BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasikan masalah-masalah, dan hambatan-hambatan sehingga dapat diusulkan kebutuhan-kebutuhan untuk perbaikannya.

Analisis sistem merupakan tahapan paling awal dari pengembangan sistem yang menjadi fondasi dalam menentukan keberhasilan sistem informasi yang akan dihasilkan. Dalam menganalisa suatu sistem harus benar-benar memperhatikan, karena analisis sistem merupakan langkah terpenting yang dapat menentukan terhadap semua prosedur sistem yang sedang maupun akan dirancang. Dengan analisis sistem ini dapat mengetahui apakah sistem yang dirancang mempunyai kelebihan atau tidak. Analisis sistem ini diperoleh melalui wawancara dan observasi yang akan ditemukan beberapa data dan fakta yang akan dijadikan bahan uji dan analisis menuju penerapan dan pengembangan sebuah aplikasi sistem yang diusulkan.

Sistem yang sedang berjalan di KONI Kabupaten Bandung Barat untuk menentukan kualitas fisik atlet masih bersifat secara manual, yaitu data hasil dari pengukuran atau tes, akan dibandingkan dengan tabel kategori skor tes kemampuan fisik atlet. Hasilnya dijadikan acuan rekomendasi atlet yang akan

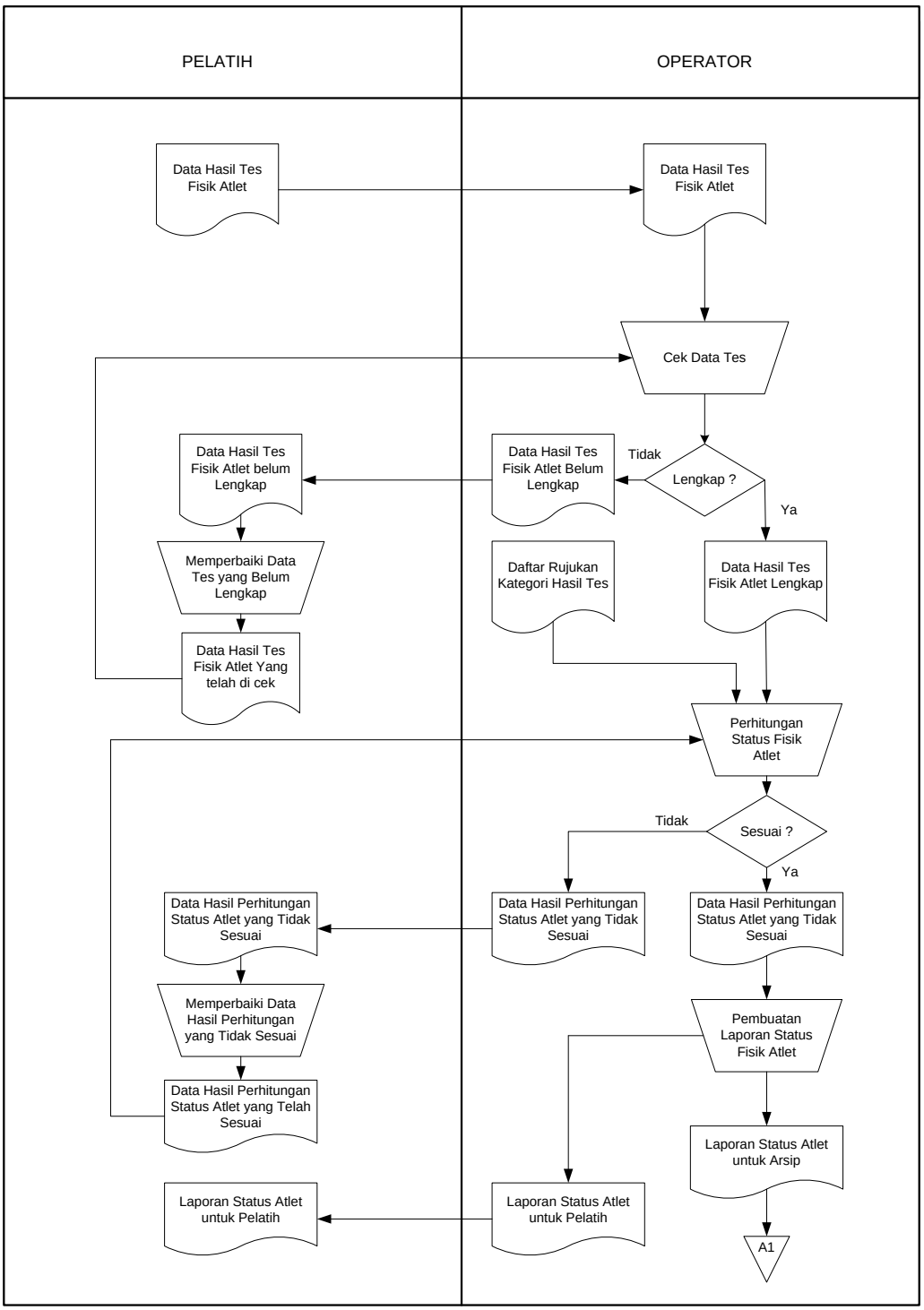
mengikuti suatu *event* pertandingan olahraga atau jenis latihan yang harus diberikan.

3.1.1 Prosedur Yang Berjalan

Prosedur dapat didefinisikan sebagai proses-proses di dalam suatu sistem yang berkaitan satu dengan yang lainnya untuk mencapai suatu tujuan.

Penilaian kondisi fisik atlet dilakukan dengan cara melakukan pengukuran terhadap beberapa butir tes/teknik pengukuran. Setiap cabang olahraga memiliki butir tes yang berbeda disesuaikan dengan komponen fisik yang paling dominan digunakan dalam cabang tersebut. Nilai kategori dari butir tes juga berbeda sesuai dengan jenis kelamin. Butir tes tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Pelatih akan melakukan serangkaian tes fisik bagi atlet. Komponen fisik yang di tes antara lain : kekuatan, daya tahan otot, *power*, flexibilitas, kelincahan, kecepatan, dan daya tahan umum.
2. Hasil dari pengukuran tes lalu dicatat oleh pelatih secara manual.
3. Hasil pengukuran tes diserahkan kepada bagian penghitung/operator, atau pelatih sendiri yang melakukan pemeriksaan dan perhitungan.
4. Data hasil pengetesan diolah sesuai standar pengolahan yang berlaku, yaitu seperti telah dijelaskan diatas sampai data yang dihasilkan benar-benar valid.
5. Dari perhitungan akan didapatkan suatu laporan kualitas fisik atlet, dan juga dijadikan arsip bagi pelatih maupun sekretariat KONI.



Gambar 3.1 *Flowmap* Proses Penentu Kualitas Fisik Atlet

3.1.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis *non fungsional* dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan *non fungsional*. Spesifikasi kebutuhan *non fungsional* adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, *volume* data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

3.1.2.1 Analisis Perangkat Keras/*Hardware*.

Di KONI Kabupaten Bandung Barat terdapat satu unit komputer dan satu unit printer yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

a. Processor : 2.0Ghz
b. Hardisk : 80 GB
c. Memory : 512 MB
d. VGA : 64 MB
e. Monitor : 15’’
f. Mouse dan keyboard
g. Printer Inkjet

Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) yang telah dimiliki KONI Kab. Bandung Barat, sudah memenuhi standar kebutuhan minimum spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem penentu kualitas fisik atlet.

3.1.2.2 Analisis Perangkat Lunak/*Software*.

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan di KONI Kab. Bandung Barat saat ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi : *Microsoft Windows* XP
2. *Software* lainnya : *Microsoft Office* 2003

Spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem operasi : *Microsoft Windows* XP
2. *Microsoft Office* 2003
3. Borland Delphi 7 sebagai implementasi perancangan sistem
4. MySql-5 sebagai media penyimpanan (*database*).

3.1.2.3 Analisis Pengguna/*User*.

Pengguna aplikasi ini adalah staff dan pelatih yang terbagi menjadi dua level yaitu *user* dan administrator. *User* yang hendak memilih atau mencari data atlet sesuai kriteria/status fisik atlet yang diinginkannya. Sedangkan administrator untuk mengolah basis data.

User harus login terlebih dahulu dan selanjutnya dapat menggunakan aplikasi dengan memilih menu SPK. Untuk masuk kedalam menu administrator, admin harus memasukkan *username* serta *password.* Admin dapat menginput data atlet, tes fisik atlet, cabang olahraga, komponen, butir tes, dan batas himpunan.
Dari input data tes fisik atlet, admin dapat mengetahui fungsi keanggotaan butir tes yang dikategorikan dalam KURANG, CUKUP, BAIK, BAIK SEKALI, dan SEMPURNA dari tiap atlet.

Berdasarkan kebutuhan diatas diperoleh spesifikasi sistem yang akan diaplikasikan dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentu Kualitas Fisik Atlet sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibangun diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi dari keadaan fisik kepada pelatih atau yang berkepentingan dalam mengambil keputusan untuk memilih/menentukan atlet yang hendak dibawa mengikuti suatu even pertandingan ataupun sebagai acuan untuk menentukan jenis latihan yang diperlukan. Rekomendasi yang diberikan oleh sistem memiliki nilai berkisar antara 0 dan 1, dimana 1 menunjukan rekomendasi penuh, apabila nilai mendekati 0 maka atlet tersebut semakin tidak direkomendasikan.
2. Aplikasi yang dibangun diharapkan dapat membantu admin dalam menambah dan edit data atlet dan data *real* tes fisik.

Karakteristik dari *user* yang ada saat ini yaitu berumur antara 25 sampai 55 tahun. *User* hanya terdiri dari satu orang yaitu operator/pelatih yang memiliki jenjang pendidikan DIII/S1 Keolahragaan sebagai pegawai yang mempunyai hak akses terhadap sistem yang sedang berjalan. *User* memiliki pengalaman dan mengenal dalam mengoperasikan komputer, dan cukup berpengalaman dalam Sistem Operasi *Windows* dan bekerja menggunakan aplikasi perkantoran seperti Microsoft Office.

3.1.3 Analisis Data dengan Logika *Fuzzy*

Analisis sistem dalam *fuzzy* berbeda dengan sistem lain pada umumnya. Mulai dari *input* data, pengolahan data, *output* data dan *database*. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah basis data *fuzzy* model Tahani untuk mempresentasikan sistem. Basis data *fuzzy* model Tahani masih tetap menggunakan relasi standar, hanya saja model ini menggunakan himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi dari *query*-nya. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

Variabel-variabel yang di digunakan dalam system ini yaitu berupa butir tes yang berjumlah 7 buah komponen dan 18 sub komponen/buah butir tes, yaitu :

1. Komponen Kekuatan, dengan butir tes/teknik pengukuran : *hand dynamometer, leg dynamometer, back dynamometer, hand grip*.
2. Komponen Kecepatan, dengan butir tes/teknik pengukuran : lari 50 meter.
3. Komponen *Power*, dengan butir tes/teknik pengukuran : *medicine ball put, vertical jumps.*
4. Komponen Kelentukan/Flexibilitas, dengan butir tes/teknik pengukuran : *flexometer, flexed arm hang, flexion of thrunk*.
5. Kelincahan/Agilitas, dengan butir tes/teknik pengukuran : *shuttle run*.
6. Daya Tahan Otot, dengan butir tes/teknik pengukuran : *pull ups, push ups, sit ups, squat jumps, back lifts*.

7. Daya Tahan Umum, dengan butir tes/teknik pengukuran : lari 15 menit (VO2max), *bleep test.*

Berikut pada tabel 3.1 adalah variabel himpunan dari butir tes beserta nilai domainnya.

Tabel 3.1 Variabel Himpunan *Fuzzy* beserta Nilai Domain

Crisp Input	Jenis Kelamin	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali	Sempurna
Leg Dynamometer	L	≤ 146	145 - 215	214 - 283	282 - 351	≥ 350
	P	≤ 65	64 - 124	123 -183	182 - 242	≥ 241
Back Dynamometer	L	≤ 80	79,5 - 101	100,5 - 122,5	122 - 143,5	≥143
	P	≤ 39,5	39 - 50	49,5 – 60,5	60 – 70,5	≥ 70
Hand Dynamometer	L	≤ 30	29 - 37	36 - 44	43 – 51	≥ 50
	P	≤ 18	17 - 27	26 - 36	35 – 45	≥ 44
Hand Grip	L	≤ 41,5	41 - 48	47,5 - 54,5	54 – 61	≥ 60,5
	P	≤ 30,5	30 - 34	33,5 – 38,5	38 – 40,5	≥ 40
Flexometer	L	≤ 6	5 - 12	11 - 18	17 – 24	≥ 23
	P	≤ 7	6 - 12	11 - 19	18 – 24	≥ 23
Medicine Ball Put	L	≤ 3,68	3,67 - 4,53	4,52 - 5,38	5,37 - 6,23	≥ 6,22
	P	≤ 2,38	2,37 – 2,95	2,94 – 3,52	3,51 – 4,04	≥ 4,03
Vertical Jump	L	≤ 46	45 - 53	52 - 62	61 – 70	≥ 69
	P	≤ 33	32 -38	37 - 44	43 – 48	≥ 47
Lari 50 Meter	L	≥ 7,9	8 - 6,8	6,9 - 5,7	5,8 - 4,6	≤ 4,7
	P	≥ 9,1	9,2 - 8,3	8,4 - 7,5	7,6 – 6,8	≤ 6,9
Pull Ups	L	≤ 5	4 - 9	8 - 13	12 – 17	≥ 16
	P	≤ 7	6 - 14	13 - 21	20 – 28	≥ 27
Sit-Ups	L	≤ 30	29 - 50	49 - 70	69 – 90	≥ 89
	P	≤ 29	28 - 48	47 - 69	68 -88	≥ 87
Squat-Jumps	L	≤ 25	24 - 46	45 - 67	66 – 88	≥ 87
	P	≤ 23	22 - 34	33 - 45	44 – 56	≥ 55
Push-Ups	L	≤ 12	11 - 20	19 - 29	28 – 38	≥ 37
	P	≤ 5	4 - 10	9 - 16	15 – 21	≥ 20
Back Lifts	L	≤ 21	20 - 32	31 - 43	42 – 54	≥ 53
	P	≤ 17	16 - 30	29 - 43	42 – 56	≥ 55
Flexed Arm Hang	L	≤ 14	13 - 27	26 - 40	39 – 53	≥ 52
	P	≤ 8,2	8,1 – 21,7	21,6 – 35,3	35,2 – 48,8	≥ 48,7

Flexion Of Thrunk	L	≤ 6	5 - 12	11 - 18	17 – 24	≥ 23
	P	≤ 7	6 - 12	11 - 19	18 – 24	≥ 23
Shuttle Run	L	≥ 17,1	17,2 - 16,6	16,7 - 16,0	16,1 - 15,5	≤ 15,6
	P	≥ 18,9	19,0 - 18,2	18,3 - 17,4	17,5 - 16,7	≤ 16,8
Vo2max (Lari 15 Mnt)	L	≤ 50	49 - 55	54 - 61	60 - 65	≥ 64
	P	≤ 43	42 - 45	44 - 50	49 - 56	≥ 55
Bleep Test	L	≤ 37	36 - 48	47 - 58	57 - 75	≥ 74
	P	≤ 31	30 - 43	42 - 54	53 -69	≥ 68

Fungsi keanggotaan (*member function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik data masukan ke dalam derajat keanggotaan. Setiap variable *fuzzy* yang digunakan menggunakan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga sebagai pendekatan untuk memperoleh derajat keanggotaan suatu nilai dalam suatu himpunan *fuzzy* Masing-masing variable terdiri dari 5 himpunan *fuzzy* yaitu KURANG, CUKUP, BAIK, BAIK SEKALI dan SEMPURNA.

Nilai dari kategori- kategori tersebut, kemudian dibuat dalam suatu fungsi keanggotaan. Setiap variabel *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga sebagai pendekatan untuk memperoleh derajat keanggotaan suatu nilai dalam suatu himpunan *fuzzy*. Himpunan KURANG dan SEMPURNA menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk bahu, sedangkan himpunan CUKUP, BAIK, dan BAIK SEKALI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga. Untuk variabel dengan satuan jumlah semakin besar nilainya maka semakin baik kategorinya, sementara untuk satuan waktu/kecepatan semakin besar nilai maka semakin kurang baik kategorinya.

Untuk pembentukan kurva fungsi keanggotaan berdasarkan ketentuan dari kategori tes tersebut, yaitu untuk tes yang penilaiannya menaik, yaitu semakin besar nilai tes *real* maka kategori penilaian kelayakan semakin baik (dari yang

paling rendah kategori kurang, dan paling tinggi kategori sempurna), contohnya butir tes *push ups*, semakin banyak jumlah *push ups* maka kategori kurang semakin mendekati sempurna dan sebaliknya semakin sedikit maka mendekati kurang. Sementara untuk tes dengan penilaian menurun berbanding terbalik dengan yang penilaiannya menaik, contohnya butir tes lari 50 meter, semakin cepat maka nilai jumlah waktu semakin kecil, dan kategorinya semakin mendekati kearah sempurna, dan semakin besar jumlah waktu, kategorinya semakin mendekati kurang.

Misalkan data tes fisik seorang atlet laki – laki adalah seperti pada tabel 3.2. Data ini akan diolah dengan logika *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang akan dijelaskan untuk butir tesnya.

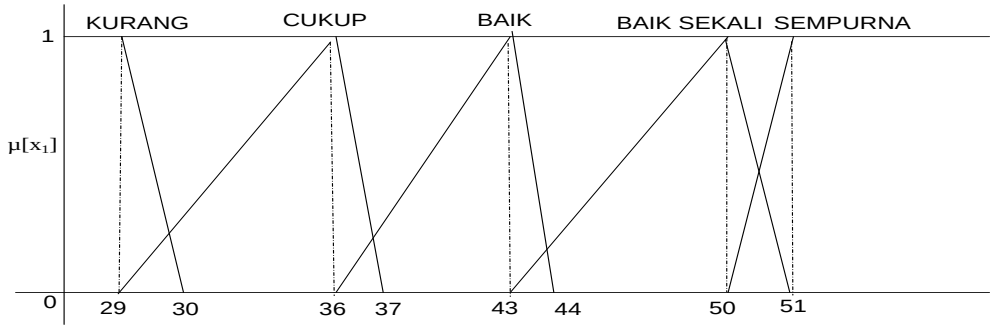
Tabel 3.2 Data Tes Fisik

Butir Tes	Nilai Tes
Leg Dynamometer	213
Back Dynamometer	100
Hand Dynamometer	38
Hand Grip	55.5
Flexometer	7
Medicine Ball Put	4.52
Vertical Jump	45
Lari 50 Meter	7
Pull Ups	9
Sit-Ups	35
Squat-Jumps	67
Push-Ups	25
Back Lifts	33
Flexed Arm Hang	28
Flexion Of Thrunk	7
Shuttle Run	16.6
Vo2max (Lari 15 Mnt)	54
Bleep Test	39

Dengan merujuk tabel 3.1 yaitu variabel himpunan *fuzzy*, dapat dibuat fungsi keanggotaan yang digunakan butir tes.

A. Fungsi Keanggotaan *Hand Dynamometer*

a. Laki-laki



Gambar 3.2 Fungsi Keanggotaan *Hand Dynamometer* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_1) = \begin{cases} 1 & x_1 \le 29 \\ (30 - x_1)/(30 - 29) & 29 \le x_1 \le 30 \\ 0 & x_1 \ge 30 \end{cases}$$

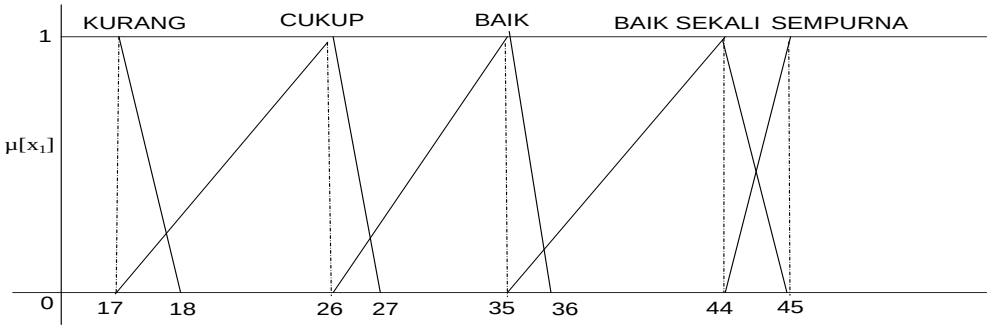
$$\text{KategoriCukup}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 \le 29 \text{ atau } x_1 \ge 37 \\ (x_1 - 29)/(36 - 29) & 29 \le x_1 \le 36 \\ (37 - x_1)/(37 - 36) & 36 \le x_1 \le 37 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 < 36 \text{ atau } x_1 > 44 \\ (x_1 - 36)/(43 - 36) & 36 \le x_1 \le 43 \\ (44 - x_1)/(44 - 43) & 43 \le x_1 \le 44 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 < 43 \text{ atau } x_1 > 51 \\ (x_1 - 43)/(50 - 43) & 43 \le x_1 \le 50 \\ (51 - x_1)/(51 - 50) & 50 \le x_1 \le 51 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 \le 50 \\ (x_1 - 50)/(51 - 50) & 50 \le x_1 \le 51 \\ 1 & x_1 \ge 51 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan *Hand Dynamometer* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_1) = \begin{cases} 1 & x_1 \le 17 \\ (18 - x_1)/(18 - 17) & 17 \le x_1 \le 18 \\ 0 & x_1 \ge 18 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 \le 17 \text{ atau } x_1 \ge 27 \\ (x_1 - 17)/(26 - 17) & 17 \le x_1 \le 26 \\ (27 - x_1)/(27 - 26) & 26 \le x_1 \le 27 \end{cases}$$

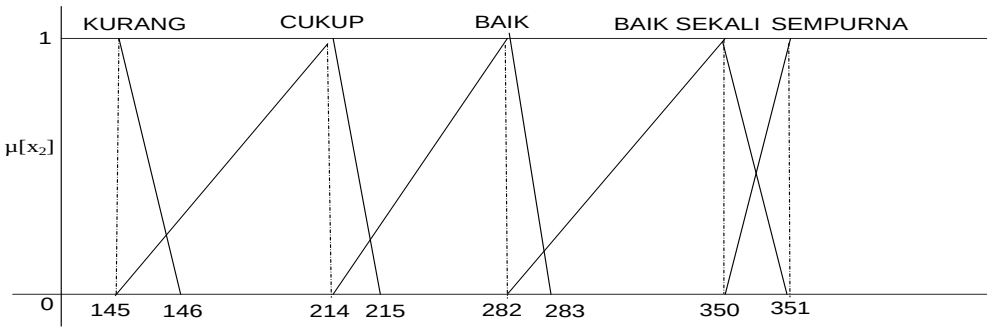
$$\text{KategoriBaik}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 < 26 \text{ atau } x_1 > 36 \\ (x_1 - 26)/(35 - 26) & 26 \le x_1 \le 35 \\ (36 - x_1)/(36 - 35) & 35 \le x_1 \le 36 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 \le 35 \text{ atau } x_1 \ge 45 \\ (x_1 - 35)/(44 - 35) & 35 \le x_1 \le 44 \\ (45 - x_1)/(45 - 44) & 44 \le x_1 \le 45 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_1) = \begin{cases} 0 & x_1 \le 44 \\ (x_1 - 44)/(45 - 44) & 44 \le x_1 \le 45 \\ 1 & x_1 \ge 45 \end{cases}$$

B. Fungsi Keanggotaan *Leg Dynamometer*

a. Laki-laki



Gambar 3.4 Fungsi Keanggotaan *Leg Dynamometer* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_2) = \begin{cases} 1 & x_2 \le 145 \\ (146 - x_2)/(146 - 145) & 145 \le x_2 \le 146 \\ 0 & x_2 \ge 146 \end{cases}$$

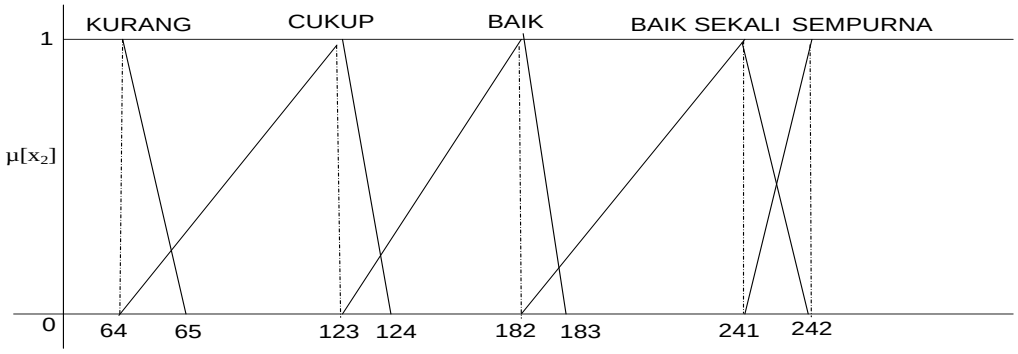
$$\text{KategoriCukup}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 145 \text{ atau } x_2 \ge 215 \\ (x_2 - 145)/(214 - 145) & 145 \le x_2 \le 214 \\ (215 - x_2)/(215 - 214) & 214 \le x_2 \le 215 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 214 \text{ atau } x_2 \ge 283 \\ (x_2 - 214)/(282 - 214) & 214 \le x_2 \le 282 \\ (283 - x_2)/(283 - 282) & 282 \le x_2 \le 283 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 282 \text{ atau } x_2 \ge 351 \\ (x_2 - 282)/(350 - 282) & 282 \le x_2 \le 350 \\ (351 - x_2)/(351 - 350) & 350 \le x_2 \le 351 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 350 \\ (x_2 - 350)/(351 - 350) & 350 \le x_2 \le 351 \\ 1 & x_2 \ge 351 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.5 Fungsi Keanggotaan *Leg Dynamometer* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_2) = \begin{cases} 1 & x_2 \le 64 \\ (65 - x_2)/(65 - 64) & 64 \le x_2 \le 65 \\ 0 & x_2 \ge 65 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 64 \text{ atau } x_2 \ge 124 \\ (x_2 - 64)/(123 - 64) & 64 \le x_2 \le 123 \\ (124 - x_2)/(124 - 123) & 123 \le x_2 \le 124 \end{cases}$$

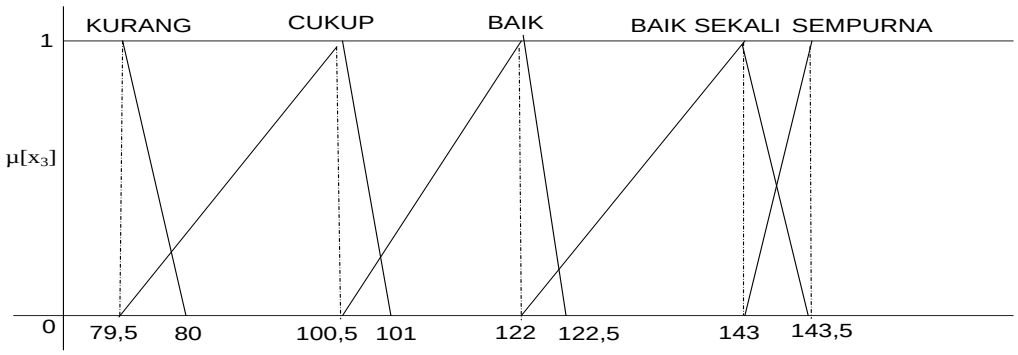
$$\text{KategoriBaik}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 123 \text{ atau } x_2 \ge 183 \\ (x_2 - 123)/(182 - 123) & 123 \le x_2 \le 182 \\ (183 - x_2)/(183 - 182) & 182 \le x_2 \le 183 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 182 \text{ atau } x_2 \ge 242 \\ (x_2 - 182)/(241 - 182) & 182 \le x_2 \le 241 \\ (242 - x_2)/(242 - 241) & 241 \le x_2 \le 242 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_2) = \begin{cases} 0 & x_2 \le 241 \\ (x_2 - 241)/(242 - 241) & 241 \le x_2 \le 242 \\ 1 & x_2 \ge 242 \end{cases}$$

C. Fungsi Keanggotaan *Back Dynamometer*

a. Laki-laki



Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan *Back Dynamometer* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_3) = \begin{cases} 1 & x_3 \le 79{,}5 \\ (80 - x_3)/(80 - 79{,}5) & 79{,}5 \le x_3 \le 80 \\ 0 & x_3 \ge 80 \end{cases}$$

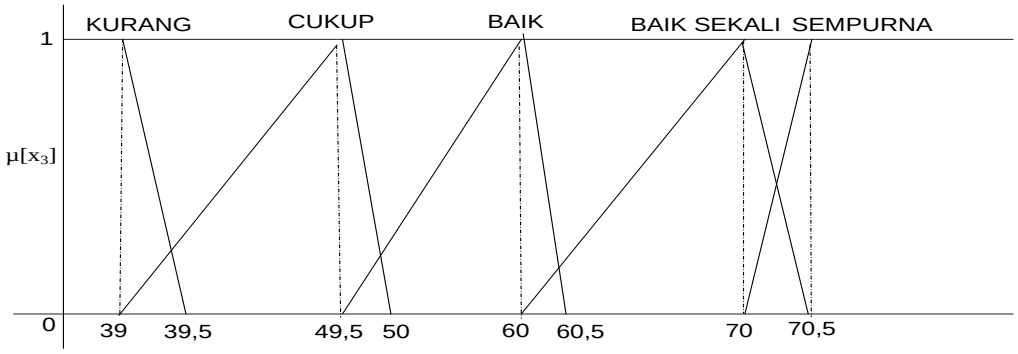
$$\text{KategoriCukup}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 79{,}5 \text{ atau } x_3 \ge 101 \\ (x_3 - 79{,}5)/(100{,}5 - 79{,}5) & 79{,}5 \le x_3 \le 100{,}5 \\ (101 - x_3)/(101 - 100{,}5) & 100{,}5 \le x_3 \le 101 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 100{,}5 \text{ atau } x_3 \ge 122{,}5 \\ (x_3 - 100{,}5)/(122 - 100{,}5) & 100{,}5 \le x_3 \le 122 \\ (122{,}5 - x_3)/(122{,}5 - 122) & 122 \le x_3 \le 122{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 122 \text{ atau } x_3 \ge 143{,}5 \\ (x_3 - 122)/(143 - 122) & 122 \le x_3 \le 143 \\ (143{,}5 - x_3)/(143{,}5 - 143) & 143 \le x_3 \le 143{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 143 \\ (x_3 - 143)/(143{,}5 - 143) & 143 \le x_3 \le 143{,}5 \\ 1 & x_3 \ge 143{,}5 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.7 Fungsi Keanggotaan *Back Dynamometer* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_3) = \begin{cases} 1 & x_3 \le 39 \\ (39{,}5 - x_3)/(39{,}5 - 39) & 39 \le x_3 \le 39{,}5 \\ 0 & x_3 \ge 39{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 39 \text{ atau } x_3 \ge 50 \\ (x_3 - 39)/(49{,}5 - 39) & 39 \le x_3 \le 49{,}5 \\ (50 - x_3)/(50 - 49{,}5) & 49{,}5 \le x_3 \le 50 \end{cases}$$

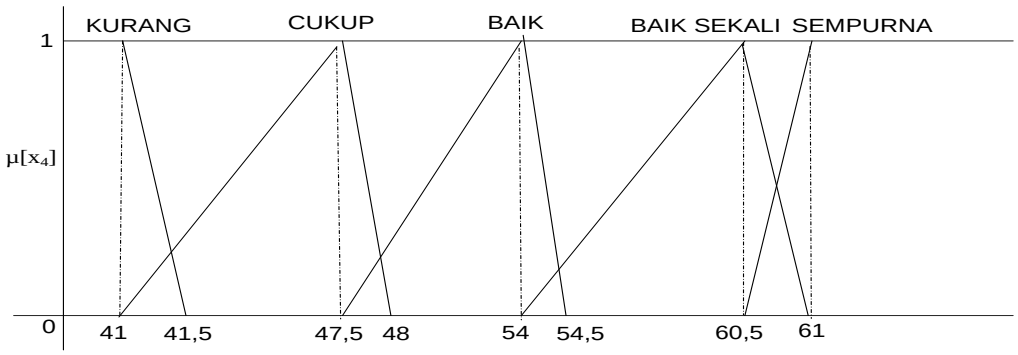
$$\text{KategoriBaik}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 49{,}5 \text{ atau } x_3 \ge 60{,}5 \\ (x_3 - 49{,}5)/(60 - 49{,}5) & 49{,}5 \le x_3 \le 60 \\ (60{,}5 - x_3)/(60{,}5 - 60) & 60 \le x_3 \le 60{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 60 \text{ atau } x_3 \ge 70{,}5 \\ (x_3 - 60)/(70 - 60) & 60 \le x_3 \le 70 \\ (70{,}5 - x_3)/(70{,}5 - 70) & 70 \le x_3 \le 70{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_3) = \begin{cases} 0 & x_3 \le 70 \\ (x_3 - 70)/(70{,}5 - 70) & 70 \le x_3 \le 70{,}5 \\ 1 & x_3 \ge 70{,}5 \end{cases}$$

D. Fungsi Keanggotaan *Hand Grip*

a. Laki-laki



Gambar 3.8 Fungsi Keanggotaan *Hand Grip* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_4) = \begin{cases} 1 & x_4 \le 41 \\ (41{,}5 - x_4)/(41{,}5 - 41) & 41 \le x_4 \le 41{,}5 \\ 0 & x_4 \ge 41{,}5 \end{cases}$$

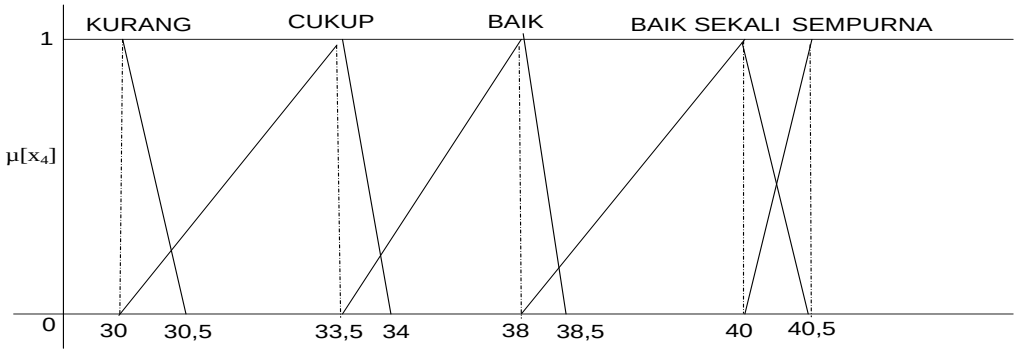
$$\text{KategoriCukup}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \le 41 \text{ atau } x_4 \ge 48 \\ (x_4 - 41)/(47{,}5 - 41) & 41 \le x_4 \le 47{,}5 \\ (48 - x_4)/(48 - 47{,}5) & 47{,}5 \le x_4 \le 48 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \le 47{,}5 \text{ atau } x_4 \ge 54{,}5 \\ (x_4 - 47{,}5)/(54 - 47{,}5) & 47{,}5 \le x_4 \le 54 \\ (54{,}5 - x_4)/(54{,}5 - 54) & 54 \le x_4 \le 54{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \le 54 \text{ atau } x_4 \ge 61 \\ (x_4 - 54)/(60{,}5 - 54) & 54 \le x_4 \le 60{,}5 \\ (61 - x_4)/(61 - 60{,}5) & 60{,}5 \le x_4 \le 61 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \le 60{,}5 \\ (x_4 - 60{,}5)/(61 - 60{,}5) & 60{,}5 \le x_4 \le 61 \\ 1 & x_4 \ge 61 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.9 Fungsi Keanggotaan *Hand Grip* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_4) = \begin{cases} 1 & x_4 \leq 30 \\ (30{,}5 - x_4)/(30{,}5 - 30) & 28{,}5 \leq x_4 \leq 30{,}5 \\ 0 & x_4 \geq 30{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \leq 30 \text{ atau } x_4 \geq 34 \\ (x_4 - 30)/(33{,}5 - 30) & 30 \leq x_4 \leq 33{,}5 \\ (34 - x_4)/(34 - 33{,}5) & 33{,}5 \leq x_4 \leq 34 \end{cases}$$

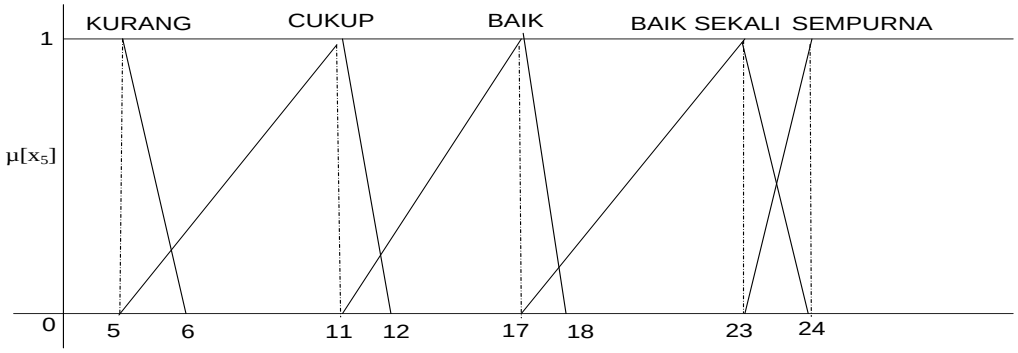
$$\text{KategoriBaik}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \leq 33{,}5 \text{ atau } x_4 \geq 38{,}5 \\ (x_4 - 33{,}5)/(38 - 33{,}5) & 33{,}5 \leq x_4 \leq 38 \\ (38{,}5 - x_4)/(38{,}5 - 38) & 38 \leq x_4 \leq 38{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \leq 38 \text{ atau } x_4 \geq 40{,}5 \\ (x_4 - 38)/(40 - 38) & 38 \leq x_4 \leq 40 \\ (40{,}5 - x_4)/(40{,}5 - 40) & 40 \leq x_4 \leq 40{,}5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_4) = \begin{cases} 0 & x_4 \leq 40 \\ (x_4 - 40)/(40{,}5 - 40) & 40 \leq x_4 \leq 40{,}5 \\ 1 & x_4 \geq 40{,}5 \end{cases}$$

E. Fungsi Keanggotaan *Flexometer*

a. Laki-laki



Gambar 3.10 Fungsi Keanggotaan *Flexometer* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_5) = \begin{cases} 1 & x_5 \le 5 \\ (6 - x_5)/(6 - 5) & 5 \le x_5 \le 6 \\ 0 & x_5 \ge 6 \end{cases}$$

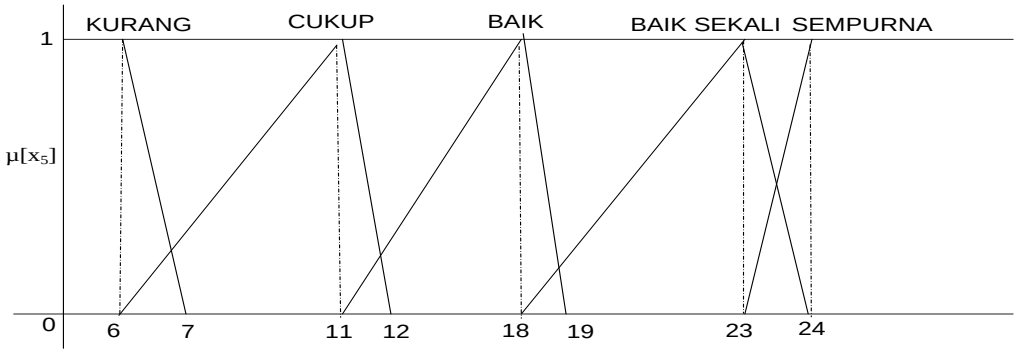
$$\text{KategoriCukup}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 5 \text{ atau } x_5 \ge 12 \\ (x_5 - 5)/(11 - 5) & 5 \le x_5 \le 11 \\ (12 - x_5)/(12 - 11) & 11 \le x_5 \le 12 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 11 \text{ atau } x_5 \ge 18 \\ (x_5 - 11)/(17 - 11) & 11 \le x_5 \le 17 \\ (18 - x_5)/(18 - 17) & 17 \le x_5 \le 18 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 17 \text{ atau } x_5 \ge 24 \\ (x_5 - 17)/(23 - 17) & 17 \le x_5 \le 23 \\ (24 - x_5)/(24 - 23) & 23 \le x_5 \le 24 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 23 \\ (x_5 - 23)/(24 - 23) & 23 \le x_5 \le 24 \\ 1 & x_5 \ge 24 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.11 Fungsi Keanggotaan *Flexometer* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_5) = \begin{cases} 1 & x_5 \le 6 \\ (7 - x_5)/(7 - 6) & 6 \le x_5 \le 7 \\ 0 & x_5 \ge 7 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 6 \text{ atau } x_5 \ge 12 \\ (x_5 - 6)/(11 - 6) & 6 \le x_5 \le 11 \\ (12 - x_5)/(12 - 11) & 11 \le x_5 \le 12 \end{cases}$$

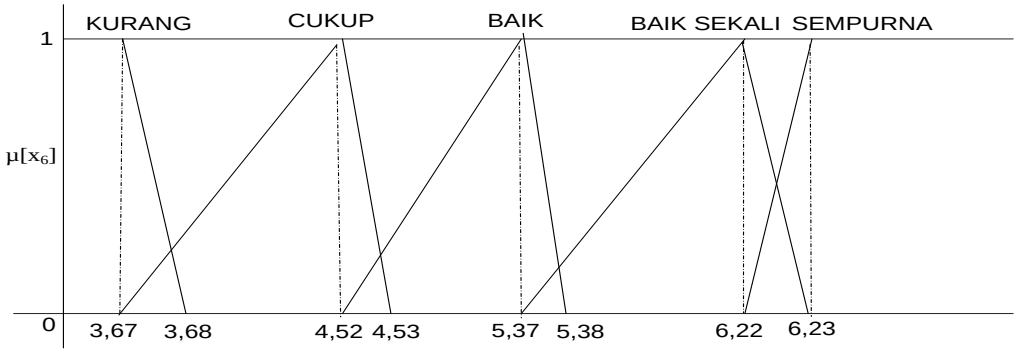
$$\text{KategoriBaik}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 11 \text{ atau } x_5 \ge 19 \\ (x_5 - 11)/(18 - 11) & 11 \le x_5 \le 18 \\ (19 - x_5)/(19 - 18) & 18 \le x_5 \le 19 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 18 \text{ atau } x_5 \ge 24 \\ (x_5 - 18)/(23 - 18) & 18 \le x_5 \le 23 \\ (24 - x_5)/(24 - 23) & 23 \le x_5 \le 24 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_5) = \begin{cases} 0 & x_5 \le 23 \\ (x_5 - 23)/(24 - 23) & 23 \le x_5 \le 24 \\ 1 & x_5 \ge 24 \end{cases}$$

F. Fungsi Keanggotaan *Medicine Ball Put*

a. Laki-laki



Gambar 3.12 Fungsi Keanggotaan *Medicine Ball Put* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_6) = \begin{cases} 1 & x_6 \le 3{,}67 \\ (3{,}68 - x_6)/(3{,}68 - 3{,}67) & 3{,}67 \le x_6 \le 3{,}68 \\ 0 & x_6 \ge 3{,}68 \end{cases}$$

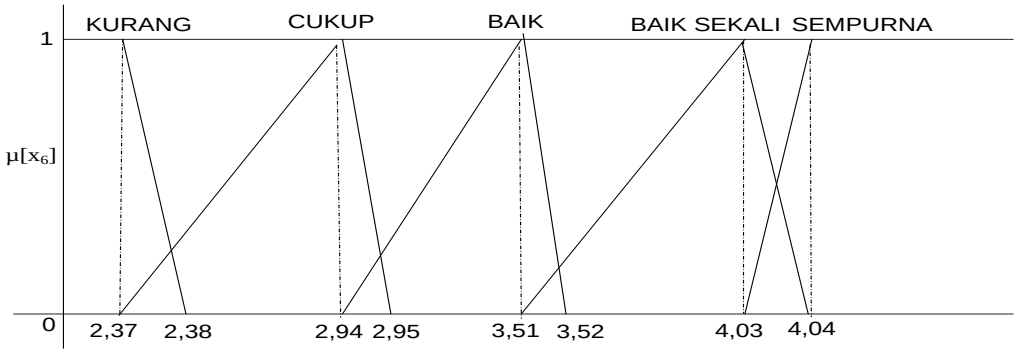
$$\text{KategoriCukup}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 3{,}67 \text{ atau } x_6 \ge 4{,}53 \\ (x_6 - 3{,}67)/(4{,}52 - 3{,}67) & 3{,}67 \le x_6 \le 4{,}52 \\ (4{,}53 - x_6)/(4{,}53 - 4{,}52) & 4{,}52 \le x_6 \le 4{,}53 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 4{,}52 \text{ atau } x_6 \ge 5{,}38 \\ (x_6 - 4{,}52)/(5{,}37 - 4{,}52) & 4{,}52 \le x_6 \le 5{,}37 \\ (5{,}38 - x_6)/(5{,}38 - 5{,}37) & 5{,}37 \le x_6 \le 5{,}38 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 5{,}37 \text{ atau } x_6 \ge 6{,}23 \\ (x_6 - 5{,}37)/(6{,}22 - 5{,}37) & 5{,}37 \le x_6 \le 6{,}22 \\ (6{,}23 - x_6)/(6{,}23 - 6{,}22) & 6{,}22 \le x_6 \le 6{,}23 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 6{,}23 \\ (x_6 - 6{,}22)/(6{,}23 - 6{,}22) & 6{,}22 \le x_6 \le 6{,}23 \\ 1 & x_6 \ge 6{,}23 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.13 Fungsi Keanggotaan *Medicine Ball Put* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_6) = \begin{cases} 1 & x_6 \le 2{,}37 \\ (2{,}38 - x_6)/(2{,}38 - 2{,}37) & 2{,}37 \le x_6 \le 2{,}38 \\ 0 & x_6 \ge 2{,}38 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 2{,}37 \text{ atau } x_6 \ge 2{,}95 \\ (x_6 - 2{,}37)/(2{,}94 - 2{,}37) & 2{,}37 \le x_6 \le 2{,}94 \\ (2{,}95 - x_6)/(2{,}95 - 2{,}94) & 2{,}94 \le x_6 \le 2{,}95 \end{cases}$$

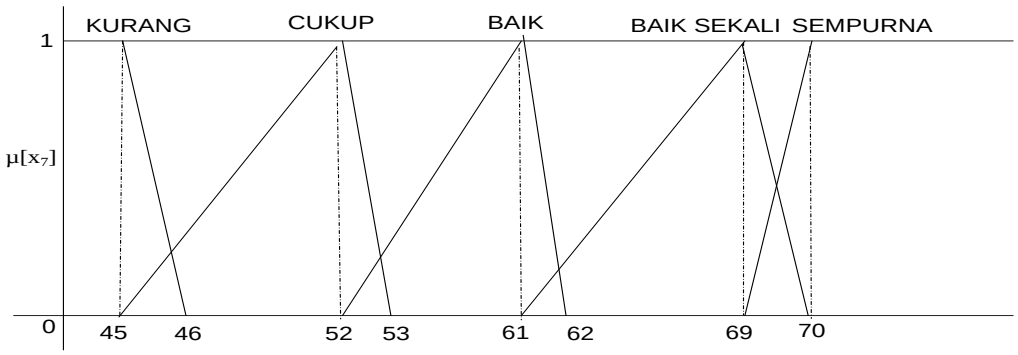
$$\text{KategoriBaik}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 2{,}94 \text{ atau } x_6 \ge 3{,}52 \\ (x_6 - 2{,}94)/(3{,}51 - 2{,}94) & 2{,}94 \le x_6 \le 3{,}51 \\ (3{,}52 - x_6)/(3{,}52 - 3{,}51) & 3{,}51 \le x_6 \le 3{,}52 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 3{,}51 \text{ atau } x_6 \ge 4{,}04 \\ (x_6 - 3{,}51)/(4{,}03 - 3{,}51) & 3{,}51 \le x_6 \le 4{,}03 \\ (4{,}04 - x_6)/(4{,}04 - 4{,}03) & 4{,}03 \le x_6 \le 4{,}04 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_6) = \begin{cases} 0 & x_6 \le 4{,}03 \\ (x_6 - 4{,}03)/(4{,}04 - 4{,}03) & 4{,}03 \le x_6 \le 4{,}04 \\ 1 & x_6 \ge 4{,}04 \end{cases}$$

G. Fungsi Keanggotaan *Vertical Jump*

a. Laki-laki



Gambar 3.14 Fungsi Keanggotaan *Vertical Jump* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_7) = \begin{cases} 1 & x_7 \le 45 \\ (46 - x_7)/(46 - 45) & 45 \le x_7 \le 46 \\ 0 & x_7 \ge 46 \end{cases}$$

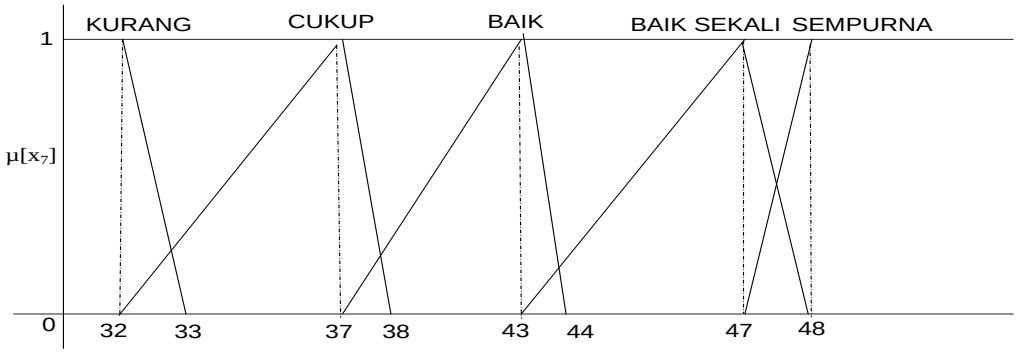
$$\text{KategoriCukup}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 45 \text{ atau } x_7 \ge 53 \\ (x_7 - 45)/(52 - 45) & 45 \le x_7 \le 52 \\ (53 - x_7)/(53 - 52) & 52 \le x_7 \le 53 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 52 \text{ atau } x_7 \ge 62 \\ (x_7 - 52)/(61 - 52) & 52 \le x_7 \le 61 \\ (62 - x_7)/(62 - 61) & 61 \le x_7 \le 62 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 61 \text{ atau } x_7 \ge 70 \\ (x_7 - 61)/(69 - 61) & 61 \le x_7 \le 69 \\ (70 - x_7)/(70 - 69) & 69 \le x_7 \le 70 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 69 \\ (x_7 - 69)/(70 - 69) & 69 \le x_7 \le 70 \\ 1 & x_7 \ge 70 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.15 Fungsi Keanggotaan *Vertical Jump* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_7) = \begin{cases} 1 & x_7 \le 32 \\ (33 - x_7)/(33 - 32) & 32 \le x_7 \le 33 \\ 0 & x_7 \ge 33 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 32 \text{ atau } x_7 \ge 38 \\ (x_7 - 32)/(37 - 32) & 32 \le x_7 \le 37 \\ (38 - x_7)/(38 - 37) & 37 \le x_7 \le 38 \end{cases}$$

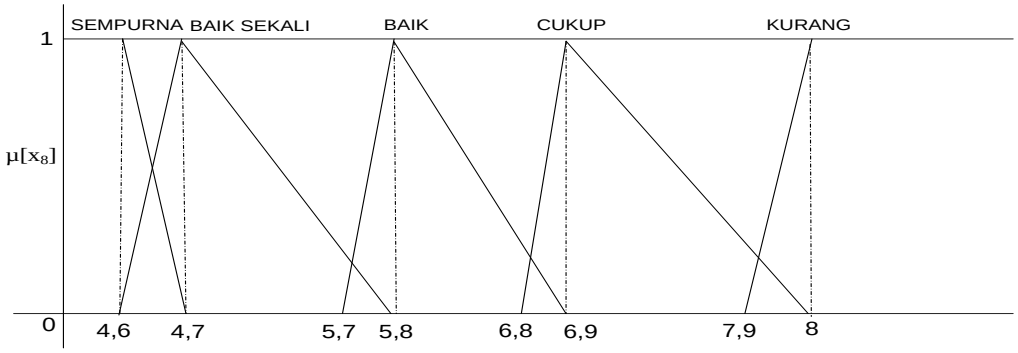
$$\text{KategoriBaik}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 37 \text{ atau } x_7 \ge 44 \\ (x_7 - 37)/(43 - 37) & 37 \le x_7 \le 43 \\ (44 - x_7)/(44 - 43) & 43 \le x_7 \le 44 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 43 \text{ atau } x_7 \ge 48 \\ (x_7 - 43)/(47 - 43) & 43 \le x_7 \le 47 \\ (48 - x_7)/(48 - 47) & 47 \le x_7 \le 48 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_7) = \begin{cases} 0 & x_7 \le 47 \\ (x_7 - 47)/(48 - 47) & 47 \le x_7 \le 48 \\ 1 & x_7 \ge 48 \end{cases}$$

H. Fungsi Keanggotaan Lari 50 meter

a. Laki-laki



Gambar 3.16 Fungsi Keanggotaan Lari 50 meter (laki-laki)

$$\text{KategoriSempurna}(x_8) = \begin{cases} 1 & x_8 \leq 4{,}6 \\ (4{,}7 - x_8)/(4{,}7 - 4{,}6) & 4{,}6 \leq x_8 \leq 4{,}7 \\ 0 & x_8 \geq 4{,}7 \end{cases}$$

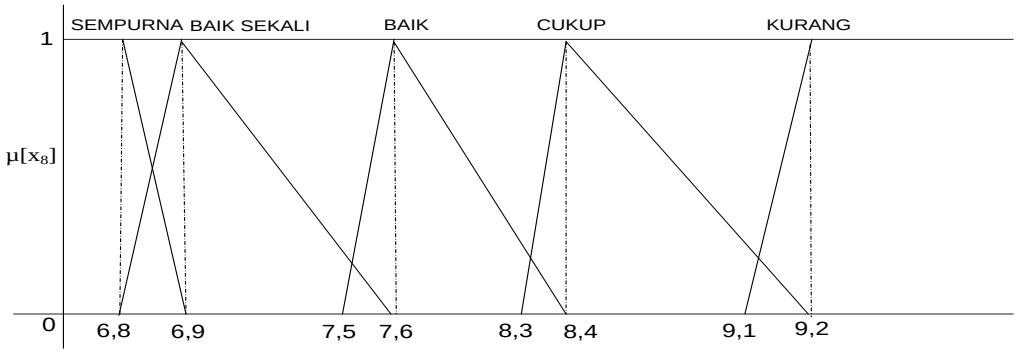
$$\text{KategoriBaikSekali}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 4{,}6 \text{ atau } x_8 \geq 5{,}8 \\ (x_8 - 4{,}6)/(5{,}7 - 4{,}6) & 4{,}6 \leq x_8 \leq 5{,}7 \\ (5{,}8 - x_8)/(5{,}8 - 5{,}7) & 5{,}7 \leq x_8 \leq 5{,}8 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 5{,}7 \text{ atau } x_8 \geq 6{,}9 \\ (x_8 - 5{,}7)/(6{,}8 - 5{,}7) & 5{,}7 \leq x_8 \leq 6{,}8 \\ (6{,}9 - x_8)/(6{,}9 - 6{,}8) & 6{,}8 \leq x_8 \leq 6{,}9 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 6{,}8 \text{ atau } x_8 \geq 8 \\ (x_8 - 6{,}8)/(7{,}9 - 6{,}8) & 6{,}8 \leq x_8 \leq 7{,}9 \\ (8 - x_8)/(8 - 7{,}9) & 7{,}9 \leq x_8 \leq 8 \end{cases}$$

$$\text{KategoriKurang}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 7{,}9 \\ (x_8 - 7{,}9)/(8 - 7{,}9) & 7{,}9 \leq x_8 \leq 8 \\ 1 & x_8 \geq 8 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.17 Fungsi Keanggotaan Lari 50 meter (perempuan)

$$\text{KategoriSempurna}(x_8) = \begin{cases} 1 & x_8 \leq 6{,}8 \\ (6{,}9 - x_8)/(6{,}9 - 6{,}8) & 6{,}8 \leq x_8 \leq 6{,}9 \\ 0 & x_8 \geq 6{,}9 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 6{,}8 \text{ atau } x_8 \geq 7{,}6 \\ (x_8 - 6{,}8)/(7{,}5 - 6{,}8) & 6{,}8 \leq x_8 \leq 7{,}5 \\ (7{,}6 - x_8)/(7{,}6 - 7{,}5) & 7{,}5 \leq x_8 \leq 7{,}6 \end{cases}$$

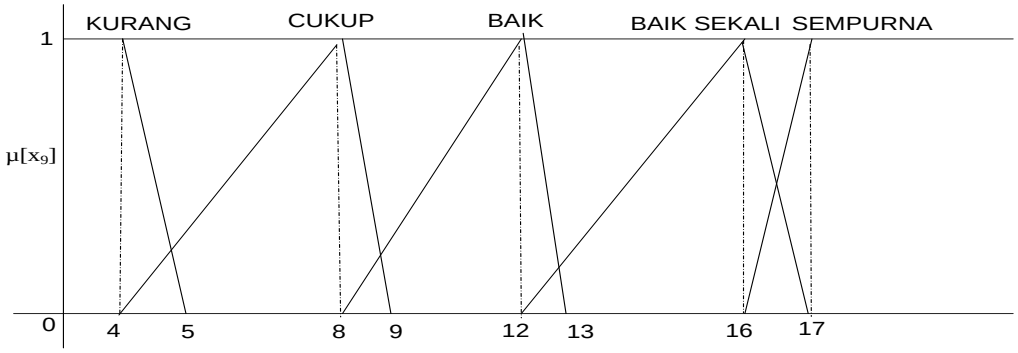
$$\text{KategoriBaik}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 7{,}5 \text{ atau } x_8 \geq 8{,}4 \\ (x_8 - 7{,}5)/(8{,}3 - 7{,}5) & 7{,}5 \leq x_8 \leq 8{,}3 \\ (8{,}4 - x_8)/(8{,}4 - 8{,}3) & 8{,}3 \leq x_8 \leq 8{,}4 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 8{,}3 \text{ atau } x_8 \geq 9{,}2 \\ (x_8 - 8{,}3)/(9{,}1 - 8{,}3) & 8{,}3 \leq x_8 \leq 9{,}1 \\ (9{,}2 - x_8)/(9{,}2 - 9{,}1) & 9{,}1 \leq x_8 \leq 9{,}2 \end{cases}$$

$$\text{KategoriKurang}(x_8) = \begin{cases} 0 & x_8 \leq 9{,}1 \\ (x_8 - 9{,}1)/(9{,}2 - 9{,}1) & 9{,}1 \leq x_8 \leq 9{,}2 \\ 1 & x_8 \geq 9{,}2 \end{cases}$$

I. Fungsi Keanggotaan *Pull Ups*

a. Laki-laki



Gambar 3.18 Fungsi Keanggotaan *Pull Ups* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_9) = \begin{cases} 1 & x_9 \le 4 \\ (5 - x_9)/(5 - 4) & 4 \le x_9 \le 5 \\ 0 & x_9 \ge 5 \end{cases}$$

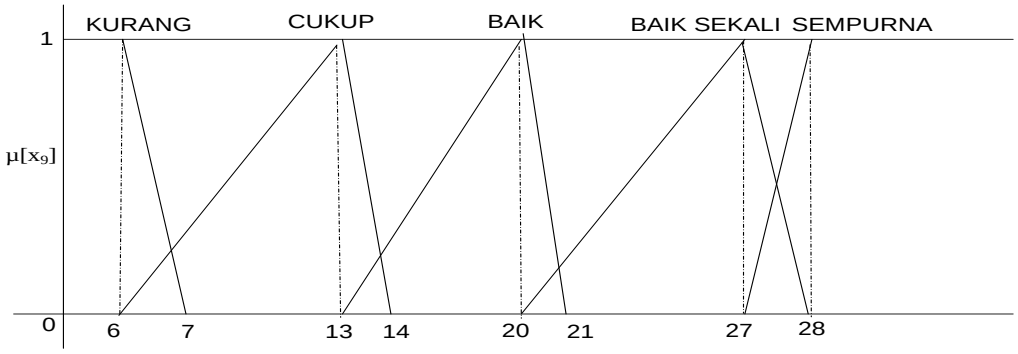
$$\text{KategoriCukup}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 4 \text{ atau } x_9 \ge 9 \\ (x_9 - 4)/(8 - 4) & 4 \le x_9 \le 8 \\ (9 - x_9)/(9 - 8) & 8 \le x_9 \le 9 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 8 \text{ atau } x_9 \ge 13 \\ (x_9 - 8)/(12 - 8) & 8 \le x_9 \le 12 \\ (13 - x_9)/(13 - 12) & 12 \le x_9 \le 13 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 12 \text{ atau } x_9 \ge 17 \\ (x_9 - 12)/(16 - 12) & 12 \le x_9 \le 16 \\ (17 - x_9)/(17 - 16) & 16 \le x_9 \le 17 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 16 \\ (x_9 - 16)/(17 - 16) & 16 \le x_9 \le 17 \\ 1 & x_9 \ge 17 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.19 Fungsi Keanggotaan *Pull Ups* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_9) = \begin{cases} 1 & x_9 \le 6 \\ (7 - x_9)/(7 - 6) & 6 \le x_9 \le 7 \\ 0 & x_9 \ge 7 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 6 \text{ atau } x_9 \ge 14 \\ (x_9 - 6)/(13 - 6) & 6 \le x_9 \le 13 \\ (14 - x_9)/(14 - 13) & 13 \le x_9 \le 14 \end{cases}$$

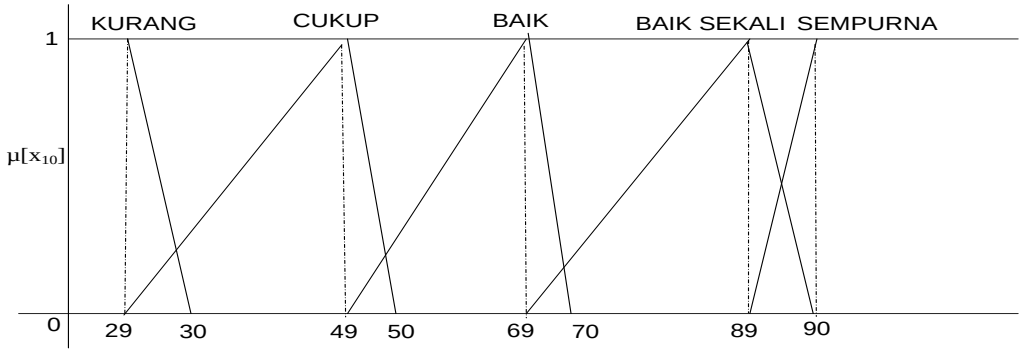
$$\text{KategoriBaik}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 13 \text{ atau } x_9 \ge 21 \\ (x_9 - 13)/(20 - 13) & 13 \le x_9 \le 20 \\ (21 - x_9)/(21 - 20) & 20 \le x_9 \le 21 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 20 \text{ atau } x_9 \ge 28 \\ (x_9 - 20)/(27 - 20) & 20 \le x_9 \le 27 \\ (28 - x_9)/(28 - 27) & 27 \le x_9 \le 28 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_9) = \begin{cases} 0 & x_9 \le 27 \\ (x_9 - 27)/(28 - 27) & 27 \le x_9 \le 28 \\ 1 & x_9 \ge 28 \end{cases}$$

J. Fungsi Keanggotaan *Sit Ups*

a. Laki-laki



Gambar 3.20 Fungsi Keanggotaan *Sit Ups* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{10}) \begin{cases} 1 & x_{10} \leq 29 \\ (30 - x_{10})/(30 - 29) & 29 \leq x_{10} \leq 30 \\ 0 & x_{10} \geq 30 \end{cases}$$

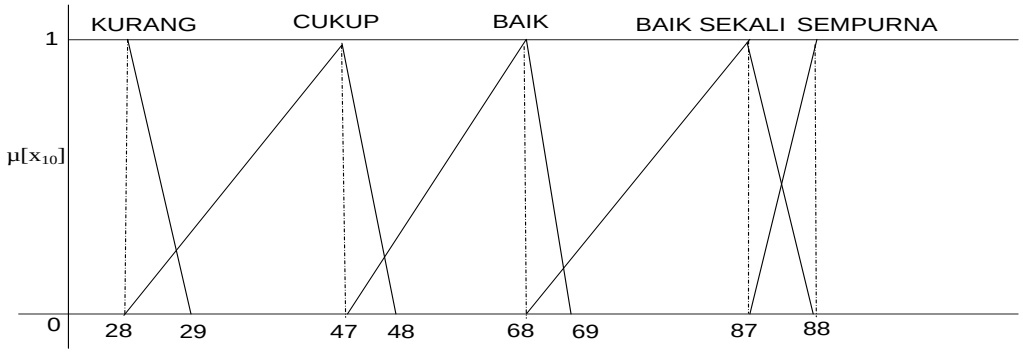
$$\text{KategoriCukup}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 29 \text{ atau } x_{10} \geq 50 \\ (x_{10} - 29)/(49 - 29) & 29 \leq x_{10} \leq 49 \\ (50 - x_{10})/(50 - 49) & 49 \leq x_{10} \leq 50 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 49 \text{ atau } x_{10} \geq 70 \\ (x_{10} - 49)/(69 - 49) & 49 \leq x_{10} \leq 69 \\ (70 - x_{10})/(70 - 69) & 69 \leq x_{10} \leq 70 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 69 \text{ atau } x_{10} \geq 90 \\ (x_{10} - 69)/(89 - 69) & 69 \leq x_{10} \leq 89 \\ (90 - x_{10})/(90 - 89) & 89 \leq x_{10} \leq 90 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 89 \\ (x_{10} - 89)/(90 - 89) & 89 \leq x_{10} \leq 90 \\ 1 & x_{10} \geq 90 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.21 Fungsi Keanggotaan *Sit Ups* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{10}) \begin{cases} 1 & x_{10} \leq 28 \\ (29 - x_{10})/(29 - 28) & 28 \leq x_{10} \leq 29 \\ 0 & x_{10} \geq 29 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 28 \text{ atau } x_{10} \geq 48 \\ (x_{10} - 28)/(47 - 28) & 28 \leq x_{10} \leq 47 \\ (48 - x_{10})/(48 - 47) & 47 \leq x_{10} \leq 48 \end{cases}$$

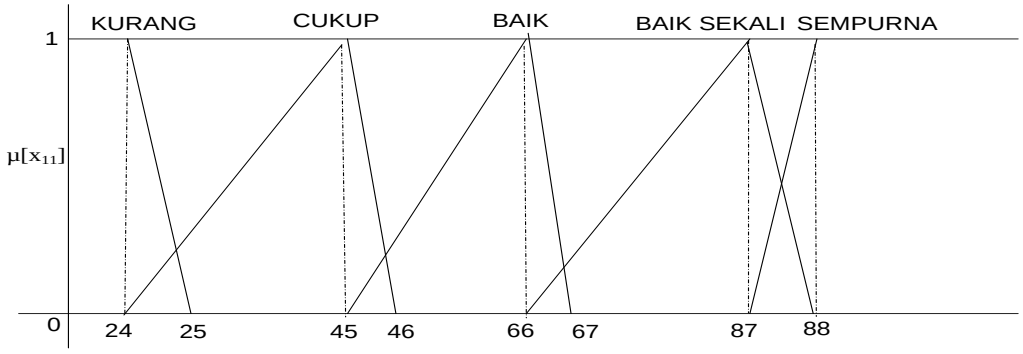
$$\text{KategoriBaik}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 47 \text{ atau } x_{10} \geq 69 \\ (x_{10} - 47)/(68 - 47) & 47 \leq x_{10} \leq 68 \\ (69 - x_{10})/(69 - 68) & 68 \leq x_{10} \leq 69 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 68 \text{ atau } x_{10} \geq 88 \\ (x_{10} - 68)/(87 - 68) & 68 \leq x_{10} \leq 87 \\ (88 - x_{10})/(88 - 87) & 87 \leq x_{10} \leq 88 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{10}) = \begin{cases} 0 & x_{10} \leq 87 \\ (x_{10} - 87)/(88 - 87) & 87 \leq x_{10} \leq 88 \\ 1 & x_{10} \geq 88 \end{cases}$$

K. Fungsi Keanggotaan *Squat Jumps*

a. Laki-laki



Gambar 3.22 Fungsi Keanggotaan *Squat Jumps* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{11}) \begin{cases} 1 & x_{11} \le 24 \\ (25 - x_{11})/(25 - 24) & 24 \le x_{11} \le 25 \\ 0 & x_{11} \ge 25 \end{cases}$$

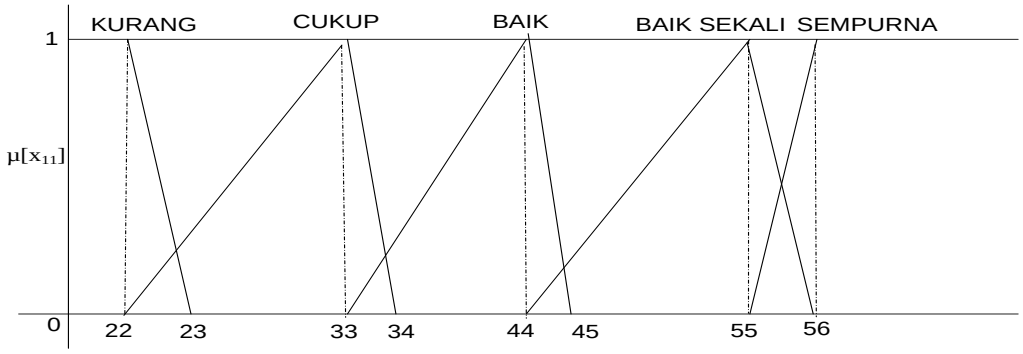
$$\text{KategoriCukup}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 24 \text{ atau } x_{11} \ge 46 \\ (x_{11} - 24)/(45 - 24) & 24 \le x_{11} \le 45 \\ (46 - x_{11})/(46 - 45) & 45 \le x_{11} \le 46 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 45 \text{ atau } x_{11} \ge 67 \\ (x_{11} - 45)/(66 - 45) & 45 \le x_{11} \le 66 \\ (67 - x_{11})/(67 - 66) & 66 \le x_{11} \le 67 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 66 \text{ atau } x_{11} \ge 88 \\ (x_{11} - 66)/(77 - 66) & 66 \le x_{11} \le 77 \\ (88 - x_{11})/(88 - 77) & 77 \le x_{11} \le 88 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 87 \\ (x_{11} - 87)/(88 - 87) & 87 \le x_{11} \le 88 \\ 1 & x_{11} \ge 88 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.23 Fungsi Keanggotaan *Squat Jumps* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{11}) \begin{cases} 1 & x_{11} \le 22 \\ (23 - x_{11})/(23 - 22) & 22 \le x_{11} \le 23 \\ 0 & x_{11} \ge 23 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 22 \text{ atau } x_{11} \ge 34 \\ (x_{11} - 22)/(33 - 22) & 22 \le x_{11} \le 33 \\ (34 - x_{11})/(34 - 33) & 33 \le x_{11} \le 34 \end{cases}$$

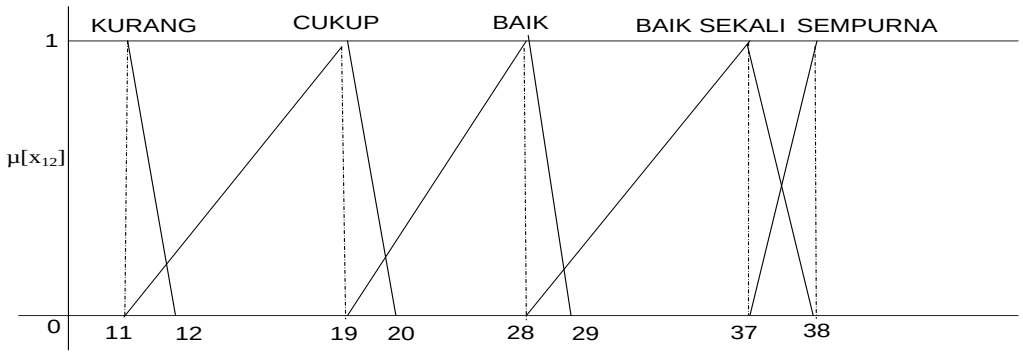
$$\text{KategoriBaik}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 33 \text{ atau } x_{11} \ge 45 \\ (x_{11} - 33)/(44 - 33) & 33 \le x_{11} \le 44 \\ (45 - x_{11})/(45 - 44) & 44 \le x_{11} \le 45 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 44 \text{ atau } x_{11} \ge 56 \\ (x_{11} - 44)/(55 - 44) & 44 \le x_{11} \le 55 \\ (56 - x_{11})/(56 - 55) & 55 \le x_{11} \le 56 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{11}) = \begin{cases} 0 & x_{11} \le 55 \\ (x_{11} - 55)/(56 - 55) & 55 \le x_{11} \le 56 \\ 1 & x_{11} \ge 56 \end{cases}$$

L. Fungsi Keanggotaan *Push Ups*

a. Laki-laki



Gambar 3.24 Fungsi Keanggotaan *Push Ups* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{12}) \begin{cases} 1 & x_{12} \leq 11 \\ (12 - x_{12})/(12 - 11) & 11 \leq x_{12} \leq 12 \\ 0 & x_{12} \geq 12 \end{cases}$$

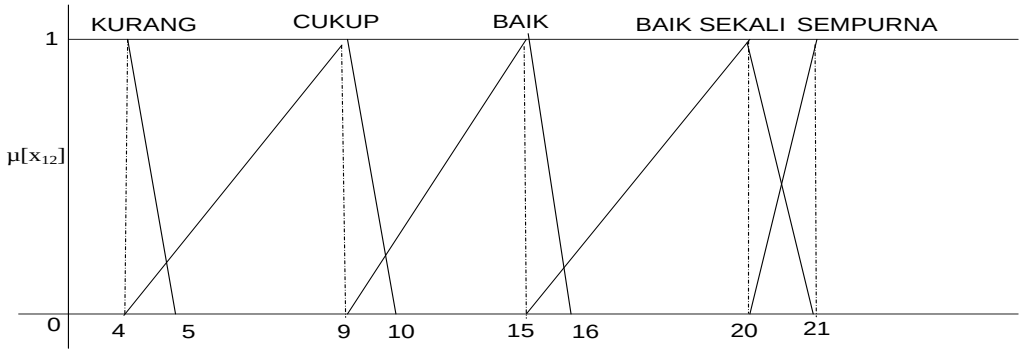
$$\text{KategoriCukup}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \leq 11 \text{ atau } x_{12} \geq 20 \\ (x_{12} - 11)/(19 - 11) & 11 \leq x_{12} \leq 19 \\ (20 - x_{12})/(20 - 19) & 19 \leq x_{12} \leq 20 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \leq 19 \text{ atau } x_{12} \geq 29 \\ (x_{12} - 19)/(28 - 19) & 19 \leq x_{12} \leq 28 \\ (29 - x_{12})/(29 - 28) & 28 \leq x_{12} \leq 29 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \leq 28 \text{ atau } x_{12} \geq 38 \\ (x_{12} - 28)/(37 - 28) & 28 \leq x_{12} \leq 37 \\ (38 - x_{12})/(38 - 37) & 37 \leq x_{12} \leq 38 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \leq 37 \\ (x_{12} - 37)/(38 - 37) & 37 \leq x_{12} \leq 38 \\ 1 & x_{12} \geq 38 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.25 Fungsi Keanggotaan *Push Ups* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{12}) \begin{cases} 1 & x_{12} \le 4 \\ (5 - x_{12})/(5 - 4) & 4 \le x_{12} \le 5 \\ 0 & x_{12} \ge 5 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \le 4 \text{ atau } x_{12} \ge 10 \\ (x_{12} - 4)/(9 - 4) & 4 \le x_{12} \le 9 \\ (10 - x_{12})/(10 - 9) & 9 \le x_{12} \le 10 \end{cases}$$

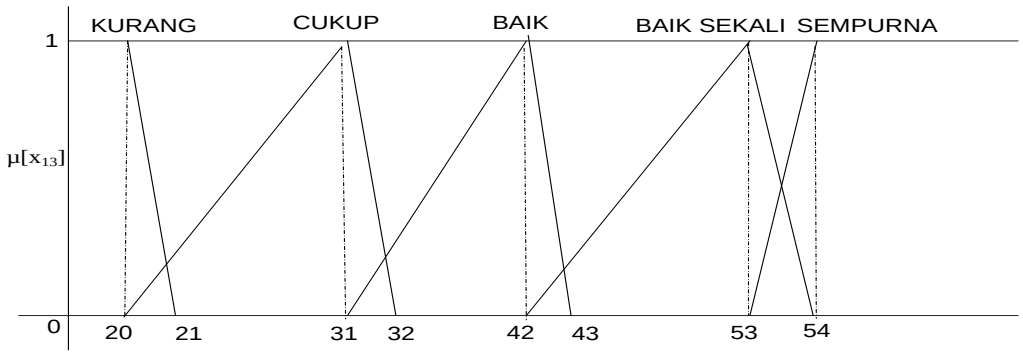
$$\text{KategoriBaik}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \le 9 \text{ atau } x_{12} \ge 16 \\ (x_{12} - 9)/(15 - 9) & 9 \le x_{12} \le 15 \\ (16 - x_{12})/(16 - 15) & 15 \le x_{12} \le 16 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \le 15 \text{ atau } x_{12} \ge 21 \\ (x_{12} - 15)/(20 - 15) & 15 \le x_{12} \le 20 \\ (21 - x_{12})/(21 - 20) & 20 \le x_{12} \le 21 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{12}) = \begin{cases} 0 & x_{12} \le 20 \\ (x_{12} - 20)/(21 - 20) & 20 \le x_{12} \le 21 \\ 1 & x_{12} \ge 21 \end{cases}$$

M. Fungsi Keanggotaan *Back Lifts*

a. Laki-laki



Gambar 3.26 Fungsi Keanggotaan *Back Lifts* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{13}) \begin{cases} 1 & x_{13} \leq 20 \\ (21 - x_{13})/(21 - 20) & 20 \leq x_{13} \leq 21 \\ 0 & x_{13} \geq 21 \end{cases}$$

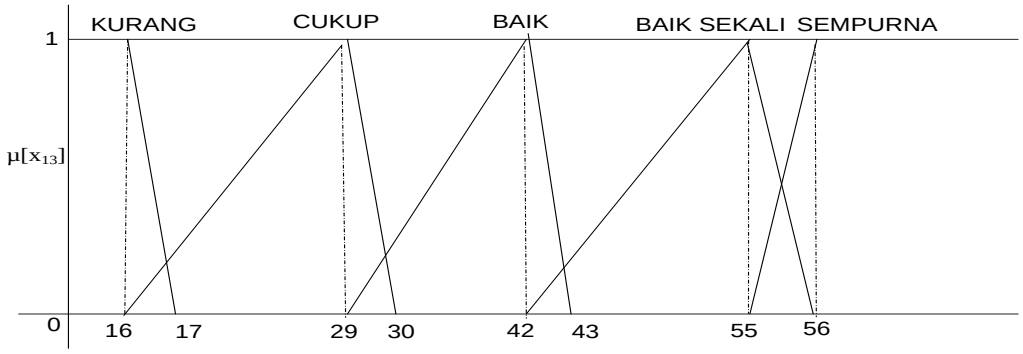
$$\text{KategoriCukup}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \leq 20 \text{ atau } x_{13} \geq 32 \\ (x_{13} - 20)/(31 - 20) & 20 \leq x_{13} \leq 31 \\ (32 - x_{13})/(32 - 31) & 31 \leq x_{13} \leq 32 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \leq 31 \text{ atau } x_{13} \geq 43 \\ (x_{13} - 31)/(42 - 31) & 31 \leq x_{13} \leq 42 \\ (43 - x_{13})/(43 - 42) & 42 \leq x_{13} \leq 43 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \leq 42 \text{ atau } x_{13} \geq 54 \\ (x_{13} - 42)/(53 - 42) & 42 \leq x_{13} \leq 53 \\ (54 - x_{13})/(54 - 53) & 53 \leq x_{13} \leq 54 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \leq 53 \\ (x_{13} - 53)/(54 - 53) & 53 \leq x_{13} \leq 54 \\ 1 & x_{13} \geq 54 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.27 Fungsi Keanggotaan *Back Lifts* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{13}) \begin{cases} 1 & x_{13} \le 16 \\ (17 - x_{13})/(17 - 16) & 16 \le x_{13} \le 17 \\ 0 & x_{13} \ge 17 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \le 16 \text{ atau } x_{13} \ge 30 \\ (x_{13} - 16)/(29 - 16) & 16 \le x_{13} \le 29 \\ (30 - x_{13})/(30 - 29) & 29 \le x_{13} \le 30 \end{cases}$$

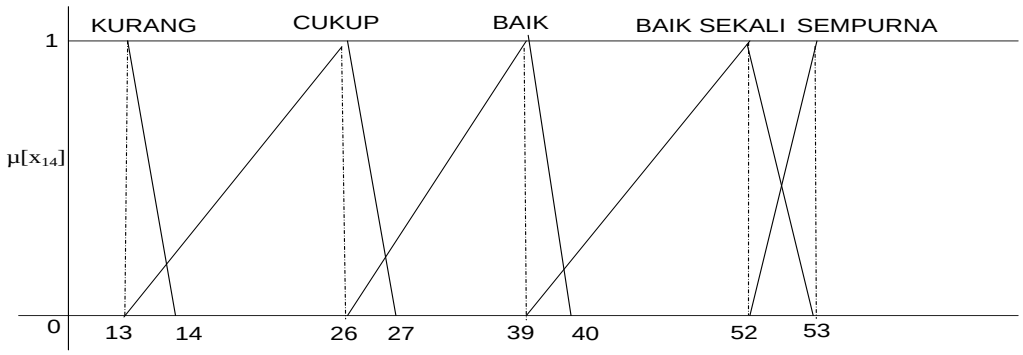
$$\text{KategoriBaik}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \le 29 \text{ atau } x_{13} \ge 43 \\ (x_{13} - 29)/(42 - 29) & 29 \le x_{13} \le 42 \\ (43 - x_{13})/(43 - 42) & 42 \le x_{13} \le 43 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \le 42 \text{ atau } x_{13} \ge 56 \\ (x_{13} - 42)/(55 - 42) & 42 \le x_{13} \le 55 \\ (56 - x_{13})/(56 - 55) & 55 \le x_{13} \le 56 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{13}) = \begin{cases} 0 & x_{13} \le 55 \\ (x_{13} - 55)/(56 - 55) & 55 \le x_{13} \le 56 \\ 1 & x_{13} \ge 56 \end{cases}$$

N. Fungsi Keanggotaan *Flexed Arm Hang*

a. Laki-laki



Gambar 3.28 Fungsi Keanggotaan *Flexed Arm Hang* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{14}) \begin{cases} 1 & x_{14} \leq 13 \\ (14 - x_{14})/(14 - 13) & 13 \leq x_{14} \leq 14 \\ 0 & x_{14} \geq 14 \end{cases}$$

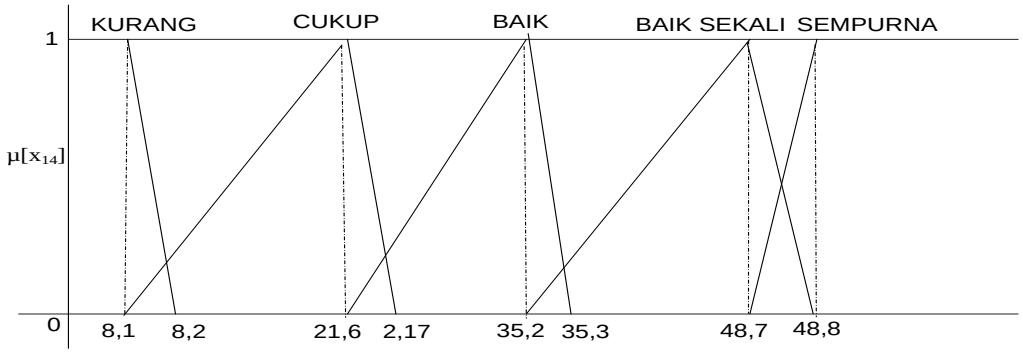
$$\text{KategoriCukup}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \leq 13 \text{ atau } x_{14} \geq 27 \\ (x_{14} - 13)/(26 - 13) & 13 \leq x_{14} \leq 26 \\ (27 - x_{14})/(27 - 26) & 26 \leq x_{14} \leq 27 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \leq 26 \text{ atau } x_{14} \geq 40 \\ (x_{14} - 26)/(39 - 26) & 26 \leq x_{14} \leq 39 \\ (40 - x_{14})/(40 - 39) & 39 \leq x_{14} \leq 40 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \leq 39 \text{ atau } x_{14} \geq 53 \\ (x_{14} - 39)/(52 - 39) & 39 \leq x_{14} \leq 52 \\ (53 - x_{14})/(53 - 52) & 52 \leq x_{14} \leq 53 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \leq 52 \\ (x_{14} - 52)/(53 - 52) & 52 \leq x_{14} \leq 53 \\ 1 & x_{14} \geq 53 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.29 Fungsi Keanggotaan *Flexed Arm Hang* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{14}) \begin{cases} 1 & x_{14} \le 8{,}1 \\ (8{,}2 - x_{14})/(8{,}2 - 8{,}1) & 8{,}1 \le x_{14} \le 8{,}2 \\ 0 & x_{14} \ge 8{,}2 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \le 8{,}1 \text{ atau } x_{14} \ge 21{,}7 \\ (x_{14} - 8{,}1)/(21{,}6 - 8{,}1) & 8{,}1 \le x_{14} \le 21{,}6 \\ (21{,}7 - x_{14})/(21{,}7 - 21{,}6) & 21{,}6 \le x_{14} \le 21{,}7 \end{cases}$$

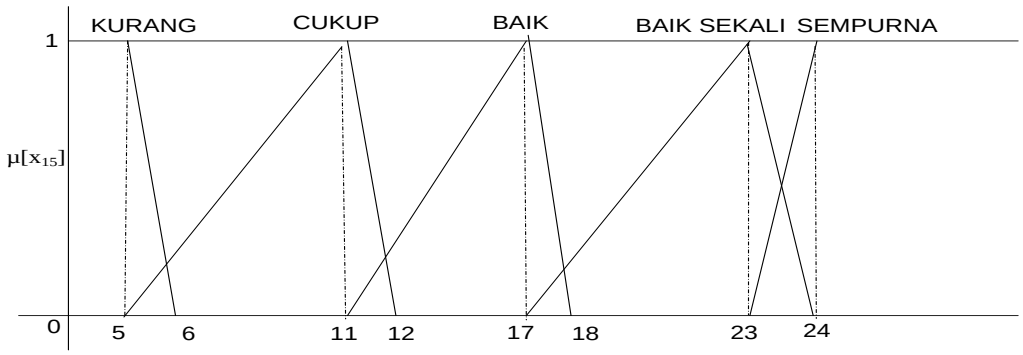
$$\text{KategoriBaik}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \le 21{,}6 \text{ atau } x_{14} \ge 35{,}3 \\ (x_{14} - 21{,}6)/(35{,}2 - 21{,}6) & 21{,}6 \le x_{14} \le 35{,}2 \\ (35{,}3 - x_{14})/(35{,}3 - 35{,}2) & 35{,}2 \le x_{14} \le 35{,}3 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \le 35{,}2 \text{ atau } x_{14} \ge 48{,}8 \\ (x_{14} - 35{,}2)/(48{,}7 - 35{,}2) & 35{,}2 \le x_{14} \le 48{,}8 \\ (48{,}8 - x_{14})/(48{,}8 - 48{,}7) & 48{,}7 \le x_{14} \le 48{,}8 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{14}) = \begin{cases} 0 & x_{14} \le 48{,}7 \\ (x_{14} - 48{,}7)/(48{,}8 - 48{,}7) & 48{,}7 \le x_{14} \le 48{,}8 \\ 1 & x_{14} \ge 48{,}8 \end{cases}$$

O. Fungsi Keanggotaan *Flexion Of Thrunk*

a. Laki-laki



Gambar 3.30 Fungsi Keanggotaan *Flexion Of Thrunk* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{15}) \begin{cases} 1 & x_{15} \le 5 \\ (6 - x_{15})/(6 - 5) & 5 \le x_{15} \le 6 \\ 0 & x_{15} \ge 6 \end{cases}$$

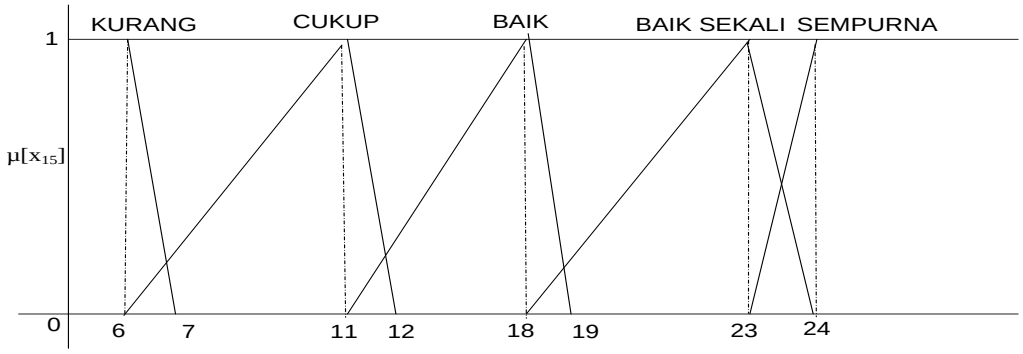
$$\text{KategoriCukup}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 5 \text{ atau } x_{15} \ge 12 \\ (x_{15} - 5)/(11 - 5) & 5 \le x_{15} \le 11 \\ (12 - x_{15})/(12 - 11) & 11 \le x_{15} \le 12 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 11 \text{ atau } x_{15} \ge 18 \\ (x_{15} - 11)/(17 - 11) & 11 \le x_{15} \le 17 \\ (18 - x_{15})/(18 - 17) & 17 \le x_{15} \le 18 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 17 \text{ atau } x_{15} \ge 24 \\ (x_{15} - 17)/(23 - 17) & 17 \le x_{15} \le 23 \\ (24 - x_{15})/(24 - 23) & 23 \le x_{15} \le 24 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 23 \\ (x_{15} - 23)/(24 - 23) & 23 \le x_{15} \le 24 \\ 1 & x_{15} \ge 24 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.31 Fungsi Keanggotaan *Flexion Of Thrunk* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{15}) \begin{cases} 1 & x_{15} \le 6 \\ (7 - x_{15})/(7 - 6) & 6 \le x_{15} \le 7 \\ 0 & x_{15} \ge 7 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 6 \text{ atau } x_{15} \ge 12 \\ (x_{15} - 6)/(11 - 6) & 6 \le x_{15} \le 11 \\ (12 - x_{15})/(12 - 11) & 11 \le x_{15} \le 12 \end{cases}$$

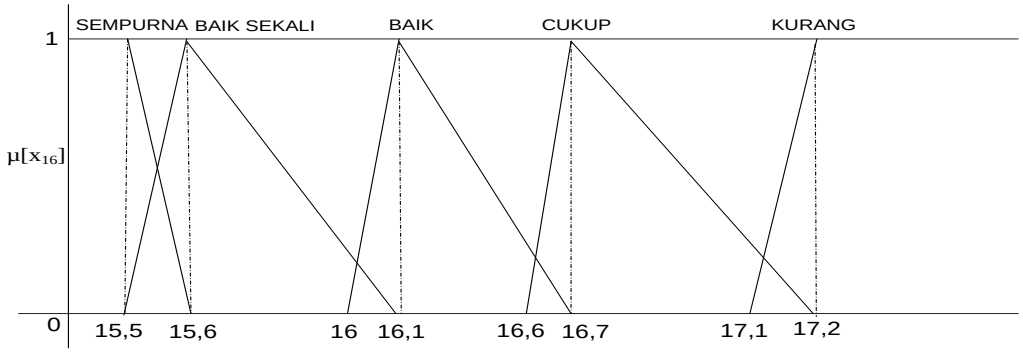
$$\text{KategoriBaik}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 11 \text{ atau } x_{15} \ge 19 \\ (x_{15} - 11)/(18 - 11) & 11 \le x_{15} \le 18 \\ (19 - x_{15})/(19 - 18) & 18 \le x_{15} \le 19 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 18 \text{ atau } x_{15} \ge 24 \\ (x_{15} - 18)/(23 - 18) & 18 \le x_{15} \le 23 \\ (24 - x_{15})/(24 - 23) & 23 \le x_{15} \le 24 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{15}) = \begin{cases} 0 & x_{15} \le 23 \\ (x_{15} - 23)/(24 - 23) & 23 \le x_{15} \le 24 \\ 1 & x_{15} \ge 24 \end{cases}$$

P. Fungsi Keanggotaan *Shuttle Run*

a. Laki-laki



Gambar 3.32 Fungsi Keanggotaan *Shuttle Run* (laki-laki)

$$\text{KategoriSempurna}(x_{16}) = \begin{cases} 1 & x_{16} \leq 15{,}5 \\ (15{,}6 - x_{16})/(15{,}6 - 15{,}5) & 15{,}5 \leq x_{16} \leq 15{,}6 \\ 0 & x_{16} \geq 15{,}6 \end{cases}$$

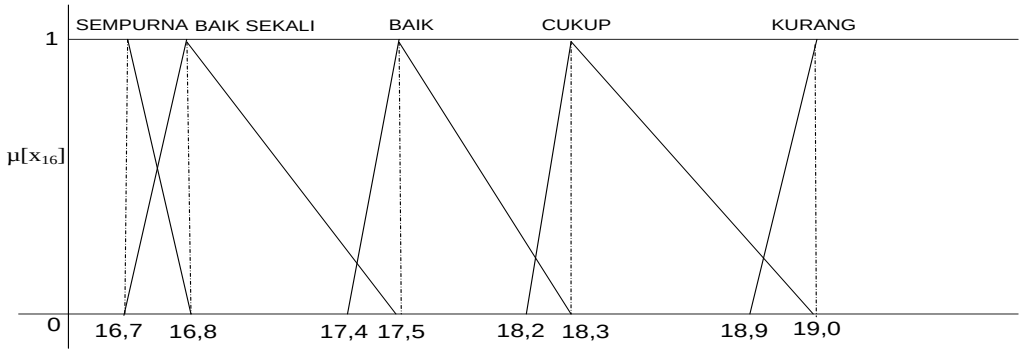
$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \leq 15{,}5 \text{ atau } x_{16} \geq 16{,}1 \\ (x_{16} - 15{,}5)/(16 - 15{,}5) & 15{,}5 \leq x_{16} \leq 16 \\ (16{,}1 - x_{16})/(16{,}1 - 16) & 16 \leq x_{16} \leq 16{,}1 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \leq 16 \text{ atau } x_{16} \geq 16{,}7 \\ (x_{16} - 16)/(16{,}6 - 16) & 16 \leq x_{16} \leq 16{,}6 \\ (16{,}7 - x_{16})/(16{,}7 - 16{,}6) & 16{,}6 \leq x_{16} \leq 16{,}7 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \leq 16{,}6 \text{ atau } x_{16} \geq 17{,}2 \\ (x_{16} - 16{,}6)/(17{,}1 - 16{,}6) & 16{,}6 \leq x_{16} \leq 17{,}1 \\ (17{,}2 - x_{16})/(17{,}2 - 17{,}1) & 17{,}1 \leq x_{16} \leq 17{,}2 \end{cases}$$

$$\text{KategoriKurang}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \leq 17{,}1 \\ (x_{16} - 17{,}1)/(17{,}2 - 17{,}1) & 17{,}1 \leq x_{16} \leq 17{,}2 \\ 1 & x_{16} \geq 17{,}2 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.33 Fungsi Keanggotaan *Shuttle Run* (perempuan)

$$\text{KategoriSempurna}(x_{16}) = \begin{cases} 1 & x_{16} \le 16{,}7 \\ (16{,}8 - x_{16})/(16{,}8 - 16{,}7) & 16{,}7 \le x_{16} \le 16{,}8 \\ 0 & x_{16} \ge 16{,}8 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \le 16{,}7 \text{ atau } x_{16} \ge 17{,}5 \\ (x_{16} - 16{,}7)/(17{,}4 - 16{,}7) & 16{,}7 \le x_{16} \le 17{,}4 \\ (17{,}5 - x_{16})/(17{,}5 - 17{,}4) & 17{,}4 \le x_{16} \le 17{,}5 \end{cases}$$

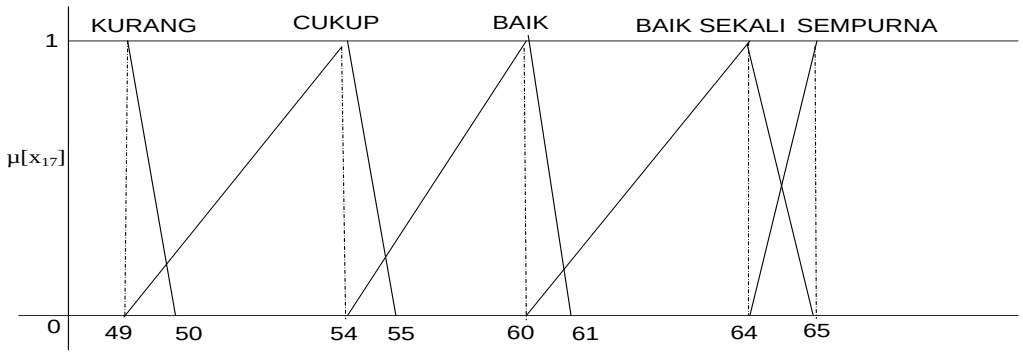
$$\text{KategoriBaik}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \le 17{,}4 \text{ atau } x_{16} \ge 18{,}3 \\ (x_{16} - 17{,}4)/(18{,}8 - 17{,}4) & 17{,}4 \le x_{16} \le 18{,}4 \\ (18{,}3 - x_{16})/(18{,}3 - 18{,}4) & 18{,}4 \le x_{16} \le 18{,}3 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \le 18{,}2 \text{ atau } x_{16} \ge 19{,}0 \\ (x_{16} - 18{,}2)/(18{,}9 - 18{,}2) & 18{,}2 \le x_{16} \le 18{,}9 \\ (19 - x_{16})/(19 - 18{,}9) & 18{,}9 \le x_{16} \le 19 \end{cases}$$

$$\text{KategoriKurang}(x_{16}) = \begin{cases} 0 & x_{16} \le 18{,}9 \\ (x_{16} - 18{,}9)/(19 - 18{,}9) & 18{,}9 \le x_{16} \le 19 \\ 1 & x_{16} \ge 19 \end{cases}$$

Q. Fungsi Keanggotaan lari 15 menit (*VO2Max*)

a. Laki-laki



Gambar 3.34 Fungsi Keanggotaan lari 15 menit / *VO2Max* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{17}) \begin{cases} 1 & x_{17} \le 49 \\ (50 - x_{17})/(50 - 49) & 49 \le x_{17} \le 50 \\ 0 & x_{17} \ge 50 \end{cases}$$

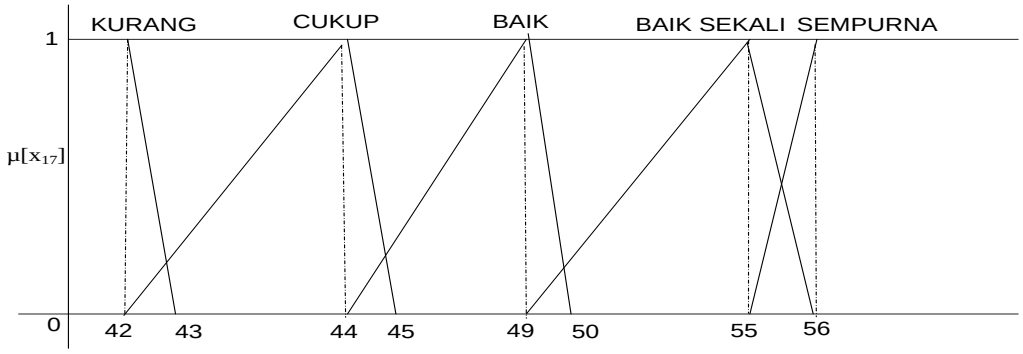
$$\text{KategoriCukup}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 49 \text{ atau } x_{17} \ge 55 \\ (x_{17} - 49)/(54 - 49) & 49 \le x_{17} \le 54 \\ (55 - x_{17})/(55 - 54) & 54 \le x_{17} \le 55 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 54 \text{ atau } x_{17} \ge 61 \\ (x_{17} - 54)/(60 - 54) & 54 \le x_{17} \le 60 \\ (61 - x_{17})/(61 - 60) & 60 \le x_{17} \le 61 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 60 \text{ atau } x_{17} \ge 65 \\ (x_{17} - 60)/(64 - 60) & 60 \le x_{17} \le 64 \\ (65 - x_{17})/(65 - 64) & 64 \le x_{17} \le 65 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 64 \\ (x_{17} - 64)/(65 - 64) & 64 \le x_{17} \le 65 \\ 1 & x_{17} \ge 65 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.35 Fungsi Keanggotaan 15 menit / *VO2Max* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{17}) \begin{cases} 1 & x_{17} \le 42 \\ (43 - x_{17})/(43 - 42) & 42 \le x_{17} \le 43 \\ 0 & x_{17} \ge 43 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 42 \text{ atau } x_{17} \ge 45 \\ (x_{17} - 42)/(44 - 42) & 42 \le x_{17} \le 44 \\ (45 - x_{17})/(45 - 44) & 44 \le x_{17} \le 45 \end{cases}$$

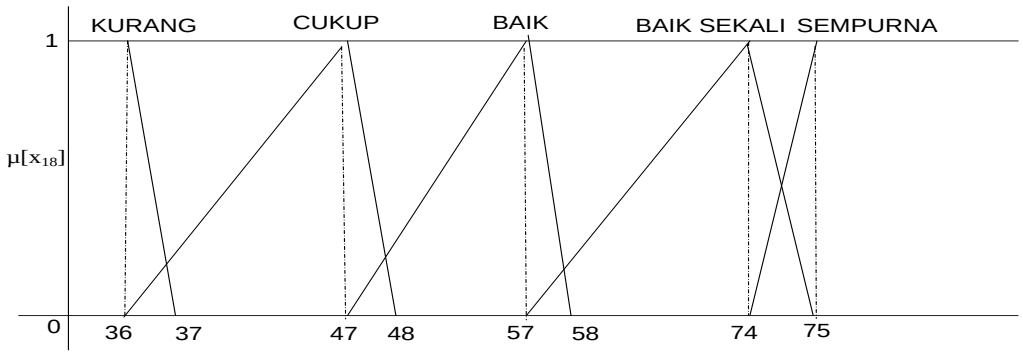
$$\text{KategoriBaik}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 44 \text{ atau } x_{17} \ge 50 \\ (x_{17} - 44)/(49 - 44) & 44 \le x_{17} \le 49 \\ (50 - x_{17})/(50 - 49) & 4 \le x_{17} \le 50 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 49 \text{ atau } x_{17} \ge 56 \\ (x_{17} - 49)/(55 - 49) & 49 \le x_{17} \le 55 \\ (56 - x_{17})/(56 - 55) & 55 \le x_{17} \le 56 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{17}) = \begin{cases} 0 & x_{17} \le 55 \\ (x_{17} - 55)/(56 - 55) & 55 \le x_{17} \le 56 \\ 1 & x_{17} \ge 56 \end{cases}$$

R. Fungsi Keanggotaan *Bleep Test*

a. Laki-laki



Gambar 3.36 Fungsi Keanggotaan *Bleep Test* (laki-laki)

$$\text{KategoriKurang}(x_{18}) \begin{cases} 1 & x_{18} \leq 36 \\ (37 - x_{18})/(37 - 36) & 36 \leq x_{18} \leq 37 \\ 0 & x_{18} \geq 37 \end{cases}$$

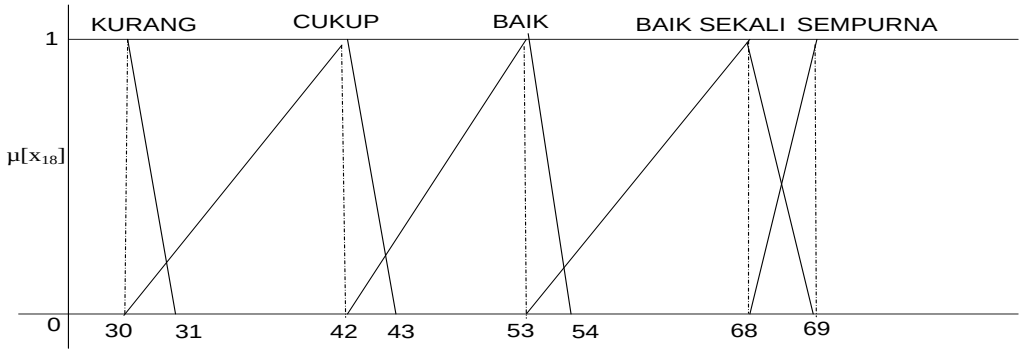
$$\text{KategoriCukup}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 36 \text{ atau } x_{18} \geq 48 \\ (x_{18} - 36)/(47 - 36) & 36 \leq x_{18} \leq 47 \\ (48 - x_{18})/(48 - 47) & 47 \leq x_{18} \leq 48 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 47 \text{ atau } x_{18} \geq 58 \\ (x_{18} - 47)/(527 - 47) & 47 \leq x_{18} \leq 57 \\ (58 - x_{18})/(58 - 57) & 57 \leq x_{18} \leq 58 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 57 \text{ atau } x_{18} \geq 75 \\ (x_{18} - 57)/(74 - 57) & 57 \leq x_{18} \leq 74 \\ (75 - x_{18})/(75 - 74) & 74 \leq x_{18} \leq 75 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 74 \\ (x_{18} - 74)/(75 - 74) & 74 \leq x_{18} \leq 75 \\ 1 & x_{18} \geq 75 \end{cases}$$

b. Perempuan



Gambar 3.37 Fungsi Keanggotaan *Bleep Test* (perempuan)

$$\text{KategoriKurang}(x_{18}) \begin{cases} 1 & x_{18} \leq 30 \\ (31 - x_{18})/(31 - 30) & 30 \leq x_{18} \leq 31 \\ 0 & x_{18} \geq 31 \end{cases}$$

$$\text{KategoriCukup}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 30 \text{ atau } x_{18} \geq 43 \\ (x_{18} - 30)/(42 - 30) & 30 \leq x_{18} \leq 42 \\ (43 - x_{18})/(43 - 42) & 42 \leq x_{18} \leq 43 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaik}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 42 \text{ atau } x_{18} \geq 54 \\ (x_{18} - 42)/(53 - 42) & 42 \leq x_{18} \leq 53 \\ (54 - x_{18})/(54 - 53) & 53 \leq x_{18} \leq 54 \end{cases}$$

$$\text{KategoriBaikSekali}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 53 \text{ atau } x_{18} \geq 69 \\ (x_{18} - 53)/(68 - 53) & 53 \leq x_{18} \leq 68 \\ (69 - x_{18})/(69 - 68) & 68 \leq x_{18} \leq 69 \end{cases}$$

$$\text{KategoriSempurna}(x_{18}) = \begin{cases} 0 & x_{18} \leq 68 \\ (x_{18} - 68)/(69 - 68) & 68 \leq x_{18} \leq 69 \\ 1 & x_{18} \geq 69 \end{cases}$$

Pada tabel 3.3 diperlihatkan hasil derajat keanggotan hasil dari pengolahan data tes fisik tabel 3.2.

Tabel 3.3 Derajat Keanggotaan Atlet

CRISP INPUT	KURANG	CUKUP	BAIK	BAIK SEKALI	SEMPURNA
Leg Dynamometer	0	0.99	0	0	0
Back Dynamometer	0	0.98	0	0	0
Hand Dynamometer	0	0	0.29	0	0
Hand Grip	0	0	0	0.23	0
Flexometer	0	0.33	0	0	0
Medicine Ball Put	0	1	0	0	0
Vertical Jump	1	0	0	0	0
Lari 50 Meter	0	0.83	0	0	0
Pull Ups	0	0	0.25	0	0
Sit-Ups	0	0.3	0	0	0
Squat-Jumps	0	0	0	0.05	0
Push-Ups	0	0	0.67	0	0
Back Lifts	0	0	0.18	0	0
Flexed Arm Hang	0	0	0.15	0	0
Flexion Of Thrunk	0	0.33	0	0	0
Shuttle Run	0	0	0.14	0	0
Lari 15 Mnt (Vo2max)	0	1	0	0	0
Bleep Test	0	0.27	0	0	0

Contoh *Query* :

Didalam analisis sistem terdapat 7 variabel komponen fisik yang variabel komponen tersebut dipecah menjadi 18 butir tes fisik. Dalam satu buah variabel komponen terdapat satu atau lebih variabel butir tes fisik, jadi satu variabel komponen merupakan gabungan dari satu atau beberapa variabel tes.

Query 1

Mencari 5 orang atlet laki-laki dengan butir tes Hand Dynamometer Cukup, **Back Dynamometer** Baik dari cabang olahraga Anggar. *Query* yang dibentuk adalah :

```
"SELECT nama_atlet, nama_cabor,
(lari15menitbaiksekali * backdynamometerbaik) as
Rekomendasi , lari15menitbaiksekali,
backdynamometerbaik FROM atlet, cabor, mu WHERE
atlet.id_cabor=cabor.id_cabor AND
atlet.id_atlet=mu.id_atlet AND nama_cabor='Tarung
Atletik' AND jenis_kelamin='L' ORDER BY
rekomendasi DESC LIMIT 5"
```

Tabel 3.4 Hasil *Query* 1

Nama_Atlet	Nama_Cabor	Rekomendasi	lari15menit baiksekali	Backdynamometer baik
Sh Purnomo	Atletik	0.11	1.00	0.11
Wong Suparman	Atletik	0.11	1.00	0.11
Yayat Suryatna	Atletik	0.11	1.00	0.11
Bayu Eryreisa	Atletik	0.00	0.00	0.95
Hendi Kurnia	Atletik	0.00	0.00	0.95

Query 2

Mencari 6 orang atlet laki-laki dengan butir tes Flexometer Baik, Hand Dynamometer Baik, Bleep Tes Baik dari cabang olahraga Tarung Derajat. *Query* yang dibentuk adalah :

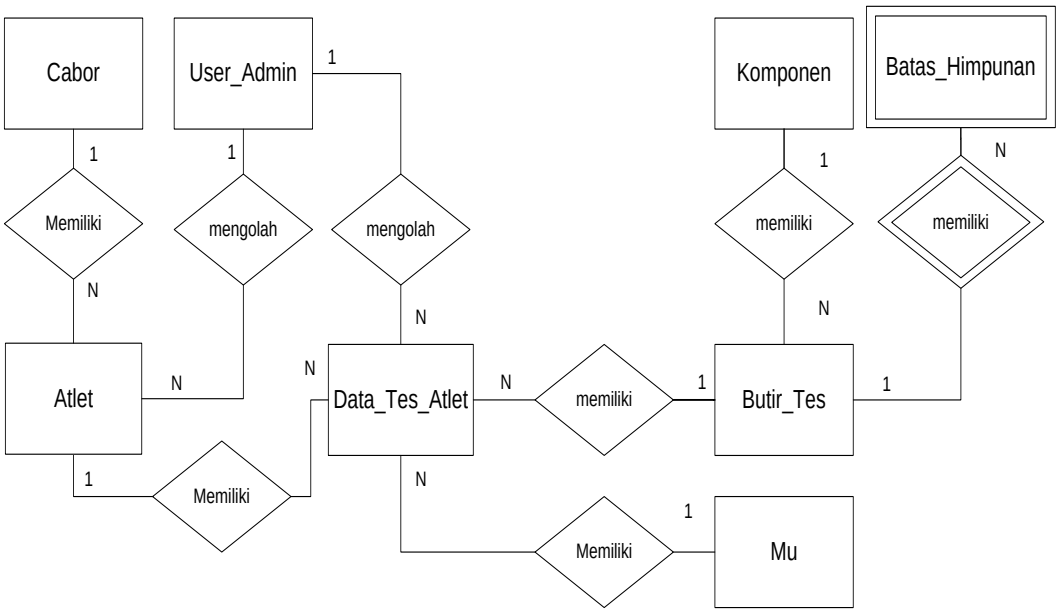
```
"SELECT nama_atlet, nama_cabor, flexometercukup as Rekomendasi, flexometercukup FROM atlet, cabor, mu WHERE atlet.id_cabor=cabor.id_cabor AND atlet.id_atlet = mu.id_atlet AND nama_cabor='Anggar' AND jenis_kelamin='L' ORDER BY rekomendasi DESC LIMIT 4"
```

Tabel 3.5 Hasil *Query* 2

Nama_Atlet	Nama_Cabor	Rekomendasi	Flexometer Cukup
Yoga Aditya Bhakti	Anggar	1.00	1.00
Rindhi A K	Anggar	0.43	0.43
Hikmat Andrian A	Anggar	0.43	0.43
Gerry Renanda	Anggar	0.00	0.00

3.1.4 Analisis Basis Data

Dari hasil analisis, didapat data yang akan dipakai dalam proses pembangunan program aplikasi. Kemudian dari data yang telah diperoleh, dibangun sebuah desain basis data dengan menggunakan *tools Entity Relational Diagram* (ERD) pada gambar 3.38.



Gambar 3.38 ***Entity Relational Diagram***

Atribut setiap entitas :

User_Admin : {username, password, tipe}

Atlet : {id_atlet, nama_atlet, id_cabor, tgl_lahir, jenis_kelamin, alamat_atlet, username}

Cabor : {id_cabor, nama_cabor, keterangan}

Komponen : {id_komponen, nama_komponen, keterangan }

Butir_Tes : {id_butirtes, id_komponen, nama_butirtes, keterangan_butirtes, satuan }

Data_Tes_Atlet : {id_atlet, tgl_tes, id_butirtes, nilai, username }

Batas Himpunan : { id_butirtes, jenis_kelamin, kurang_min, kurang_tengah, kurang_max, cukup_min, cukup_tengah, cukup_max, baik_min, baik_tengah, baik_max, baiksekali_min, baiksekali_tengah,

baiksekali_max, sempurna_min, sempurna_tengah, sempurna_max}

Mu : { id_atlet, tgl_tes, HandDynamometerKurang, HandDynamometerCukup, HandDynamometerBaik, HandDynamometerBaikSekali, HandDynamometerSempurna, LegDynamometerKurang, LegDynamometerCukup, LegDynamometerBaik, LegDynamometerBaikSekali, LegDynamometerSempurna, BackDynamometerKurang, BackDynamometerCukup, BackDynamometerBaik, BackDynamometerBaikSekali, BackDynamometerSempurna, HandGripKurang, HandGripCukup, HandGripBaik, HandGripBaikSekali, HandGripSempurna, FlexometerKurang, FlexometerCukup, FlexometerBaik, FlexometerBaikSekali, FlexometerSempurna, FlexedArmHangKurang, FlexedArmHangCukup, FlexedArmHangBaik, FlexedArmHangBaikSekali, FlexedArmHangSempurna, FlexionOfThrunkKurang, FlexionOfThrunkCukup, FlexionOfThrunkBaik, FlexionOfThrunkBaikSekali, FlexionOfThrunkSempurna, Lari50meterKurang, Lari50meterCukup, Lari50meterBaik, Lari50meterBaikSekali, Lari50meterSempurna, MedicineBallPutKurang, MedicineBallPutCukup, MedicineBallPutBaik, MedicineBallPutBaikSekali, MedicineBallPutSempurna, VerticalJumpKurang,

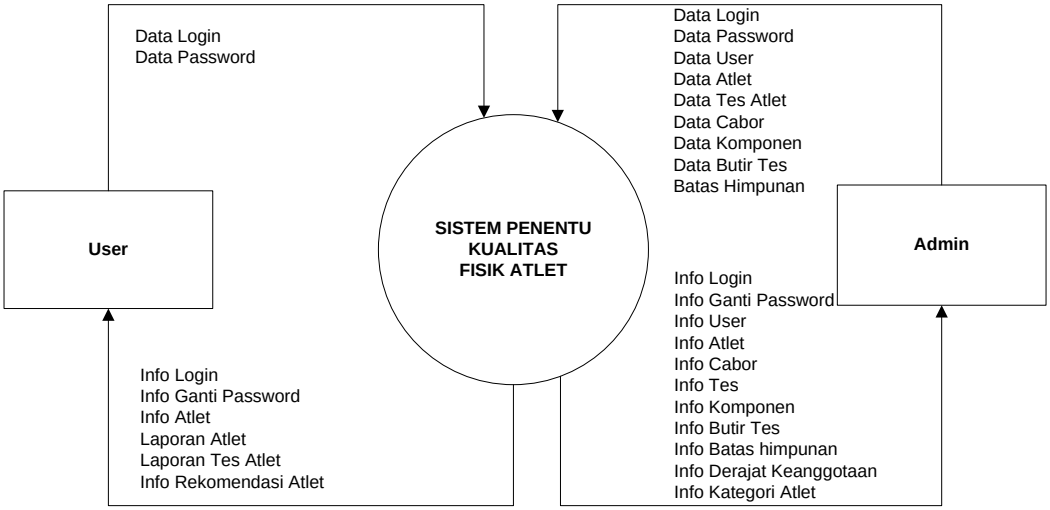
VerticalJumpCukup, VerticalJumpBaik, VerticalJumpBaikSekali, VerticalJumpSempurna, PullUpsKurang, PullUpsCukup, PullUpsBaik, PullUpsBaikSekali, PullUpsSempurna, PushUpsKurang, PushUpsCukup, PushUpsBaik, PushUpsBaikSekali, PushUpsSempurna, SitUpsKurang, SitUpsCukup, SitUpsBaik, SitUpsBaikSekali, SitUpsSempurna, SquatJumpsKurang, SquatJumpsCukup, SquatJumpsBaik, SquatJumpsBaikSekali, SquatJumpsSempurna, BackLiftsKurang, BackLiftsCukup, BackLiftsBaik, BackLiftsBaikSekali, BackLiftsSempurna, ShuttleRunKurang, ShuttleRunCukup, ShuttleRunBaik, ShuttleRunBaikSekali, ShuttleRunSempurna, Lari15menitKurang, Lari15menitCukup, Lari15menitBaik, Lari15menitBaikSekali, Lari15menitSempurna, BleepTestKurang, BleepTestCukup, BleepTestBaik, BleepTestBaikSekali, BleepTestSempurna}

3.1.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional dilakukan untuk memberikan gambaran aliran data yang ada pada program aplikasi yang akan dibangun.

3.1.5.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran sistem secara umum yaitu hubungan sistem dengan lingkungan sistem. Gambar diagram konteks dapat dilihat pada gambar 3.39



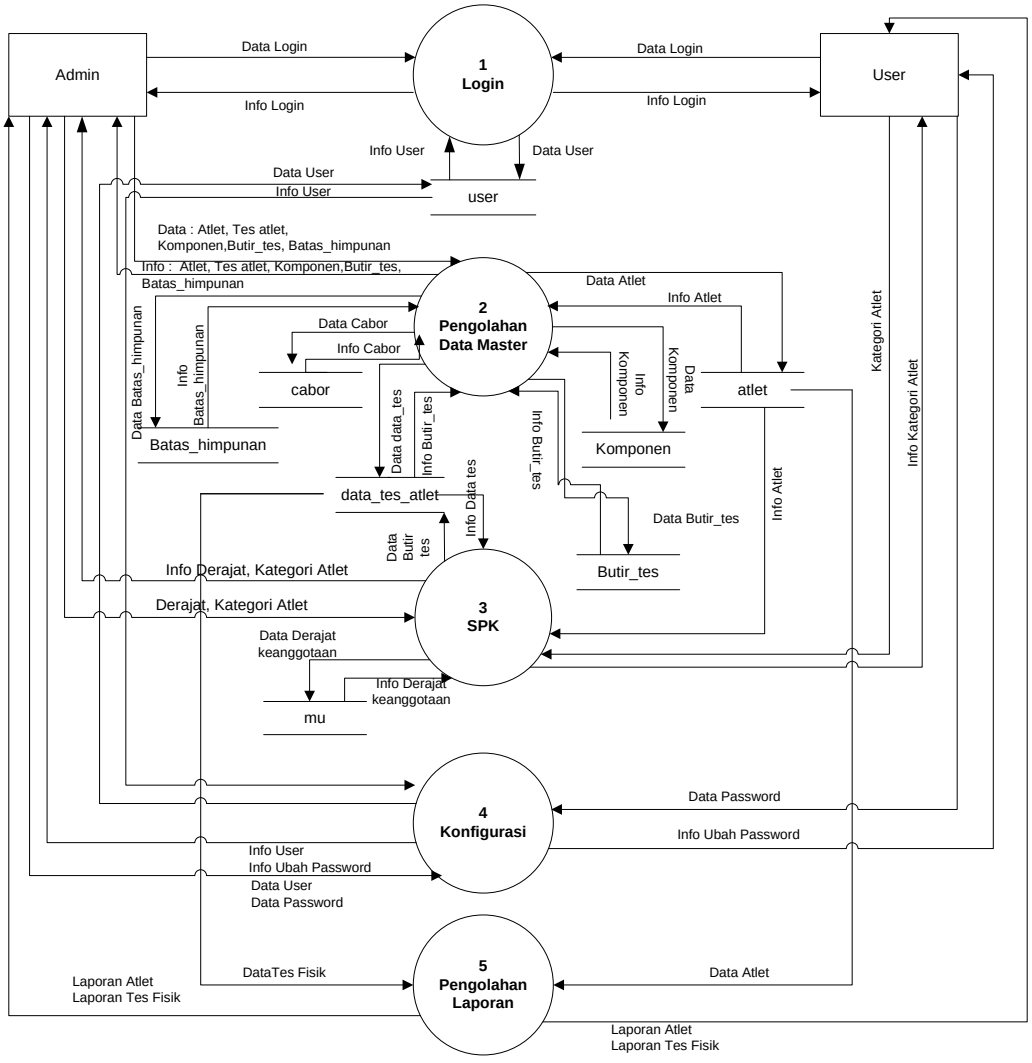
Gambar 3.39 Diagram Konteks Sistem Penentu Kualitas Fisik Atlet

3.1.5.2 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram alir yang dipresentasikan dalam bentuk lambang-lambang tertentu yang menunjukan aliran data, proses, tempat penyimpanan data, dan entitas eksternal.

3.1.5.2.1 DFD Level 0

DFD Level 0 dilakukan untuk lebih memperinci diagram konteks yang telah di buat pada gambar 3.40.

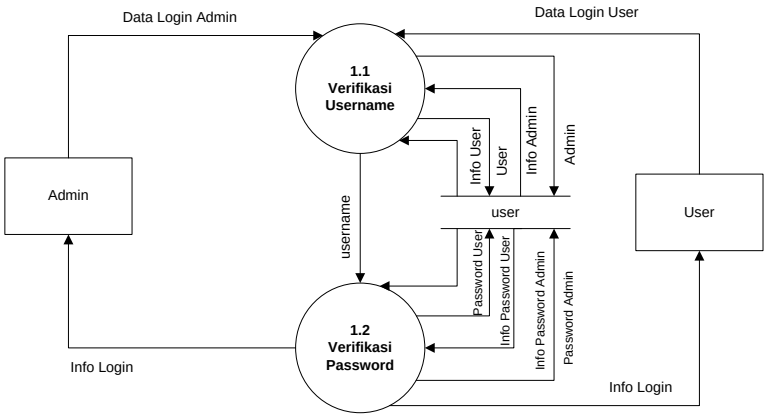


Gambar 3.40 DFD Level 0

3.1.5.2.2 DFD Level 1

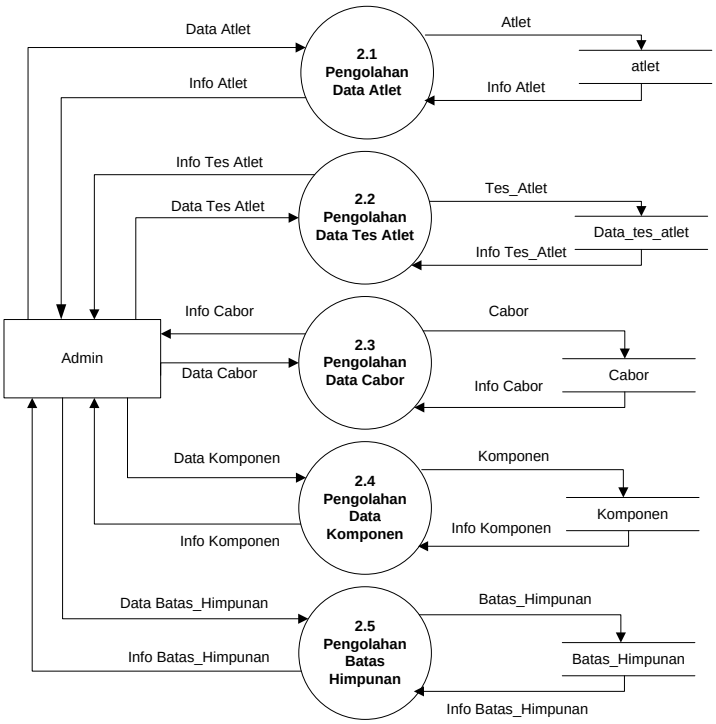
DFD Level 1 menggambarkan tiap proses level 0 secara lebih rinci.

3.1.5.2.2.1 DFD Level 1 Untuk Proses 1



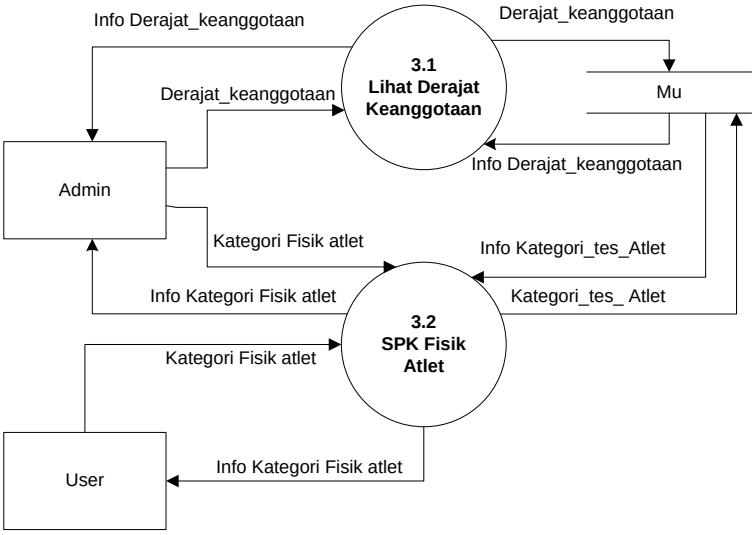
Gambar 3.41 DFD level 1 untuk proses 1 Login

3.1.5.2.2.2 DFD Level 1 Untuk Proses 2



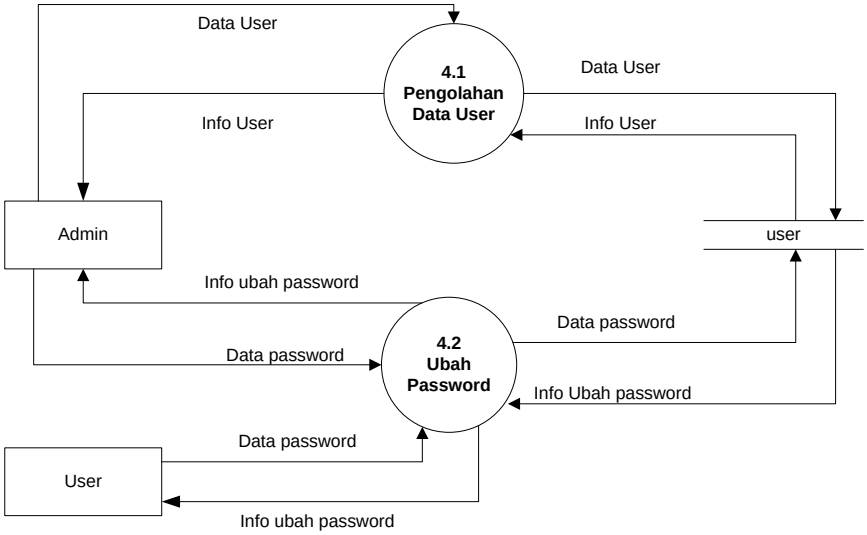
Gambar 3.42 DFD level 1 untuk proses 2 Pengolahan Data Master

3.1.5.2.2.3 DFD Level 1 Untuk Proses 3



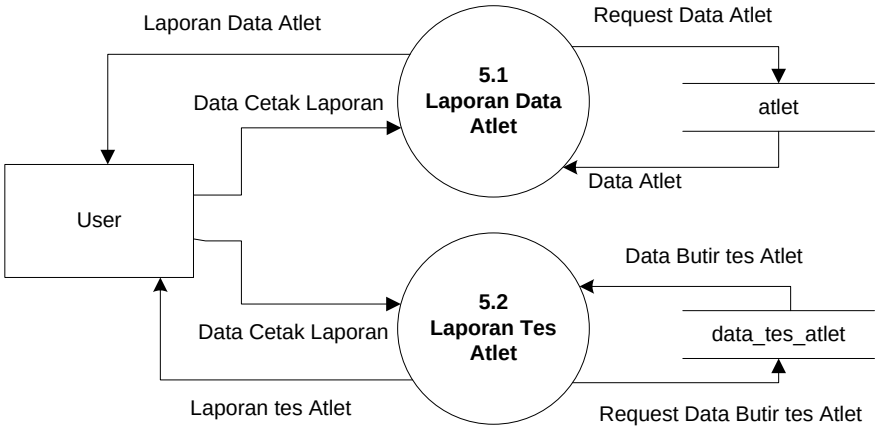
Gambar 3.43 DFD level 1 untuk proses 3 Proses SPK

3.1.5.2.2.4 DFD Level 1 Untuk Proses 4



Gambar 3.44 DFD level 1 untuk proses 4 Konfigurasi

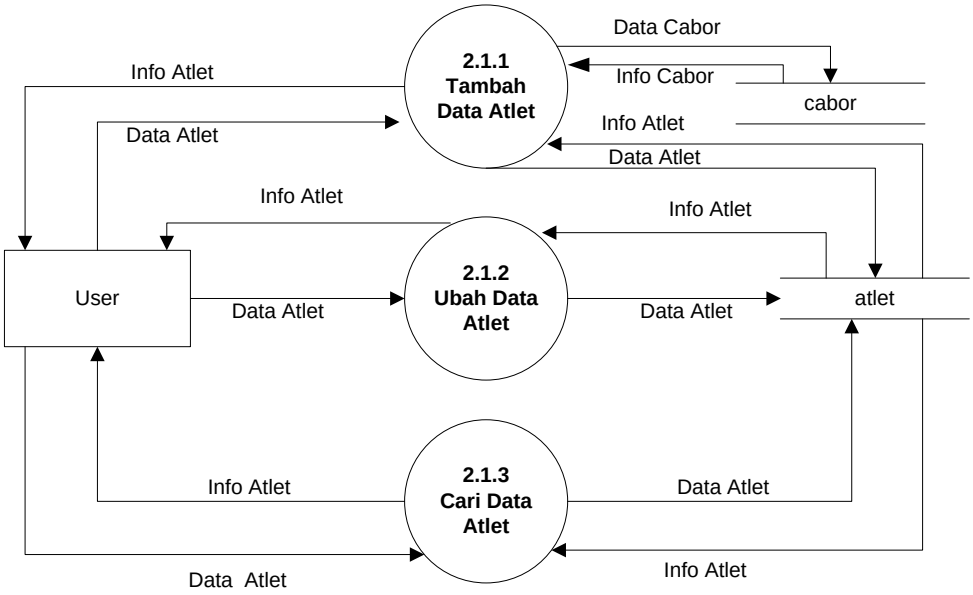
3.1.5.2.2.5 DFD Level 1 Untuk Proses 5



Gambar 3.45 DFD level 1 untuk proses 5 Laporan

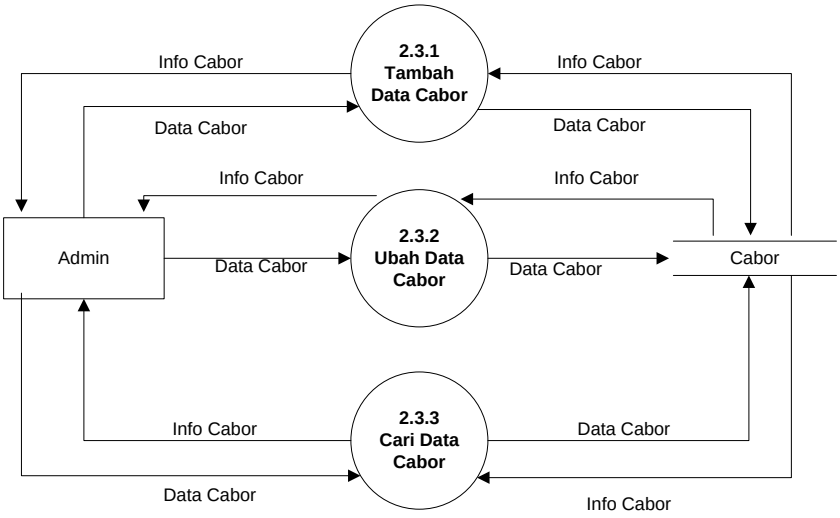
3.1.5.2.3 DFD Level 2

3.1.5.2.3.1 DFD Level 2 Untuk Proses 2.1.



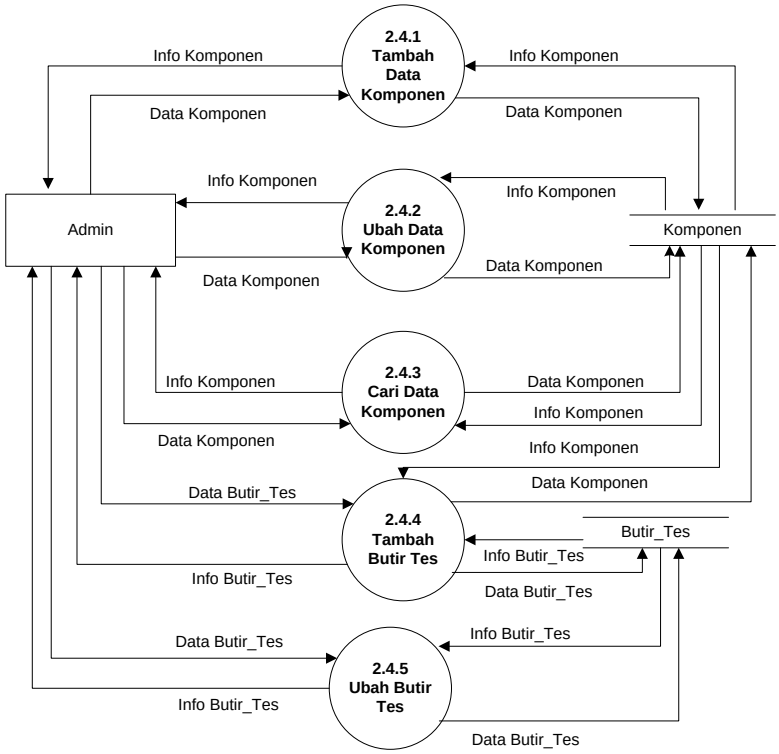
Gambar 3.46 DFD Level 2 untuk proses 2.1 Pengolahan Data Atlet

3.1.5.2.3.2 DFD Level 2 Untuk Proses 2.3.



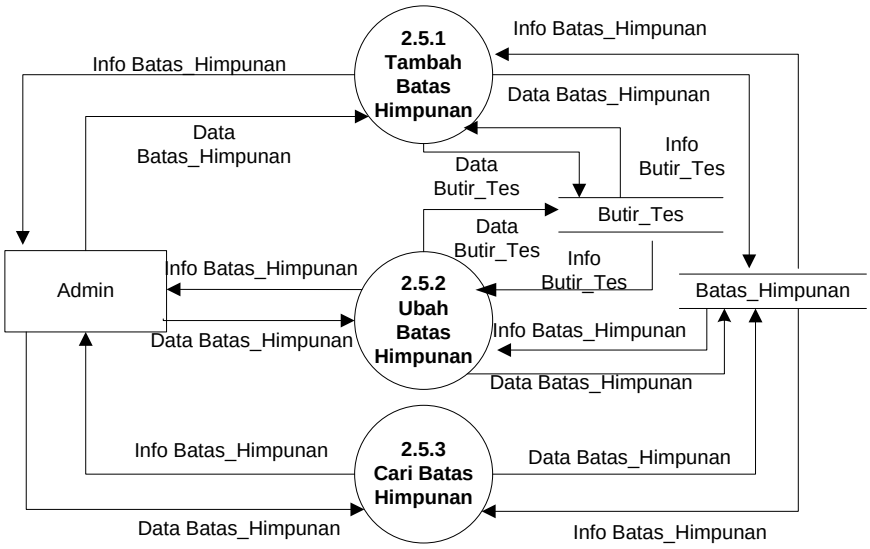
Gambar 3.47 DFD Level 2 untuk proses 2.3 Pengolahan Data Cabor

3.1.5.2.3.3 DFD Level 2 Untuk Proses 2.4.



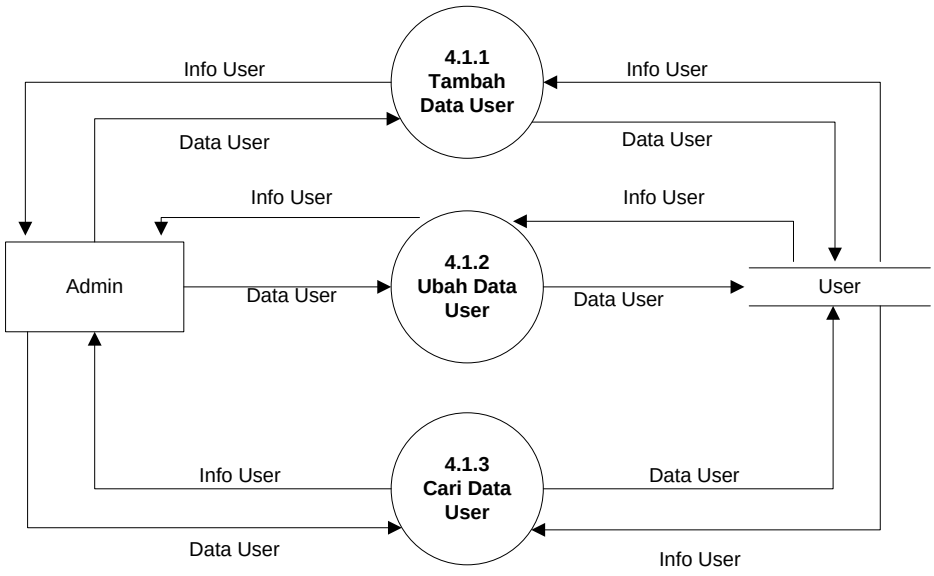
Gambar 3.48 DFD Level 2 untuk proses 2.4 Pengolahan Data Komponen

3.1.5.2.3.4 DFD Level 2 Untuk Proses 2.5.



Gambar 3.49 DFD Level 2 untuk proses 2.5 Pengolahan Batas Himpunan

3.1.5.2.3.5 DFD Level 2 Untuk Proses 4.1.



Gambar 3.50 DFD Level 2 untuk proses 4.1 Pengolahan Data *User*

3.1.5.3 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses digunakan untuk menggambarkan semua proses model aliran data yang disajikan pada diagram aliran data.

Tabel 3.6 Tabel Spesifikasi Proses

No.	**Proses**	**Keterangan**
1	No. Proses	1
	Nama Proses	Login
	Source (Sumber)	User, admin
	Input	Data Login User, admin
	Output	Informasi login gagal, Masuk ke menu utama
	Destination (Tujuan)	User, admin

	Logika Proses	Begin
		{User dan admin Memasukkan Nama Dan Password }
		IF username ada
		and password ada
		then tampil menu aplikasi
		else tampil pesan ‘username dan password salah’
		End IF
		End

2	No. Proses	1.1
	Nama Proses	Verifikasi Username
	Source (Sumber)	User, admin
	Input	Data Login dari user dan admin
	Output	Info Login Valid
	Destination (Tujuan)	User Admin

	Logika Proses	Begin { User dan Admin memasukan username dan password } If username dan password benar then masuk halaman utama else tampil login invalid end {User Melakukan Pengolahan Data User }
3	No. Proses	1.2
	Nama Proses	Verifikasi password
	Source (Sumber)	User, admin
	Input	Data Login dari user dan admin
	Output	Info Login Valid
	Destination (Tujuan)	User Admin
	Logika Proses	Begin { User dan Admin memasukan username dan password } If username dan password benar then masuk halaman utama else tampil login invalid end {User Melakukan Pengolahan Data User }
4	No. Proses	2
	Nama Proses	Pengolahan Data Master
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Atlet, Data Tes Fisik, Data Cabor
	Output	Info Data Atlet, Info data tes, info Cabor
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memilih menu master}

		If menu pengolahan data master dipilih admin then tampil menu Pengolahan Data Atlet, Pengolahan Data Tes, Pengolahan Data Cabor End
5	No. Proses	2.1
	Nama Proses	Pengolahan Data Atlet
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data atlet yang akan ditambah, diubah dan dicari
	Output	Info atlet yang telah ditambah, diubah dan dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memasukkan data atlet yang akan ditambah, diubah, dicari} End
6	No. Proses	2.1.1
	Nama Proses	Tambah Data Atlet
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, dan cabang olahraga atlet yang akan ditambah
	Output	Info Data atlet yang telah ditambah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin menambah data atlet dan cabang olahraga atlet yang ada dalam *database* atlet} End
7	No. Proses	2.1.2
	Nama Proses	Ubah Data Atlet
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data atlet yang akan diubah
	Output	Info atlet yang telah diubah

	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mengubah data atlet yang ada dalam *database* atlet} End
8	No. Proses	2.1.3
	Nama Proses	Cari Data Atlet
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data atlet yang akan dicari
	Output	Info data atlet yang dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mencari data atlet yang ada dalam *database* atlet} End
9	No. Proses	2.2
	Nama Proses	Pengolahan Data Tes
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data tes yang akan ditambah dan dicari
	Output	Info tes yang telah ditambah dandicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memasukkan data yang akan ditambah, dicari} End
10	No. Proses	2.2.1
	Nama Proses	Tambah Data tes
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data tes yang akan ditambah
	Output	Info data tes yang telah ditambah
	Destination (Tujuan)	Admin

	Logika Proses	Begin { Admin menambah data tes yang ada dalam *database* data_tes_atlet End
11	No. Proses	2.3
	Nama Proses	Pengolahan Data Cabor
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Cabor yang akan ditambah, diubah dan dicari
	Output	Info Cabor yang telah ditambah, diubah dan dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memasukkan data yang akan ditambah, diubah, dicari} End
12	No. Proses	2.3.1
	Nama Proses	Tambah Data Cabor
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Cabor yang akan ditambah
	Output	Info Data Cabor yang telah ditambah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin menambah data Cabor yang ada dalam *database* Cabor} End
13	No. Proses	2.3.2
	Nama Proses	Ubah Data Cabor
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Cabor yang akan diubah
	Output	Info Cabor yang telah diubah
	Destination (Tujuan)	Admin

	Logika Proses	Begin {Admin mengubah data Cabor yang ada dalam *database* Cabor} End
14	No. Proses	2.3.3
	Nama Proses	Cari Data Cabor
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Cabor yang akan dicari
	Output	Info data Cabor yang dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mencari data Cabor yang ada dalam *database* Cabor} End
15	No. Proses	2.4
	Nama Proses	Pengolahan Data Komponen
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Komponen yang akan ditambah, diubah dan dicari
	Output	Info Komponen yang telah ditambah, diubah dan dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memasukkan data yang akan ditambah, diubah, dicari} End
16	No. Proses	2.4.1
	Nama Proses	Tambah Data Komponen
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Komponen yang akan ditambah
	Output	Info Data Komponen yang telah ditambah

	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin menambah data Komponen yang ada dalam *database* Komponen} End
17	No. Proses	2.4.2
	Nama Proses	Ubah Data Komponen
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Komponen yang akan diubah
	Output	Info Komponen yang telah diubah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mengubah data Komponen yang ada dalam *database* Komponen} End
18	No. Proses	2.4.3
	Nama Proses	Cari Data Komponen
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data Komponen yang akan dicari
	Output	Info data Komponen yang dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mencari data Komponen yang ada dalam *database* Komponen} End
19	No. Proses	2.4.4
	Nama Proses	Tambah data butir tes
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data nama butir tes, keterangan, satuan, dan

		id_komponen dan yang akan ditambah
	Output	Info butir tes yang telah ditambah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memasukkan data yang akan ditambah } End
20	No. Proses	2.5 Pengolahan batas himpunan
	Nama Proses	Pengolahan batas himpunan
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data batas himpunan yang akan ditambah, diubah
	Output	Info Data batas himpunan yang telah ditambah, diubah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin menambah data batas himpunan yang ada dalam *database* batas himpunan } End
21	No. Proses	2.5.1
	Nama Proses	Tambah Data batas himpunan
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data id_butirtes, nilai batas himpunan yang akan diubah
	Output	Info batas himpunan yang telah diubah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mengubah data batas himpunan yang ada dalam *database* batas himpunan} End
22	No. Proses	2.5.2
	Nama Proses	Ubah Data batas himpunan

	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data batas himpunan yang akan diubah
	Output	Info data batas himpunan yang diubah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin merubah data batas himpunan yang ada dalam *database* batas himpunan} End
23	No. Proses	2.5.3
	Nama Proses	Cari Data batas himpunan
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data batas himpunan yang akan dicari
	Output	Info data batas himpunan yang dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mercari data batas himpunan yang ada dalam *database* batas himpunan} End
24	No. Proses	3
	Nama Proses	SPK
	Source (Sumber)	User, Admin
	Input	Data proses penentu kualitas fisik atlet
	Output	Admin : Info derajat keanggotaan, kategori kualitas fisik atlet User : Info kategori fisik atlet
	Destination (Tujuan)	User, Admin
	Logika Proses	Begin { User memilih menu spk} If menu spk dipilih user then tampil menu cari kategori fisik atlet End

		Begin { User memilih menu spk} If menu spk dipilih user then tampil menu derajat keanggotaan dan cari kategori fisik atlet End
25	No. Proses	3.1
	Nama Proses	Derajat keanggotaan
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data tes atlet yang akan di proses
	Output	Info derajat keanggotaan yang telah diproses
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memilih yang akan diproses } End
26	No. Proses	3.2
	Nama Proses	SPK Fisik Atlet
	Source (Sumber)	User, Admin
	Input	Kategori fisik atlet yang akan ditcari
	Output	Info data kategori atlet
	Destination (Tujuan)	User, admin

	Logika Proses	Begin
		{ User memilih kategori fisik atlet yang ingin dicari
		Then ditampilkan data atlet dengan kategori yang dicari
		}
		End

27	No. Proses	4
	Nama Proses	Konfigurasi
	Source (Sumber)	Admin, User
	Input	Data User, Password baru
	Output	Info User, Info ubah password
	Destination (Tujuan)	Admin, User
	Logika Proses	Begin { Admin memilih menu Konfigurasi} If menu konfigurasi dipilih admin then tampil menu Pengolahan Data user, Ubah Password End { User memilih menu Konfigurasi} If menu konfigurasi dipilih user then tampil menu Ubah Password End
28	No. Proses	4.1
	Nama Proses	Pengolahan Data User
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data user yang akan ditambah, diubah dan dicari
	Output	Info user yang telah ditambah, diubah dan dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin memasukkan data yang akan ditambah, diubah, dicari} End
29	No. Proses	4.1.1
	Nama Proses	Tambah Data User

	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data *user* yang akan ditambah
	Output	Info Data *user* yang telah ditambah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin { Admin menambah data *user* yang ada dalam *database user*} End
30	No. Proses	4.1.2
	Nama Proses	Ubah Data *User*
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data *user* yang akan diubah
	Output	Info *user* yang telah diubah
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mengubah data *user* yang ada dalam *database user*} End
31	No. Proses	4.1.3
	Nama Proses	Cari Data *User*
	Source (Sumber)	Admin
	Input	Data *user* yang akan dicari
	Output	Info data *user* yang dicari
	Destination (Tujuan)	Admin
	Logika Proses	Begin {Admin mencari data *user* yang ada dalam *database user*} End
32	No. Proses	4.2
	Nama Proses	Ubah Password
	Source (Sumber)	Admin, User

	Input	Data password yang akan diubah
	Output	Info *password* yang telah diubah
	Destination (Tujuan)	Admin, user
	Logika Proses	Begin {Admin atau user mengubah password sendiri yang ada dalam *database user*} End

3.1.5.4 Kamus Data

Kamus data adalah kumpulan dari elemen-elemen atau simbol yang digunakan untuk membantu dalam penggambaran atau pengidentifikasian setiap *field* atau *file* didalam sistem. Kamus data merupakan deskripsi formal mengenai seluruh elemen yang mencakup DFD. Kamus data dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kamus Data

Nama	**Data User**
Where used / how used	Proses 1 Login (*Input*)
Deskripsi	Berisi data User yang akan digunakan pada pengolahan data *user*, pengolahan butir tes atlet, dan proses penentu kualitas fisik atlet
Struktur Data	username+ *password* +tipe
Username *Password* Tipe	[a..z | A..Z | 0..9] {15} [a..z | A..Z | 0..9] {15} [a..z | A..Z | 0..9] {1)
Nama	**Data Atlet**
Where used / how used	Proses 2.1.1 Tambah data atlet (*Input*),

	Proses 2.1.2 Cari data atlet (*Input*), Proses 2.1.3 Ubah data atlet (*Input*).
Deskripsi	Berisi data atlet digunakan pada pengolahan data atlet
Struktur Data	Id_Atlet+Nama_Atlet+Jenis_Kelamin+Tanggal_Lahir +Alamat+Id_Cabor+Tgltes_terakhir
Id_Atlet Nama_Atlet Jenis_Kelamin Tanggal_Lahir Alamat Id_Cabor Tgltes_Terakhir	[0..9] {11} [a..z | A..Z] {30} [L | P] {1} Date [8] [A..Z | 0..9] {50} [0..9] {11} Date [8]
Nama	**Data Cabor**
Where used / how used	Proses 2.3.1 Tambah data cabor (*Input*), Proses 2.3.2 Cari data cabor (*Input*), Proses 2.3.3 Ubah data cabor (*Input*).
Deskripsi	Berisi data cabor digunakan pada pengolahan data cabor
Struktur Data	Id_Cabor+Nama_Cabor+Keterangan
Id_Cabor Nama_Cabor Keterangan	[0..9] {11} [a..z | A..Z | 0..9] {50} [a..z | A..Z | 0..9] {255}
Nama	**Data Tes Atlet**
Where used / how used	Proses 2.2.1 Tambah data tes atlet (*Input*), Proses 2.2.2 Cari data tes atlet (*Input*), Proses 2.2.3 Ubah data tes atlet (*Input*).
Deskripsi	Berisi data tes atlet yang digunakan pada pengolahan data tes atlet
Struktur Data	id_atlet+id_butirtes+tgl_tes+username+nilai
Id_atlet	[0..9] {11}

Id_butirtes tanggal_tes username nilai	[0..9] {11} Date [a..z | A..Z | 0..9] {50} [0..9] {5,2}
Nama	**Data Komponen**
Where used / how used	Proses 2.4.1 Tambah data komponen (*Input*), Proses 2.4.2 Cari data komponen (*Input*), Proses 2.4.3 Ubah data komponen (*Input*), Proses 2.4.4 Tambah data butir tes (*Input*), Proses 2.4.5 Ubah data tes butir tes (*Input*).
Deskripsi	Berisi data komponen yang digunakan pada pengolahan data komponen dan butir tes atlet
Struktur Data	id_komponen+nama_komponen+keterangan_komponen
id_komponen nama_komponen keterangan_komponen	[0..9] {11} [a..z | A..Z | 0..9] {30} [a..z | A..Z | 0..9] {255}
Nama	**Data Butir Tes**
Where used / how used	Proses 2.4.4 Tambah data butir tes (Input), Proses 2.4.5 Ubah data tes butir tes (Input), Proses 2.5.1 Tambah data batas himpunan (Input), Proses 2.5.2 Ubah data batas himpunan (Input),
Deskripsi	Berisi data butir tes yang digunakan pada pengolahan data komponen dan butir tes atlet
Struktur Data	id_butirtes+id_komponen+nama_butirtes+keterangan_butirtes+satuan
id_butirtes id_komponen nama_butirtes keterangan_butirtes	[0..9] {11} [0..9] {11} [a..z | A..Z | 0..9] {30} [a..z | A..Z | 0..9] {255}

satuan	[a..z | A..Z | 0..9] {10}
Nama	**Data Batas Himpunan**
Where used / how used	Proses 2.5.1 Tambah data batas himpunan (Input), Proses 2.5.2 Ubah data batas himpunan (Input), Proses 2.2.1 Tambah Data Tes atlet (Input).
Deskripsi	Berisi data batas himpunan yang digunakan pada pengolahan data himpunan dan derajat keanggotaan
Struktur Data	id_butirtes+jenis_kelamin+kurang_min+kurang_max+cukup_min+cukup_tengah+cukup_max+baik_min+baik_tengah+baik_max+baiksekali_min+baiksekali_tengah+baiksekali_max+sempurna_min+sempurna_max
id_butirtes	[0..9] {11}
jenis_kelamin	[L | P] {1}
kurang_min	[0..9] {5,2}
kurang_max	[0..9] {5,2}
cukup_min	[0..9] {5,2}
cukup_tengah	[0..9] {5,2}
cukup_max	[0..9] {5,2}
baik_min	[0..9] {5,2}
baik_tengah	[0..9] {5,2}
baik_max	[0..9] {5,2}
baiksekali_min	[0..9] {5,2}
baiksekali_tengah	[0..9] {5,2}
baiksekali_max	[0..9] {5,2}
sempurna_min	[0..9] {5,2}
sempurna_max	[0..9] {5,2}

3.2 Perancangan Sistem

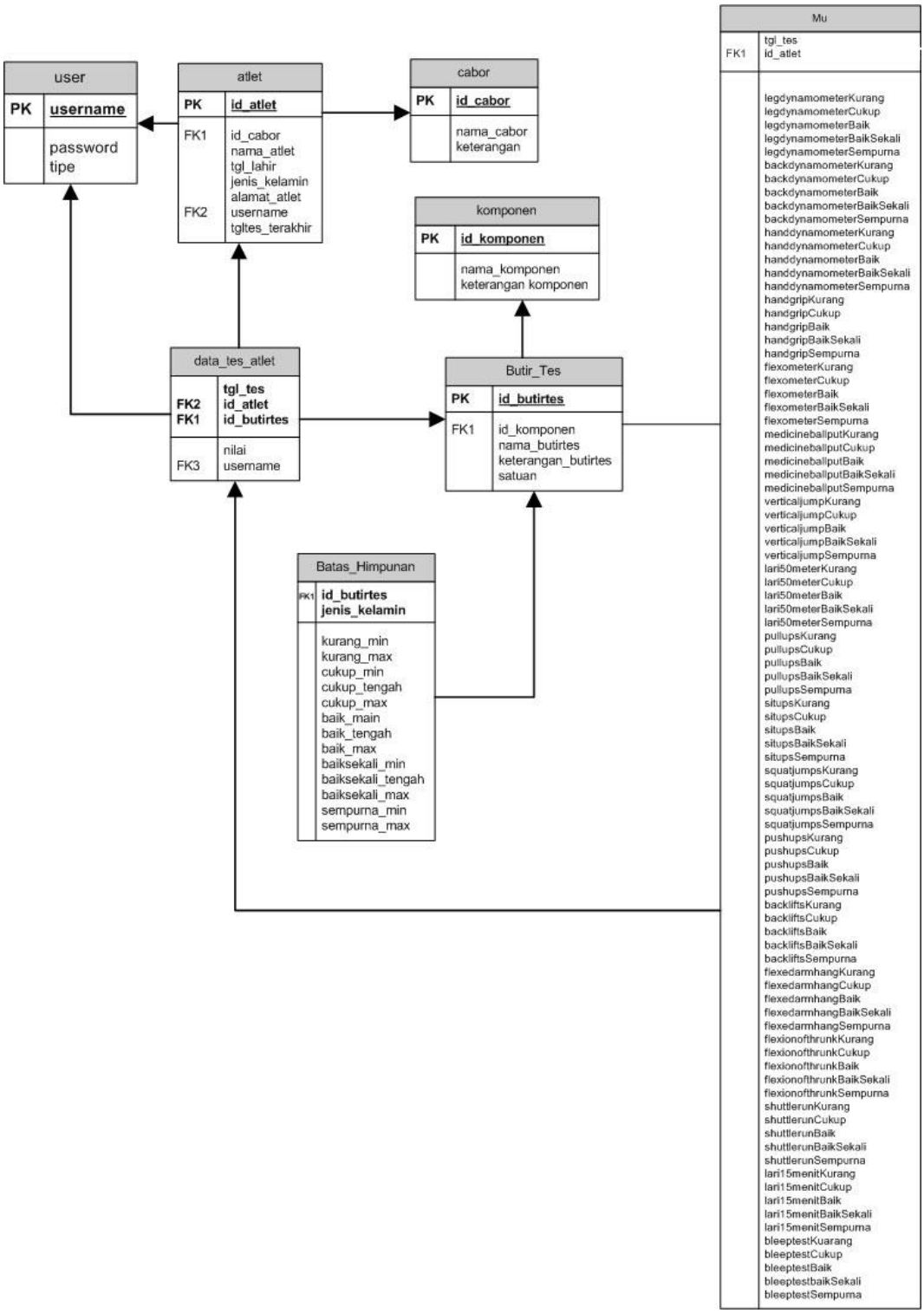
Perancangan sistem merupakan bagian dari metedologi penelitian dan pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahap analisis yang bertujuan untuk memberikan gambaran secara terperinci.

3.2.1 Perancangan Data

Perancangan data terdiri dari skema relasi dan struktur tabel yang terdapat pada ERD dari aplikasi penentu kualitas fisik atlet .

3.2.1.1 Skema Relasi

Relasi antar tabel merupakan gabungan antar *file* yang mempunyai kunci utama yang sama, sehingga *file-file* tersebut menjadi satu kesatuan yang dihubungkan oleh *field* kunci (*Primary Key*). Skema relasi aplikasi aplikasi penentu kualitas fisik atlet dapat dilihat pada gambar 3.49



Gambar 3.51 Skema Relasi Antar Tabel

3.2.1.2 Struktur Tabel

Tabel-tabel yang terdapat dalam basis data yang digunakan dalam sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Tabel User

   Tabel *user* digunakan untuk mencatat data penting yang merupakan identitas para pengguna. Secara umum, struktur tabel yang akan digunakan untuk mencatat data pengguna dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 User

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
username	Varchar	15	Primary Key
password	Varchar	15	
tipe_user	Char	1	

2. Tabel Atlet

   Tabel atlet digunakan untuk mencatat data penting yang merupakan identitas atlet. Secara umum, struktur tabel yang akan digunakan untuk mencatat data atlet dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Atlet

Nama	**Tipe**	**Ukuran**	**Keterangan**
id_atlet	Integer	11	Primary Key
id_cabor	Integer	11	Foreign Key
nama_atlet	Varchar	30	
tgl_lahir	Date		
jenis_kelamin	Char	1	

alamat_atlet	Varchar	50	
tgltes_terakhir	Date		
username	Varchar	15	Foreign Key

3. Tabel Cabor

Tabel cabor digunakan untuk mencatat data penting yang merupakan identitas cabang olahraga/cabor. Secara umum, struktur tabel yang akan digunakan untuk mencatat data cabor dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Cabor

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_cabor	Integer	11	Primary Key
nama_cabor	Varchar	50	
keterangan	Varchar	255	

4. Tabel data_tes_atlet

Tabel data_tes_atlet digunakan untuk mencatat data tes fisik atlet. Secara umum, struktur tabel yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Data Tes Atlet

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_atlet	Integer	11	Foreign Key
tgl_tes	Date		Key
Id_butirtes	Integer	11	Foreign Key

username	Varchar	15	Foreign Key
nilai	Float	(5,2)	

5. Tabel Komponen

Tabel komponen digunakan untuk mencatat data komponen. Secara umum, struktur tabel yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 3.12

Tabel 3.12 Komponen

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_komponen	Integer	11	Primary Key
nama_komponen	Varchar	50	
Keterangan_komponen	Varchar	255	

6. Tabel Butir Tes

Tabel butir tes digunakan untuk mencatat data butir tes. Secara umum, struktur tabel yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 3.13

Tabel 3.13 Butir Tes

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_butirtes	Integer	11	Primary Key
nama_butirtes	Varchar	30	
id_komponen	Integer	11	Foreign Key
keterangan_butirtes	Varchar	255	
satuan	Varchar	10	

7. Tabel Batas Himpunan

Tabel batas himpunan digunakan untuk mencatat data batas himpunan. Secara umum, struktur tabel yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.14

Tabel 3.14 Himpunan

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_butirtes	Integer	11	Foreign Key
jenis_kelamin	Char	1	Key
kurang_min	Float	(5,2)	
kurang_max	Float	(5,2)	
cukup_min	Float	(5,2)	
cukup_tengah	Float	(5,2)	
cukup_max	Float	(5,2)	
baik_min	Float	(5,2)	
baik_tengah	Float	(5,2)	
baik_max	Float	(5,2)	
baiksekali_min	Float	(5,2)	
baiksekali_tengah	Float	(5,2)	
baiksekali_max	Float	(5,2)	
sempurna_min	Float	(5,2)	
sempurna_max	Float	(5,2)	

8. Tabel Mu

Tabel mu digunakan untuk mencatat data derajat keanggotaan tes fisik.

Tabel 3.15 Mu

Nama	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_atlet	Integer	11	Foreign Key
tgl_tes	Date		Key
legdynamometerKurang	Float	(5,2)	
legdynamometerCukup	Float	(5,2)	
legdynamometerBaik	Float	(5,2)	
legdynamometerBaikSekali	Float	(5,2)	
legdynamometerSempurna	Float	(5,2)	
backdynamometerKurang	Float	(5,2)	
backdynamometerKurang	Float	(5,2)	
backdynamometerCukup	Float	(5,2)	
backdynamometerBaik	Float	(5,2)	
backdynamometerBaikSekali	Float	(5,2)	
backdynamometerSempurna	Float	(5,2)	
handdynamometerKurang	Float	(5,2)	
handdynamometerCukup	Float	(5,2)	
handdynamometerBaik	Float	(5,2)	
handdynamometerBaikSekali	Float	(5,2)	
handdynamometerSempurna	Float	(5,2)	
handgripKurang	Float	(5,2)	
handgripCukup	Float	(5,2)	
handgripBaik	Float	(5,2)	
handgripBaikSekali	Float	(5,2)	
handgripSempurna	Float	(5,2)	
flexometerKurang	Float	(5,2)	
flexometerCukup	Float	(5,2)	
flexometerBaik	Float	(5,2)	
flexometerBaikSekali	Float	(5,2)	

flexometerSempurna	Float	(5,2)	
medicineballputKurang	Float	(5,2)	
medicineballputCukup	Float	(5,2)	
medicineballputBaik	Float	(5,2)	
medicineballputBaikSekali	Float	(5,2)	
medicineballputSempurna	Float	(5,2)	
verticaljumpKurang	Float	(5,2)	
verticaljumpCukup	Float	(5,2)	
verticaljumpBaik	Float	(5,2)	
verticaljumpBaikSekali	Float	(5,2)	
verticaljumpSempurna	Float	(5,2)	
lari50meterKurang	Float	(5,2)	
lari50meterCukup	Float	(5,2)	
lari50meterBaik	Float	(5,2)	
lari50meterBaikSekali	Float	(5,2)	
lari50meterSempurna	Float	(5,2)	
pullupsKurang	Float	(5,2)	
pullupsCukup	Float	(5,2)	
pullupsBaik	Float	(5,2)	
pullupsBaikSekali	Float	(5,2)	
pullupsSempurna	Float	(5,2)	
situpsKurang	Float	(5,2)	
situpsCukup	Float	(5,2)	
situpsBaik	Float	(5,2)	
situpsBaikSekali	Float	(5,2)	
situpsSempurna	Float	(5,2)	
squatjumpsKurang	Float	(5,2)	
squatjumpsCukup	Float	(5,2)	
squatjumpsBaik	Float	(5,2)	
squatjumpsBaikSekali	Float	(5,2)	

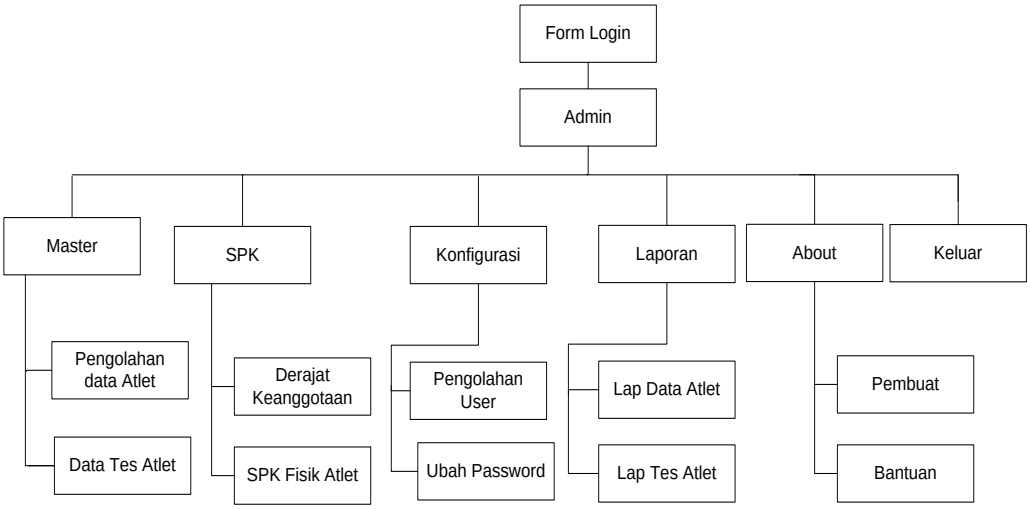
squatjumpsSempurna	Float	(5,2)	
pushupsKurang	Float	(5,2)	
pushupsCukup	Float	(5,2)	
pushupsBaik	Float	(5,2)	
pushupsBaikSekali	Float	(5,2)	
pushupsSempurna	Float	(5,2)	
backliftsKurang	Float	(5,2)	
backliftsCukup	Float	(5,2)	
backliftsBaik	Float	(5,2)	
backliftsBaikSekali	Float	(5,2)	
backliftsSempurna	Float	(5,2)	
flexedarmhangKurang	Float	(5,2)	
flexedarmhangCukup	Float	(5,2)	
flexedarmhangBaik	Float	(5,2)	
flexedarmhangBaikSekali	Float	(5,2)	
flexedarmhangSempurna	Float	(5,2)	
flexionofthrunkKurang	Float	(5,2)	
flexionofthrunkCukup	Float	(5,2)	
flexionofthrunkBaik	Float	(5,2)	
flexionofthrunkBaikSekali	Float	(5,2)	
flexionofthrunkSempurna	Float	(5,2)	
shuttlerunKurang	Float	(5,2)	
shuttlerunCukup	Float	(5,2)	
shuttlerunBaik	Float	(5,2)	
shuttlerunBaikSekali	Float	(5,2)	
shuttlerunSempurna	Float	(5,2)	
vo2maxlari15mntKurang	Float	(5,2)	
vo2maxlari15mntCukup	Float	(5,2)	
vo2maxlari15mntBaik	Float	(5,2)	
vo2maxlari15mntBaikSekali	Float	(5,2)	

vo2maxlari15mntSempurna	Float	(5,2)	
bleeptest1	Float	(5,2)	
bleeptestCukup	Float	(5,2)	
bleeptestBaik	Float	(5,2)	
bleeptestBaikSekali	Float	(5,2)	
bleeptestSempurna	Float	(5,2)	

3.2.2 Perancangan Arsitektur

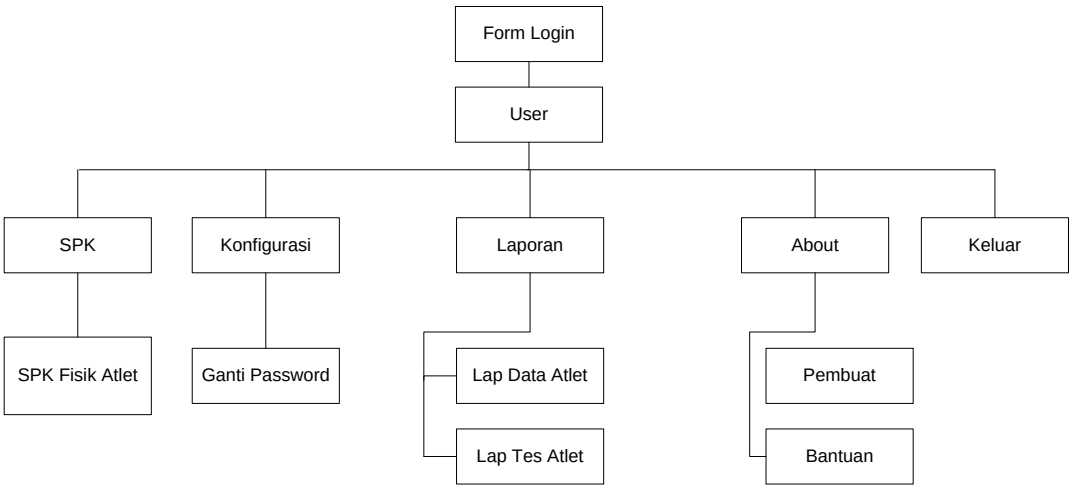
Perancangan arsitektur merupakan perancangan yang dibuat sebelum program aplikasi dibuat.

3.2.2.1 Perancangan Struktur Menu *Admin*



Gambar 3.52 Struktur menu *admin*

3.2.2.2 Perancangan Struktur Menu *User*



Gambar 3.53 Struktur menu *user*

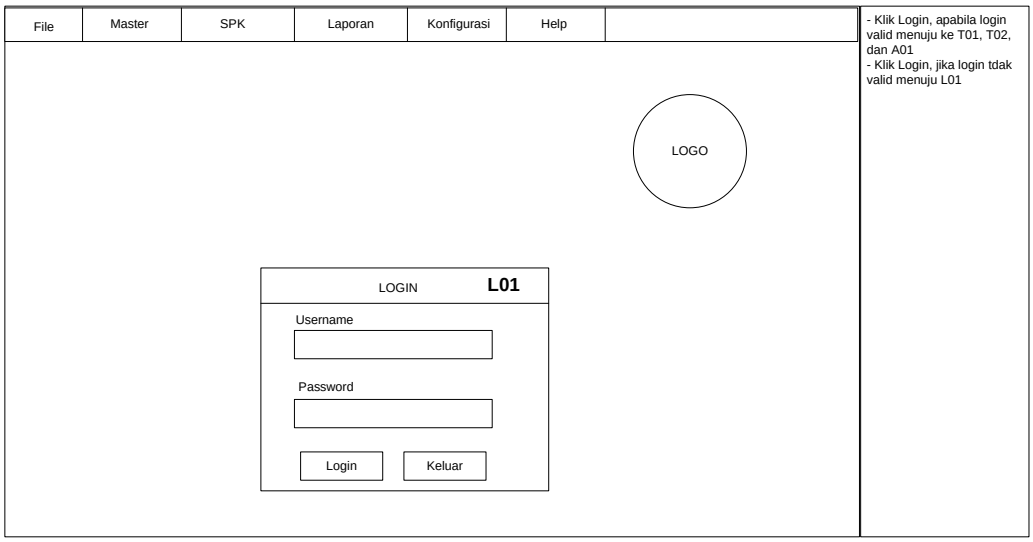
3.2.3 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Interface atau antar muka merupakan tampilan dari suau program aplikasi yang berperan sebagai media komunikasi yang digunakan sebagai sarana berdialog antara program dengan *user*. Sistem yang akan dibangun diharapkan menyediakan *interface* yang mudah dipahami dan digunakan oleh *user*.

3.2.3.1 Tampilan Antar Muka Program Aplikasi

Tampilan antar muka yang dirancang pada aplikasi penentu kualitas fisik atlet adalah sebagai berikut :

A. Antar muka *Login* (P01)



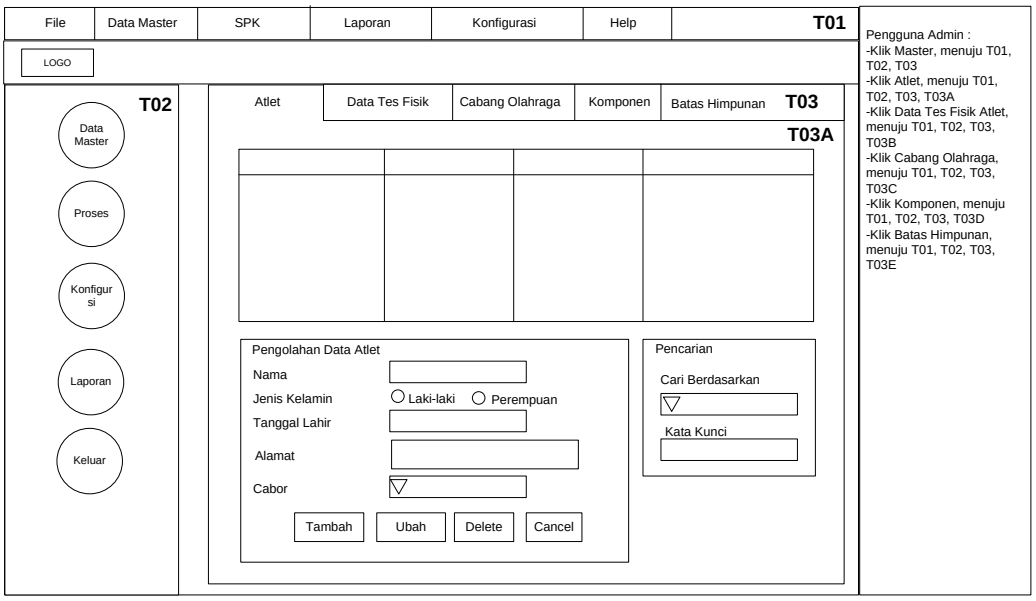
Gambar 3.54 Perancangan Tampilan Proses *Login*

B. Antar muka Halaman Depan (P02)



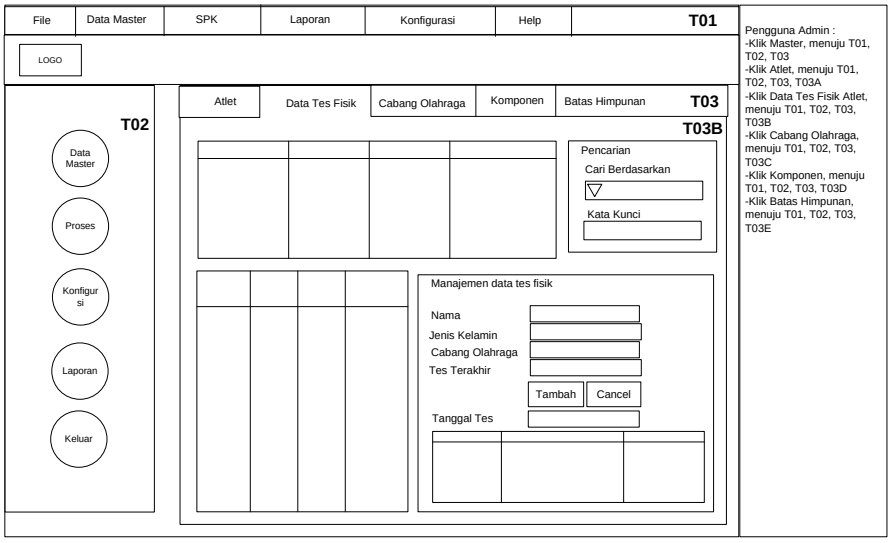
Gambar 3.55 Perancangan Tampilan Halaman Depan

C. Antar muka pengolahan data *master* atlet untuk admin (P03)



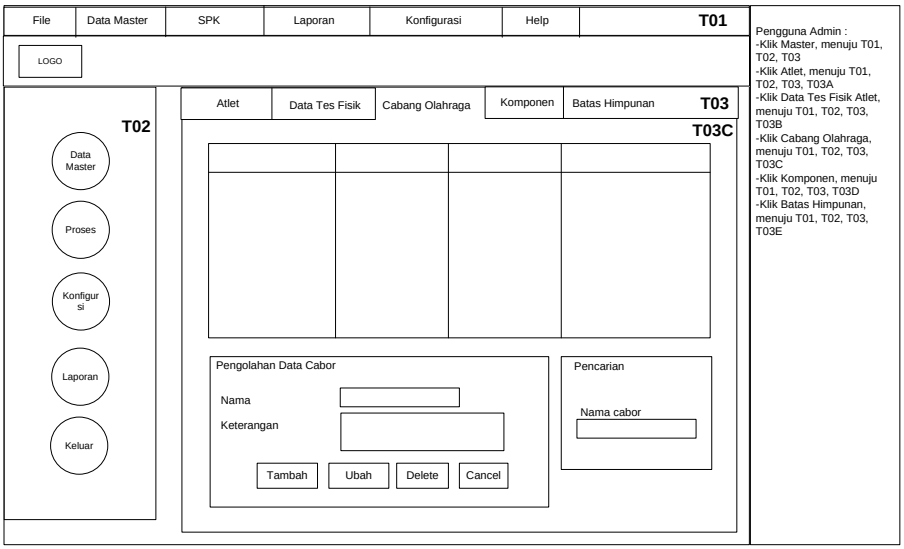
Gambar 3.56 Perancangan Tampilan Muka Pengolahan Data Atlet

D. Antar muka pengolahan data tes fisik untuk admin (P04)



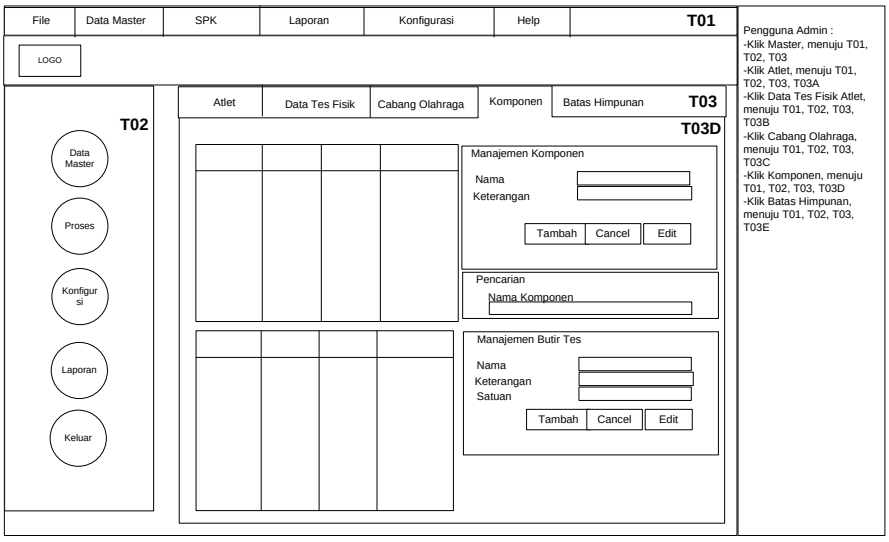
Gambar 3.57 Perancangan Tampilan Muka Pengolahan Data Tes Fisik

E. Antar muka Pengolahan data *master* cabor untuk admin (P05)



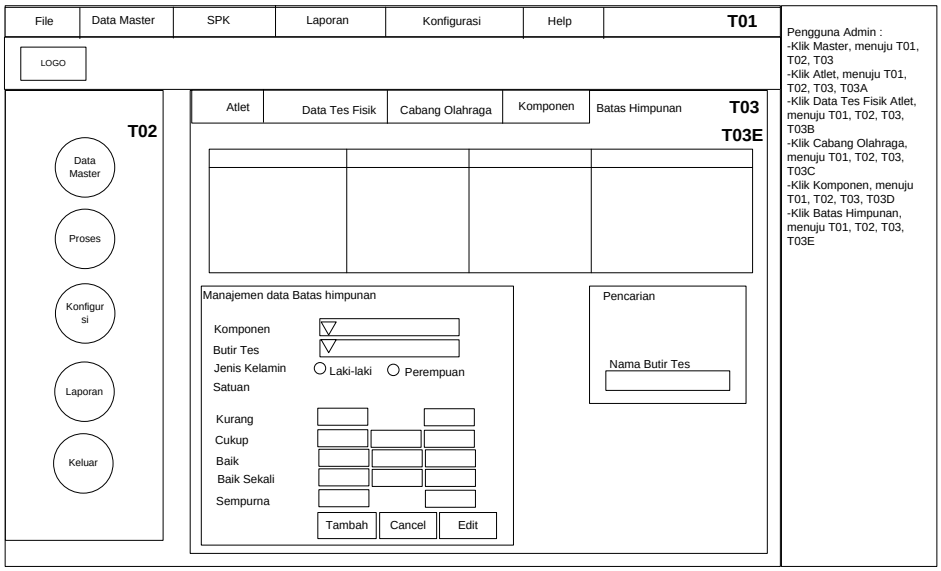
Gambar 3.58 Perancangan Tampilan Muka Pengolahan Data Cabor

F. Antar muka Pengolahan data komponen (P06)



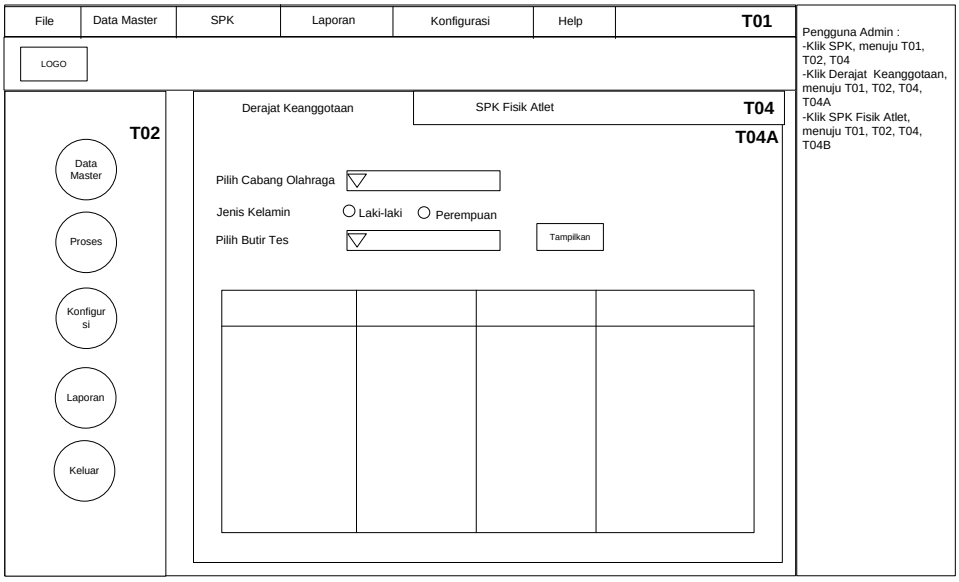
Gambar 3.59 Perancangan Tampilan Muka Pengolahan Data Komponen

G. Antar muka Pengolahan batas himpunan (P07)



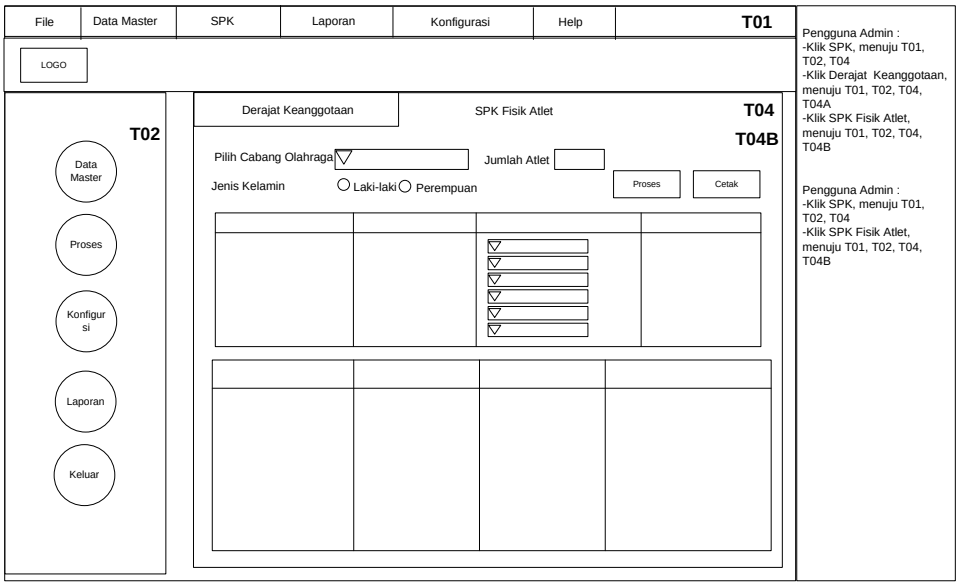
Gambar 3.60 Perancangan Tampilan Muka Pengolahan Batas Himpunan

H. Antar muka proses derajat keanggotaan (P08)



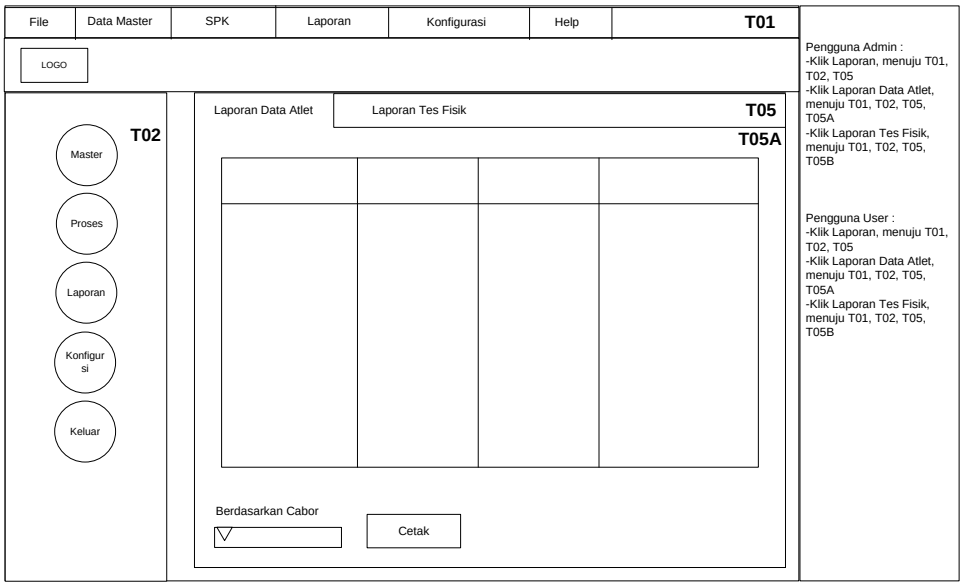
Gambar 3.61 Perancangan Tampilan Muka Proses Derajat Keanggotaan

I. Antar muka proses SPK fisik atlet (P09)



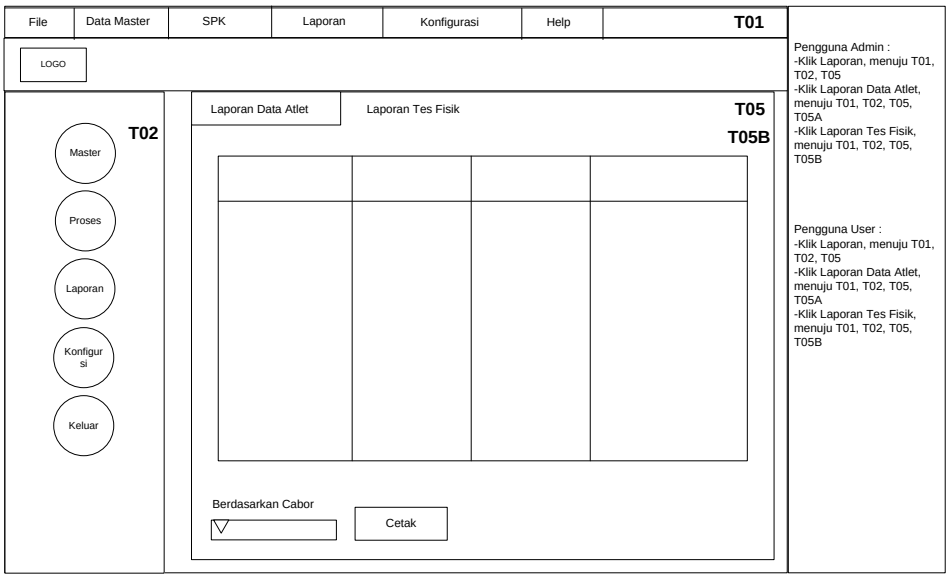
Gambar 3.62 Perancangan Tampilan Muka Proses SPK Fisik Atlet

J. Antar muka laporan data atlet (P10)



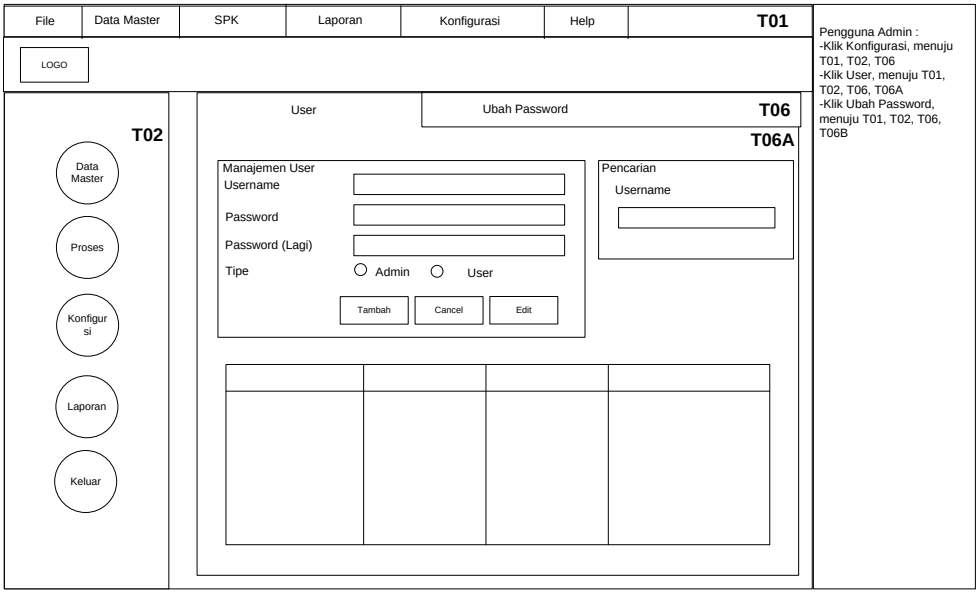
Gambar 3.63 Perancangan Tampilan Muka Laporan Data Atlet

K. Antar muka laporan tes fisik (P11)



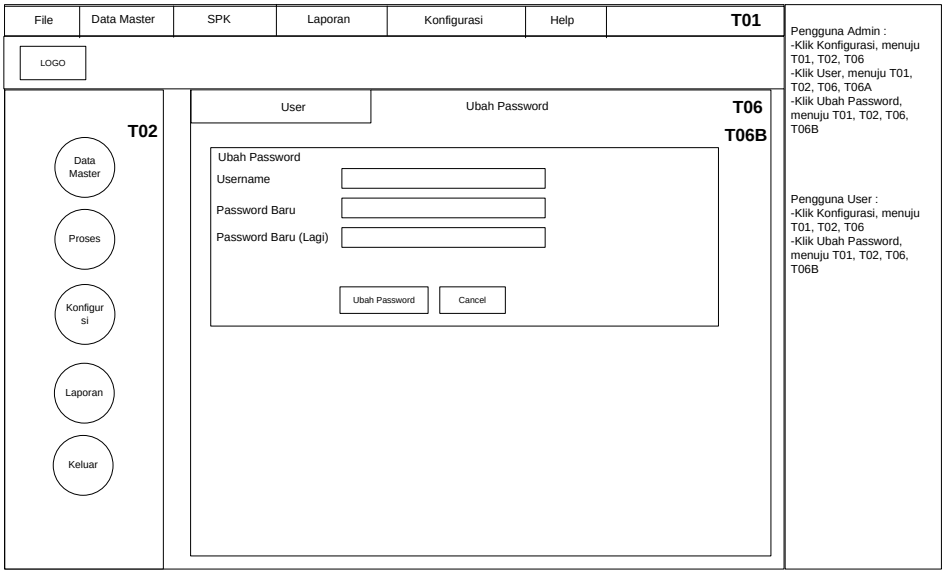
Gambar 3.64 Perancangan Tampilan Muka Laporan Tes Fisik

L. Antar muka pengolahan data user (P12)



Gambar 3.65 Perancangan Tampilan Muka Pengolahan Data User

M. Antar muka ubah password (P13)



Gambar 3.66 Perancangan Tampilan Muka Ubah Password

3.2.3.2 Tampilan Pesan

M01



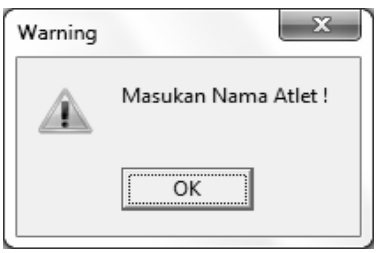
M02



M03



M04



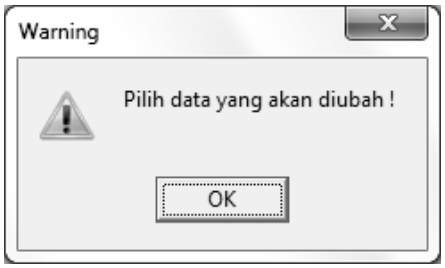
M05



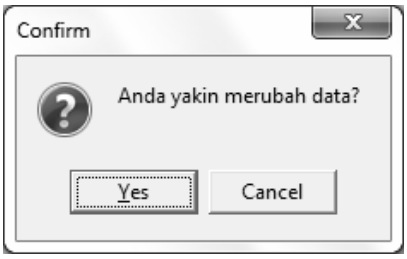
M06



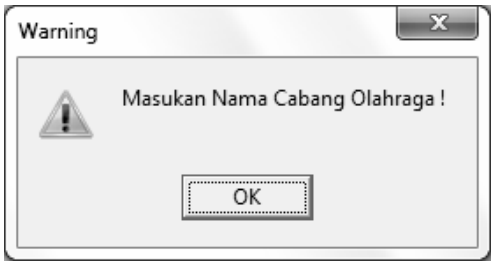
M07



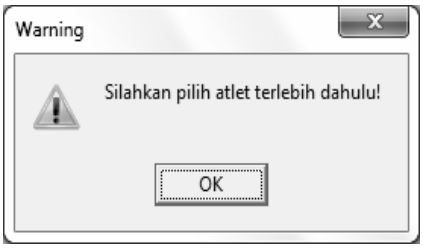
M08



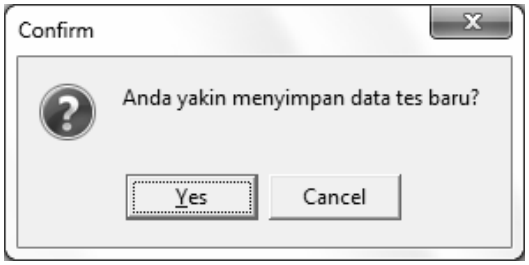
M09



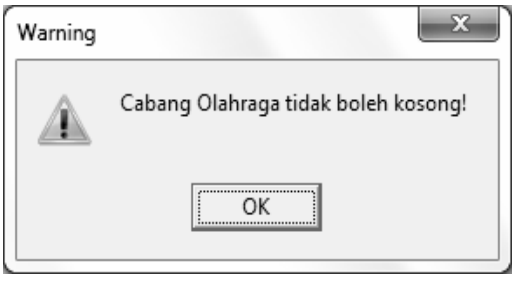
M10



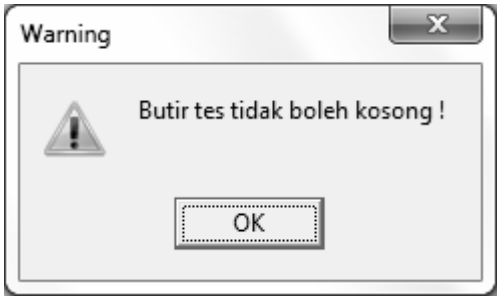
M11



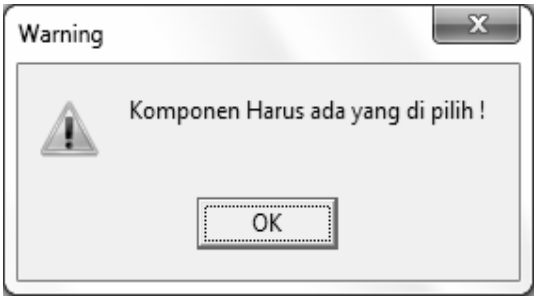
M12



M13



M14



M15



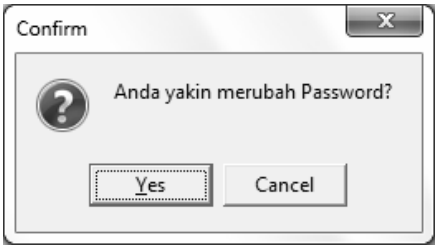
M16



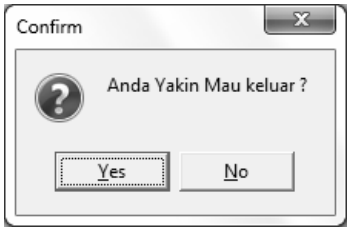
M17



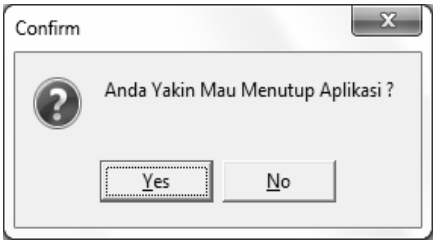
M18



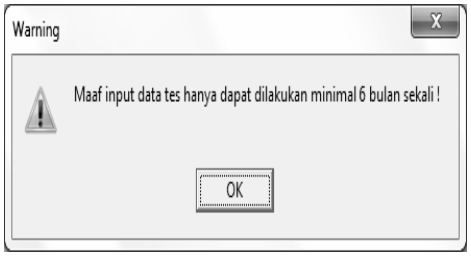
M19



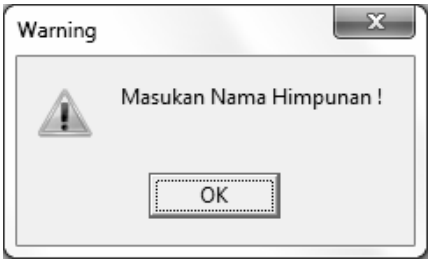
M20



M21



M22



M23

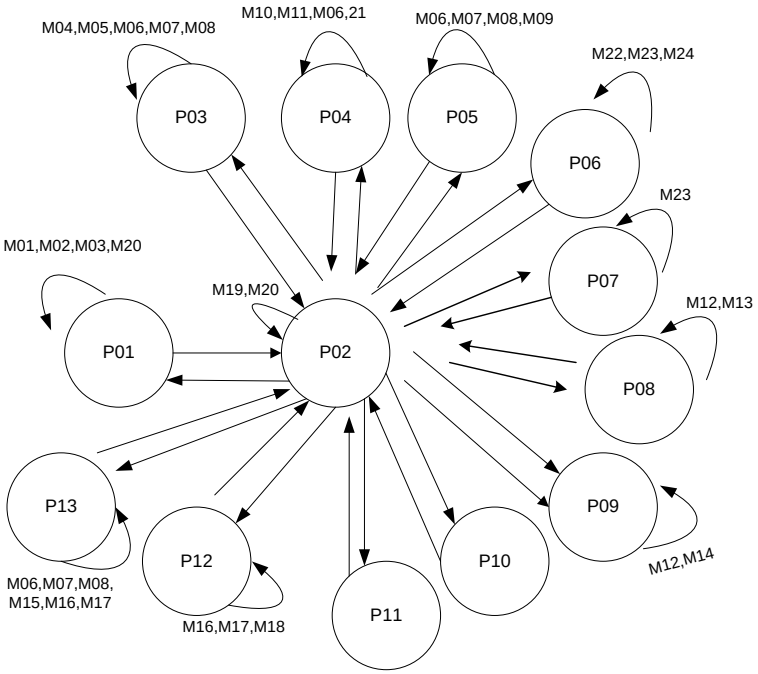


M24

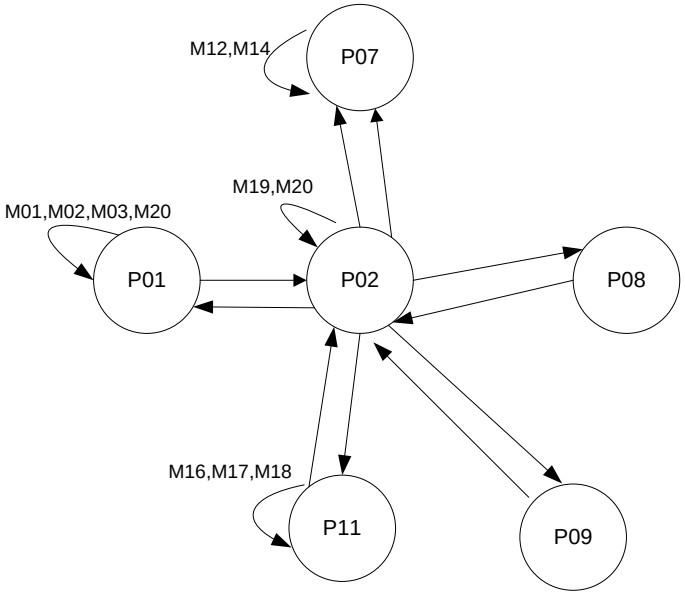


Gambar 3.67 Perancangan Tampilan Perancangan Pesan

3.2.3.3 Jaringan Simantik



Gambar 3.68 Jaringan Simantik *Admin*



Gambar 3.69 Jaringan Simantik *User*