

# Penilaian Pemain Basket untuk Menentukan Posisi Menggunakan Fuzzy Mamdani

Rehan Aria Khalif<sup>1</sup>, Septi andryana<sup>2</sup>, Winarsih<sup>3</sup>

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional  
e-mail : [rehanaria19@gmail.com](mailto:rehanaria19@gmail.com)<sup>1</sup>, [septi.andryana@civitas.unas.ac.id](mailto:septi.andryana@civitas.unas.ac.id)<sup>2</sup>,  
[winarsih@civitas.unas.ac.id](mailto:winarsih@civitas.unas.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstract

*Basketball is a sport that many young people interested in. Of the many basketball players the coach is very difficult to determine which position is appropriate for basketball players. This research was made to help trainers to give the position of high school basketball players by giving an assessment based on the criteria set by the basketball coach. Giving an appraisal is also a motivation for basketball players to grow and maintain quality for the better. Decision Support System using the fuzzy mamdani method to perform judgments on basketball players. By doing this assessment can provide the best performance in every position. The results of the sample in the study and test in the case study "basketball player assessment to determine the position using fuzzy mamdani method" In the test data there are 9 samples of player names to determine the position, and there are 2 in the forward position, 6 guard positions and 1 Center position.*

**Keyword** : SPK, Fuzzy Mamdani, Position

## Abstrak

Bola basket merupakan olahraga yang banyak diminati anak muda. Dari banyaknya pemain basket pelatih sangat sulit menentukan posisi mana yang sesuai untuk para pemain basket. Penelitian ini dibuat untuk membantu pelatih untuk memberikan posisi para pemain basket tingkat SMA dengan memberikan penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh pelatih basket. Memberikan sebuah penilaian juga merupakan sebuah motivasi agar para pemain basket bisa berkembang dan mempertahankan kualitas agar semakin baik. Sistem Pendukung keputusan dengan menggunakan metode fuzzy mamdani untuk melakukan penilaian pada para pemain basket. Dengan melakukan penilaian ini dapat memberikan performa terbaik pada setiap posisi. Hasil dari sampel pada penelitian dan pengujian pada studi kasus "penilaian pemain basket untuk menentukan posisi menggunakan metode fuzzy mamdani" Pada data pengujian terdapat 9 sampel nama pemain untuk menentukan posisi, dan terdapat 2 di posisi forward, 6 posisi guard dan 1 posisi Center.

**Kata Kunci** : SPK, Fuzzy Mamdani, Posisi

## I. PENDAHULUAN

Olahraga basket merupakan olahraga yang banyak diminati semua kalangan apalagi dengan Siswa tingkat SMA banyak yang suka dengan olahraga basket. Para siswa sangat berantusias dalam mengikuti pelatihan olahraga basket agar bisa ikut kompetisi atau turnamen dibidang olahraga basket. Banyaknya siswa yang ikut latihan basket membuat Pelatih mengalami kendala dalam menentukan posisi apa saja yang sesuai dengan para pemain basket. Oleh karena itu sistem penunjang keputusan merupakan

sebuah alternatif untuk mengambil sebuah keputusan dan menyelesaikan sebuah masalah dengan cara memberikan penilaian berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh pelatih untuk menentukan posisi yang akan ditempati oleh para pemain.

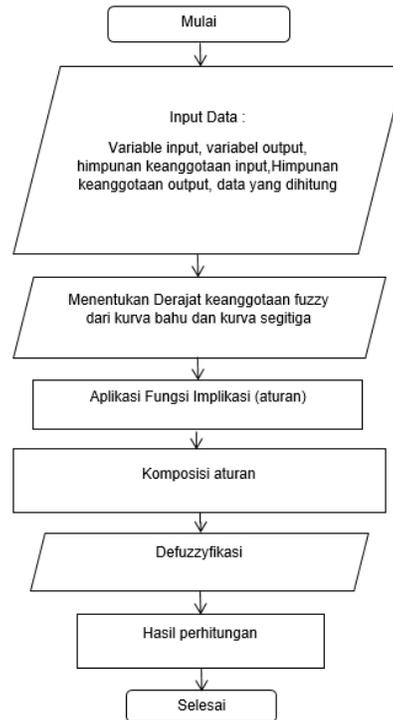
Dalam penelitian ini menggunakan fuzzy mamdani. Metode fuzzy mamdani dapat membantu dalam melakukan perhitungan dalam menentukan posisi untuk para pemain basket sesuai dengan penilaian dari beberapa tes yang disediakan oleh pelatih.

Dengan menggunakan metode fuzzy mamdani diharapkan para pemain basket tingkat SMA mendapatkan posisi yang sesuai dengan harapan pelatih. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System merupakan salah satu jenis sistem informasi yang bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik dan berbasis evidence[1]. Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy adalah metode yang mempunyai kemampuan untuk memproses variabel yang bersifat kabur atau tidak dapat dideskripsikan secara eksak/pasti seperti halnya tinggi, lambat, bising, dan lain-lain. Dalam variabel logika fuzzy yang bersifat kabur tersebut dapat direpresentasikan sebagai himpunan yang anggotanya merupakan suatu nilai crisp dan derajat keanggotaannya (membership function) dalam himpunan tersebut[2].

**II. METODE PENELITIAN**

Logika fuzzy merupakan perluasan dari logika klasik, dimana pada logika klasik dinyatakan segala sesuatu bersifat biner, yang artinya hanya memiliki dua kemungkinan, yaitu “Ya” atau “Tidak”, “Benar” atau “Salah”, “Baik” atau “Buruk”, dan 0 atau 1. Sedangkan, logika fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian sehingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval 0,1 [3]. Perencanaan merupakan suatu tahapan untuk membuat sebuah program ataupun alur sehingga mendapatkan sebuah hasil yang sesuai.

**A. Kerangka Penelitian**



Gambar 1. Flowchart Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan logika fuzzy untuk mendapatkan hasil berupa nilai dari data pemain. Mengambil data pemain dengan cara melakukan sesi wawancara kepada pelatih dan langsung turun lapangan untuk mendapatkan hasil penilaian para pemain yang melakukan tes. Membuat model fuzzy inferensi system metode mamdani yang nantinya akan digunakan untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output.

**a. Variabel**

Menentukan variable dan himpunan fuzzy dengan memberikan nilai domain pada tabel 1

Tabel 1. Menentukan variabel dan himpunan fuzzy

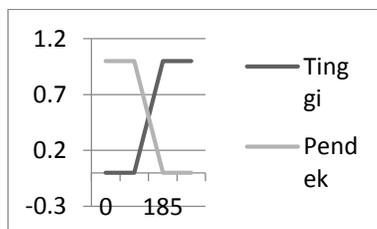
Variabel Input	Himpunan fuzzy	Domain	Keterangan
Tinggi Badan	Tinggi	165-185	K1
	Pendek	185-165	
Dribbling	Cepat	18-8	K2
	Lambat	8-18	
Shooting	Masuk	5-15	K3
	Gagal	15-5	
Vo2Max	Bagus	35-51	K4
	Tidak Bagus	51-35	
Vertical Jump	Jauh	30-71	K5
	Dekat	71-30	
Iliomis Run	Cepat	20-16	K6
	Lambat	16-20	

Definisi variabel :

- 1 Tinggi badan suatu tes dimana tinggi badan mempengaruhi posisi pemain
- 2 Dribbling melakukan tes dengan menggiring bola dengan jarak 20 meter bolak-balik melalui 3 tahap. Tahap pertama mendribble bola dengan tangan kanan. Tahap kedua dengan mendribble dengan tangan kiri. Tahap ketiga dengan menggunakan 2 tangan secara bergantian. Hasil dari 3 tahap akan dihitung rata-rata.
- 3 Shooting melakukan tes menebak bola di tangan lingkaran dekat ring atau bisa disebut free throw selama 30 detik. Melakukan tes ini dilakukan 2 kali dan hasil memasukkan bola ke ring basket terbanyak yang akan dimasukkan.
- 4 Vo2max ini melakukan tes yang di sebut beep test dimana para pemain akan berlari sejauh 20 meter menggunakan 2 kerucut dengan mengikuti irama atau suara beep. Suara beep menentukan kapan harus berpindah tempat dari satu kerucut ke kerucut 2. Hasil dari tes ini dimana pemain tidak sanggup melanjutkan atau jarak pemain ke kerucut sejauh 2 meter.
- 5 Vertical jump melakukan tes dengan sikap awal pemain berdiri tegak dan tangan di angkat ke atas sebagai nilai untuk pengurangan hasil lompatan. Tes ini dilakukan sebanyak 2 kali. Hasil tertinggi akan dimasukkan kedalam data
- 6 Ilionis run merupakan tes dimana akan melewati kerucut-kerucut yang sudah ditentukan.

b. Himpunan Fuzzy

1. Himpunan Fuzzy Tinggi Badan.

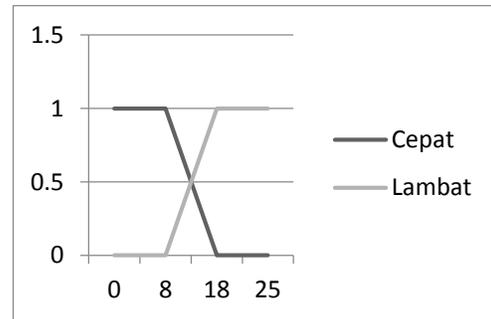


Gambar 2. Grafik Tinggi Badan

$$\mu_{Tinggi} = \begin{cases} 0 & x \leq 165 \\ \frac{x-165}{185-165} & 165 < x < 185 \\ 1 & x \geq 185 \end{cases}$$

$$\mu_{Pendek} = \begin{cases} 1 & x \leq 165 \\ \frac{185-x}{185-165} & 165 < x < 185 \\ 0 & x \geq 185 \end{cases}$$

2. Himpunan Fuzzy Dribbling

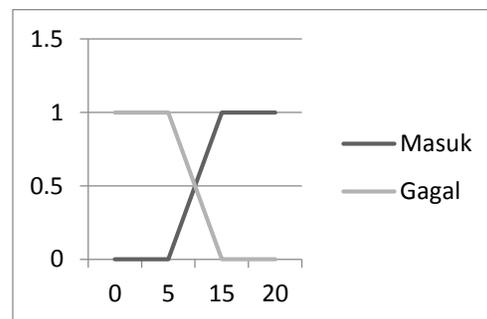


Gambar 3. Grafik Dribbling

$$\mu_{Cepat} = \begin{cases} 1 & x \leq 8 \\ \frac{18-x}{18-8} & 8 < x < 18 \\ 0 & x \geq 18 \end{cases}$$

$$\mu_{Lambat} = \begin{cases} 0 & x \leq 8 \\ \frac{x-8}{18-8} & 8 < x < 18 \\ 1 & x \geq 18 \end{cases}$$

3. Himpunan Fuzzy Shooting

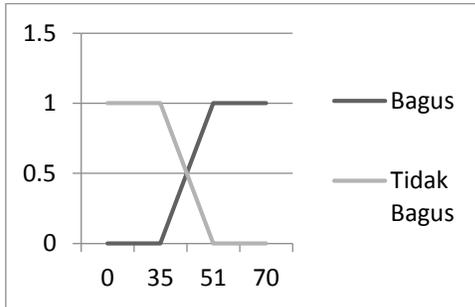


Gambar 4. Grafik Shooting

$$\mu_{Masuk} = \begin{cases} 0 & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{15-5} & 5 < x < 15 \\ 1 & x \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{Gagal} = \begin{cases} 1 & x \leq 5 \\ \frac{15-x}{15-5} & 5 < x < 15 \\ 0 & x \geq 15 \end{cases}$$

4. Himpunan Fuzzy Vo2Max (Beep Test)

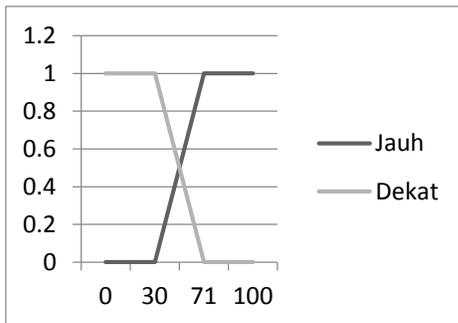


Gambar 5. Grafik Vo2Max

$$\mu_{Bagus} = \begin{cases} 0 & x \leq 35 \\ \frac{x-35}{51-35} & 35 < x < 51 \\ 1 & x \geq 51 \end{cases}$$

$$\mu_{Tidak\ Bagus} = \begin{cases} 1 & x \leq 35 \\ \frac{51-x}{51-35} & 35 < x < 51 \\ 0 & x \geq 51 \end{cases}$$

5. Himpunan Fuzzy Vertical Jump

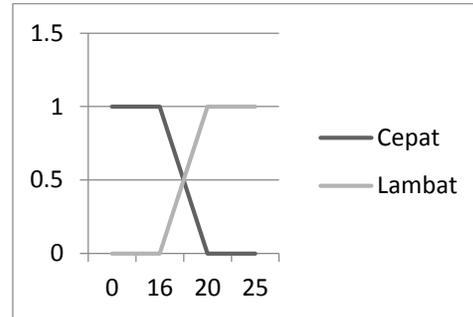


Gambar 6. Grafik Vertical Jump

$$\mu_{Jauh} = \begin{cases} 0 & x \leq 30 \\ \frac{x-30}{71-30} & 30 < x < 71 \\ 1 & x \geq 71 \end{cases}$$

$$\mu_{Dekat} = \begin{cases} 1 & x \leq 30 \\ \frac{71-x}{71-30} & 30 < x < 71 \\ 0 & x \geq 71 \end{cases}$$

6. Himpunan Fuzzy Ilionis Run

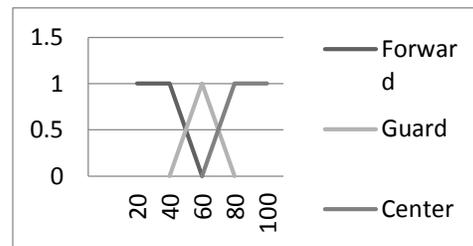


Gambar 7. Grafik Ilionis Run

$$\mu_{Cepat} = \begin{cases} 1 & x \leq 16 \\ \frac{20-x}{20-16} & 16 < x < 20 \\ 0 & x \geq 20 \end{cases}$$

$$\mu_{Lambat} = \begin{cases} 0 & x \leq 16 \\ \frac{x-16}{20-16} & 16 < x < 20 \\ 1 & x \geq 20 \end{cases}$$

7. Himpunan Posisi Fuzzy



Gambar 8. Grafik Posisi

$$\mu_{Forward} = \begin{cases} 1 & x \leq 40 \\ \frac{60-x}{60-40} & 40 < x < 60 \\ 0 & x \geq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{Guard} = \begin{cases} 0 & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x-40}{60-40} & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{80-x}{80-60} & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Center} = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{80-60} & 60 \leq x \leq 80 \\ 1 & x \geq 80 \end{cases}$$

c. Fungsi implikasi dan Komposisi aturan

Fungsi implikasi ini menggunakan fungsi min untuk setiap aturan dan Komposisi antar-rule menggunakan fungsi MAX (menghasilkan himpunan fuzzy baru).

Aturan	Tinggi Badan	Dribbling	Shooting	Vo2max	Vertical jump	Ilionis Run	Posisi
R1	Tinggi	Cepat	Masuk	Bagus	Jauh	Cepat	Center
R2	Tinggi	Cepat	Masuk	Bagus	Jauh	Lambat	Center
R3	Tinggi	Cepat	Masuk	Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R4	Tinggi	Cepat	Masuk	Bagus	Dekat	Lambat	Forward
R5	Tinggi	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R6	Tinggi	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Forward
R7	Tinggi	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R8	Tinggi	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Forward
R9	Tinggi	Cepat	Gagal	Bagus	Jauh	Cepat	Center
R10	Tinggi	Cepat	Gagal	Bagus	Jauh	Lambat	Center
R11	Tinggi	Cepat	Gagal	Bagus	Dekat	Cepat	Center
R12	Tinggi	Cepat	Gagal	Bagus	Dekat	Lambat	Center
R13	Tinggi	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Center
R14	Tinggi	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Center
R15	Tinggi	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Center
R16	Tinggi	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Center
R17	Tinggi	Lambat	Masuk	Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R18	Tinggi	Lambat	Masuk	Bagus	Jauh	Lambat	Forward
R19	Tinggi	Lambat	Masuk	Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R20	Tinggi	Lambat	Masuk	Bagus	Dekat	Lambat	Forward
R21	Tinggi	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R22	Tinggi	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Center
R23	Tinggi	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R24	Tinggi	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Forward
R25	Tinggi	Lambat	Gagal	Bagus	Jauh	Cepat	Center
R26	Tinggi	Lambat	Gagal	Bagus	Jauh	Lambat	Center
R27	Tinggi	Lambat	Gagal	Bagus	Dekat	Cepat	Center
R28	Tinggi	Lambat	Gagal	Bagus	Dekat	Lambat	Center
R29	Tinggi	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Center
R30	Tinggi	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Center
R31	Tinggi	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Center
R32	Tinggi	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Center

Aturan	Tinggi Badan	Dribbling	Shooting	Vo2max	Vertical jump	Ilionis Run	Posisi
R33	Pendek	Cepat	Masuk	Bagus	Jauh	Cepat	Guard
R34	Pendek	Cepat	Masuk	Bagus	Jauh	Lambat	Guard
R35	Pendek	Cepat	Masuk	Bagus	Dekat	Cepat	Guard
R36	Pendek	Cepat	Masuk	Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R37	Pendek	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Guard
R38	Pendek	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Guard
R39	Pendek	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Guard
R40	Pendek	Cepat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R41	Pendek	Cepat	Gagal	Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R42	Pendek	Cepat	Gagal	Bagus	Jauh	Lambat	Forward
R43	Pendek	Cepat	Gagal	Bagus	Dekat	Cepat	Guard
R44	Pendek	Cepat	Gagal	Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R45	Pendek	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R46	Pendek	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Guard
R47	Pendek	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Guard
R48	Pendek	Cepat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R49	Pendek	Lambat	Masuk	Bagus	Jauh	Cepat	Guard
R50	Pendek	Lambat	Masuk	Bagus	Jauh	Lambat	Forward
R51	Pendek	Lambat	Masuk	Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R52	Pendek	Lambat	Masuk	Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R53	Pendek	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R54	Pendek	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Guard
R55	Pendek	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R56	Pendek	Lambat	Masuk	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R57	Pendek	Lambat	Gagal	Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R58	Pendek	Lambat	Gagal	Bagus	Jauh	Lambat	Guard
R59	Pendek	Lambat	Gagal	Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R60	Pendek	Lambat	Gagal	Bagus	Dekat	Lambat	Guard
R61	Pendek	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Cepat	Forward
R62	Pendek	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Jauh	Lambat	Guard
R63	Pendek	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Cepat	Forward
R64	Pendek	Lambat	Gagal	Tidak Bagus	Dekat	Lambat	Forward

Gambar 9. Rule (aturan)

d. Defuzzifikasi

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut, sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai

keluarannya[4]. Pada proses ini menggunakan metode centroid dengan rumus:

$$z^* = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Data

Pada pengujian ini akan menggunakan data yang sudah dilakukan oleh pelatih melalui tes yang disediakan. Pengujian ini akan dilakukan hasil melalui aplikasi matlab dan hasil manual dimana hasil tersebut akan dinilai ke akurasion pada kedua hasil tersebut.

No	Nama	Input Data	Posisi	Nilai Keanggotaan	Keterangan
1	lukman nul hakim	[162;8.68;5.54;3.61;17.41]	33,3	0,335	Forward
2	agam fiki	[162;8.82;7.43;9.63;18.18]	38,6	0,07	Forward
3	dzaky dharmawan	[172;8.47;7.50;8.63;17.25]	42,3	0,115	Guard
4	maichel	[176;9.20;8.51;9.63;17.34]	51,9	0,595	Guard
5	sultan hafiz	[175;9.35;4.41;8.53;18.59]	49,8	0,49	Guard
6	ibnu fajar setyawan	[175;8.78;9.39;2.54;18.47]	49,7	0,485	Guard
7	iqbal triadi wicaksana	[185;10.21;9.37;1.50;19.47]	59,8	0,99	Guard
8	rivalenza ramadhan	[184;9.88;7.44;5.57;19.15]	63,3	0,835	Guard
9	andre sheva putra kristaji	[185;9.22;5.44;5.58;18.47]	83,1	0,155	Center

Gambar 10. Hasil pengujian Matlab

Gambar 10 merupakan hasil pengujian dengan inputan yang berasal dari data yang sudah ditentukan dan melakukan perhitungan menggunakan Matlab.

No	Nama	Input Data	Posisi	Nilai Keanggotaan	Keterangan
1	lukman nul hakim	[162;8.68;5.54;3.61;17.41]	31,3187	1,434065	Forward
2	agam fiki	[162;8.82;7.43;9.63;18.18]	37,6	1,12	Forward
3	dzaky dharmawan	[172;8.47;7.50;8.63;17.25]	42,25	0,1125	Guard
4	maichel	[176;9.20;8.51;9.63;17.34]	48,78	0,439	Guard
5	sultan hafiz	[175;9.35;4.41;8.53;18.59]	46,017	0,30085	Guard
6	ibnu fajar setyawan	[175;8.78;9.39;2.54;18.47]	45,86	0,293	Guard
7	iqbal triadi wicaksana	[185;10.21;9.37;1.50;19.47]	51,131	0,55655	Guard
8	rivalenza ramadhan	[184;9.88;7.44;5.57;19.15]	62,93	0,8535	Guard
9	andre sheva putra kristaji	[185;9.22;5.44;5.58;18.47]	82,76	1,138	Center

Gambar 11. Hasil Pengujian Manual

Gambar 11 merupakan hasil pengujian dengan inputan yang berasal dari data yang sudah ditentukan dan melakukan perhitungan secara manual.

No	Nama	Input Data	Posisi	Posisi	Validasi	Keterangan
			(MATLAB)	(Manual)		
1	lukman nul hakim	[162,8.68,5,543; 61,17.41]	33,3	31,3187	94,05%	Forward
2	agam fiki	[162,8.82,7,439; 65,18.18]	38,6	37,6	97,41%	Forward
3	dzaky dharmawan	[172,8.47,7,508; 63,17.25]	42,3	42,25	99,88%	Guard
4	maichel	[176,9.20,8,519; 65,17.84]	51,9	48,78	93,99%	Guard
5	sultan hafiz	[175,9.35,4,418; 53,18.59]	49,8	46,017	92,40%	Guard
6	ibnu fajar setyawan	[175,8.78,9,392; 54,18.47]	49,7	45,86	92,27%	Guard
7	iqbal triadi vicaksana	[185,10,21,9,37; 1,50,19.47]	59,8	51,131	85,50%	Guard
8	rivalenza ramadhan	[184,9.88,7,445; 57,19.15]	63,3	58,93	93,10%	Guard
9	andre sheva putrakristaji	[185,9.22,5,445; 58,18.47]	83,1	82,76	99,59%	Center

Gambar 12. Hasil Pengujian Tingkat Keakuratan Sistem

Pada gambar 12 merupakan tingkat keakuratan dari pengujian melalui matlab dan manual.

#### B. Aplikasi

Peneliti membantu pelatih basket dengan membuat aplikasi sederhana agar mudah digunakan sehingga pelatih bisa menggunakannya saat melakukan tes kepada para pemain.



Gambar 13. Aplikasi penentuan posisi pemain basket

Gambar 13 merupakan sebuah aplikasi untuk memberikan penilaian dan posisi untuk setiap para pemain basket.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini merupakan alat bantu untuk pelatih memberikan penilaian sehingga mendapatkan hasil dari para pemain basket yang sering melakukan pelatihan secara rutin.

Dengan hasil ini juga sebagai tolak ukur perkembangan setiap pemain selama mengikuti pelatihan dan memberikan posisi yang sesuai.

Dari hasil pengujian menggunakan metode fuzzy mamdani dimana mendapatkan hasil dari 9 sample data dengan 2 di posisi forward, 6 posisi guard dan 1 posisi Center.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ayuningtiyas, Ika Kurnianti, Fajar Saptono, and Taufiq Hidayat. "Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Kesehatan Balita Menggunakan Penalaran Fuzzy Mamdani." In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*. 2007.
- [2] Ghozali, Ahmad Lubis, Mustafid Mustafid, and Farikhin Farikhin. "Sistem Informasi Pendukung Keputusan Terhadap Mutu Lulusan dengan Metode Fuzzy Model Tsukamoto." *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)* 4.2 (2014): 87-95..
- [3] Sukandy, Dwi Martha, Agung Triongko Basuki, and Shinta Puspasari. "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Minyak Sawit Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus PT Perkebunan Mitra Ogan Baturaja)." (2014).
- [4] Sutikno, Sutikno, and Wahyudi Wahyudi. *Perbandingan Metode Defuzzifikasi Aturan Mamdani Pada Sistem Kendali Logika Fuzzy (Studi Kasus Pada Pengaturan Kecepatan Motor DC)*. Diss. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, 2011.
- [5] Sukandy, Dwi Martha, Agung Triongko Basuki, and Shinta Puspasari. "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Minyak Sawit Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus PT Perkebunan Mitra Ogan Baturaja)." (2014).
- [6] Simajuntak, Magdalena, and Achmad Fauzi. "Penerapan Fuzzy Mamdani Pada Penilaian Kinerja Dosen (Studi Kasus STMIK Kaputama Binjai)." *Journal Information System Development (ISD)* 2, no. 2 (2017).

- [7] Dewi, Astrie Kusuma, Adhistya Erna Permanasari, and Indriana Hidayah. "Kesesuaian Minat Mahasiswa dengan Judul Tesis Mahasiswa Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani." *Electrician* 10, no. 1 (2016): 1-10.
- [8] Hidayaty, Wasiatul, Adhistya Erna Permanasari, and Indriana Hidayah. "PENENTUAN KRITERIA KOMPETENSI GURU BERDASARKAN NILAI AKHIR SISWA MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI." *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE* 2, no. 1 (2014): 2-04.
- [9] Triayudi, Agung, and A. Z. Nazori. "Analisa Sistem Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Fuzzy Inference System Mamdani: Studi Kasus UPT Dinas Pendidikan Kec. Penengahan Lampung Selatan." *Jurnal TICom* 1, no. 1 (2012).
- [10] Andani, Sundari Retno. "Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Dosen Mengajar." In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, vol. 1, no. 4. 2015.
- [11] Aruan, Meri Chrismes. "PENILAIAN SISWA TERHADAP PENERIMAAN MATERI AJAR MATEMATIKA MENGGUNAKAN METODE MAMDANI: STUDI KASUS SMP CITRA DHARMA." *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)* 1, no. 2 (2016).
- [12] Muthohar, Aris, and Yuniarsi Rahayu. "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani pada Penilaian Kinerja Pelayanan Perawat." *Journal of Applied Intelligent System* 1, no. 1 (2016): 67-76.
- [13] Aklani, Syaeful Anas. "Metode Fuzzy Logic Untuk Evaluasi Kinerja Pelayanan Perawat (Studi Kasus: RSIA Siti Hawa Padang)." *Edik Informatika* 1, no. 1 (2017): 35-43.
- [14] Anggita, Wisnu Joyo. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN GURU TELADAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI."
- [15] Zendrato, Nofrida Elly, and Pasukat Sembiring. "Perencanaan Jumlah Produksi Mie Instan dengan Penegasan (Defuzzifikasi) centroid Fuzzy Mamdani." *Saintia Matematika* 2, no. 2 (2014): 115-126.