

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN POLA OLAHRAGA BERDASARKAN HASIL YANG INGIN DICAPAI MENGGUNAKAN FUZZY DATABASE MODEL TAHANI

M. Arif Riyanto^{1*}, Muh. Ugiarto², Islamiyah³

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman
Jl. Kuaro Gunung Kelua, Universitas Mulawarman Telp. 0541-749343, Samarinda 75119 - Kalimantan Timur
E-Mail: riyantoarif96@gmail.com, ugiarto@yahoo.com, islamiyah1601@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pada saat ini, perkembangan di dunia kesehatan telah berkembang secara cepat sehingga mendorong para ahli untuk merancang sebuah teknologi yang dapat mengambil keputusan didalam bidang kesehatan. Kesehatan merupakan hal sangat mahal dan sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Untuk mendapatkan tubuh yang sehat tentunya di butuhkan olahraga yang teratur. Olahraga dilakukan juga harus dengan porsi yang dibutuhkan oleh tubuh. Ketidaktahuan akan porsi olahraga yang dibutuhkan oleh tubuh manusia ini yang menjadi masalah bagi kebanyakan orang. Penelitian ini menggunakan metode studi literature dalam pengumpulan data serta fuzzy database model tahani. Pengembangan sistemnya menggunakan metode *waterfall*. Pemodelan analisis dan desain menggunakan bahasa pemograman PHP dan database server MySQL. Metode pengujian menggunakan pengujian *white box*. Hasil penelitian ini adalah sebuah sistem pendukung keputusan pola olahraga berbasis website yang dapat memudahkan pengguna dalam menentukan pola olahraga yang cocok dilakukan sesuai data kriteria yaitu umur, berat badan dan tinggi badan.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Olahraga, Sistem Pendukung Keputusan

1. PENDAHULUAN

Ketidaktahuan akan porsi olahraga yang dibutuhkan oleh tubuh inilah yang menjadi masalah bagi kebanyakan orang, bukannya menjadi sehat tetapi tubuh akan mengalami penurunan daya tahan yang menyebabkan mudah terkena penyakit. Maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi dalam menentukan pola olahraga sesuai dengan kebutuhan tubuh, seperti olahraga apa yang cocok untuk dilakukan, seberapa sering dilakukan, dan bagaimana melakukannya.

Untuk memudahkan orang dalam menentukan olahraga apa yang cocok dilakukan sesuai dengan kebutuhan, perlu adanya suatu sistem pendukung untuk menentukan pola olahraga berdasarkan hasil yang ingin dicapai. Sistem ini bekerja dengan cara *user* memasukkan data-data yang diperlukan (tinggi badan, berat badan dan umur) untuk melihat pola olahraga apa yang cocok ke dalam form inputan. Dalam memilih pola olahraga yang diinginkan, terkadang pengguna kurang mengetahui nilai atau data yang sebenarnya. Kesamaran dari pertimbangan kriteria tersebut dapat diimplementasikan ke dalam suatu konsep logika *fuzzy* dengan menggunakan *database* yang mampu menangani kriteria-kriteria yang bersifat samar. Adapun model *fuzzy database* yang dapat digunakan adalah *fuzzy database* model tahani, karena model ini merupakan

database yang mampu memetakan suatu input data yang bersifat angka (*crisp*) menjadi data yang bersifat linguistik (samar). Sistem ini akan mengeluarkan *output* berupa informasi mengenai rekomendasi pola olahraga yang cocok untuk dilakukan, intensitas olahraga tersebut serta bagaimana cara melakukannya.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana cara menerapkan *fuzzy database* model tahani ke dalam suatu sistem pendukung keputusan pola olahraga yang mampu memberi rekomendasi dalam berolahraga berbasis *web*?

Berdasarkan hal diatas tersebut, maka dirancang suatu Sistem Pendukung Keputusan Pola Olahraga Berdasarkan Hasil yang Ingin Dicapai Menggunakan *Fuzzy Database* Model Tahani. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu orang dalam memperoleh kesehatan dan bentuk tubuh yang ideal.

Batasan masalah di perlukan agar penelitian lebih terarah dan mempermudah dalam pembahasan, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Beberapa batasan masalah yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut : (1) Sistem Pendukung Keputusan Pola Olahraga Berdasarkan Hasil yang Ingin Dicapai ini memberikan rekomendasi olahraga berdasarkan kriteria yaitu Indeks Massa Tubuh (tinggi badan dan berat

badan) serta Denyut Nadi Maksimal (jumlah denyut nadi tertinggi per menit) dari setiap pengguna, (2) Sistem ini dibangun berbasis *web* menggunakan pemrograman PHP dan (3) Pola olahraga yang akan direkomendasi berupa olahraga gerakan fitness.

Tujuan dari penelitian ini adalah cara menerapkan *fuzzy database* model tahani ke dalam suatu sistem pendukung keputusan pola olahraga berbasis *web* yang dapat dipergunakan sebagai alat bantu dalam menentukan pola olahraga sesuai hasil yang ingin dicapai. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut: (1) Manfaat Bagi Peneliti yaitu (a) Dapat menerapkan ilmu yang telah diterapkan di kampus FTIK dan (b) Dapat menciptakan suatu aplikasi yang memudahkan proses penentuan pola olahraga. (2) Manfaat Bagi *User* atau Pengguna yaitu (a) Mendapatkan sebuah fasilitas dalam menentukan pola olahraga apa yang akan dilakukan sehingga dapat lebih efisien dan (b) Memperoleh kemudahan dalam menentukan pola olahraga.

Hasil penelitian ini yang berupa sebuah aplikasi dapat memberikan kontribusi dalam memfasilitasi kebutuhan pengguna dalam proses penentuan Pola Olahraga yang menjadi rekomendasi untuk dapat dilakukan sesuai dengan kriteria yang ada yaitu Indeks Massa Tubuh (tinggi badan dan berat badan) serta Denyut Nadi Maksimal (jumlah denyut nadi tertinggi per menit) dari setiap pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atau suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. Sistem pendukung keputusan tersebut disebut aplikasi sistem pendukung keputusan. Aplikasi sistem pendukung keputusan digunakan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi pengambilan keputusan menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antar muka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan [12].

2.2 Logika Fuzzy

Menurut Sri Kusuma Dewi (2010) logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *Fuzzy*

pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut.

2.3 Fuzzy Database

Basisdata (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Basisdata bertujuan untuk mengatur data sehingga diperoleh kemudahan, ketepatan, dan kecepatan dalam mengambil kembali data. Sistem basis data (*database system*) adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi dalam suatu organisasi.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Penyelesaian Masalah yaitu metode untuk menentukan komponen penilaian dalam pengambilan keputusan dalam pola olahraga dan menentukan metode perhitungan yang digunakan dalam sistem aplikasi ini adalah *fuzzy database* model tahani.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu metode pengumpulan data yang digunakan yaitu studi literatur. Studi literatur adalah pengumpulan data dengan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi dalam penelitian, contohnya buku *fuzzy*, sistem informasi, PHP, MySQL, Olahraga dan lain-lain.

3.3. Tahapan Perhitungan Dalam Proses Fuzzy Database Model Tahani

Tahapan perhitungan proses fuzzy database model tahani adalah:

- 1) Menentukan dan menggambar fungsi keanggotaan dengan melalui pendekatan fungsi menggunakan representasi Kurva Trapesium dari setiap variable yaitu IMT dan DNM. Dimana fungsi tersebut akan menghasilkan nilai antara "0" dan "1".
- 2) Mengubah nilai tegas ke nilai fuzzy atau dari bilangan asli dan bulat kedalam bilangan antara 0 sampai 1.

- 3) Membuat dan menentukan basis data yang akan digunakan dengan konsep dari sebuah relasi fuzzy.
- 4) Menentukan Fire Strength yaitu nilai hasil perhitungan derajat keanggotaan yang paling mendekati atau sama dengan "1".

Didalam sistem pendukung keputusan penentuan pola olahraga ini terdapat beberapa hubungan yang menjadi acuan didalam penentuan pola olahraga diantaranya:

- 1) Hubungan Frekuensi Olahraga, IMT dan Kesegaran Jasmani

Frekuensi olahraga dan IMT merupakan variabel yang paling berperan terhadap kesegaran jasmani, dimana tingkat kesegaran jasmani dapat dipengaruhi oleh frekuensi olahraga, IMT, persen lemak tubuh, dan aktivitas fisik. Persamaan regresinya, kesegaran jasmani = $82,238 + 3,882$ frekuensi olahraga - $1,600$ IMT, artinya setiap kenaikan skor frekuensi olahraga sebesar 1 kali akan meningkatkan kesegaran jasmani sebesar $3,882$ PEI dan setiap kenaikan IMT sebesar 1 kg/m^2 akan menurunkan kesegaran jasmani sebesar $1,600$ PEI Kesimpulan :

Kesegaran jasmani = $82,238 + 3,882$ frekuensi olahraga - $1,600$ IMT

IMT Ideal: Frekuensi olahraga normal

IMT Underweight: Frekuensi olahraga normal dikurang 1 perulangan

IMT Overweight: Frekuensi olahraga normal ditambah 1 perulangan

Contoh data olahraga berdasarkan IMT:

Jika sets normal (Ideal) adalah 4-5 sets maka untuk Overweight dan Underweight adalah masing-masing ditambah satu set yaitu 5-6 sets dan dikurangi satu set yaitu 3-4 sets, hal ini di karenakan perhitungan jumlah set tidak bisa di tambah lebih banyak dari satu atau di kurang lebih dari satu karena akan mempengaruhi daya tahan tubuh.

Tabel 1 Hubungan Feekuensi Olahraga, IMT dan Kesegaran Jasmani

Kode	Id_ Olahraga	Nama Olahraga	IMT	Sets
1	12	Flat Barbell Press	Ideal	4-5
3	12	Flat Barbell Press	Overweight	5-6
5	12	Flat Barbell Press	Underweight	3-4

- 2) Hubungan Antara Umur dengan Waktu Istirahat Dalam Olahraga

Frekuensi denyut nadi istirahat adalah banyaknya denyutan nadi dalam satu menit (denyut/menit) dalam keadaan subjek setelah istirahat selama 60 detik. Denyut Nadi Orang

normal tanpa melakukan aktivitas adalah $70 - 80$ bpm. Untuk mendapatkan waktu yang di perlukan orang normal untuk mengembalikan denyut nadi maksimal ke denyut nadi normal adalah:

$$\text{Langkah 1 : } DNM - 75 \text{ bpm}$$

$$\text{Langkah 2 : } \frac{DNM \text{ bpm}}{60 \text{ sec}}$$

$$\text{Langkah 3 : } \frac{\text{bpm hasil (langkah 1)}}{\text{sec hasil (langkah 2)}}$$

Contoh:

Jika umur pengguna adalah 22 maka dengan menggunakan rumus perhitungan DNM didapatkan nilai DNM adalah 138 bpm.

$$\text{Langkah 1 : } 138 \text{ bpm} - 75 \text{ bpm} = 63 \text{ bpm}$$

$$\text{Langkah 2 : } \frac{138 \text{ bpm}}{63 \text{ bpm}} = 2,13 \text{ bpm/sec}$$

$$\text{Langkah 3 : } \frac{63 \text{ bpm}}{2,13 \text{ bpm/sec}} = 29,57 \text{ sec}$$

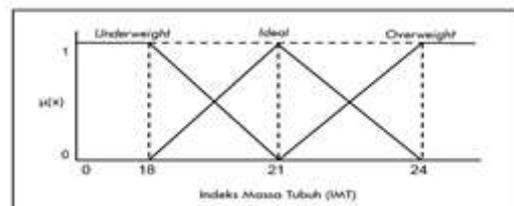
Tabel 2 Hubungan Antara Umur dengan Waktu Istirahat Dalam Olahraga

Kode	Id_ Olahraga	Nama Olahraga	DNM	Istirahat
1	12	Flat Barbell Press	Sedang	60-90 sec/set
3	12	Flat Barbell Press	Rendah	90-120 sec/set
5	12	Flat Barbell Press	Tinggi	30-60 sec/set

3.4. Metode Perhitungan

1. Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh yang terdiri dari tinggi badan dan berat badan dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu *Underweight*, *Ideal*, dan *Overweight*. Himpunan *Underweight* dan *Overweight* menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan *Ideal* menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk Segitiga.



Gambar 1 Indeks Massa Tubuh

$$\mu_{Underweigh} [x] = \begin{cases} 1; & \rightarrow x \leq 18 \\ \frac{21-x}{3}; & \rightarrow 18 \leq x \leq 21 \\ 0; & \rightarrow x \geq 21 \end{cases}$$

$$\mu_{Ideal} [x] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \leq 18 \text{ OR } x \geq 24 \\ \frac{(x-18)}{3}; & \rightarrow 18 \leq x \leq 21 \\ \frac{(24-x)}{3}; & \rightarrow 21 \leq x \leq 24 \end{cases}$$

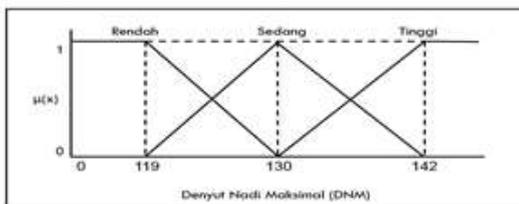
$$\mu_{Overweight} [x] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \leq 21 \\ \frac{x-21}{3}; & \rightarrow 21 \leq x \leq 24 \\ 1; & \rightarrow x \geq 24 \end{cases}$$

Rumus Perhitungan Indeks Massa Tubuh

$$IMT = \frac{(\text{Berat badan kg})^2}{\text{Tinggi Badan cm}}$$

2. Denyut Nadi Maksimal (Jumlah denyut nadi tertinggi per menit)

Denyut nadi maksimal dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Himpunan rendah dan tinggi menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan sedang menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.



Gambar 2 Denyut nadi maksimal

$$\mu_{Rendah} [x] = \begin{cases} 1; & \rightarrow x \leq 119 \\ \frac{130-x}{11}; & \rightarrow 119 \leq x \leq 130 \\ 0; & \rightarrow x \geq 130 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang} [x] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \leq 119 \text{ OR } x \geq 142 \\ \frac{(x-119)}{11}; & \rightarrow 119 \leq x \leq 130 \\ \frac{(142-x)}{12}; & \rightarrow 130 \leq x \leq 142 \end{cases}$$

$$\mu_{Tinggi} [x] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \leq 130 \\ \frac{x-130}{12}; & \rightarrow 130 \leq x \leq 142 \\ 1; & \rightarrow x \geq 142 \end{cases}$$

Rumus Perhitungan Denyut Nadi Maksimal (DNM)

$$DNM = (220 - \text{Umur}) \times 70 \%$$

3.5. Perancangan Sistem

Dalam pengembangannya sistem ini menggunakan metode *waterfall* yang memiliki beberapa tahapan yang terurut: *requirement* (analisis kebutuhan), *system*

design (desain sistem), *Coding & Testing*, *Implementation*, *Maintenance* (pemeliharaan)

- 1) *Requirement* (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini penelitian dimulai dengan pengambilan data dari berbagai sumber seperti buku, makalah, jurnal, karya tulis, dokumentasi dan internet untuk memenuhi kebutuhan yang digunakan untuk membangun sistem aplikasi ini.

- 2) *System design* (Desain Sistem)

Didalam tahap ini dilakukan sebuah perancangan sistem aplikasi yang digunakan untuk menjelaskan alur data berjalan dalam suatu sistem dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) dan ERD (*Entity Relationship diagram*).

- 3) *Coding & Testing*

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan desain yang telah dibuat menggunakan web sebagai medianya. Oleh karena itu digunakan PHP sebagai bahasa pemrogramannya sedangkan untuk sistem *database* penulis menggunakan mysql. Dalam proses pembuatan, penulis menggunakan web *browser mozilla firefox* untuk melakukan *running* program yang dibuat. Tujuan dari testing ini untuk memastikan bahwa tidak ada *coding* yang salah pada program yang telah dibuat dan memastikan program berjalan sebagai mana mestinya.

- 4) *Implementation*

Tahap *Implementation* yaitu menerapkan dan menjalankan program yang telah di desain dan dibuat, jika program aplikasi sudah sesuai dengan keinginan, maka selanjutnya program diuji menggunakan metode pengujian tertentu. Dalam pengujian program, penulis menggunakan pengujian *Black-box*, dimana *black box* mengarah kepada kebutuhan fungsional sebuah sistem yang akan dibuat.

- 5) *Maintenance* (Pemeliharaan)

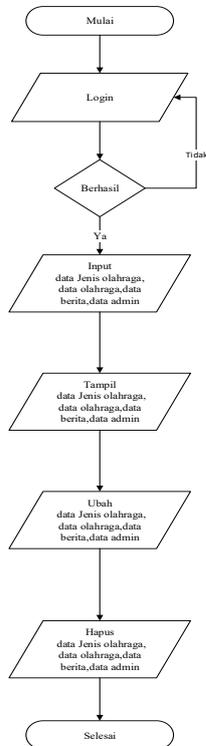
Pada tahap pemeliharaan, sistem aplikasi yang telah di bangun dan telah di operasikan maka penulis akan melakukan sebuah pemeliharaan dalam sistem yang meliputi perbaikan-perbaikan kesalahan yang tidak ditemukan pada proses perancangan sebelumnya.

3.6. Model Desain

- 1) *Flowchart Admin*

Sistem aplikasi yang dirancang dari sisi admin yaitu dengan melakukan *login*, jika *login* tidak berhasil maka *login* akan terus diulang, tetapi jika *login* berhasil maka admin dihadapkan pada *input* data jenis olahraga, data

olahraga, dan data berita. Selanjutnya admin juga dapat menampilkan data jenis olahraga, data olahraga dan data berita, serta admin dapat mengubah dan menghapus data jenis olahraga, data olahraga dan data berita.



Gambar 3 Flowchart Admin

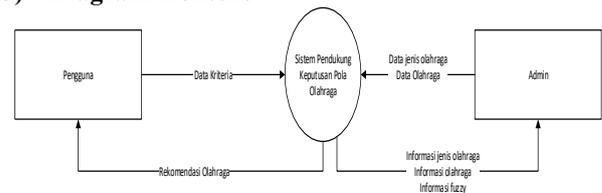
2) Flowchart Pengguna

Sistem aplikasi yang dirancang dari sisi pengguna yaitu dengan menginputkan data kriteria yang terdiri dari umur, berat badan, dan tinggi badan, selanjutnya data *inputan* kriteria pengguna akan dilakukan perhitungan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* serta perhitungan *fuzzy strength* untuk menentukan data mana yang dapat menjadi rekomendasi bagi pengguna. Setelah itu akan tampil hasil rekomendasi pola olahraga, terdapat cetak yang dimana jika pengguna memilih tidak mencetak maka kembali ke *input* kriteria pengguna, sedangkan jika si pengguna memilih mencetak hasil rekomendasi maka akan muncul *print preview* rekomendasi pola olahraga.



Gambar 4 Flowchart pengguna

3) Diagram Konteks



Gambar 5 Diagram Konteks

Terdapat dua entitas yang berhubungan dengan sistem, yaitu pengguna dan admin. Dari admin memasukkan data jenis olahraga, dan data olahraga, selanjutnya admin mendapatkan informasi jenis olahraga, informasi olahraga dan informasi fuzzy. Sedangkan pengguna akan mendapatkan rekomendasi olahraga sesuai dengan data kriteria (Umur, Berat Badan, dan tinggi Badan) yang dimasukkan).

4) DFD Level 1

4.2 HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Perhitungan Database

Didalam sistem pendukung keputusan pola olahraga berdasarkan fuzzy database model tahani ini menggunakan dua kriteria dalam perhitungan fuzzy database model tahani yaitu berdasarkan Indeks Massa Tubuh dan Denyut Nadi Maksimal. Indeks Massa Tubuh digunakan dalam menentukan nilai sets, sedangkan Denyut Nadi Maksimal digunakan dalam menentukan waktu istirahat. Pada pembahasan ini diambil contoh dalam menentukan sets berdasarkan Indeks Massa Tubuh dengan memasukkan data kriteria untuk tinggi badan dan berat badan kedalam perhitungan indeks massa tubuh dan hasil perhitungan tersebut maka didapatkan Indeks Massa Tubuh Ideal. Berdasarkan teori sebelumnya bahwa sets untuk keadaan normal yaitu 4-5 sets sedangkan untuk Indeks Massa tubuh diatas dan dibawah normal maka masing-masing ditambah dan dikurangi 1 sets maka untuk Overweight dan Underweight adalah masing-masing ditambah satu sets yaitu 5-6 sets dan dikurangi satu sets yaitu 3-4 sets. Selanjutnya untuk menentukan waktu istirahat berdasarkan Denyut Nadi Maksimal, misalnya diambil contoh dengan memasukkan kriteria umur pengguna. Berdasarkan hasil kriteria perhitungan DNM dari data kriteria umur 22 tahun tersebut maka didapat hasil DNM 138 bpm.

$$\text{Langkah 1 : } 138 \text{ bpm} - 75 \text{ bpm} = 63 \text{ bpm}$$

$$\text{Langkah 2 : } \frac{138 \text{ bpm}}{60 \text{ sec}} = 2,3 \text{ bpm/sec}$$

$$\text{Langkah 3 : } \frac{60 \text{ sec}}{2,3 \text{ bpm/sec}} = 29,57 \text{ sec}$$

Jadi untuk pengguna yang berumur 22 tahun, waktu istirahat yang diperlukan untuk kembali dari Denyut Nadi Maksimal ke Denyut Nadi Normal adalah minimal selama 30 detik. Waktu istirahat pengguna adalah dimana pengguna beristirahat tanpa melakukan aktivitas apapun. sehingga waktu istirahat yang digunakan memiliki nilai pembulatan dan rentang waktu 30 detik untuk memaksimalkan waktu istirahat tersebut. Contoh waktu istirahat pada salah satu pola olahraga dalam database yaitu flattBarbell press dengan DNM Tinggi dan waktu istirahat 30-60 sec/set.

2) Perhitungan Metode Fuzzy Tahani Secara manual

Pada pembahasan ini diambil contoh untuk mengetahui IMT *Under, ideal, dan over* dengan memasukkan data kriteria untuk tinggi badan 175 cm dan berat badan 60 kg.

Perhitungan indeks massa tubuh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{IMT} &= \frac{(\text{Berat badan kg})^2}{\text{Tinggi Badan cm}} \\ &= \frac{(60)^2}{175} \\ &= \frac{3600}{175} \\ &= 20,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Underweight}} [20,57] &= \frac{(21 - 20,57)}{3} \\ &= \frac{0,43}{3} \\ &= 0,143 \\ \mu_{\text{Ideal}} [20,57] &= \frac{(20,57 - 18)}{3} \\ &= \frac{2,57}{3} \\ &= 0,857 \\ \mu_{\text{Overweight}} [20,57] &= 0 \end{aligned}$$

Jadi, yang menjadi acuan IMT dalam rekomendasi yaitu hasil perhitungan variabelnya paling mendekati 1, yaitu Ideal.

Untuk mengetahui DNM maka kita menginputkan umur 22 tahun. Perhitungan denyut nadi maksimal

$$\begin{aligned} \text{DNM} &= (220 - \text{Umur}) \times 70 \% \\ &= (220 - 22) \times 70 \% \\ &= \frac{(198) \times 70}{100} \\ &= 138,6 \end{aligned}$$

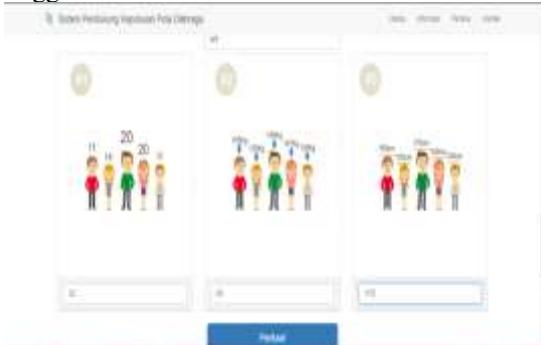
$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}} [138,6] &= 0 \\ \mu_{\text{Sedang}} [138,6] &= \frac{(142 - 138,6)}{12} \\ &= \frac{3,4}{12} \\ &= 0,283 \\ \mu_{\text{Tinggi}} [138,6] &= \frac{(138,6 - 130)}{12} \\ &= \frac{8,6}{12} \\ &= 0,717 \end{aligned}$$

DNM yang menjadi acuan dalam menentukan rekomendasi adalah yang hasil perhitungan variabelnya paling mendekati 1, yaitu tinggi.

Hasil akhir yang diperoleh dari perhitungan metode fuzzy tahani telah dapat menentukan pola olahraga yang sesuai dengan data kriteria yang diinputkan. Berdasarkan hasil perhitungan indeks massa tubuh ideal dan denyut nadi maksimal tinggi.

3) Analisa Perhitungan Metode Fuzzy Tahani dalam Implementasi Sistem

Perhitungan Fuzzy pada sistem dilakukan dengan menginputkan data kriteria yaitu umur, tinggi badan dan berat badan.



Gambar 8 input data kriteria

Dalam hal ini data kriteria yang dimasukkan sama dengan data yang dihitung pada perhitungan manual sebelumnya, umur yaitu 22 tahun, tinggi badan 175 cm dan berat badan 60 kg seperti yang terlihat pada gambar 8.



Gambar 9 Hasil perhitungan Fuzzy oleh sistem

Seperti yang terlihat pada gambar 9, hasil perhitungan fuzzy oleh sistem dapat dilihat bahwa nilai IMT adalah 20,57 dengan variabel ideal memiliki nilai paling mendekati 1 atau merupakan rekomendasi. Sedangkan nilai DNM adalah 138,6 dengan variabel Tinggi memiliki nilai paling mendekati 1 atau merupakan rekomendasi. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan data kriteria umur 22 tahun, tinggi badan 175 cm dan berat badan 60 kg, pola olahraga yang direkomendasikan adalah pola olahraga yang memiliki IMT Ideal dan DNM Tinggi.

4) Hasil Kecocokan Perhitungan Fuzzy secara manual dan perhitungan fuzzy dalam sistem

Hasil akhir yang diperoleh dari perhitungan metode fuzzy tahani telah dapat menentukan pola olahraga yang sesuai dengan data kriteria yang diinputkan. Seperti proses perhitungan

manual dan proses perhitungan oleh sistem yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya bahwa diinputkan data kriteria yang terdiri dari tinggi badan 175 cm, berat badan 60 kg, dan umur 22 tahun maka diperoleh hasil perhitungan yang sama baik Indeks Massa Tubuh Ideal maupun Denyut Nadi Maksimal Tinggi sehingga diperoleh rekomendasi pola olahraga yaitu olahraga yang memiliki IMT Ideal dan DNM Tinggi. Jadi dalam hal ini telah terbukti bahwa perhitungan fuzzy secara manual maupun perhitungan fuzzy oleh sistem dengan menginputkan data kriteria yang sama menghasilkan rekomendasi yang sama pula.

5) Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan setelah aplikasi selesai dibuat. Pengujian sistem merupakan proses menjalankan dan mengevaluasi sebuah perangkat lunak. Pengujian yang dilakukan pada Sistem Pendukung Keputusan Pola Olahraga yaitu pengujian dengan metode *whitebox*. Pengujian *whitebox* atau *whitebox testing* merupakan metode perancangan *test case* yang menggunakan struktur control dari perancangan prosedural dalam mendapatkan *test case*. Adapun metode yang digunakan dalam pengujian *whitebox* ini adalah metode *basis path*. Metode *basis path* mengizinkan pendesain khusus uji untuk membuat perkiraan logik yang kompleks dari desain prosedural dan menggunakan perkiraan ini untuk mendefinisikan aliran eksekusi.

Detail hasil pengujian keseluruhan sistem menggunakan pengujian *white box* dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3 Pengujian *White Box*

No	Komponen Pengujian	Rencana Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Login	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Berhasil masuk ke halaman menu admin	[v] alur terlewati [] alur tidak terlewati
		Mengosongkan <i>username</i> atau <i>password</i> atau keduanya	Tidak berhasil masuk ke halaman menu admin	[v] alur terlewati [] alur tidak terlewati
		Memasukkan <i>username</i> benar dan <i>password</i> salah dan sebaliknya	Tidak berhasil masuk ke halaman menu admin	[v] alur terlewati [] alur tidak terlewati
2	Menu Halaman (Data jenis olahraga)	Tambah data jenis olahraga Menginputkan data jenis olahraga	Data berhasil ditambahkan ke dalam database	[v] alur terlewati [] alur tidak terlewati
		Menginputkan data jenis olahraga yang sudah terdaftar	Data tidak tersimpan	[v] alur terlewati [] alur tidak terlewati
		Hapus data	Data berhasil	[v] alur terlewati

		jenis olahraga Menghapus data yang telah tersimpan	dihapus	terlewat <input type="checkbox"/> alur tidak terlewat
		Edit data jenis olahraga Mengubah data yang tersimpan didalam database	Data berhasil diubah	<input checked="" type="checkbox"/> alur terlewat <input type="checkbox"/> alur tidak terlewat
3	Menu periksa	Menginputkan data kriteria yang terdiri dari umur, berat badan, tinggi badan dan nama	Menampilkan hasil rekomendasi	<input checked="" type="checkbox"/> alur terlewat <input type="checkbox"/> alur tidak terlewat

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus sample uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa keseluruhan fungsi dan proses sudah benar serta sistem pendukung keputusan pola olahraga yang dibangun telah cukup memenuhi tujuan awal pembangunan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan, implementasi dan pengujian terhadap Sistem Pendukung Keputusan Pola Olahraga Berdasarkan Hasil yang Ingin Dicapai Menggunakan Fuzzy Database Model Tahani, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem pendukung keputusan pola olahraga ini dapat memberikan fasilitas bagi pengguna untuk menentukan pola olahraga yang sesuai berdasarkan berat badan, tinggi badan dan umur pengguna.
2. Memberikan informasi dan pengetahuan kepada pengguna mengenai keterkaitan Indeks Massa Tubuh dan Denyut Nadi Maksimal terhadap pola olahraga.
3. Logika Fuzzy khususnya fuzzy database model tahani dapat digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada sistem pendukung keputusan
4. *Fuzzy Database Model Tahani* dapat diterapkan ke dalam sistem pendukung keputusan pola olahraga yang mampu memberi rekomendasi dalam berolahraga berbasis web dengan cara memperhatikan tahap-tahap yang harus dilakukan dalam proses perhitungan *fuzzy database model tahani* dan menerapkan tahap-tahap tersebut ke dalam bahasa pemrograman web dengan tetap mengacu pada variabel-variabel data kriteria yang digunakan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut maka terdapat saran-saran yang penulis berikan, yaitu:

1. Pemeliharaan dan penyempurnaan sistem harus terus dilakukan sesuai dengan perkembangan kebutuhan pengguna.
2. Diperlukan penambahan data-data olahraga yang baru ke dalam sistem agar pola olahraga yang direkomendasikan kepada pengguna lebih lengkap.
3. Penambahan kriteria untuk proses pendukung keputusan pola olahraga selain dari kriteria yang digunakan dalam penelitian (indeks massa tubuh dan denyut nadi maksimal) untuk menghasilkan tingkat keputusan yang lebih akurat.
4. Data yang sudah lama sebaiknya perlu dibackup guna menghindari kehilangan data bila terjadi kerusakan pada sistem.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bunafit Nugroho. 2004. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*, Yogyakarta: Gava Media,.
- [2]. Dadan Sutisna, (2007), *7 Langkah Mudah Menjadi Webmaster*, Mediakita, Jakarta Selatan.
- [3]. Daniels, Stephen R. et al, 1997. The Utility of BodyMassIndex as a Measure of Body Fatness in Children and Adolescents: Differences by Race and Gender. *PEDIATRICS* Vol. 99 No. 6 June 1997.
- [4]. Frans Susilo SJ. 2003. *Himpunan dan Logika Kabur Serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5]. Giriwijoyo, H.Y.S.S., H.Muchtamadji M.Ali. 1997. *Makalah: Pendidikan Jasmani dan Olahraga di Sekolah, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, IKIP Bandung*.
- [6]. Jogiyanto, HM. 2001. *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7]. Havaluddin, Agus Tri Haryono, Dwi Rahmawati. 2016. *Aplikasi Program PHP dan MySQL*. Mulawarman University Press. ISBN: 978-602-6834-22-5
- [8]. Havaluddin. 2009. Memahami Penggunaan Diagram Arus Data. *Jurnal INFORMATIKA Mulawarman* 4 (3/2009).