

Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Ketingkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy*

Nuri Candrawati¹⁾, Nova Noor Kamala Sari^{2*)}, Viktor Handrianus Pranatawijaya³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Jalan Hendrik Timang, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

*corresponding author

¹⁾nuri.candrawati@gmail.com,

²⁾novanoorks@it.upr.ac.id,

³⁾vhpranatawijaya@gmail.com

Abstrak

KONI kalimantan tengah merupakan cabang KONI Indonesia. Salah satu cabang olahraga yang ada di kalimantan tengah yaitu FPTI (Federal Panjat Tebing Indonesia). Selama ini kegiatan pengambilan keputusan pada seleksi penentu atlet ketinggian Pra-Pon dilakukan dengan proses analisis secara manual dengan cara mempertimbangkan berdasarkan data atlet. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan sistem penunjang keputusan kelayakan penentu atlet ketinggian Pra-Pon. Oleh karena itu dibuatlah sistem pengambilan keputusan dengan metode *fuzzy tsukamoto*. Penerapan metode *fuzzy tsukamoto* yaitu berupa penyusunan perhitungan sistematis yang akan dilakukan, sehingga mendapatkan output nilai sebagai bahan perbandingan setiap atlet.

Metode Pengembangan perangkat lunak menggunakan waterfall dimana tahapannya yaitu Analisis dan perancangan sistem, perancangan basis data dan perancangan antarmuka, Implementasi algoritma *Fuzzy Tsukamoto* dari desain ke dalam bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database, pengujian sistem dengan metode *Black box*.

Penerapan sistem penunjang keputusan menggunakan Metode *Fuzzy* ini dapat membantu menyeleksi atlet berdasarkan kriteria-kriteria seperti daya tahan, teknik, taktik dan fisik. Informasi yang dihasilkan adalah 15 atlet panjat tebing dengan status 5 layak dan 10 tidak layak untuk ketinggian pra-pon. Hasil uji coba sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini layak dan dapat digunakan sesuai uji coba manual maupun sistem diperoleh perbandingan 90% data yang hasilnya sama.

Kata kunci: Atlet, Sistem Penunjang Keputusan, *Fuzzy Tsukamoto*.

Abstract

KONI Central Kalimantan is a branch of KONI Indonesia. One of the sports in Central Kalimantan is FPTI (Federal Rock Climbing Indonesia). During the decision making on the selection of athlete determinants at the Pre-Pon level, it is carried out by a manual analysis process by considering based on athlete data. To overcome this problem, a system for determining the location of determining athletes at the Pre-Pon level is needed. Therefore, a decision-making system was made using the Tsukamoto fuzzy method. The application of the fuzzy tsukamoto method is in the form of compiling systematic calculations to be carried out, so as to get a value as a comparison material for each athlete.

The software development method uses the waterfall where the stages are system analysis and design, database design and interface design, implementation of the Fuzzy Tsukamoto algorithm from design into the PHP and MySQL programming languages as databases, system testing using the Black box method.

The application of a decision support system using the Fuzzy Method can help select athletes based on criteria such as endurance, technique, tactics and physicality. The information generated is 15 rock climbing athletes with 5 eligible status and 10 unfit for pre-pon level. The results of the system test show that this application is feasible and can be

used according to manual and system trials, which obtained a comparison of 90% of the data with the same results.

Keywords: Athlete, Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia informasi yang semakin meningkat seiring dengan berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi komputer, membuat informasi telah menjadi suatu kebutuhan utama dalam suatu organisasi maupun instansi. Dengan adanya media elektronik sebagai media penyampaian informasi, akan membuat informasi dapat diterima langsung oleh organisasi yang bersangkutan maupun masyarakat luar. *Website* merupakan salah satu media informasi yang terus dikembangkan saat ini untuk memenuhi kebutuhan informasi menjadi merata dan lebih cepat. Penyampaian informasi melalui *website* sangat menguntungkan karena memiliki jangkauan waktu dan ruang tak terbatas dalam menyampaikan informasi.

Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) adalah lembaga otoritas keolahragaan di Indonesia yang memiliki beberapa cabang olahraga seperti panjat tebing, basket, atletik, sepak bola dan lain sebagainya. Misi KONI dalam memajukan olahraga Indonesia adalah meningkatkan prestasi olahraga Indonesia, melalui pembinaan organisasi dan peningkatan sumber daya olahraga yang efektif, penggunaan *sport science & technology*, serta membangun karakter olahragawan guna menciptakan atlet yang berprestasi.

KONI Kalimantan Tengah merupakan cabang KONI Indonesia. Salah satu cabang olahraga yang ada di Kalimantan Tengah yaitu FPTI (Federal Panjat Tebing Indonesia). Sebelum mengikuti sebuah ajang kejuaraan, atlet akan menjalankan program pelatihan dari koordinator setiap cabang olahraga untuk memaksimalkan kemampuan atlet sebelum mengikuti kejuaraan Pra-Pon.

Sistem Penunjang Keputusan (SPK) atau *Computer Based Decision Support System* (DSS) merupakan salah satu bagian dari sistem informasi yang berguna untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan. Dalam hal ini permasalahan umum KONI Kalimantan Tengah yang dijadikan objek untuk dibahas adalah mengenai pengambilan keputusan seleksi penentu atlet keningkat Pra-Pon. Selama ini kegiatan pengambilan keputusan pada seleksi penentu atlet keningkat Pra-Pon dilakukan dengan proses analisis secara manual dengan cara mempertimbangkan berdasarkan data altit. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan media penunjang keputusan kelayakan penentu atlet keningkat Pra-Pon. Untuk memudahkan proses tersebut maka peneliti menerapkan sistem pengambilan keputusan dengan metode *fuzzy tsukamoto*. Dengan menerapkan metode *fuzzy tsukamoto* yang berupa penyusunan perhitungan sistematis yang akan dilakukan, sehingga mendapatkan output nilai sebagai bahan perbandingan setiap atlet.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibuatlah sebuah Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Keningkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy*" (Studi Kasus KONI Provinsi Kalimantan Tengah).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam merancang Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Keningkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy*, maka penulis menuangkan beberapa penelitian terlebih dahulu sebagai acuan dalam analisis penelitian. Sistem Penunjang Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* [1]. Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto* [2]. Analisa Perbandingan Logic *Fuzzy* Metode *Tsukamoto*, Sugeno, Dan Mamdani [3]. Sistem Penunjang Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy- Tsukamoto* [4].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: [5][6][7][8]

1. Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian dikantor KONI tersebut agar mendapatkan informasi yang di rasa perlu untuk pembuatan Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Ketingkat Pra-Pon

2. Wawancara

Wawancara atau bertanya langsung pada bagian-bagian yang terkait untuk memeproleh penjelasan untuk pembuatan Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Ketingkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy*.

3. Studi Literatur

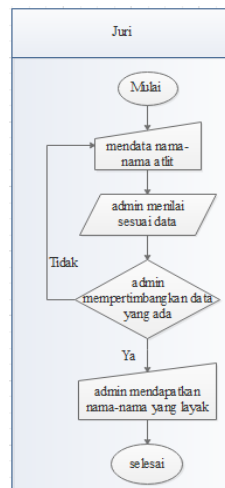
Pengumpulan data dengan metode ini pembuat *website* mencari informasi dari buku-buku mengenai pembuatan serta mendesain *website*, guna menyelesaikan Tugas Akhir ini.

3.2 Pengembangan Perangkat Lunak

Metodologi pengembangan perangkat lunak menggunakan *waterfall system* menurut *Sommerville* (2011 : 30). Tahapannya antara lain:

1. Requirements Definition

Pada tahap ini penulis melakukan analisis sistem yang sedang berjalan, melakukan wawancara langsung kepada pihak Koni mengenai permasalahan yang ada, merancang batasan sistem serta kebutuhan yang diperlukan untuk pembuatan sistem. Kemudian penulis memberikan sistem usulan dari masalah yang ada untuk dibuatkan sistem yang baru.

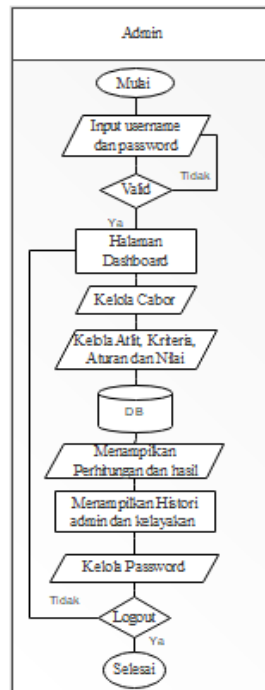


Gambar 1. Flowchart sistem lama

Hasil analisis diatas dapat diambil kesimpulan bahwa sistem lama seleksi penentu atlet panjat tebing ketinggian pra-pon terdapat kelemahan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kelemahan Sistem Lama

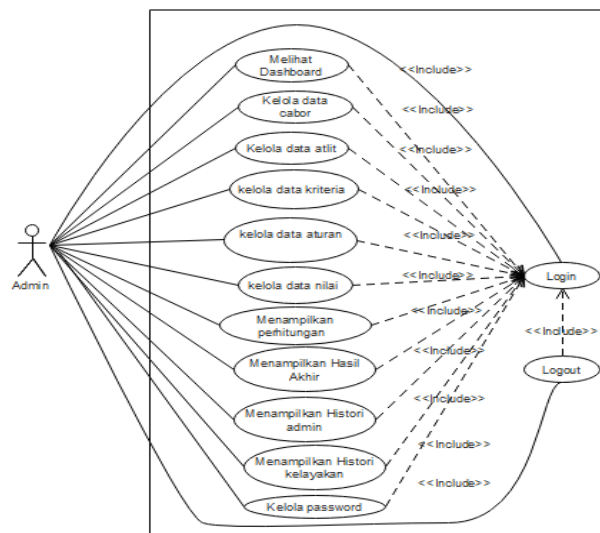
- a) Tidak adanya aplikasi untuk mengeloh data seleksi atlet
- b) Data yang diinputkan dihitung secara manual
- c) Admin kesulitan dalam memutuskan atlet yang akan lolos



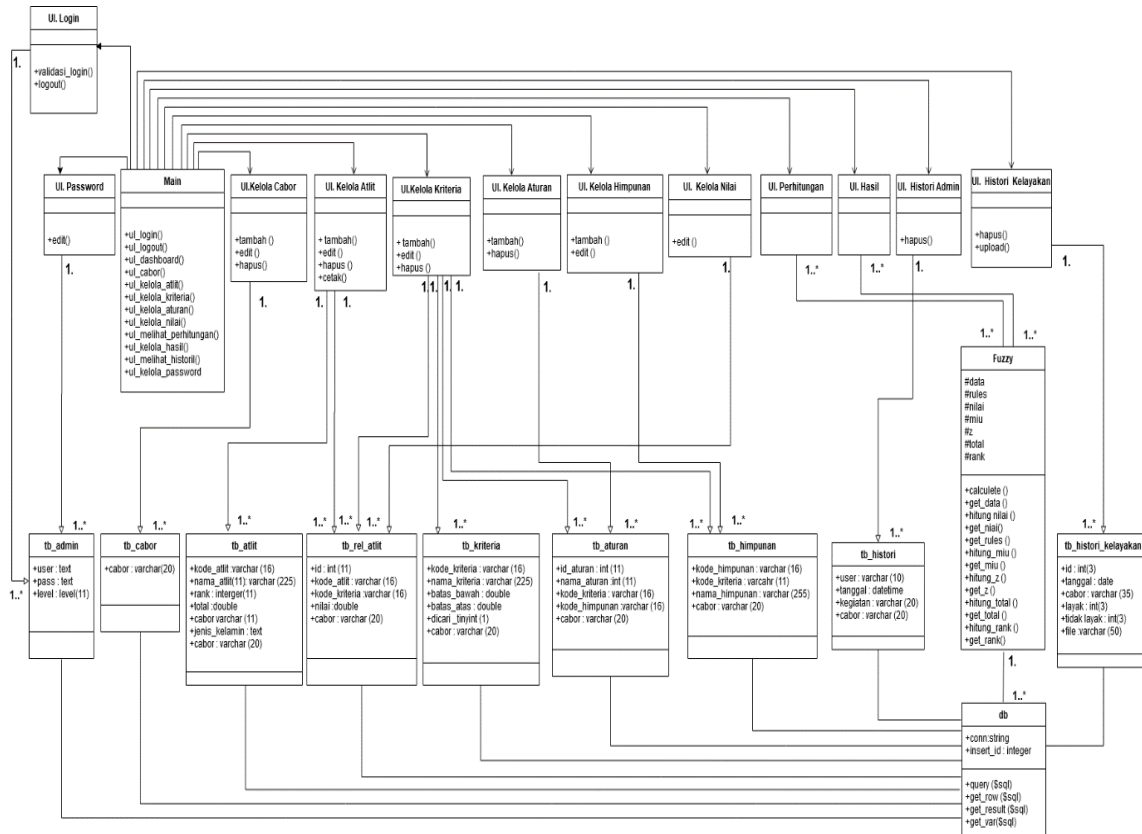
Gambar 2. Flowchart Sistem Baru.

2. System and Software Design

Dari usulan sistem yang baru, pada tahap ini penulis melakukan perancangan sistem mulai dari desain sistem menggunakan UML, desain *interface* hingga desain *database* menggunakan Class Diagram berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya hingga menjadi suatu arsitektur sistem.



Gambar 3. Use Case Admin



Gambar 4. Class Diagram.

3. Implementation and Unit Testing

Pada tahap ini penulis merealisasikan rancangan sistem pada tahap sebelumnya ke dalam bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL menjadi suatu unit program. Kemudian unit program yang telah dibuat tadi dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah program sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan penulis.

4. Integration and System Testing

Setelah pengujian unit program, pada tahap ini penulis melakukan pengujian kembali terhadap tiap-tiap unit program menjadi satu kesatuan program hingga sesuai dengan yang diharapkan. Penulis melakukan pengujian menggunakan jenis pengujian *blackbox*.

5. Operation and maintenance

Pada tahap ini, Sistem di-install dan dimasukkan kedalam penggunaan. Pemeliharaan melibatkan pembenaran kesalahan yang tidak ditemui dalam tahap awal siklus, meningkatkan implementasi satuan Sistem, dan meningkatkan layanan Sistem sehubungan ditemukannya kebutuhan baru.

4. PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hasil Perhitungan Sistem dengan Hitungan Manual Program

Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Derajat Keanggotaan (Kurva Bahu)

Rumus yang digunakan untuk perhitungan nilai derajat keanggotaan di dalam sistem :

```

n1 = $b->n1;
n2 = $b->n2;
n3 = $b->n3;
n4 = $b->n4;

if($v<=$n1)
    $nilai=0;
else if($v>=$n1 && $v<=$n2)
    $nilai=($v-$n1)/($n2-$n1);
else if($v>=$n2 && $v<=$n3)
    $nilai=1;
else if($v>=$n3 && $v<=$n4)
    $nilai=($n4-$v)/($n4-$n3);
else
    $nilai=0;

if($v>=$ba && ($n3>=$ba || $n4>=$ba))
    $nilai=1;

if($v<=$bb && ($n1<=$bb || $n2<=$bb))
    $nilai=1;

```

Gambar 5. Rumus *Fuzzy*

2. Menentukan Variabel *Fuzzy*

Pada sistem ini digunakan 5 buah variabel *Fuzzy*, yaitu Daya Tahan, Teknik, Fisik dan Taktik, serta sebagai variabel outputnya adalah Status Keterangan Layak atau tidak Layak.

Tabel 1. Variabel *Fuzzy*

No.	Variabel / Kriteria
1.	Daya Tahan
2.	Teknik
3.	Fisik
4.	Taktik
5.	Keterangan

3. Menentukan Himpunan *Fuzzy*

Pada data perhitungan manual masing-masing kriteria/variabel mempunyai nilai himpunan seperti yang ditampilkan pada tabel data himpunan *Fuzzy* berikut :

Tabel 2. Himpunan *Fuzzy*

Variabel	Daya Tahan	Teknik	Taktik	Fisik	Keterangan
Kurang	10 – 60				
Cukup	55 – 75				
Baik	80 – 100				
Kurang		10 – 60			
Cukup		55 – 75			
Baik		80 – 100			
Kurang			10 – 60		
Cukup			55 – 75		
Baik			80 – 100		
Kurang				10 – 60	
Cukup				55 – 75	
Baik				80 – 100	
Tidak Layak					0 – 70
Layak					70 – 100

4. Menentukan Rule/Aturan

Sesuai data yang ada, jumlah atlet panjat tebing 15 orang dan yang layak masuk ketingkat Pra-Pon 5 orang, jadi maximum rule yang layak 30% dari total aturan yang ada, sehingga didapatkan 27 rule layak dan 54 tidak layak. Total Rule atau aturan secara manual = $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ Aturan.

5. Implementasi *Fuzzy Tsukamoto*

Dalam implementasi kali ini akan dilakukan perbandingan perhitungan secara manual dan perhitungan oleh sistem, Diketahui nilai Atlet :

a. Nilai Atlet :

Data nilai bobot Atlet untuk perhitungan secara manual dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Nilai Bobot Atlet

No	Nama Atlet	Kriteria			
		Daya Tahan	Teknik	Fisik	Taktik
1.	Alberto Agustin	80	85	90	80
2.	Ketut Sudarmi	65	65	60	70
3.	Erland Sugiarto	66	60	70	72
4.	M. Nuzulul Khairi	77	75	60	74
5.	Hazrul Pazri	70	60	60	65
6.	Sawaludin	90	95	90	85
7.	Muhamad Sawir	64	67	65	70
8.	Muhamad Azril.R	72	78	60	65
9.	Dasli	70	60	78	62
10.	Yusman Choky.A	65	60	60	80
11.	Yong Me	78	80	90	94
12.	Muscholifah	60	71	69	67
13.	Nando Saputa	72	65	63	70
14.	Desi Oktaviani	80	79	91	90
15.	Nor Fatinah	78	90	98	90

b. Mencari nilai keanggotaan/Nilai *Fuzzy*

Mencari nilai keanggotaan secara manual dilakukan dengan perhitungan seperti Rumus persamaan yang digunakan untuk perhitungan nilai derajat keanggotaan daya tahan, teknik, fisik dan taktik secara Manual :

$$\begin{aligned}
 \text{Kurang}[X_1] & \begin{cases} 1 & ; 10 \leq x_1 \leq 55 \\ \frac{60-x_1}{60-55} & ; 55 \leq x_1 < 60 \dots\dots\dots 1 \\ 0 & ; x_1 \geq 60 \end{cases} \\
 \text{Cukup}[X_1] & \begin{cases} \frac{\{x_1-55\}}{\{60-55\}} & ; 55 \leq x_1 \leq 60 \\ 1 & ; 60 \leq x_1 < 75 \dots\dots\dots 2 \\ \frac{\{80-x_1\}}{\{80-75\}} & ; 75 < x_1 < 80 \\ 0 & ; x_1 \geq 80 \end{cases} \\
 \text{Baik}[X_1] & \begin{cases} 0 & ; x_1 < 75 \\ \frac{\{x_1-75\}}{80-75} & ; 75 < x_1 < 80 \dots\dots\dots 3 \\ 1 & ; 80 \leq x_1 \leq 100 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Sekarang kita cari nilai α_n dan Z_n untuk setiap aturan *Fuzzy* dengan menggunakan fungsi MIN pada aplikasi fungsi implikasinya dengan 1 contoh data atlet.

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{TidakLayak}}\{Z\} & \left\{ \frac{70-z}{70-1} ; 1 \leq Z \leq 70 \dots\dots\dots \right. \\
 \mu_{\text{Layak}}\{Z\} & \left\{ \frac{z-70}{100-70} ; 70 < Z \leq 100 \dots\dots\dots \right.
 \end{aligned}$$

6. DeFuzzyfikasi

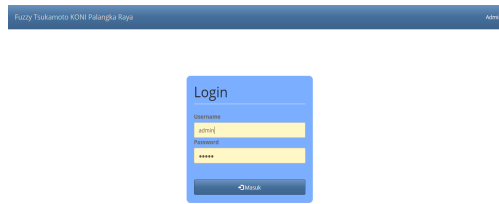
Tahap akhir dari *Fuzzy Tsukamoto* adalah menghitung Z_{Total} (Hasil) *Defuzzifikasi* dengan rata-rata terbobot.

Rumus yang digunakan untuk perhitungan manual adalah :

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha \text{ Predikat}_i * z_i}{\sum \alpha \text{ Predikat}}$$

4.2 Implementasi Sistem

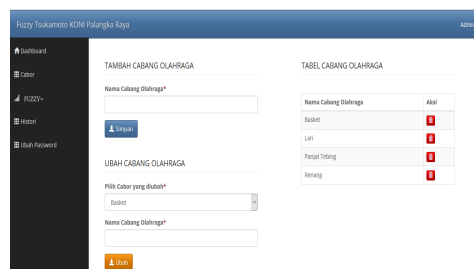
a. Implementasi *User Interface* Admin



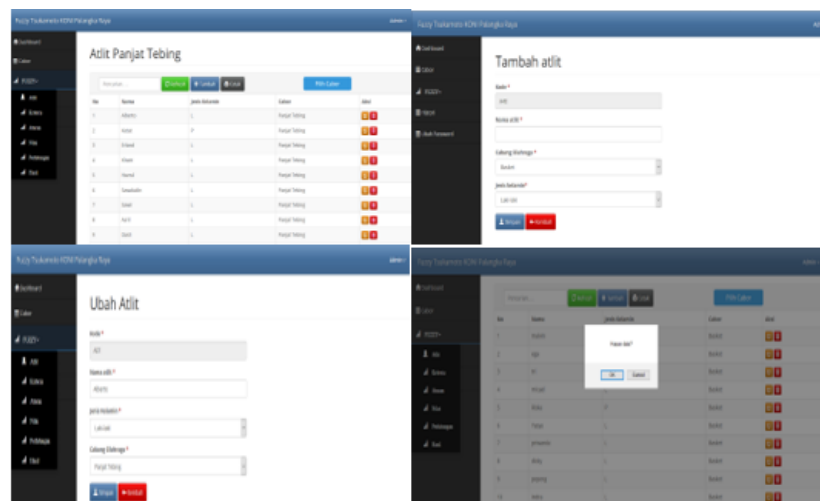
Gambar 6. Halaman Login



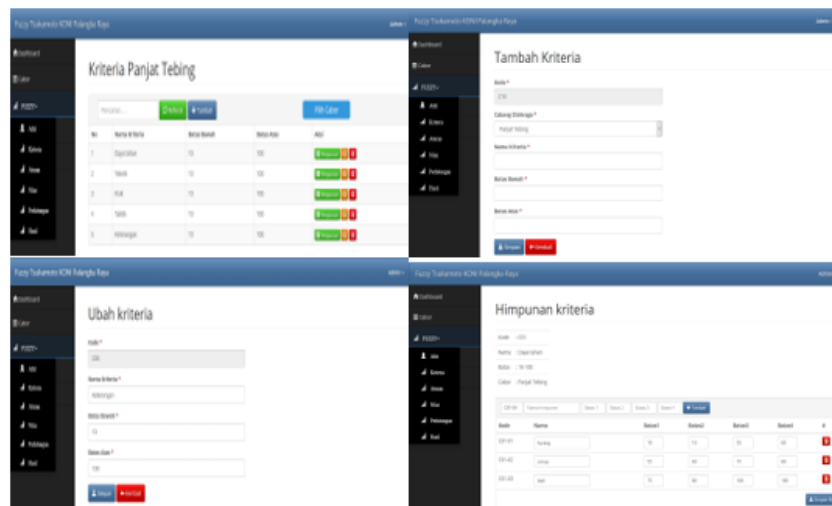
Gambar 7. Halaman Dashboard



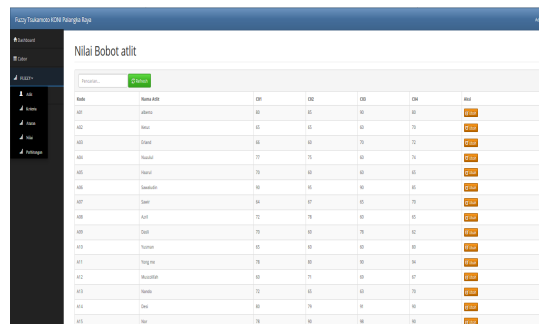
Gambar 8. Halaman Kelola Cabor



Gambar 9. kelola atlit



Gambar 10. Kelola Kriteria



Gambar 11. Nilai

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penyusunan Skripsi yang berjudul “Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Ketingkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy*” (Studi Kasus KONI Provinsi Kalimantan Tengah)” dibuat dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan sistem berbasis web.

Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Panjat Tebing Ketingkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy* ini merupakan pengembangan dari sistem yang sedang berjalan. Berbagai permasalahan yang muncul telah diupayakan untuk dapat ditangani dengan sistem baru. Sistem baru ini memudahkan pengguna Sistem Penunjang Keputusan untuk menyeleksi puluhan atlet ketinggian pra-pon dengan menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* sehingga dapat dihasilkan atlet yang layak maju ketinggian pra-pon.

Sistem penunjang keputusan ini memberikan rekomendasi atlet yang layak dengan melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan masukan berupa data atlet, data kriteria, aturan fuzzy serta bobot nilai atlet yang masuk ketinggian rekomendasi layak maju ke pra-pon

Dari hasil perhitungan yang dilakukan baik secara manual maupun menggunakan sistem didapatkan hasil rekomendasi atlet yang layak maju ke tingkat pra-pon sebanyak 5 orang dengan bobot nilai akhir yaitu lebih dari 70, sebelumnya jumlah atlet yang diseleksi berjumlah yaitu sebanyak 15 orang. Sedangkan 10 orang lainnya dengan status tidak layak maju ketinggian pra-pon dengan bobot nilai akhir kurang dari 70 dengan range bobot nilai akhir 1-100. Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penentu Atlet Ketingkat Pra-Pon Menggunakan Metode *Fuzzy* telah mampu memberikan rekomendasi dengan hasil akhir layak, baik melalui perhitungan

manual dan sistem. Sistem penunjang keputusan berbasis web ini sebagai media yang dapat memberikan rekomendasi atlet ketingkat pra-pon.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sommerville, Ian. 2011. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga.
- [2] Agus Prayogi, Edy santoso dan Sutrisno, “Sistem Penunjang Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* (Studi kasus PT.Great Giant Pineapple)”, *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*.(2018)
- [3] Tri Murti, Leon Andretti Abdillah dan Muhammad Sobri, “Sistem Penunjang Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto*”, *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*(2015)
- [4] Laras Purwati Ayuningtias, Mohamad Irfan dan Jumadi,” Analisa Perbandingan Logic *Fuzzy* Metode *Tsukamoto*, Sugeno, Dan Mamdani”, *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*(2017)
- [5] N. N. K. Sari, W. Widiatry, and P. B. A. A. Putra, “Sistem Informasi Kepegawaian UPT Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi Kapuas Tengah UNIT XI,” *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 183–191, 2020.
- [6] N. N. K. Sari, “SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN TES TOEFL PADA UPT BAHASA UNIVERSITAS PALANGKA RAYA BERBASIS WEBSITE,” *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1
- [7] N. N. K. Sari, “Rancang Bangun Media Pengenalan Huruf Hijaiyah Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android,” *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 161–170, 2020.
- [8] N. N. K. Sari, “IMPLEMENTASI METODE WEIGTHED PRODUCT PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PT. JAMKRIDA,” vol. 14, no. 1, pp. 94–104, 2020.A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung(2013).
- [9] Turban, E dan Jay E, “*Decision Support Systems and Intelligent Systems*”,. Aronson, 6th edition, Copyright 2001, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ(2001)
- [10] Mulyanto, Agus, *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta, 2009.
- [11] O'Brien, James, Pengantar Sistem Informasi Perspektif Bisnis dan Manajerial. Jakarta: salemba empat, (2005)
- [12] Nugroho, Adi, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metodologi Berorientasi Objek. Bandung: Informatika(2005)