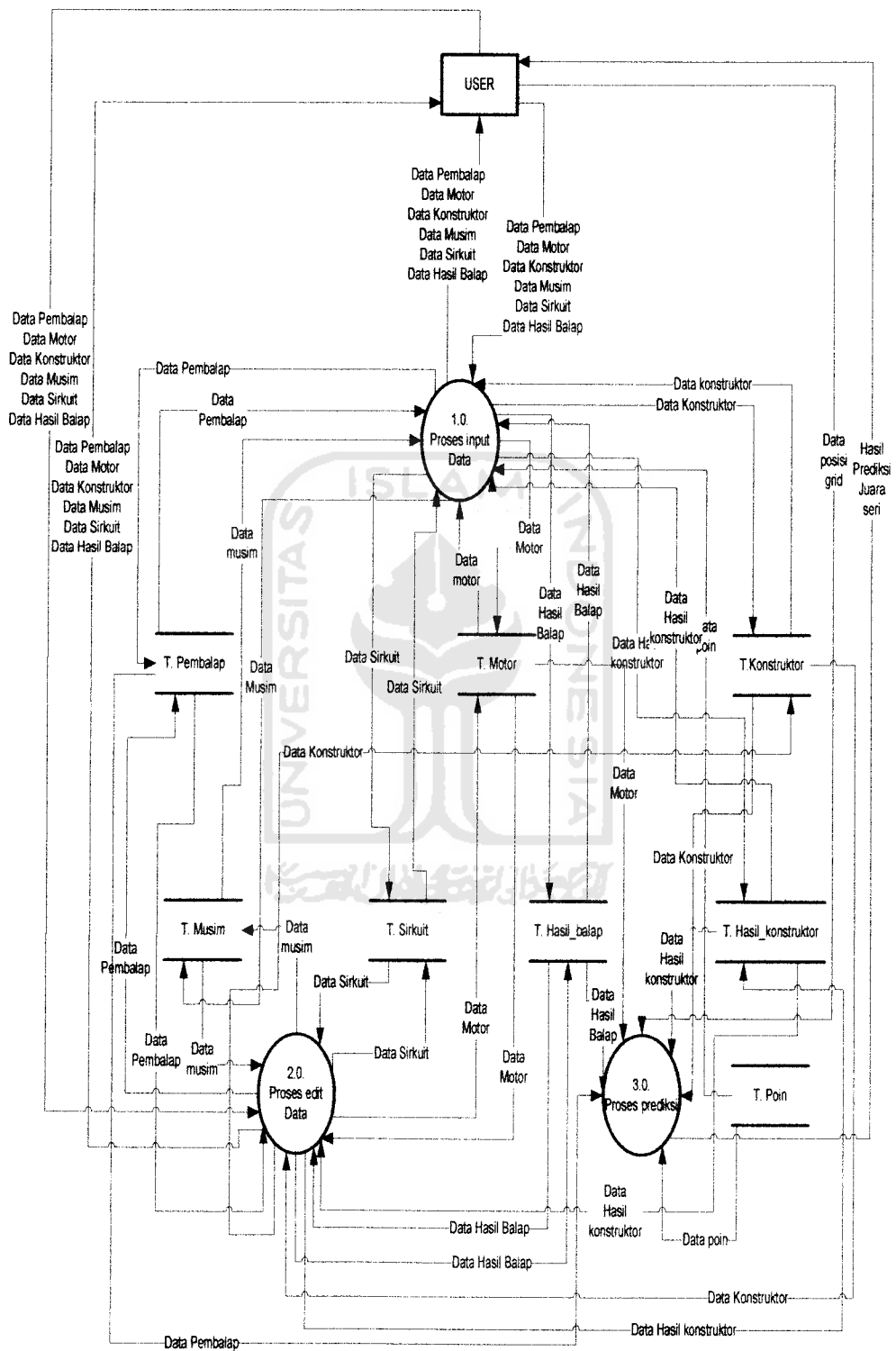
Diagram konteks merupakan gambaran umum dari sistem yang akan dibangun. Pada sistem yang akan dibangun hanya terdapat *user* yang menjadi penggunanya. *User* memberikan *input* sesuai dengan data yang ada, jika *input* salah maka *output* juga akan salah. Pada sistem tidak terdapat admin, sehingga *user* dapat langsung mengakses data secara menyeluruh pada data. *User* mendapatkan informasi data sesuai dengan data yang telah tersimpan.



Gambar 3.1 Diagram Konteks

3.2.2.1.2 DFD Level 1

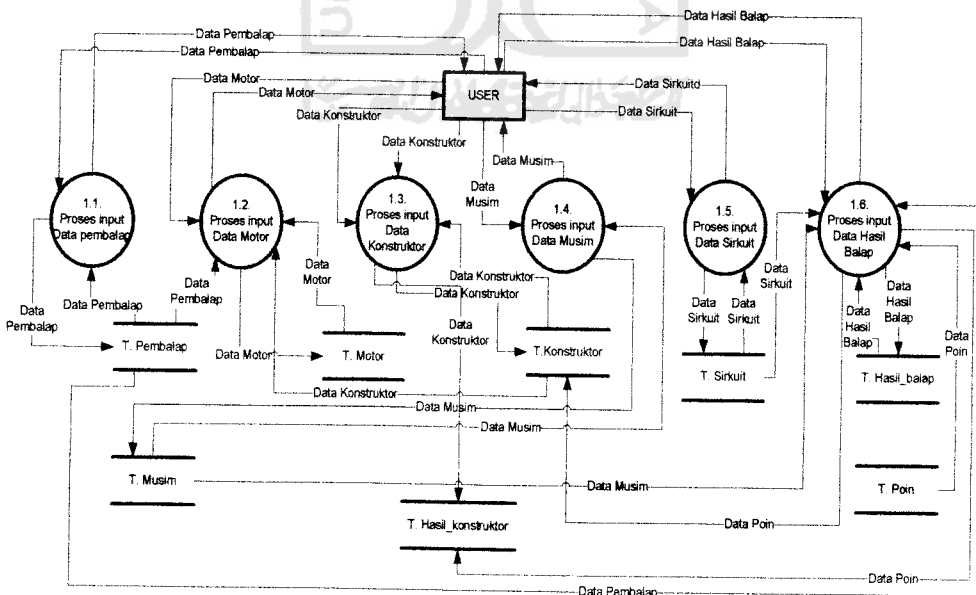
DFD Level 1 adalah pengembangan dari diagram konteks. Dalam level 1 terdapat 3 proses yang terjadi dalam sistem, seperti terlihat pada gambar 3.2.6. Proses yang ada adalah proses input data, proses edit data dan proses prediksi. Proses input adalah proses memasukkan data kedalam sistem, jika masukkan data salah maka hasil yang akan didapat juga salah. Proses edit data adalah proses mengubah data yang sudah ada didalam sistem. Data akan diubah dalam basisdata sesuai dengan data yang baru. Proses prediksi adalah proses penghitungan bobot pemenang pada satu seri MotoGP berdasarkan masukan dari user dan data dalam sistem.



Gambar 3.2 DFD Level 1

3.2.2.1.3 DFD Level 2 Proses 1 Proses Input Data

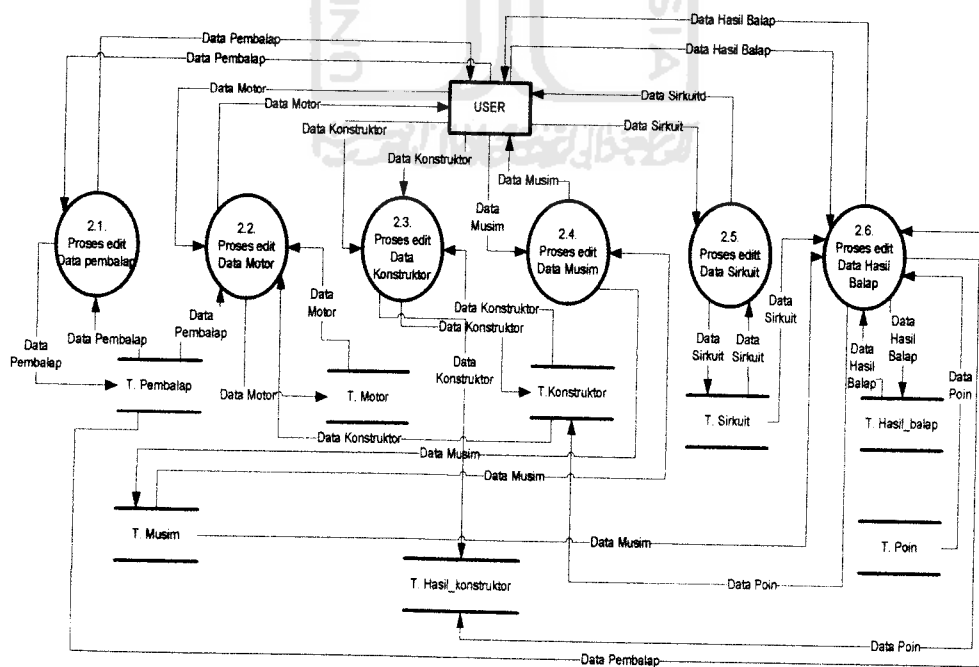
DFD Level 2 proses 1 adalah pengembangan dari DFD Level 1 pada proses 1.0. yaitu proses input data. Terdapat 6 input proses didalamnya, yaitu proses input data pembalap, proses input data motor, proses input data konstruktor, proses input data musim, proses input data sirkuit dan proses input data hasil balap. Proses input data pembalap digunakan untuk memasukkan data pembalap ke dalam basisdata. Proses input data motor digunakan untuk memasukkan data motor ke dalam basisdata. Proses input data konstruktor digunakan untuk memasukkan data konstruktor ke dalam basisdata. Proses input data musim digunakan untuk memasukkan data musim ke dalam basisdata. Proses input data sirkuit digunakan untuk memasukkan data sirkuit ke dalam basisdata. Proses input data hasil balap digunakan untuk memasukkan data hasil balap ke dalam basisdata.



Gambar 3.3 DFD Level 2 Proses 1 Proses Input Data

3.2.2.1.4 DFD Level 2 Proses 2 Proses Edit Data

DFD Level 2 proses 2 adalah pengembangan dari DFD Level 1 pada proses 2.0. yaitu proses edit data. Terdapat 6 proses edit didalamnya, yaitu proses input edit pembalap, proses edit data motor, proses edit data konstruktor, proses edit data musim, proses edit data sirkuit dan proses edit data hasil balap. Proses edit data pembalap digunakan untuk mengubah data pembalap dalam basisdata. Proses edit data motor digunakan untuk mengubah data motor dalam basisdata. Proses edit data konstruktor digunakan untuk mengubah data konstruktor dalam basisdata. Proses edit data musim digunakan untuk mengubah data musim dalam basisdata. Proses edit data sirkuit digunakan untuk mengubah data sirkuit dalam basisdata. Proses edit data hasil balap digunakan untuk mengubah data hasil balap dalam basisdata.



Gambar 3.4 DFD Level 2 Proses 2 Proses Edit Data

3.2.2.2 Model Fuzzy

3.2.2.2.1 Inferensi Tsukamoto

Metode inferensi yang digunakan adalah inferensi tsukamoto dengan empat variabel yang dimodelkan yang terdiri dari 3 variabel input dan satu variabel output. Untuk variabel input yaitu variabel prestasi pembalap, variabel motor dan variabel grid, sedangkan untuk variabel output yaitu variabel potensi. Input dari user untuk tiap prediksi yaitu pada posisi grid untuk satu seri balap, sedangkan data poin pembalap dan motor diambil dari basisdata untuk tiap kali dilakukan prediksi.

Dari input yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan fungsi-fungsi yang telah ditentukan. Kemudian untuk tiap pembalap dilakukan perhitungan menurut aturan fuzzy yang telah ditentukan. Nilai yang didapat pada tiap aturan kemudian dihitung dengan fungsi MIN. Setelah bobot potensi tiap pembalap dihitung, kemudian ditampilkan pada urutan juara pada satu seri yang sedang diprediksi.

3.2.2.2.2 Variabel Fuzzy

a. Variabel Input

Terdapat 3 variabel fuzzy yang digunakan dalam input prediksi hasil seri MotoGP yaitu:

1. Variabel Fuzzy untuk Prestasi Pembalap

Variabel prestasi pembalap adalah suatu nilai prestasi yang berdasarkan hasil perolehan poin yang didapatkan tiap pembalap pada musim yang sedang

berjalan. Terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu kurang, sedang dan bagus. Poin maksimal untuk satu seri apabila menjadi juara seri adalah 25. Sedangkan untuk poin maksimal seluruh seri adalah 25 dikali jumlah seri, namun jumlah maksimal yang biasanya didapatkan juara dunia adalah rata-rata diatas 175 pada tiap musimnya.

Berikut ini adalah fungsi keanggotaan pada prestasi pembalap yang dirancang untuk aplikasi yang akan dibangun:

1. μ Prestasi Pembalap Kurang

$$\mu_{\text{prestasi pembalap KURANG}}[x] \begin{cases} 1; & x \leq 25 \\ (100-x) / 75; & 25 \leq x \leq 100 \\ 0; & x \geq 100 \end{cases}$$

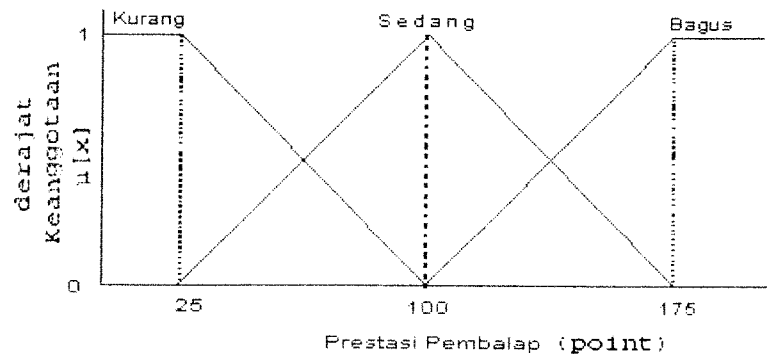
2. μ Prestasi Pembalap Sedang

$$\mu_{\text{prestasi pembalap SEDANG}}[x] \begin{cases} 0; & x \leq 25 \text{ atau } x \geq 175 \\ (x-25) / 75; & 25 \leq x \leq 100 \\ (175-x) / 75; & 100 \leq x \leq 175 \end{cases}$$

3. μ Prestasi Pembalap Bagus

$$\mu_{\text{prestasi pembalap BAGUS}}[x] \begin{cases} 0; & x \leq 100 \\ (x-100) / 75; & 100 \leq x \leq 175 \\ 1; & x \geq 175 \end{cases}$$

Gambar 3.5 menunjukkan himpunan fuzzy untuk variabel pembalap :



Gambar 3.5 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Pembalap

2. Variabel fuzzy untuk Motor

Variabel motor adalah suatu nilai yang diperoleh berdasarkan penjumlahan poin konstruktor dan poin pembalap pada musim berjalan yang dibagi dua. Terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu lambat, sedang dan cepat. Nilai yang digunakan terdiri dari poin pembalap dan konstruktor yang sedang berjalan. Nilai rata-rata juara dunia konstruktor adalah diatas 200, sedangkan nilai rendah yang diambil adalah nilai 20.

Berikut ini adalah fungsi keanggotaan pada motor yang dirancang untuk aplikasi yang akan dibangun :

1. μ Motor Lambat

$$\mu_{\text{motorLAMBAT}}[y] \begin{cases} 1; & y \leq 20 \\ (110-y) / 90; & 20 \leq y \leq 110 \\ 0; & y \geq 110 \end{cases}$$

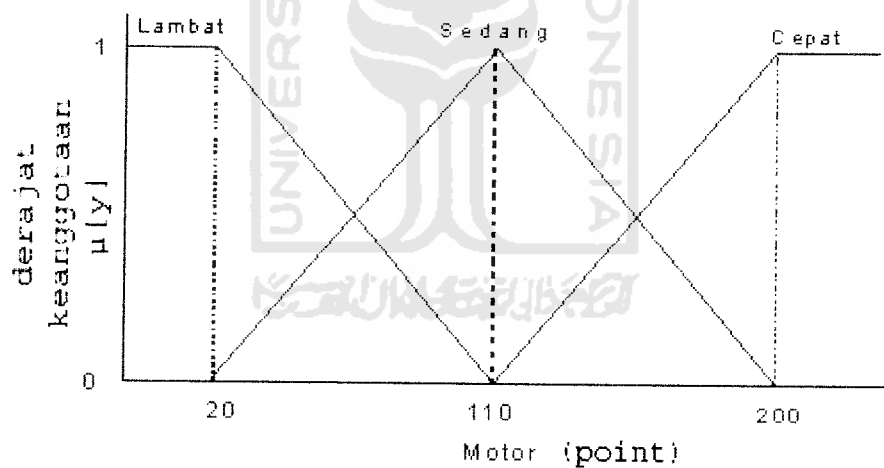
2. μ Motor Sedang

$$\mu_{\text{motorSEDANG}}[y] \begin{cases} 0; & y \leq 20 \text{ atau } y \geq 200 \\ (y-20) / 90; & 20 \leq y \leq 110 \\ (200-y) / 90; & 110 \leq y \leq 200 \end{cases}$$

3. μ Motor Cepat

$$\mu_{\text{motorCEPAT}}[y] \begin{cases} 0; & y \leq 110 \\ (y-110) / 90; & 110 \leq y \leq 200 \\ 1; & y \geq 200 \end{cases}$$

Gambar 3.6 menunjukkan himpunan fuzzy untuk variabel motor :



Gambar 3.6 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Motor

3. Variabel fuzzy untuk Grid.

Variabel grid adalah urutan posisi yang didapat pembalap sebelum memulai balap berdasarkan hasil QTT pada sesi sebelumnya. Terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu depan, tengah dan belakang. Tiap satu baris grid diisi

dengan tiga motor dan maksimal untuk pembalap yang mengikuti satu seri biasanya sekitar 25 pembalap untuk kelas MotoGP. Untuk tiga baris depan yaitu grid satu sampai grid sembilan.

Berikut ini adalah fungsi keanggotaan pada grid yang dirancang untuk aplikasi yang akan dibangun :

1. μ Grid Depan

$$\mu_{\text{gridDEPAN}}[z] \begin{cases} 1; & z \leq 3 \\ (9-z) / 6; & 3 \leq z \leq 9 \\ 0; & z \geq 9 \end{cases}$$

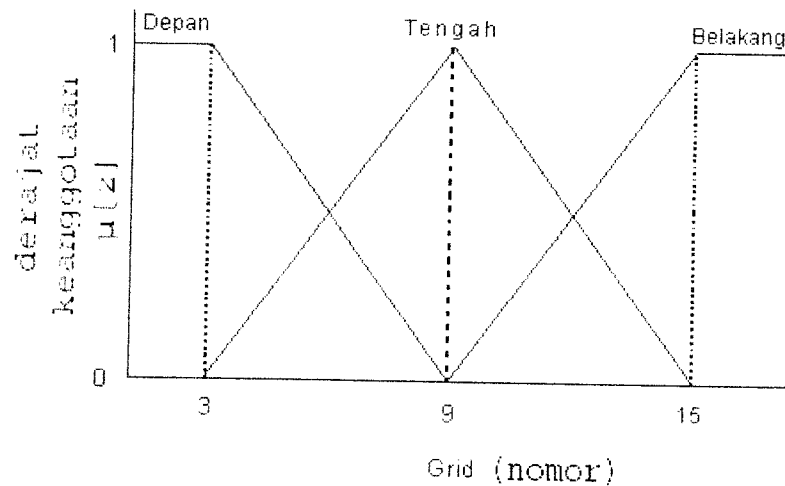
2. μ Motor Tengah

$$\mu_{\text{gridTENGAH}}[z] \begin{cases} 0; & z \leq 3 \text{ atau } z \geq 15 \\ (z-3) / 6; & 3 \leq z \leq 9 \\ (15-z) / 6; & 9 \leq z \leq 15 \end{cases}$$

3. μ Motor Belakang

$$\mu_{\text{gridBELAKANG}}[z] \begin{cases} 0; & z \leq 9 \\ (z-9) / 6; & 9 \leq z \leq 15 \\ 1; & z \geq 15 \end{cases}$$

Gambar 3.7 menunjukkan himpunan fuzzy untuk variabel grid :



Gambar 3.7 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Grid

b. Variabel Output

Terdapat 1 variabel fuzzy yang digunakan dalam output prediksi hasil seri MotoGP yaitu:

Variabel Fuzzy untuk Potensi

Variabel potensi merupakan suatu nilai yang didapatkan pada hasil proses prediksi. Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu kecil dan besar. Untuk nilai potensi kecil digunakan batas 20 dan nilai besar pada batas 80. Hal digunakan sebagai nilai potensi agar mudah dimodelkan.

Berikut ini adalah fungsi keanggotaan pada potensi yang dirancang untuk aplikasi yang akan dibangun :

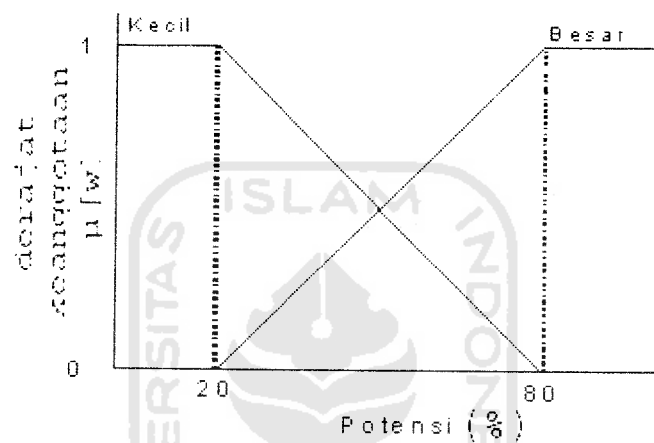
1. μ Potensi Kecil

$$\mu_{\text{potensiKECIL}}[w] \begin{cases} 1; & w \leq 20 \\ (80-w) / 60; & 20 \leq w \leq 80 \\ 0; & w \geq 80 \end{cases}$$

2. μ Potensi Besar

$$\mu_{\text{potensiBESAR}}[w] \begin{cases} 0; & w \leq 20 \\ (w-20) / 60; & 20 \leq w \leq 80 \\ 1; & w \geq 80 \end{cases}$$

Gambar 3.8 menunjukkan himpunan fuzzy untuk variabel potensi :



Gambar 3.8 Gambar Himpunan Fuzzy untuk Variabel Potensi

3.2.2.2.3 Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy digunakan untuk menentukan bobot dari setiap variabel yang sudah ditentukan.

Aturan Fuzzy untuk prediksi :

- [R1] IF prestasipembalap BAGUS and motor CEPAT and grid DEPAN THEN potensi BESAR.
- [R2] IF prestasipembalap BAGUS and motor CEPAT and grid TENGAH THEN potensi BESAR.
- [R3] IF prestasipembalap BAGUS and motor CEPAT and grid BELAKANG THEN potensi BESAR.
- [R4] IF prestasipembalap BAGUS and motor SEDANG and grid DEPAN THEN potensi BESAR.
- [R5] IF prestasipembalap BAGUS and motor SEDANG and grid TENGAH THEN potensi BESAR.
- [R6] IF prestasipembalap BAGUS and motor SEDANG and grid BELAKANG THEN potensi BESAR.
- [R7] IF prestasipembalap BAGUS and motor LAMBAT and grid DEPAN THEN potensi BESAR.
- [R8] IF prestasipembalap BAGUS and motor LAMBAT and grid TENGAH THEN potensi BESAR.
- [R9] IF prestasipembalap BAGUS and motor LAMBAT and grid BELAKANG THEN potensi BESAR.
- [R10] IF prestasipembalap SEDANG and motor CEPAT and grid DEPAN THEN potensi BESAR.
- [R11] IF prestasipembalap SEDANG and motor CEPAT and grid TENGAH THEN potensi BESAR.
- [R12] IF prestasipembalap SEDANG and motor CEPAT and grid BELAKANG THEN potensi BESAR.
- [R13] IF prestasipembalap SEDANG and motor SEDANG and grid DEPAN THEN potensi BESAR.
- [R14] IF prestasipembalap SEDANG and motor SEDANG and grid TENGAH THEN potensi BESAR.
- [R15] IF prestasipembalap SEDANG and motor SEDANG and grid BELAKANG THEN potensi KECIL.
- [R16] IF prestasipembalap SEDANG and motor LAMBAT and grid DEPAN THEN potensi KECIL.
- [R17] IF prestasipembalap SEDANG and motor LAMBAT and grid TENGAH THEN potensi KECIL.
- [R18] IF prestasipembalap SEDANG and motor LAMBAT and grid BELAKANG THEN potensi KECIL.
- [R19] IF prestasipembalap KURANG and motor CEPAT and grid DEPAN THEN potensi KECIL.
- [R20] IF prestasipembalap KURANG and motor CEPAT and grid TENGAH THEN potensi KECIL.
- [R21] IF prestasipembalap KURANG and motor CEPAT and grid BELAKANG THEN potensi KECIL.
- [R22] IF prestasipembalap KURANG and motor SEDANG and grid DEPAN THEN potensi KECIL.
- [R23] IF prestasipembalap KURANG and motor SEDANG and grid TENGAH THEN potensi KECIL.
- [R24] IF prestasipembalap KURANG and motor SEDANG and grid BELAKANG THEN potensi KECIL.
- [R25] IF prestasipembalap KURANG and motor LAMBAT and grid DEPAN THEN potensi KECIL.
- [R26] IF prestasipembalap KURANG and motor LAMBAT and grid TENGAH THEN potensi KECIL.
- [R27] IF prestasipembalap KURANG and motor LAMBAT and grid BELAKANG THEN potensi KECIL.

3.2.2.3 Basisdata

Rancangan basisdata yang akan digunakan untuk aplikasi prediksi juara lomba MotoGP adalah sebagai berikut:

a. Tabel Pembalap

Tabel pembalap adalah tabel yang berisi data pembalap. Struktur tabel pembalap adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tabel pembalap

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|-------------|------|-------|-------|-----------------------|
| 1. | Kd_pembalap | Text | 3 | PK | Kode pembalap |
| 2. | Nm_pembalap | Text | 25 | | Nama pembalap |
| 3. | Status | Text | 1 | | Status aktif pembalap |
| 4. | Foto | Text | 100 | | Lokasi foto pembalap |

PK = Primary Key

b. Tabel Motor

Tabel pembalap adalah tabel yang berisi data motor. Struktur tabel motor adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel motor

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|-------------|------------|-------|-------|---------------------|
| 1. | Kd_motor | Autonumber | | PK | Kode motor |
| 2. | No_motor | Text | 3 | | Nomer punggug motor |
| 3. | Kd_pembalap | Text | 3 | FK | Kode pembalap |
| 4. | Nm_motor | Text | 15 | | Nama motor |

| | | | | | |
|----|----------------|--------|------|----|------------------|
| 5. | Tim | Text | 31 | | Nama tim balap |
| 6. | Kd_konstruktor | Number | Byte | FK | Kode konstruktor |
| 7. | Status_motor | Text | 1 | | Status motor |

PK = Primary Key

FK = Foreign Key

c. Tabel Konstruktor

Tabel konstruktor adalah tabel yang berisi data konstruktor. Struktur tabel motor adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Tabel konstruktor

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|----------------|------------|-------|-------|------------------|
| 1. | Kd_konstruktor | Autonumber | | PK | Kode konstruktor |
| 2. | Nm_konstruktor | Text | 15 | | Nama konstruktor |

PK = Primary Key

d. Tabel Musim

Tabel musim adalah tabel yang berisi data musim. Struktur tabel musim adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Tabel musim

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|-------------|------------|-------|-------|----------------|
| 1. | Kd_musim | Autonumber | | PK | Kode musim |
| 2. | Nm_musim | Text | 5 | | Nama musim |
| 3. | Jumlah_seri | Number | Byte | | Banyaknya seri |

e. Tabel Sirkuit

Tabel sirkuit adalah tabel yang berisi data sirkuit. Struktur tabel sirkuit adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Tabel sirkuit

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|------------|------------|-------|-------|----------------|
| 1. | Kd_sirkuit | Autonumber | | PK | Kode sirkuit |
| 2. | Nm_sirkuit | Text | 15 | | Nama sirkuit |
| 3. | Lokasi | Text | 35 | | Lokasi sirkuit |

PK = Primary Key

f. Tabel Hasil Balap

Tabel hasil balap adalah tabel yang berisi hasil finish pada tiap seri balap. Struktur tabel hasil balap adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6. Tabel hasil balap

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|-------------|------------|-------|-------|---------------|
| 1. | Kd_hasil | Autonumber | | PK | Kode hasil |
| 2. | Kd_musim | Number | Byte | FK | Kode musim |
| 3. | Kd_sirkuit | Number | Byte | FK | Kode sirkuit |
| 4. | Kd_pembalap | Text | 3 | FK | Kode pembalap |
| 5. | Kd_posisi | Number | Byte | | Urutan finish |

PK = Primary Key

FK = Foreign Key

g. Tabel Hasil Konstruktor

Tabel hasil adalah tabel yang berisi poin konstruktor setiap musim.

Struktur tabel hasil konstruktor adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Tabel hasil

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|----------------------|------------|-------|-------|------------------------|
| 1. | Kd_hasil_konstruktor | Autonumber | | PK | Kode hasil konstruktor |
| 2. | Kd_konstruktor | Text | 3 | FK | Kode konstruktor |
| 3. | Kd_musim | Text | 5 | FK | Kode musim |
| 3. | Total_poin | Number | Byte | | Total poin suatu musim |

PK = Primary Key

FK = Foreign Key

h. Tabel Poin

Tabel poin adalah tabel yang berisi poin sesuai urutan juara tiap seri.

Struktur tabel poin adalah sebagai berikut:

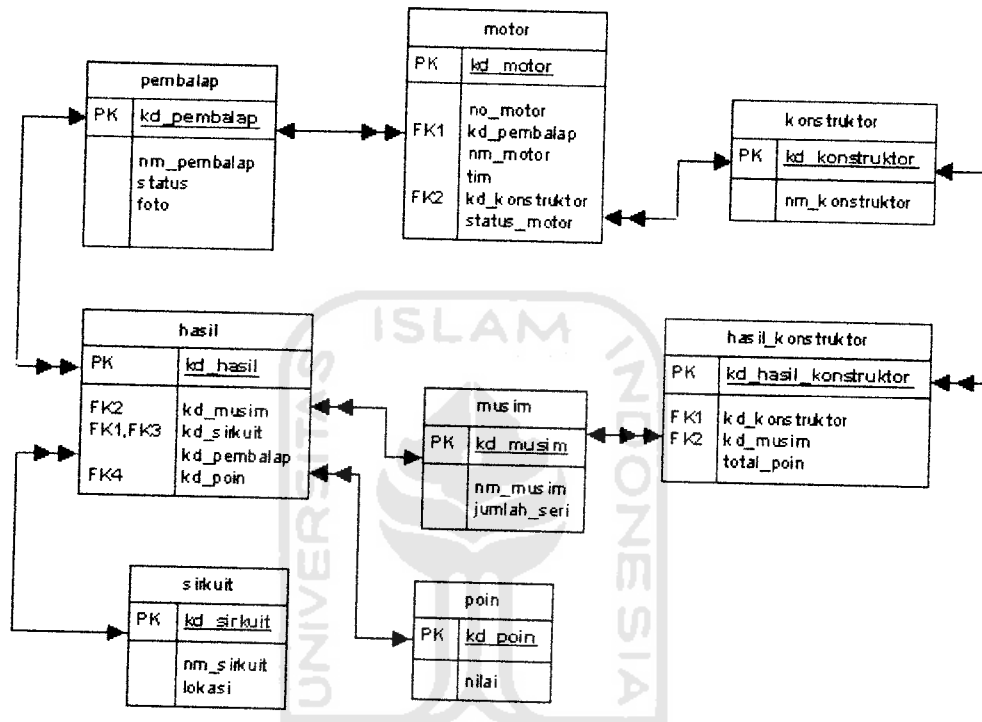
Tabel 3.8 Tabel poin

| No | Field | Type | Lebar | Kunci | Keterangan |
|----|-----------|------------|-------|-------|------------|
| 1. | Kd_posisi | Autonumber | | PK | Kode poin |
| 2. | Nilai | Number | Byte | | Nilai poin |

PK = Primary Key

3.2.2.4 Relasi Antar Tabel

Rancangan relasi antar tabel aplikasi untuk memprediksi juara lomba MotoGP dapat dilihat pada gambar 3.9.



keterangan:

- ◀ ▶ one to one
- ◀ ▶▶ one to many
- ◀◀ ▶▶ many to many

Gambar 3.9 Relasi antar tabel

3.2.2.5 Antarmuka Sistem

Rancangan antar muka aplikasi yang akan dibangun sebagai berikut :

a. Rancangan Form Utama

Form utama adalah form yang akan pertama kali muncul dalam pemakaian. Terdapat beberapa menu yang dapat diakses oleh *user*, yaitu :

1. Menu Prediksi

Menu prediksi terdiri dari submenu :

- a. Prediksi yang digunakan untuk memasukkan data untuk proses prediksi.
- b. Hasil yang digunakan untuk menampilkan hasil prediksi.
- c. Keluar yang digunakan untuk keluar dari program.

2. Menu Data

Menu Data terdiri dari submenu :

- a. Pembalap yang digunakan untuk menambah atau mengedit data pembalap.
- b. Motor yang digunakan untuk menambah atau mengedit data motor.
- c. Musim yang digunakan untuk menambah atau mengedit data musim.
- d. Konstruktur yang digunakan untuk menambah atau mengedit data konstruktur.
- e. Sirkuit yang digunakan untuk menambah atau mengedit data sirkuit.
- f. Hasil balap yang digunakan untuk menambah atau mengedit data hasil balap.

3. Menu Help

Menu help terdapat dua submenu yaitu :

- a. Help yang digunakan untuk memberikan bantuan tentang pemakaian aplikasi dan beberapa informasi pendukungnya.

- b. About yang digunakan untuk menunjukkan data tentang pembangun aplikasi dan beberapa informasi pendukungnya.

Gambar 3.10 menunjukkan rancangan antar muka form utama :

| Prediksi | | Data | | Help | |
|----------|-----------------|-------------|----------------|---------------|--|
| Prediksi | Hasil Keluar | Pembalap | Tambah Edit | Help About | |
| Hasil | | Motor | Tambah Edit | | |
| Keluar | | Musim | Tambah Edit | | |
| | | Konstruktor | Tambah Edit | | |
| | | Sirkuit | Tambah Edit | | |
| | | Hasil balap | Tambah Edit | | |
| | | | | | |

Gambar 3.10 Form Utama

b. Rancangan Form Menu Prediksi

1. Rancangan Form Prediksi

Form ini digunakan untuk memasukkan dan memilih data pada proses prediksi. Input terdiri posisi grid dan nama pembalap. Posisi grid adalah urutan angkat posisi start pembalap pada seri yang akan diprediksi. Nama pembalap dapat memilih pada combobox kemudian secara otomatis masukkan pada kotak dibawahnya.

Gambar 3.11 menunjukkan rancangan antar muka form prediksi :

Posisi Grid

Pembalap

Gambar 3.11 Form Prediksi

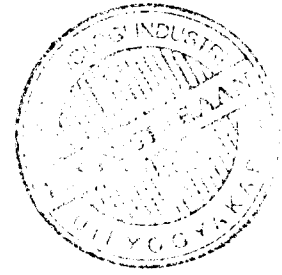
2. Rancangan Form Hasil

Form ini digunakan untuk melihat hasil prediksi. Pada form ini yang ditampilkan adalah urutan finish, nama pembalap dan bobot yang diperoleh melalui proses prediksi.

Gambar 3.12 menunjukkan rancangan antar muka form hasil prediksi :

| No | Pembalap | Bobot |
|----|----------|-------|
| 1 | a | 126 |
| 2 | b | 121 |
| 3 | c | 112 |
| .. | .. | .. |
| .. | .. | .. |
| .. | .. | .. |

Gambar 3.12 Form Hasil Prediksi



c. Rancangan Form Menu Data

1. Rancangan Form Pembalap

Form ini digunakan untuk memasukkan atau mengedit data pembalap. Kode pembalap maksimal tiga karakter sesuai dengan nama pembalap. Nama pembalap adalah nama lengkap pembalap. Status merupakan status keikutsertaan dalam balap. Foto diambil pada komputer untuk disimpan dan ditampilkan pada program.

Gambar 3.13 menunjukkan rancangan antar muka form data pembalap :

Kode pembalap

Nama pembalap

Status

Foto File

Gambar

Simpan Selesai

Gambar 3.13 Form Data Pembalap

2. Rancangan Form Motor

Form ini digunakan untuk memasukkan atau mengedit data motor. Pembalap dipilih pada combobox. No motor adalah nomor identitas pembalap dan motornya. Nama motor adalah tipe motor yang digunakan untuk tiap versi motor yang berbeda. Tim merupakan nama tim yang mengurus pembalap dan motor. Sedangkan konstruktor adalah pabrikan yang membangun motor, dipilih menggunakan combobox. Status adalah kondisi motor masih digunakan atau tidak. Foto diambil pada komputer untuk ditampilkan pada program.

Gambar 3.14 menunjukkan rancangan antar muka form motor :

The image shows a screenshot of a software form for entering motor data. The form is enclosed in a rectangular border. It contains the following elements:

- Pembalap:** A combobox field with a dropdown arrow on the right.
- No Motor:** A standard text input field.
- Nama Motor:** A standard text input field.
- Tim:** A standard text input field.
- Konstruktor:** A combobox field with a dropdown arrow on the right.
- Status:** A combobox field with a dropdown arrow on the right.
- Buttons:** Two buttons labeled "Simpan" and "Selesai" are positioned below the input fields.
- Image Placeholder:** A large, empty rectangular box is located at the bottom of the form, intended for a photo of the motor.

A watermark for "UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA" is visible in the background of the form.

Gambar 3.14 Form Motor

3. Rancangan Form Musim

Form ini digunakan untuk memasukkan atau mengedit data musim.

Musim merupakan nama tahun berlangsungnya balap. Jumlah seri adalah jumlah total seri selama satu tahun musim balap.

Gambar 3.15 menunjukkan rancangan antar muka form musim :

The image shows a web form titled 'Form Musim'. It contains two input fields: 'Musim' and 'Jumlah seri'. Below these fields are two buttons: 'Simpan' and 'Selesai'. A large empty rectangular box is positioned at the bottom of the form area. A watermark for 'UNIVERSITAS ISLAM DONONESIA' is visible in the background.

Gambar 3.15 Form Musim

4. Rancangan Form Konstruktor

Form ini digunakan untuk memasukkan atau mengedit data konstruktor.

Musim adalah tahun musim berjalan. Nama konstruktor adalah nama pabrikan pembangun motor. Poin musim adalah poin yang sudah didapatkan. Setiap seri akan terus diubah sesuai perolehan poin konstruktor yang didapat.

Gambar 3.16 menunjukkan rancangan antar muka form konstruktor :

The image shows a form titled 'Form Konstruktor'. It contains the following elements:

- A dropdown menu labeled 'Musim' with a downward arrow icon.
- A text input field labeled 'Nama konstruktor'.
- A text input field labeled 'Poin sementara'.
- Two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Selesai' (Finish).
- A large empty rectangular box at the bottom of the form.

Gambar 3.16 Form Konstruktor

5. Rancangan Form Sirkuit

Form ini digunakan untuk memasukkan atau mengedit data sirkuit. Nama sirkuit merupakan nama lokasi balap berlangsung. Lokasi merupakan alamat sirkuit.

Gambar 3.17 menunjukkan rancangan antar muka form sirkuit :

The image shows a form titled 'Form Sirkuit'. It contains the following elements:

- A text input field labeled 'Nama Sirkuit'.
- A text input field labeled 'Lokasi'.
- Two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Selesai' (Finish).
- A large empty rectangular box at the bottom of the form.

Gambar 3.17 Form Sirkuit

6. Rancangan Form Hasil Balap

Form ini digunakan untuk memasukkan atau mengedit data hasil balap setiap seri berdasar sirkuit dan musim. Musim, sirkuit dan pembalap dipilih pada combobox. Setiap satu sirkuit pada satu musim adalah sebagai satu seri. Pembalap diinputkan dengan posisi finish yang telah didapatkan.

Gambar 3.18 menunjukkan rancangan antar muka form hasil balap :

The image shows a software interface for entering race results. It features four dropdown menus for selecting 'Musim' (Season), 'Sirkuit' (Circuit), and 'Pembalap' (Driver), and a text input field for 'Posisi Finish' (Finish Position). Below the input fields are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Selesai' (Finish). A large empty rectangular area is at the bottom of the form. A watermark for 'UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA' is visible in the background.

Gambar 3.18 Form Hasil Balap

d. Rancangan Form Menu Help

1. Rancangan Form Help

Form ini digunakan untuk memberikan bantuan tentang pemakaian aplikasi dan beberapa informasi pendukungnya. Terdapat combobox yang menjadi

menu bantuan program. Setiap combobox dipilih maka akan terdapat bantuan pada area dibawahnya.

Gambar 3.19 menunjukkan rancangan antar muka form help :

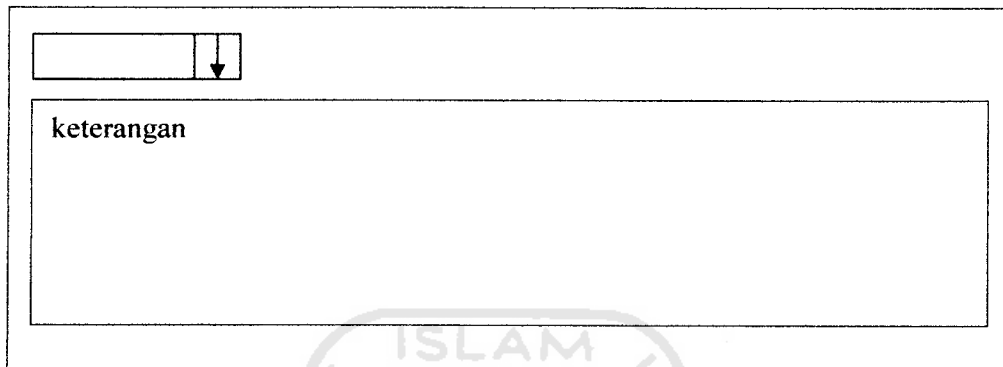


Diagram skema untuk Gambar 3.19 menunjukkan sebuah form dengan dua bagian utama. Bagian atasnya adalah sebuah combobox yang terdiri dari sebuah kotak input dan sebuah panah ke bawah. Bagian bawahnya adalah sebuah area yang lebih besar yang diberi label 'keterangan'.

Gambar 3.19 Form Help

2. Rancangan Form About

Form ini digunakan untuk menunjukkan data tentang pembangun aplikasi dan beberapa informasi pendukungnya. Terdapat versi program, informasi program dan foto pembangun program pada form ini.

Gambar 3.20 menunjukkan rancangan antar muka form about :

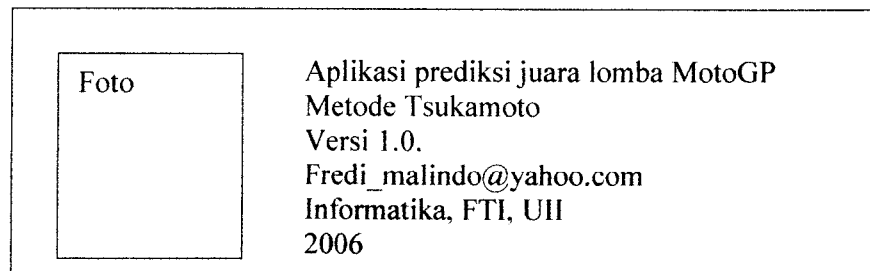


Diagram skema untuk Gambar 3.20 menunjukkan sebuah form dengan dua kolom. Kolom kiri memiliki sebuah kotak yang diberi label 'Foto'. Kolom kanan berisi informasi tentang aplikasi: 'Aplikasi prediksi juara lomba MotoGP', 'Metode Tsukamoto', 'Versi 1.0.', 'Fredy_malindo@yahoo.com', 'Informatika, FTI, UII', dan '2006'.

Gambar 3.20 Form About

3.3 Implementasi Perangkat Lunak

3.3.1 Batasan Implementasi

Aplikasi logika fuzzy untuk prediksi juara lomba MotoGP dibangun dengan menggunakan aplikasi Borland Delphi versi 6.0 dan basis data menggunakan Microsoft Acces 2002. Borland Delphi digunakan untuk membangun antar muka dan proses dari aplikasi yang akan dibuat. Microsoft Acces 2002 digunakan untuk menyimpan data yang akan digunakan untuk membantu proses prediksi.

3.3.2 Implementasi

Implementasi aplikasi logika fuzzy untuk prediksi juara lomba MotoGP yang telah dibangun adalah sebagai berikut :

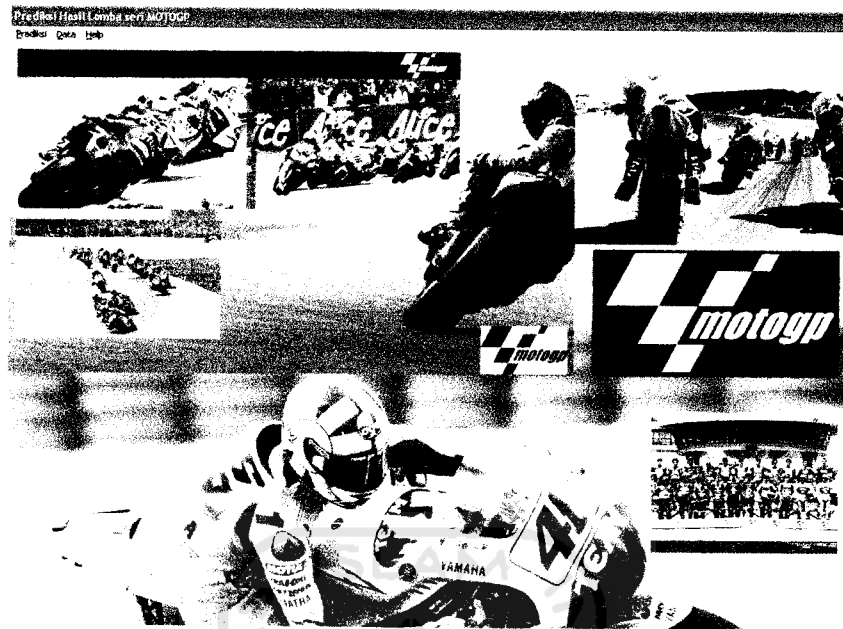
a. Implementasi Antar Muka

Implementasi antar muka aplikasi logika fuzzy untuk prediksi juara lomba MotoGP yang telah dibangun adalah sebagai berikut :

1. Tampilan Form Utama

Menu utama adalah tampilan pertama kali aplikasi dijalankan. Pada form ini terdapat menu prediksi, menu data dan menu help. Pada menu prediksi terdapat tiga submenu yang terdiri dari submenu prediksi, hasil prediksi dan keluar. Pada menu data terdapat submenu pembalap, motor, musim, konstruktor, sirkuit dan hasil balap. Pada menu help terdapat submenu help dan about.

Tampilan menu utama seperti pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Form Prediksi

Pada form prediksi urutan posisi start pembalap diurutkan dengan memilih nama pembalap pada combobox pembalap dan akan nomor diurutkan sesuai masukan. Urutan pembalap secara otomatis akan terurut setelah ada masukan. Untuk memproses hasil masukan maka digunakan tombol proses. Sedangkan tombol reset untuk menghapus seluruh masukan.

Tampilan submenu prediksi seperti pada gambar 3.22.

Gambar 3.22 Tampilan Form Prediksi

3. Tampilan Form Hasil Prediksi

Pada form hasil prediksi ditampilkan urutan hasil proses prediksi. Nama pembalap dan bobotnya akan diurutkan sesuai bobot hasil perhitungan.

Tampilan hasil prediksi seperti pada gambar 3.23.

| No | Pembalap | Bobot |
|----|-----------------|-------------------|
| 1 | makoto tamada | 70 |
| 2 | max biaggi | 61,5 |
| 3 | sete gibernau | 58,4 |
| 4 | marco melandri | 57,52079207920 |
| 5 | shinya nakano | 51,61111111111111 |
| 6 | valentino rossi | 51,2 |
| 7 | alex barros | 50,9655172413793 |
| 8 | troy bayless | 40,2529890478088 |
| 9 | nicky hayden | 38,05882352941111 |
| 10 | carlos checa | 38,1241379310345 |

Gambar 3.23 Tampilan Form Hasil Prediksi

4. Tampilan Form Pembalap

Pada form pembalap ditampilkan data pembalap yang aktif. Input data pembalap terdiri dari kode pembalap, nama pembalap, status dan foto pembalap. Foto pembalap dapat diambil pada tombol file.

Tampilan form pembalap seperti pada gambar 3.24.

| Kode Pembalap | Nama Pembalap |
|---------------|-----------------|
| ros | valentino rossi |
| gib | sete gibernau |
| hay | nicky hayden |
| che | carlos checa |
| mel | marco melandri |
| bar | alex barros |
| shi | shinya nakano |
| bay | troy bayliss |
| max | max biaggi |
| tam | makoto tamada |
| edw | colin edwards |
| hof | alex hofmann |
| eli | toni elias |
| cap | lois caprossi |

Gambar 3.24 Tampilan Form Pembalap

5. Tampilan Form Motor

Pada form motor ditampilkan nama pembalap dan motor yang digunakan pada suatu musim. Input data motor terdiri dari pembalap, no motor, nama motor, konstruktor, tim dan status. Pembalap diambil pada combobox yang berisi nama pembalap yang memiliki status aktif. Konstruktor diambil berdasarkan data konstruktor yang ada.

Tampilan form motor seperti pada gambar 3.25.

The screenshot shows a form titled 'Tambah Data Motor' with the following fields: 'Pembalap', 'No Motor', 'Nama Motor', 'Tim', 'Konstruktur', and 'Status'. Below the form is a table with the following data:

| No Motor | Nama Pembalap | Motor | Tim | Konstruktur |
|----------|-----------------|-------------|--------------------|-------------|
| 46 | valentino rossi | YZRM1 | Gauloires | Yamaha |
| 69 | nicky hayden | RC211V | Repsol | Honda |
| 15 | sete gibernau | RC211V | Movistar | Honda |
| 33 | marco melandri | RC211V | Movistar | Honda |
| 7 | carlo checa | Desmosedici | Marlboro | Honda |
| 4 | aleix barros | RC211V | Camel | Ducati |
| 56 | shinya nakano | ZXR4R | Kawasaki racing | Honda |
| 12 | troy bayless | RC211V | Camel | Kawasaki |
| 3 | marc boggs | RC211V | Repsol | Honda |
| 6 | makoto tamada | RC211V | JIP, Konic Minolta | Honda |
| 5 | colin edwards | YZR-M1 | Gauloires | Honda |
| 66 | ales hofmann | ZXR4R | Kawasaki Racing | Yamaha |
| 24 | hori eias | YZR-M1 | Fortuna | Kawasaki |
| 65 | luis caporacci | Desmosedici | Marlboro | Yamaha |
| | | | | Ducati |

Gambar 3.25 Tampilan Form Motor

6. Tampilan Form Musim

Pada form musim menampilkan musim dan jumlah seri. Musim adalah nama tahun. Jumlah seri merupakan banyaknya seri yang ada pada suatu musim. Tampilan form musim seperti pada gambar 3.26.

The screenshot shows a form titled 'Tambah Data Musim' with the following fields: 'Musim' and 'Jumlah Seri'. Below the form is a table with the following data:

| Musim | Jumlah Seri |
|-------|-------------|
| 2002 | 16 |
| 2003 | 16 |
| 2004 | 17 |
| 2005 | 17 |
| 2006 | 17 |

Gambar 2.26 Tampilan Form Musim

7. Tampilan Form Konstruktor

Pada form konstruktor ditampilkan data poin konstruktor konstruktor pada suatu musim. Musim diambil berdasarkan combobox yang berisi data nama musim. Nama konstruktor dapat diisi atau diambil pada combobox.

Tampilan form konstruktor seperti pada gambar 3.27.

| Musim | Konstruktor | Poin |
|-------|-------------|------|
| 2003 | Honda | 395 |
| 2003 | Ducati | 225 |
| 2003 | Yamaha | 175 |
| 2003 | Aprila | 81 |
| 2003 | Suzuki | 43 |
| 2003 | Proton KR | 38 |
| 2003 | Kawasaki | 19 |
| 2004 | Honda | 355 |
| 2004 | Yamaha | 328 |
| 2004 | Ducati | 169 |
| 2004 | Kawasaki | 95 |

Gambar 3.27 Tampilan Form Konstruktor

8. Tampilan Form Sirkuit

Pada form sirkuit ditampilkan data sirkuit yang pernah dipakai untuk perlombaan. Nama sirkuit dan lokasi diisikan sesuai data yang ada.

Tampilan form sirkuit seperti pada gambar 3.28.

Tambah Data Sirkuit

Nama Sirkuit |

Lokasi

Simpan Selesai

| Sirkuit | Lokasi |
|------------------|---------|
| ▶ Doha/Losail | Qatar |
| ▢ Jerez | Spanyol |
| ▢ Shanghai | China |
| ▢ Istanbul | Turki |
| ▢ Le Mans | Prancis |
| ▢ Mugello | Itali |
| ▢ Catalunya | Spanyol |
| ▢ Donington Park | Inggris |
| ▢ Assen | Belanda |
| ▢ Sachsenring | Jerman |

Gambar 3.28 Tampilan Form Sirkuit

9. Tampilan Form Hasil Balap

Pada form hasil balap ditampilkan data hasil finish poembalappada suatu seri. Musim diambil berdasarkan data musim yang ada pada combobox. Sirkuit diambil berdasarkan data sirkuit yang ada pada combobox. Sirkuit hanya menyediakan semua nama sirkuit yang pernah dipakai. Pembalap diambil berdasarkan nama pembalap yang terdapat pada combobox. Urutan finish akan terurut jika terus menginputkan data pada suatu musim dan sirkuit yang sama.

Tampilan form hasil balap seperti pada gambar 3.29.

| Musim | Sirkuit | Posisi | Pembalap |
|-------|---------|--------|-----------------|
| 2005 | Jerez | 1 | valentino rossi |
| 2005 | Jerez | 2 | sete gibernau |
| 2005 | Jerez | 3 | marco melandri |
| 2005 | Jerez | 4 | alex barros |
| 2005 | Jerez | 5 | shinya nakano |
| 2005 | Jerez | 6 | troy bayliss |
| 2005 | Jerez | 7 | max biaggi |
| 2005 | Jerez | 8 | makoto tamada |
| 2005 | Jerez | 9 | colin edwards |
| 2005 | Jerez | 10 | carlos checa |
| 2005 | Jerez | 11 | alex holmann |
| 2005 | Jerez | 12 | toni Elias |
| 2005 | Jerez | 13 | loris caprossi |
| 2005 | Jerez | 14 | john hopkins |

Gambar 3.29 Tampilan Form Hasil Balap

10. Tampilan Form Help

Pada form help ditampilkan bantuan dalam menjalankan aplikasi. Menu bantuan dipilih pada combobox dan isi dari bantuan akan ditampilkan pada bagian memo.

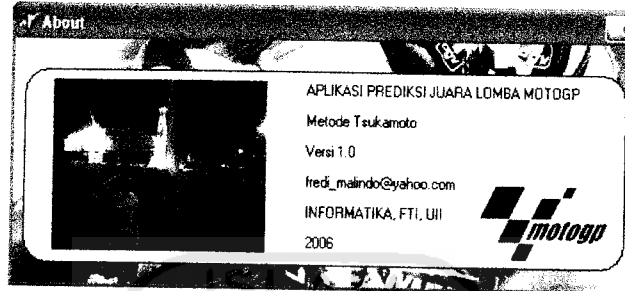
Tampilan form help seperti pada gambar 3.30.

Gambar 3.30 Tampilan Form Help

11. Tampilan Form About

Pada form about ditampilkan data tentang aplikasi yang dibangun, versi, hak cipta, institusi dan tahun pembuatan aplikasi.

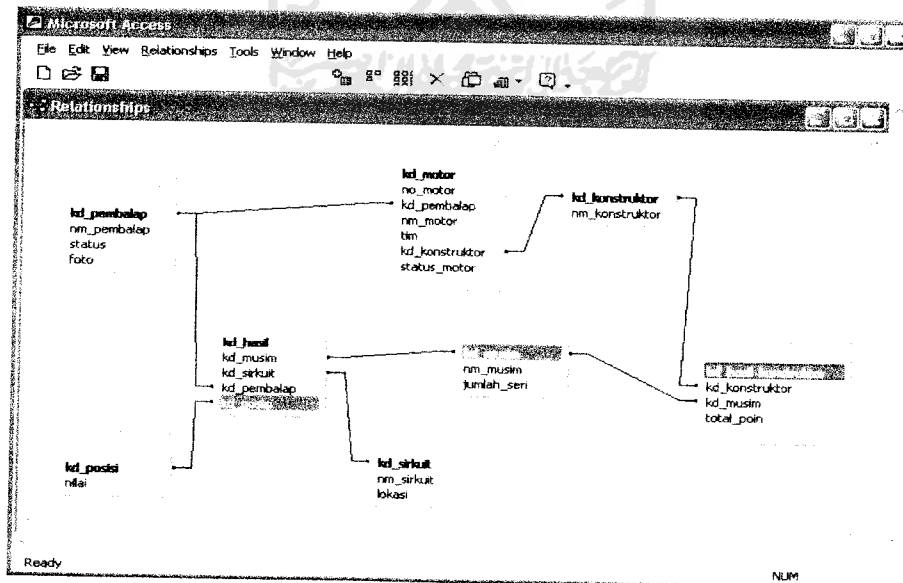
Tampilan form about seperti pada gambar 3.31.



Gambar 3.31 Tampilan Form About

b. Implementasi Basisdata

Implementasi basisdata aplikasi logika fuzzy untuk prediksi juara lomba MotoGP yang telah dibangun adalah seperti pada gambar 3.32.



Gambar 3.32 Basisdata

c. Implementasi Prosedural

Prosedur yang dibangun pada aplikasi logika fuzzy untuk prediksi juara lomba MotoGP yang telah dibangun adalah sebagai berikut :

1. Prosedur Pembalap

Terdapat tiga prosedur pembalap yang dibangun yaitu prosedur pembalap kurang, prosedur pembalap sedang dan prosedur pembalap bagus. Prosedur pembalap kurang terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu ax dan parameter output yaitu pk . Ax adalah nilai keanggotaan pada prestasi pembalap yang didapat dari nilai poin yang diperoleh pembalap. Sedangkan pk adalah hasil fungsi keanggotaan prestasi pembalap kurang yang telah dibangun.

Prosedur untuk prestasi pembalap kurang yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if ( $ax \leq 25$ ) then  $pk:=1$ 
else if ( $ax \Rightarrow 100$ ) then  $pk:=0$ 
else if ( $ax \leq 100$ ) and ( $ax \geq 25$ ) then  $pk:=(100-ax)/75$ 

```

Prosedur pembalap sedang terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu ax dan parameter output yaitu ps . Ax adalah nilai keanggotaan pada prestasi pembalap yang didapat dari nilai poin yang diperoleh pembalap. Sedangkan ps adalah hasil fungsi keanggotaan prestasi pembalap sedang yang telah dibangun.

Prosedur untuk prestasi pembalap sedang yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (ax <= 25) then ps:=0
else if (ax >= 175) then ps:=0
else if (ax <= 100) and (ax >= 25) then ps:=(ax-25)/75
else if (ax <= 175) and (ax >= 100) then ps:=(175-ax)/75

```

Prosedur pembalap bagus terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu ax dan parameter output yaitu pb. Ax adalah nilai keanggotaan pada prestasi pembalap yang didapat dari nilai poin yang diperoleh pembalap. Sedangkan pb adalah hasil fungsi keanggotaan prestasi pembalap bagus yang telah dibangun.

Prosedur untuk prestasi pembalap bagus yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (ax <= 100) then pb:=0
else if (ax >= 175) then pb:=1
else if (ax <= 175) and (ax >= 100) then pb:=(ax-100)/75

```

2. Prosedur Motor

Terdapat tiga prosedur motor yang dibangun yaitu prosedur motor lambat, prosedur motor sedang dan prosedur motor cepat. Prosedur motor lambat terdapat dua variabel yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu bx dan parameter output yaitu ml. Bx adalah nilai keanggotaan pada motor yang didapat dari nilai poin pembalap yang ditambahkan dengan poin konstruktor berjalan dan hasilnya dibagi 2. Sedangkan ml adalah hasil fungsi keanggotaan motor lambat yang telah dibangun.

Prosedur untuk motor lambat yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (bx <= 20) then ml:=1
else if (bx >= 110) then ml:=0
else if (bx <= 110) and (bx >= 20) then ml:=(110-bx)/90

```

Prosedur motor sedang terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu bx dan parameter output yaitu ms. Untuk parameter input yaitu bx dan parameter output yaitu ml. Bx adalah nilai keanggotaan pada motor yang didapat dari nilai poin pembalap yang ditambahkan dengan poin konstruktor berjalan dan hasilnya dibagi 2. Sedangkan ms adalah hasil fungsi keanggotaan motor sedang yang telah dibangun.

Prosedur untuk motor sedang yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (bx <= 20) then ms:=0
else if (bx >= 200) then ms:=0
else if (bx <= 110) and (bx >= 20) then ms:=(bx-20)/90
else if (bx <= 200) and (bx >= 110) then ms:=(200-bx)/90

```

Prosedur motor cepat terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu bx dan parameter output yaitu mc. Bx adalah nilai keanggotaan pada motor yang didapat dari nilai poin pembalap yang ditambahkan dengan poin konstruktor berjalan dan hasilnya dibagi 2. Sedangkan mc adalah hasil fungsi keanggotaan motor cepat yang telah dibangun.

Prosedur untuk motor cepat yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if bx <= 110 then mc:=0
else if (bx >= 200) then mc:=1
else if (bx <= 200) and (bx >= 110) then mc:=(bx-110)/90

```

3. Prosedur Grid

Terdapat tiga prosedur grid yang dibangun yaitu prosedur grid depan, prosedur grid tengah dan prosedur grid belakang. Prosedur grid depan terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu cx dan

parameter output yaitu gd . Cx adalah nilai keanggotaan pada grid yang didapat dari posisi start pembalap pada satu seri. Sedangkan gd adalah hasil fungsi keanggotaan grid depan yang telah dibangun.

Prosedur untuk grid depan yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (cx <= 3) then gd:=1
else if (cx >= 9) then gd:=0
elseif (cx <= 9) and (cx >= 3) then gd:=(9-cx)/6

```

Prosedur grid tengah terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu cx dan parameter output yaitu gt . Cx adalah nilai keanggotaan pada grid yang didapat dari posisi start pembalap pada satu seri. Sedangkan gt adalah hasil fungsi keanggotaan grid tengah yang telah dibangun.

Prosedur untuk grid tengah yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (cx <= 3) then gt:=0
else if (cx >= 9) then gt:=0
else if (cx <= 9) and (cx >= 3) then gt:=(cx-3)/6
else if (cx <= 15) and (cx >= 9) then gt:=(15-cx)/6

```

Prosedur grid belakang terdapat dua parameter yaitu input dan output. Untuk parameter input yaitu cx dan parameter output yaitu gb . Cx adalah nilai keanggotaan pada grid yang didapat dari posisi start pembalap pada satu seri. Sedangkan gb adalah hasil fungsi keanggotaan grid belakang yang telah dibangun.

Prosedur untuk grid belakang yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

if (cx <= 9) then gb:=0
else if (cx >= 15) then gb:=1
else if (cx >= 9) and (cx <= 15) then gb:=(cx-9)/6

```

4. Prosedur Inferensi Fuzzy

Untuk prosedur inferensi fuzzy dibangun prosedur aturan. Parameter input yang dimasukkan adalah nama pembalap yang telah terurut sesuai dengan urutan grid start pada satu seri. Setiap nama pembalap diinputkan ke prosedur sesuai urutan dengan nama parameter kx. Hasil output yang diperoleh adalah nilai bobot setiap pembalap yang disimpan pada variabel array.

Prosedur untuk inferensi fuzzy yang dibangun adalah sebagai berikut :

```

no:=no+1;
// cek kode pembalap
with DM.ADOTable1 do
begin
  first;
  while not eof do
  begin
    if fieldbyname('nm_pembalap').AsString = kx then
    begin
      pembalap:=fieldvalues['kd_pembalap'];
    end;
  next;
end;

//cek nilai total pembalap pada musim terakhir
poin:=0;
with DM.ADOTable6 do
begin
  first;
  while not eof do
  begin
    if (fieldbyname('kd_pembalap').AsString = pembalap) and
(fieldvalues['kd_musim']= tahun) then
    begin
      posisi:=fieldvalues['kd_posisi'];
      with DM.ADOTable8 do
      begin
        first;
        while not eof do
        begin
          if fieldbyname('kd_posisi').AsInteger = posisi then
            poin:=poin+fieldvalues['nilai'];

```

```

        next;
        end;
    end;
    next;
    end;
end;
// cek motor yang dipakai & cari kd konstruktor
with DM.Adotable2 do
begin
    First;
    while Not eof do
    begin
        if (FieldByName('kd_pembalap').AsString = pembalap) and
(fieldvalues['status_motor']=1)then
        begin
            kd_konstruktor:=fieldvalues['kd_konstruktor'];
            end; //end if
            Next;
        end; //end while
    end; //end with

    // cek poin konstruktor terakhir
    poin_konstruktor:=0;
    with DM.Adotable7 do
    begin
        First;
        while Not eof do
        begin
            if (FieldByName('kd_konstruktor').AsString = kd_konstruktor) and
fieldvalues['kd_musim']=tahun then
            begin
                poin_konstruktor:=FieldValues['total_poin'];
                end; //end if
                Next;
            end; //end while
        end; //end with

        //poin pembalap dan motor dibagi 2
        poin_pembalp_plus_mtr:=0;
        poin_pembalp_plus_mtr:=(poin+poin_konstruktor)/2;

        // fungsi fungsi
        Pembalap_bagus(poin,pembalapx[1]);
        Pembalap_sedang(poin,pembalapx[2]);
        Pembalap_kurang(poin,pembalapx[3]);

```

```

Motor_cepat(poin_pembalp_plus_mtr,motorx[1]);
Motor_sedang(poin_pembalp_plus_mtr,motorx[2]);
Motor_lambat(poin_pembalp_plus_mtr,motorx[3]);

```

```

Grid_depan(no,gridx[1]);
Grid_tengah(no,gridx[2]);
Grid_belakang(no,gridx[3]);

```

```

// penentuan nilai predikat tiap aturan dengan fungsi min

```

```

m:=0;
predikat_total:=0;
for i:=1 to 3 do
begin
for j:=1 to 3 do
begin
for k:=1 to 3 do
begin
m:=m+1;
if pembalapx[i] <= motorx[j] then
predikat[m]:=pembalapx[i]
else
predikat[m]:=motorx[j];
if gridx[k] <= predikat[m] then
predikat[m]:=gridx[k];

predikat_total:=(predikat_total+predikat[m]);
end;
end;
end;
end;

```

```

//untuk potensi besar
q:=0;
for m:=1 to 14 do
begin
z[m]:= (60*predikat[m])+20;
output[m]:= (predikat[m]*z[m]);
q:=(q+output[m]);
end;

```

```

//untuk potensi kecil
r:=0;
for m:=15 to 27 do
begin

```

```
z[m]:=80-(60*predikat[m]);  
output[m]:=predikat[m]*z[m];  
r:=(r+output[m]);  
end;  
nilai_z:=q+r;  
hasil_z:=nilai_z/predikat_total;
```



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

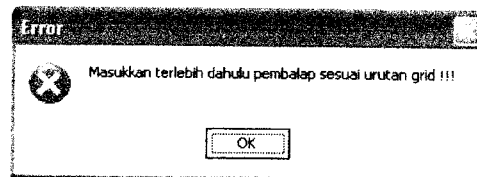
Pada aplikasi prediksi juara MotoGP menggunakan logika fuzzy ini, pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu : pengujian terhadap pemasukan input yang tidak benar dan pengujian tingkat kebenaran sistem terhadap output yang dihasilkan. Sistem dikatakan baik apabila sistem dapat menangani input yang tidak benar dan hasil prediksi memiliki tingkat kesalahan yang rendah.

4.1 Pengujian Pemasukan Kesalahan Input

Pengujian pemasukan kesalahan input dilakukan dengan cara memberikan nilai input kosong dan data yang sudah terdapat dalam basisdata. Pada sistem aplikasi ini, pengguna harus memasukkan nilai input yang dibutuhkan dengan benar.

1. Input Kosong

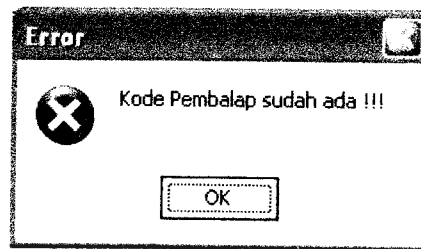
Salah satu contoh pesan kesalahan jika input tidak diisi maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pesan kesalahan input kosong

2. Penambahan Data Yang Sudah Ada

Salah satu contoh pesan kesalahan jika input sudah terdapat dalam basisdata maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pesan kesalahan input sudah ada

4.2 Pengujian Kebenaran Sistem

Pada pembahasan berisi pengujian sistem dengan cara yaitu : pengujian kebenaran sistem terhadap hasil prediksi yang diperoleh. Sistem dapat dikatakan berjalan dengan baik apabila hasil prediksi memiliki tingkat kesalahan yang rendah. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan data hasil balap pada musim 2006 dengan hasil prediksi sistem yang dibangun. Hal dilakukan karena data musim 2006 sudah selesai berlangsung. Data yang diambil adalah data hasil balap dari awal seri ke satu sampai pada seri terakhir pada musim 2006.

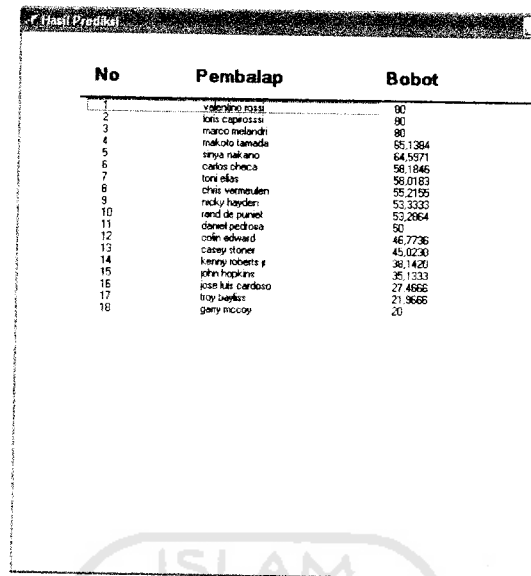
Berikut adalah contoh tampilan hasil prediksi pada seri 1, 8 dan 17 untuk pengujian sistem pada musim 2006 :

| No | Pembalap | Bobot |
|----|-----------------|---------|
| 1 | randi de puzet | 54,9955 |
| 2 | toni elze | 54,0917 |
| 3 | john hopkins | 54 |
| 4 | ricky hayden | 52,3305 |
| 5 | daniel pedrosa | 52,0782 |
| 6 | marco melandri | 52,0782 |
| 7 | chris vermeulen | 52 |
| 8 | arya nakano | 49,9407 |
| 9 | kerry roberts j | 46,8686 |
| 10 | casey stoner | 46,4407 |
| 11 | marko tamada | 46,4407 |
| 12 | cole edward | 43,1152 |
| 13 | calos checa | 43,1152 |
| 14 | valentino rossi | 31,3296 |
| 15 | james ellson | 31,3296 |
| 16 | luka caprossi | 30,8 |
| 17 | alexi hofmann | 30,8 |
| 18 | ivan silva | 30,8 |
| 19 | alex hofmann | 30,8 |

Gambar 4.3 Tampilan Hasil Prediksi Seri 1

| No | Pembalap | Bobot |
|----|-----------------|---------|
| 1 | daniel pedrosa | 55,9116 |
| 2 | marco melandri | 55,4956 |
| 3 | james ellson | 54,9972 |
| 4 | calos checa | 54,5305 |
| 5 | chris vermeulen | 54,1208 |
| 6 | cole edward | 53,7379 |
| 7 | marko tamada | 53,3759 |
| 8 | kerry roberts j | 53,1288 |
| 9 | casey stoner | 52,1831 |
| 10 | alexi hofmann | 48,3740 |
| 11 | randi de puzet | 48,1700 |
| 12 | luka cardoso | 48,5185 |
| 13 | ivan silva | 47,6851 |
| 14 | john hopkins | 46,5714 |
| 15 | ricky hayden | 43,1413 |
| 16 | arya nakano | 41,2008 |
| 17 | valentino rossi | 36,4517 |
| 18 | luka caprossi | 31,0037 |

Gambar 4.4 Tampilan Hasil Prediksi Seri 8



| No | Pembalap | Bobot |
|----|-------------------|---------|
| 1 | valentino rossi | 90 |
| 2 | lucini capriozzi | 90 |
| 3 | marco melandri | 90 |
| 4 | nakolo lamoda | 85,1384 |
| 5 | shinya nakano | 84,5371 |
| 6 | carlos checa | 58,1846 |
| 7 | toni elias | 58,0183 |
| 8 | chris vermeulen | 55,2155 |
| 9 | ricky bayler | 53,3333 |
| 10 | randi de puniet | 53,2864 |
| 11 | daniel pedrosa | 50 |
| 12 | cole edward | 46,7736 |
| 13 | casny stoner | 43,0230 |
| 14 | kenny roberts jr | 38,1420 |
| 15 | john hopkins | 35,1333 |
| 16 | rossi luc cardoso | 27,4666 |
| 17 | toy baker | 21,8688 |
| 18 | gary McCoy | 20 |

Gambar 4.5 Hasil Prediksi Seri 17

Berikut tabel data posisi start, finish dan hasil prediksi pada musim 2006 seperti pada tabel 4.1, tabel 4.2 dan 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.1 Tabel Posisi Start Musim 2006

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| no | pembalap \ seri | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | alex hofmann | 19 | 18 | 17 | 16 | 18 | 18 | 17 | 9 | 15 | 17 | 17 | 14 | 16 | 17 | 20 | 18 | |
| 2 | carlos checa | 14 | 14 | 15 | 14 | 14 | 13 | 16 | 8 | 13 | 12 | 11 | 17 | 13 | 6 | 17 | 9 | 15 |
| 3 | casey stoner | 15 | 1 | 7 | 7 | 11 | 9 | 8 | 12 | 9 | 8 | 7 | 12 | 9 | 8 | 11 | 5 | 12 |
| 4 | chris vermeulen | 11 | 11 | 1 | 12 | 12 | 15 | 4 | 6 | 2 | 14 | 1 | 13 | 14 | 16 | 15 | 12 | 11 |
| 5 | colin edward | 10 | 8 | 9 | 3 | 9 | 14 | 12 | 3 | 11 | 15 | 2 | 8 | 10 | 5 | 10 | 2 | 7 |
| 6 | daniel pedrosa | | 5 | 16 | 1 | 1 | 8 | 11 | 5 | 1 | 1 | 4 | 9 | 19 | 10 | 9 | 4 | 6 |
| 7 | garry mccoy | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ivan silva | | | | | | | | 17 | 17 | | | | | | | 20 | 17 |
| 9 | james ellison | 18 | 17 | 18 | 17 | 17 | 17 | 18 | 14 | 16 | 18 | 18 | 16 | 17 | 18 | 19 | 17 | |
| 10 | jason perez | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | jeremy mcwilliams | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | john hopkins | 12 | 13 | 5 | 2 | 3 | 7 | 2 | 1 | 6 | 9 | 5 | 7 | 7 | 15 | 13 | 7 | 13 |
| 13 | jose luis cardoso | 17 | 19 | | 19 | 19 | 19 | 19 | 16 | 18 | 19 | 19 | 18 | 18 | 19 | | 19 | 18 |
| 14 | kenny roberts jr | 13 | 10 | 10 | 18 | 15 | 11 | 3 | 10 | 10 | 2 | | 3 | 4 | 4 | 14 | 13 | 16 |
| 15 | kousuke akiyoshi | | | | | | | | | | 3 | | | | | 12 | | |
| 16 | loris capirrossi | 1 | 2 | 4 | 10 | 6 | 2 | 6 | 15 | 5 | 5 | 13 | 2 | 3 | 13 | 1 | 10 | 3 |
| 17 | makoto tamada | 16 | 16 | 13 | 11 | 13 | 10 | 15 | 13 | 14 | 10 | 14 | 15 | 15 | 11 | 18 | 14 | 14 |
| 18 | marco melandri | 7 | 12 | | 8 | 5 | 6 | 9 | 7 | 3 | 6 | 9 | 11 | 8 | 7 | 3 | 15 | 9 |
| 19 | nacki matsudo | | | 14 | | | | | | | | | | | | 16 | | |
| 20 | nicky hayden | 4 | 4 | 2 | 5 | 10 | 4 | 7 | 4 | 4 | 3 | 6 | 4 | 2 | 1 | 7 | 3 | 5 |
| 21 | randy de puniet | 8 | 15 | 6 | 9 | 4 | 16 | 10 | 11 | 7 | 13 | 15 | 10 | 6 | 9 | 8 | 16 | 8 |
| 22 | sete gibernau | 2 | 7 | 3 | 6 | 8 | 1 | 13 | | | 7 | 16 | | 5 | 12 | 5 | 8 | |
| 23 | sinya nakano | 3 | 9 | 8 | 4 | 2 | 5 | 5 | 2 | 8 | 4 | 8 | 5 | 11 | 2 | 4 | 6 | 4 |
| 24 | toni elias | 6 | 3 | 12 | 15 | 16 | 12 | 14 | | | 16 | 12 | 6 | 12 | 14 | 6 | 11 | 10 |
| 25 | troy bayliss | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | valentino rossi | 9 | 6 | 11 | 13 | 7 | 3 | 1 | 18 | 12 | 11 | 10 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 |

Tabel 4.2 Tabel Posisi Finish Musim 2006

| no | pembalap \ seri | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|----|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | alex hofmann | 15 | 15 | 16 | 15 | 13 | | 10 | 12 | 13 | | 14 | 16 | 15 | 13 | 16 | 11 | |
| 2 | carlos checa | 13 | 12 | 15 | 14 | 11 | 15 | 8 | 9 | 10 | 9 | 7 | 15 | 12 | | 14 | 7 | 10 |
| 3 | casey stoner | 6 | 5 | 2 | 5 | 4 | | | 4 | 4 | | | 6 | 8 | 6 | | | |
| 4 | chris vermeulen | 12 | | 7 | | 10 | 14 | 6 | 10 | | 7 | 5 | 12 | 11 | 2 | 11 | 9 | |
| 5 | colin edward | 11 | 9 | 9 | 3 | 6 | 12 | 5 | 13 | 6 | 12 | 9 | 10 | 10 | | 8 | 4 | 9 |
| 6 | daniel pedrosa | 2 | 6 | 14 | 1 | 3 | 4 | | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 15 | 7 | | 4 |
| 7 | garry mccoy | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 15 |
| 8 | ivan silva | | | | | | | | 16 | | 13 | | 18 | | | | | |
| 9 | james ellison | 16 | 13 | 17 | 16 | 14 | 16 | 9 | | 14 | | 13 | 17 | 16 | | 15 | 13 | 14 |
| 10 | jason perez | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | jeremy mcwilliams | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | john hopkins | 9 | | 18 | 4 | 15 | 10 | 4 | 6 | 8 | 10 | 6 | 7 | 6 | 12 | 12 | 6 | 11 |
| 13 | jose luis cardoso | | 16 | | 17 | | | 11 | 17 | | 14 | 16 | | 17 | | | 14 | |
| 14 | kenny roberts jr | 8 | 10 | 13 | 13 | | 8 | 3 | 5 | 5 | | 4 | 4 | 7 | 14 | 9 | 3 | 8 |
| 15 | kousuke akiyoshi | | | | | | | | | | | | | | | 13 | | |
| 16 | loris capircossi | 1 | 3 | 6 | 8 | 2 | 2 | | 15 | 9 | 5 | 8 | 1 | 2 | 7 | 1 | 12 | 2 |
| 17 | makoto tamada | 10 | 14 | 10 | 6 | 7 | 9 | 7 | 11 | 11 | | 11 | 13 | 14 | 10 | 10 | 5 | 12 |
| 18 | marco melandri | 5 | 7 | 1 | 7 | 1 | 6 | | 7 | 3 | 2 | 3 | 5 | 9 | 1 | 3 | 8 | 5 |
| 19 | naoki matsudo | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | nicky hayden | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 | 1 | 7 | 3 | 1 | 9 | 4 | 5 | 5 | | 3 |
| 21 | randy de puniet | | | 12 | 12 | | 13 | | 14 | 12 | | 12 | 14 | 13 | 11 | | 10 | |
| 22 | sete gibernau | | 4 | 11 | 9 | 8 | 5 | | | | 8 | 10 | | 5 | 4 | 4 | | |
| 23 | sinya nakano | 7 | 11 | 8 | 10 | 12 | 11 | | 2 | | 6 | | 8 | | 8 | | | 7 |
| 24 | toni elias | 4 | 8 | 5 | 11 | 9 | 7 | | | | 11 | 15 | 11 | | 9 | 6 | 1 | 6 |
| 25 | troy bayliss | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 26 | valentino rossi | 14 | 1 | 4 | | | 1 | 1 | 8 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 13 |

Dari posisi prediksi dan finish yang didapat, akan digunakan untuk menghitung kebenaran sistem dengan mencari nilai Standar Deviasi per seri. Rumus untuk Standar Deviasi untuk setiap seri adalah sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x)^2}{n}}$$

X = nilai selisih finish dan prediksi per pembalap

N = jumlah starter

SD = Standar Deviasi

Karena sistem tidak dirancang untuk memprediksi pembalap yang terjatuh, maka nilai untuk pembalap yang terjatuh akan dihilangkan. Hasil nilai yang dihitung dengan rumus diatas adalah seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Tabel nilai Standar Deviasi per seri musim 2006

| Seri | Rata-rata |
|---------------------|-----------|
| Spanyol Jerez | 4,22 |
| Qatar Losail | 3,63 |
| Turki Istanbul | 5,12 |
| Cina Shanghai | 5,39 |
| Prancis Le Mans | 3,43 |
| Italia Mugello | 4,44 |
| Catalunya Montmello | 6,21 |
| Belanda Assen | 6,54 |

| | |
|-----------------------------|------|
| Inggris Donington Park | 4,59 |
| Jerman Sachsenring | 7,93 |
| Amerika Serikat Laguna Seca | 7,19 |
| Republik Ceko Brno | 6,74 |
| Malaysia Sepang | 5,24 |
| Australia Phillip Island | 5,69 |
| Jepang Motegi | 4,31 |
| Portugal Estoril | 5,28 |
| Valencia Valencia | 6,48 |

Dari nilai standart deviasi per seri yang sudah didapat maka akan dihitung nilai rata-ratanya dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Mean} : \frac{\sum Y}{\sum t}$$

Y = Nilai Standar Deviasi perseri

t = Jumlah total seri 2006

Mean = Nilai Rata-Rata

Hasil yang didapat dari rumus diatas adalah :

$$\text{Mean} = 5,44$$

Dengan nilai rata-rata 5,44 untuk nilai yang kebenaran sistem, maka sistem masih memiliki tingkat kesalahan yang tidak terlalu tinggi. Sehingga hasil yang diperoleh memiliki tingkat kepercayaan yang baik.

BAB V

PENUTUP

Setelah menyelesaikan pembuatan Sistem prediksi juara MotoGP ini, maka penulis mencoba untuk menarik kesimpulan dan memberikan beberapa saran untuk kelanjutan dari pengembangan perangkat lunak yang telah dibuat ini.

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan Sistem prediksi juara MotoGP ini antara lain :

1. Sistem prediksi juara MotoGP ini memberikan kemudahan sehingga pecinta MotoGP dapat mengetahui prediksi juara lomba MotoGP pada suatu seri perlombaan.
2. Sistem prediksi juara MotoGP akan semakin membuat menarik kejuaraan MotoGP pada setiap seri.
3. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan masyarakat khususnya penggemar MotoGP mendapatkan referensi baru dalam melihat prediksi juara MotoGP.
4. Dengan nilai rata-rata 5,44 untuk nilai yang kebenaran sistem, maka sistem masih memiliki tingkat kesalahan yang tidak terlalu tinggi.

5.2 SARAN

Penulis berharap pengembangan Sistem prediksi juara MotoGP ini tidak hanya berhenti disini saja, namun dapat dilakukan pengembangan yang lebih jauh sehingga benar-benar dapat bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya bagi penggemar MotoGP sendiri, dalam pengembangan selanjutnya penulis berharap :

1. Dalam penelitian tugas akhir ini menggunakan metode Tsukamoto, yaitu metode yang masih digolongkan sederhana, maka diharapkan untuk masa yang akan datang dapat dilanjutkan sampai pada metode yang lebih kompleks dan memiliki variabel yang lebih banyak.
2. Pada pengembangan lebih lanjut dari sistem yang sudah dibuat, hasil tidak hanya prediksi tiap seri namun untuk tiap musim, sehingga hasil lebih banyak.
3. Untuk pengembangan lebih lanjut diharapkan dapat memperhitungkan pembalap yang tidak finish karena terjatuh / motor rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- [HAR99] Hartono, Jogiyanto. *Pengenalan Komputer*. Jogjakarta : Andi, 1999.
- [KUS02] Kusumadewi, Sri. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Jogjakarta : Graha Ilmu, 2002.
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Jogjakarta : Graha Ilmu, 2003.
- [KUS04] Kusumadewi, Sri. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Jogjakarta : Graha Ilmu, 2004.
- [MUS04] Musalini, Uus. *Membangun aplikasi super cantik dan full animasi dengan delphi*. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2004.

