

PENERAPAN METODE *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* DALAM PENENTU ALAT KONTRASEPSI

Ros Novia Citra Devi^{1*}, Sisilia Thya Safitri, S.T., M.T.², Fahrudin Mukti Wibowo, S.Kom., M.Eng.³

^{1,2,3}Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika.

²Program Studi Teknik Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika.

*E-mail: 14102038@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

Alat Kontrasepsi merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menghambat bertemunya antara sel telur dengan sel sperma yang menyebabkan kehamilan, hal tersebut didasari dengan semakin bertambahnya tingkat pertumbuhan jumlah penduduk yang ada di Indonesia. Berdasarkan permasalahan tersebut Metode Fuzzy Logic Tsukamoto diterapkan pada penelitian ini untuk sistem pendukung keputusan dalam proses pemilihan alat kontrasepsi. Metode Fuzzy Logic Tsukamoto merupakan sebuah metode yang tertuju pada aturan yang berbentuk IF-THEN yang direpresentasikan himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton, serta kriteria dan Rules yang digunakan untuk menentukan hasil akhir. Hasil akhir dari penelitian ini merupakan sebuah sistem pendukung keputusan penentuan alat kontrasepsi yang sesuai dengan melihat beberapa kriteria dari akseptor yang diolah berdasarkan rules yang telah ditentukan sebelumnya dengan tingkat akurasi sebesar 92%.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Logic Tsukamoto, Alat Kontrasepsi

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pusat Kesehatan Masyarakat atau yang biasa disebut Puskesmas adalah unit pelaksana teknis Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dalam menyelenggarakan upaya kesehatan terintegrasi dengan peran dan fungsi sebagai : 1) pusat pembangunan berwawasan kesehatan; 2) pusat penggerakan peran serta masyarakat; dan 3) pusat pelayanan kesehatan dasar [1]. Layanan kesehatan yang diberikan puskesmas kepada seorang pasien antara lain pemeriksaan biasa, laboratorium, kehamilan dan gigi.

Dari tahun ke tahun laju pertumbuhan penduduk semakin meningkat, hasil pengumpulan data yang diperoleh Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian menunjukkan bahwa jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2012 berjumlah 245.425.238 juta jiwa dan pada tahun 2016 berjumlah 258.704.986 juta jiwa, sehingga dari tahun 2012 sampai dengan 2016 mengalami pertumbuhan penduduk sebesar 13.279.748 jiwa [2]. Sedangkan untuk tingkat kelahiran anak yang ada di Indonesia, dari hasil data statistik yang dilakukan oleh Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian menunjukkan bahwa dari tahun 2012 sampai 2016 tingkat kelahiran anak meningkat 50-100 ribu setiap tahunnya [2], [3], hal tersebut akan terus berlanjut pada tahun-tahun berikutnya. Berbeda dengan tingkat kematian ibu dari data Dinas Kesehatan Jawa Tengah yang menunjukkan terjadi penurunan dari tahun 2012 sampai dengan 2016, pada tahun 2012 angka kematian ibu berjumlah 116,94 per 100.000 kelahiran hidup, lalu pada tahun 2016 berjumlah 109.65 per 100.000 kelahiran hidup [4]. Proses dalam menekan tingkat kelahiran anak dan kematian pada ibu, seperti yang disebutkan pada Undang-Undang No.52 tahun 2009 pasal 31 yaitu kebijakan penurunan angka kematian dilaksanakan dengan memperhatikan keseimbangan akses dan kualitas informasi, pendidikan, konseling, dan pelayanan kesehatan, khususnya kesehatan reproduksi bagi ibu, bayi dan anak Diperlukan alat kontrasepsi yang sesuai sebagai alat bantu dalam mencegah kehamilan, mengatur waktu kehamilan dan memberhentikan kehamilan, karena setiap alat kontrasepsi memiliki efek samping yang berbeda-beda [5].

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem berbasis komputer yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks yang tidak terstruktur maupun yang semi terstruktur [6]. Serta memiliki perpaduan antara keahlian manusia dan juga komputer. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sebuah metode yaitu *Fuzzy Logic Tsukamoto* yang digunakan untuk menghitung nilai kriteria dari setiap kriteria. *Fuzzy Logic Tsukamoto* merupakan sebuah metode yang tertuju pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton [7] serta digunakan untuk menghitung beberapa kriteria yang telah ditentukan seperti umur, jumlah anak, tensi darah dan riwayat penyakit, untuk menentukan hasil akhir dari penelitian ini peneliti mengelompokkan setiap kriteria menjadi satu, sehingga didapatkan alat kontrasepsi yang sesuai kriteria yang ada dengan nilai hasil dari perhitungan setiap kriteria [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Rhetno Wardhani membahas mengenai penentuan alat kontrasepsi yang tepat pada Puskesmas Cijayanti, Bogor, pada penelitian penentuan alat kontrasepsi untuk mengatur jumlah

anak dan membentuk keluarga berencana dan alasan lainnya tidak ada alat kontrasepsi yang selalu cocok untuk semua akseptor dengan menggunakan beberapa kriteria seperti, umur, jumlah anak, interval datang bulan dan alat kontrasepsi yang digunakan. Permasalahan pada penelitian ini dapat diatasi dengan metode pemodelan *Logika Fuzzy Mamdani*. Sehingga hasil penelitian ini terbukti efektif dalam membantu peserta KB untuk menentukan alat kontrasepsi yang tepat dengan hasil pengujian validasi data aplikasi dapat digunakan karena hampir 80% valid, dan hasil validasi data ketidak akuratan kurang dari 5%[9].

Penelitian yang dilakukan oleh Asep Kamaludin yang membahas mengenai dalam memilih alat kontrasepsi bukan merupakan hal yang mudah karena efek yang berdampak terhadap tubuh tidak akan diketahui sebelum menggunakannya. Selain itu, tidak ada alat kontrasepsi yang selalu cocok bagi semua orang karena situasi dan kondisi tubuh dari setiap individu selalu berbeda. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umur, biaya, efek samping, lama pemakaian, efektivitas keberhasilan alat, riwayat haid, komplikasi yang potensial, keuntungan dan status kesehatan. Permasalahan pada penelitian ini dapat diatasi dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting*. Sehingga hasil penelitian ini terbukti memberikan keputusan alternatif alat kontrasepsi dengan menggunakan perhitungan metode *Simple Additive Weighting* yang nantinya bisa dijadikan sebagai acuan untuk memilih alat kontrasepsi dan memberikan informasi kelebihan dan kekurangan masing-masing alat kontrasepsi serta memberikan peringatan mengenai kontra indikasi dari alat berdasarkan riwayat kesehatan[10].

3 METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan data

Data penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan beberapa metode yaitu:

1. Survei

Pada tahapan ini dilakukan untuk meneliti masalah yang diteliti. Dari hasil observasi yang telah peneliti lakukan pada Puskesmas ABC dan Daerah sekitarnya menunjukkan bahwa masyarakat yang berada di sana masih belum mengerti cara menentukan alat kontrasepsi yang sesuai dengan kondisi tubuh akseptor. hal ini dikarenakan kurangnya realisasi penyuluhan kepada masyarakat tentang penggunaan alat kontrasepsi yang sesuai.

2. Wawancara

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait berdasarkan permasalahan dalam menentukan alat kontrasepsi yang sesuai. Dalam hal ini wawancara dilakukan dengan 7 pakar yang mengerti masalah alat kontrasepsi.

3. Kuisisioner

Pada tahap kuisisioner ini dilakukan pembagian kuisisioner di Desa XYZ mengenai penggunaan alat kontrasepsi yang mereka gunakan.

4. Rekap data kuisisioner

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan data penelitian, data berisi 9 atribut dengan total data 50 akseptor.

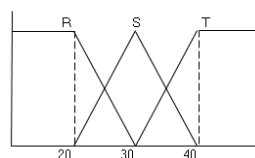
3.2 Implementasi Metode Fuzzy Logic Tsukamoto

Pada tahapan implementasi metode *Fuzzy Logic Tsukamoto*. Input yang diberikan berupa kriteria-kriteria dari alat kontrasepsi seperti umur, jumlah anak, tensi darah dan riwayat penyakit. Rekomendasi diberikan berdasarkan kriteria dari akseptor dan *rules* sebanyak 135 buah. Kriteria perhitungan, Kriteria Hasil, Kriteria Alat dan *samplerules* pada metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* adalah sebagai berikut:

a. Tahap Fuzzifikasi

Berdasarkan Rancangan kurva keanggotaan untuk setiap kriteria yang digambarkan pada tabel dibawah ini.

1. Umur

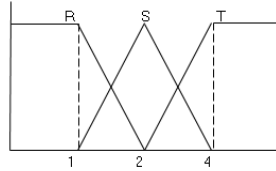


Gambar 1. Kurva Kriteria Umur

$$\text{Rendah} \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ \frac{30 - x}{30 - 20} & 20 \leq x \leq 30 \dots\dots (1) \\ 0 & x \geq 30 \end{cases}
 \quad
 \text{Tinggi} \begin{cases} 1 & x \geq 40 \\ \frac{x - 30}{40 - 30} & 30 \leq x \leq 40 \dots\dots\dots (3) \\ 0 & x \leq 30 \end{cases}$$

$$\text{Sedang } \begin{cases} 0 & x < 20 \text{ dan } x > 30 \\ \frac{x - 20}{30 - 20} & 20 \leq x \leq 30 \dots\dots (2) \\ \frac{40 - x}{40 - 30} & 30 \leq x \leq 40 \end{cases}$$

2. Jumlah Anak

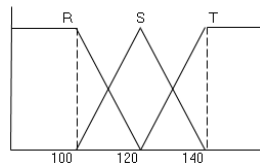


Gambar 2. Kurva Kriteria Jumlah Anak.

$$\text{Rendah } \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ \frac{2 - x}{2 - 1} & 1 \leq x \leq 2 \dots\dots (4) \\ 0 & x \geq 2 \end{cases} \quad \text{Tinggi } \begin{cases} 1 & x \geq 4 \\ \frac{x - 2}{4 - 2} & 2 \leq x \leq 4 \dots\dots (6) \\ 0 & x \leq 2 \end{cases}$$

$$\text{Sedang } \begin{cases} 0 & x < 1 \text{ dan } x > 2 \\ \frac{x - 1}{2 - 1} & 1 \leq x \leq 2 \dots\dots (5) \\ \frac{4 - x}{4 - 2} & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

3. Tensi Darah



Gambar 3. Kurva Tensi Darah

$$\text{Rendah } \begin{cases} 1 & x \leq 100 \\ \frac{120 - x}{120 - 100} & 100 \leq x \leq 120 \dots\dots (7) \\ 0 & x \geq 120 \end{cases} \quad \text{Tinggi } \begin{cases} 1 & x \geq 140 \\ \frac{x - 120}{140 - 120} & 120 \leq x \leq 140 \dots\dots (9) \\ 0 & x \leq 120 \end{cases}$$

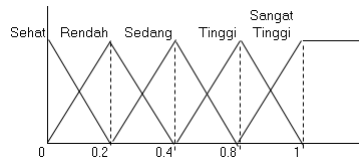
$$\text{Sedang } \begin{cases} 0 & x < 100 \text{ dan } x > 120 \\ \frac{x - 100}{120 - 100} & 1 \leq x \leq 2 \dots\dots (8) \\ \frac{140 - x}{140 - 120} & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

4. Riwayat Penyakit

Tabel 1. Daftar Penyakit

No	Penyakit	Nilai
1	Sehat	0
2	Kanker Alat Kelamin	0.2
3	Penyakit Jantung	0.4
4	Tumor	0.4
5	Darah Tinggi	0.4
6	Diabetes	0.4
7	Varices	0.8
8	Liver	0.8
9	Penyakit Paru	0.8
10	Epilepsi	1

11	Penyakit Ginjal	1
12	Depresi Mental	1
13	Penyakit Gondok	1



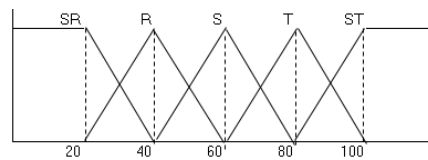
Gambar 4. Kurva kriteria Riwayat Penyakit.

$$\text{Sehat} \begin{cases} 1 & x = 0 \\ \frac{0.2 - x}{0.2} & 0 \leq x \leq 0.2 \dots\dots\dots (10) \\ 0 & x \geq 0.2 \end{cases} \quad \text{Tinggi} \begin{cases} 0 & x < 0.4 \text{ dan } x > 0.8 \\ \frac{x - 0.4}{0.8 - 0.4} & 0.4 \leq x \leq 0.8 \dots\dots\dots (13) \\ \frac{1 - x}{1 - 0.8} & 0.8 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$\text{Rendah} \begin{cases} 0 & x < 0 \text{ dan } x > 0.2 \\ \frac{x - 0}{0.2} & 0 \leq x \leq 0.2 \dots\dots\dots (11) \\ \frac{0.4 - x}{0.4 - 0.2} & 0.2 \leq x \leq 0.4 \end{cases} \quad \text{Sangat Tinggi} \begin{cases} 0 & x > 1 \\ \frac{x - 1.0}{0.4 - 0.2} & 0.8 \leq x \leq 1 \dots\dots\dots (14) \\ 0 & x \leq 0.8 \end{cases}$$

$$\text{Sedang} \begin{cases} 0 & x < 0.2 \text{ dan } x > 0.4 \\ \frac{x - 1.20}{0.4 - 0.2} & 0.2 \leq x \leq 0.4 \dots\dots\dots (12) \\ \frac{0.8 - x}{0.8 - 0.4} & 0.4 \leq x \leq 0.8 \end{cases}$$

5. Hasil



Gambar 5. Kurva kriteria Hasil

$$\text{Sehat} \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ \frac{20 - x}{0.2} & 20 \leq x \leq 40 \dots\dots\dots (15) \\ 0 & x \geq 40 \end{cases} \quad \text{Tinggi} \begin{cases} 0 & x < 60 \text{ dan } x > 100 \\ \frac{x - 60}{80 - 60} & 60 \leq x \leq 80 \dots\dots\dots (18) \\ \frac{100 - x}{100 - 80} & 80 \leq x \leq 100 \\ 1 & x = 80 \end{cases}$$

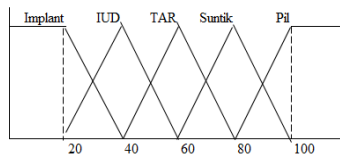
$$\text{Rendah} \begin{cases} 0 & x < 20 \text{ dan } x > 60 \\ \frac{x - 20}{40 - 20} & 20 \leq x \leq 40 \dots\dots\dots (16) \\ \frac{60 - x}{60 - 40} & 40 \leq x \leq 60 \\ 1 & x = 40 \end{cases} \quad \text{Sangat Tinggi} \begin{cases} 1 & x \geq 100 \\ \frac{x - 80}{100 - 80} & 80 \leq x \leq 100 \dots\dots\dots (19) \\ 0 & x \leq 80 \end{cases}$$

$$\text{Sedang} \begin{cases} 0 & x < 40 \text{ dan } x > 80 \\ \frac{x - 40}{60 - 40} & 40 \leq x \leq 60 \dots\dots\dots (17) \\ \frac{80 - x}{80 - 60} & \\ 1 & \end{cases}$$

$$60 \leq x \leq 80$$

$$x = 60$$

6. Penentuan alat



Gambar 6. Kurva Kriteria Penentuan Alat

$$\text{Implant} \begin{cases} 1 & x \leq 20 \\ \frac{20-x}{0.2} & 20 \leq x \leq 40 \dots\dots\dots (20) \\ 0 & x \geq 40 \end{cases} \quad \text{Tinggi} \begin{cases} 0 & x < 60 \text{ dan } x > 100 \\ \frac{x-60}{80-60} & 60 \leq x \leq 80 \dots\dots\dots (23) \\ \frac{100-x}{100-80} & 80 \leq x \leq 100 \\ 1 & x = 80 \end{cases}$$

$$\text{IUD} \begin{cases} 0 & x < 20 \text{ dan } x > 60 \\ \frac{x-20}{40-20} & 20 \leq x \leq 40 \dots\dots\dots (21) \\ \frac{60-x}{60-40} & 40 \leq x \leq 60 \\ 1 & x = 40 \end{cases} \quad \text{Sangat Tinggi} \begin{cases} 1 & x \geq 100 \\ \frac{x-80}{100-80} & 80 \leq x \leq 100 \dots\dots\dots (24) \\ 0 & x \leq 80 \end{cases}$$

$$\text{TAR} \begin{cases} 0 & x < 40 \text{ dan } x > 80 \\ \frac{x-40}{60-40} & 40 \leq x \leq 60 \dots\dots\dots (22) \\ \frac{80-x}{80-60} & 60 \leq x \leq 80 \\ 1 & x = 60 \end{cases}$$

7. Rules

Tabel 2. Rules Kebenaran

No	IF	Variabel Input				Then	Variabel Input
		Umur	Jumlah Anak	Tensi Darah	Riwayat Penyakit		Keterangan
1	IF	Tinggi	Sedang	Sedang	Sehat	Then	Rendah
2		Tinggi	Sedang	Tinggi	Rendah		Sedang
3		Tinggi	Tinggi	Rendah	Sehat		Tinggi
4		Tinggi	Rendah	Rendah	Sedang		Rendah
5		Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi		Rendah
6		Sedang	Sedang	Tinggi	Rendah		Sedang
7		Sedang	Rendah	Sedang	Rendah		Sedang
8		Sedang	Rendah	Rendah	Sehat		Sangat Tinggi
9		Rendah	Tinggi	Sedang	Sangat Tinggi		Rendah
10		Rendah	Sedang	Sedang	Rendah		Sedang

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Secara Manual

Dalam proses perhitungan fuzzy logic tsukamoto memiliki beberapa tahap yaitu: tahap *fuzzifikasi*, tahap implikasi / penerapan rules dan tahap *defuzzifikasi*. Setiap tahap memiliki aturan tersendiri seperti pada tahap *fuzzifikasi* memiliki beberapa kriteria yang berupa kriteria umur, jumlah anak, tensi darah dan riwayat penyakit, sedangkan pada tahap implikasi memiliki aturan yang berupa rules sebanyak 135, lalu pada tahap *defuzzifikasi* memiliki fungsi untuk menentukan nilai akhir yang digunakan pada hasil rekomendasi.

1. Fuzzifikasi

Contoh Kasus :

Tabel 3. Contoh Riwayat Akseptor

Umur	Jumlah Anak	Tensi Darah	Riwayat Penyakit
28	1	110	0.8

- 1) Nilai keanggotaan umur
Rendah = $\frac{30-28}{30-20} = \frac{2}{10} = 0.2$
Sedang = $\frac{28-20}{30-20} = \frac{8}{10} = 0.8$
Tinggi = 0 = $28 \leq 30$
- 2) Nilai keanggotaan jumlah anak
Rendah = 1 = $1 \leq 1$
Sedang = $\frac{1-1}{2-1} = \frac{0}{1} = 0$
Tinggi = 0 = $1 \leq 2$
- 3) Nilai keanggotaan Tensi Darah
Rendah = $\frac{120-110}{120-100} = \frac{10}{20} = 0.5$
Sedang = $\frac{110-100}{120-100} = \frac{10}{20} = 0.5$
Tinggi = 0 = $110 \leq 120$
- 4) Nilai Keanggotaan Riwayat Penyakit
Sehat = $0.8 \geq 0.2 = 0$
Rendah = $0.8 > 0.4 = 0$
Sedang = $\frac{0.8-0.8}{0.8-0.4} = \frac{0}{0.4} = 0$
Tinggi = $\frac{0.8-0.4}{0.8-0.4} = \frac{0.4}{0.4} = 1$
Sangat tinggi = $\frac{0.8-0.8}{1-0.8} = \frac{0}{0.2} = 0$

2. Tahap Implikasi atau rules

A. IF Umur Tinggi And Jumlah anak Sedang And Tensi Darah sedang And Riwayat Penyakit Sehat THEN Rendah

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat1} &= \min(\mu_{\text{Umur Tinggi}}[0], \mu_{\text{Jumlah anak Sedang}}[0], \mu_{\text{Tensi Darah sedang}}[0.5], \\ &\mu_{\text{Riwayat Penyakit Sehat}}[0]) \\ &= \min(0, 0, 0.5, 0) \\ &= \min(0) \end{aligned}$$

Himpunan alat Rendah

$$z1 = \text{alat rendah} = 40$$

B. IF Umur Tinggi And Jumlah anak Sedang And Tensi Darah Tinggi And Riwayat Penyakit Rendah THEN Sedang

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat2} &= \min(\mu_{\text{Umur Tinggi}}[0], \mu_{\text{Jumlah anak Sedang}}[0], \mu_{\text{Tensi Darah Tinggi}}[0], \\ &\mu_{\text{Riwayat Penyakit Rendah}}[0]) \\ &= \min(0, 0, 0, 0) \\ &= \min(0) \end{aligned}$$

Himpunan alat Sedang

$$z2 = \text{Alat Sedang} = 60$$

C. IF Umur Tinggi And Jumlah anak Tinggi And Tensi Darah Tinggi And Riwayat Penyakit Sehat THEN Tinggi

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat3} &= \min(\mu_{\text{Umur Tinggi}}[0], \mu_{\text{Jumlah anak Tinggi}}[0], \mu_{\text{Tensi Darah Tinggi}}[0], \\ &\mu_{\text{Riwayat Penyakit Sehat}}[0]) \\ &= \min(0, 0, 0, 0) \\ &= \min(0) \end{aligned}$$

Himpunan alat Tinggi

$$z3 = \text{Alat Tinggi} = 80$$

D. IF Umur Tinggi And Jumlah anak Rendah And Tensi Darah Rendah And Riwayat Penyakit Sedang THEN Rendah

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat4} &= \min(\mu_{\text{Umur Tinggi}}[0], \mu_{\text{Jumlah anak Rendah}}[1], \mu_{\text{Tensi Darah Rendah}}[0.5], \\ &\mu_{\text{Riwayat Penyakit Sedang}}[0]) \\ &= \min(0, 1, 0.5, 0) \\ &= \min(0) \end{aligned}$$

Himpunan alat Rendah

$$z4 = \text{Alat Rendah} = 40$$

- E. IF Umur Sedang And Jumlah anak Sedang And Tensi Darah Tinggi And Riwayat Penyakit Tinggi THEN Rendah
 $\alpha\text{-predikat5} = \min(\mu\text{Umur Sedang}[0.8], \mu\text{Jumlah anak Sedang}[0], \mu\text{Tensi Darah Tinggi}[0], \mu\text{Riwayat Penyakit Tinggi}[1])$
 $= \min(0.8, 0, 0, 1)$
 $= \min(0)$
 Himpunan alat Rendah
 $z5 = \text{Alat Rendah} = 40$
- F. IF Umur Sedang And Jumlah anak Sedang And Tensi Darah Tinggi And Riwayat Penyakit Rendah THEN Sedang
 $\alpha\text{-predikat6} = \min(\mu\text{Umur Sedang}[0.8], \mu\text{Jumlah anak Sedang}[0], \mu\text{Tensi Darah Tinggi}[0], \mu\text{Riwayat Penyakit Rendah}[0])$
 $= \min(0.8, 0, 0, 0)$
 $= \min(0)$
 Himpunan alat Sedang
 $z6 = \text{Alat Sedang} = 60$
- G. IF Umur Sedang And Jumlah anak Rendah And Tensi Darah Sedang And Riwayat Penyakit Rendah THEN Sedang
 $\alpha\text{-predikat7} = \min(\mu\text{Umur Sedang}[0.8], \mu\text{Jumlah anak Rendah}[1], \mu\text{Tensi Darah Sedang}[0.5], \mu\text{Riwayat Penyakit Rendah}[0])$
 $= \min(0.8, 1, 0.5, 0)$
 $= \min(0)$
 Himpunan alat Sedang
 $z7 = \text{Alat Sedang} = 60$
- H. IF Umur Sedang And Jumlah anak Rendah And Tensi Darah Rendah And Riwayat Penyakit Sehat THEN Rendah
 $\alpha\text{-predikat8} = \min(\mu\text{Umur Sedang}[0.8], \mu\text{Jumlah anak Rendah}[1], \mu\text{Tensi Darah Rendah}[0.5], \mu\text{Riwayat Penyakit Sehat}[0])$
 $= \min(0.8, 1, 0.5, 0)$
 $= \min(0)$
 Himpunan alat Rendah
 $z8 = \text{Alat Rendah} = 40$
- I. IF Umur Rendah And Jumlah anak Tinggi And Tensi Darah sedang And Riwayat Penyakit Sangat Tinggi THEN Rendah
 $\alpha\text{-predikat9} = \min(\mu\text{Umur Rendah}[0.2], \mu\text{Jumlah anak Tinggi}[0], \mu\text{Tensi Darah Sedang}[0.5], \mu\text{Riwayat Penyakit Sangat Tinggi}[0])$
 $= \min(0.2, 0, 0.5, 0)$
 $= \min(0)$
 Himpunan alat Rendah
 $z9 = \text{Alat Rendah} = 40$
- J. IF Umur Rendah And Jumlah anak Sedang And Tensi Darah sedang And Riwayat Penyakit Rendah THEN Sedang
 $\alpha\text{-predikat10} = \min(\mu\text{Umur Rendah}[0.2], \mu\text{Jumlah anak Sedang}[0], \mu\text{Tensi Darah Sedang}[0.5], \mu\text{Riwayat Penyakit Rendah}[0])$
 $= \min(0.2, 0, 0.5, 0)$
 $= \min(0)$
 Himpunan alat Sedang
 $z10 = \text{Alat Sedang} = 60$

3. Defuzzifikasi

$$z = \frac{0*40+0*60+0*80+0*40+0*40+0*60+\dots+0*60+0*40+0*40+0*60}{0+0+0+0+0+0+\dots+0.5+0+0+0} = \frac{56}{1,4} = 40$$

4. Perhitungan Kriteria Alat

penentuan hasil akhir pada kriteria alat diambil dari nilai *Defuzzifikasi* yang keluar dari setiap perhitungan, proses perhitungan sebelumnya mendapat nilai *Defuzzifikasi* sebesar 40, nilai tersebut dimasukkan kedalam kriteria alat dengan nilai $x = 40$

Nilai keanggotaan :

$$\text{Implant} = x \geq 40 = 0$$

$$\text{IUD} = (x = 40) = 1$$

$$\text{Suntik} = x < 60 = 0$$

4.2 Rekap Kuesioner Akseptor

Tabel 1.3 Rekap Data Kuisisioner.

No	Umur	Jumlah Anak	Jarak Usia Anak	Mengerti Alat Kontrasepsi	Alat Kontrasepsi Yang Pernah Digunakan	Interval Datang Bulan	Tensi Darah	Memiliki Darah Tinggi	Riwayat Penyakit	Alat Yang Disarankan
1	20	1	-	Ya	Pil, Suntik	Tidak Lancar	120	Tidak	-	Pil
2	23	1	-	Ya	Pil, Suntik	Tidak Halangan	100	Tidak	-	TAR
3	25	1	-	Ya	Pil, Suntik	1 Bulan Sekali	90	Tidak	-	TAR
4	26	2	5 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Pernah	90	Tidak	-	Suntik
5	26	2	3 Tahun	Ya	Pil, Suntik	Tidak Pernah	100	Tidak	-	Suntik
6	27	2	5 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Pernah	90	Tidak	-	Suntik
7	27	2	4 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Pernah	120	Tidak	-	Suntik
8	28	2	6 Tahun	Ya	Pil, Suntik	Lancar	110	Tidak	-	Suntik
9	28	1	-	Ya	Suntik	1 Bulan Sekali	100	Tidak	-	Suntik
10	28	1	-	Ya	Suntik	1 Bulan Sekali	120	Tidak	-	Suntik
11	28	1	-	Ya	Suntik	-	110	Tidak	-	TAR
12	28	1	-	Ya	Suntik	1 Bulan Sekali	100	Tidak	-	Suntik
13	28	1	-	Tidak	-	-	120	Tidak	-	Suntik
14	28	1	-	Ya	Suntik	Tidak Lancar	110	Tidak	Paru-Paru	IUD
15	29	1	-	Ya	Suntik	1 Bulan Sekali	100	Tidak	-	Suntik
16	29	1	-	Ya	Suntik	Tidak Lancar	100	Tidak	-	Suntik
17	30	2	4 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Lancar	110	Tidak	-	Suntik
18	30	1	-	Ya	Suntik	1 Bulan Sekali	110	Tidak	-	TAR
19	30	2	5 Tahun	Ya	Suntik	-	110	Tidak	-	Suntik
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
40	39	3	1 Ke 2 : 10 Tahun 2 Ke 3 : 10 Tahun	Ya	Suntik	-	120	Tidak	-	TAR
41	40	3	1 Ke 2 : 8 Tahun 2 Ke 3 : 4 Tahun	Ya	Implant	1 Bulan Sekali	110	Tidak	-	TAR, Suntik
42	40	2	8 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Lancar	110	Tidak	-	TAR
43	40	2	12 Tahun	Ya	Suntik	-	120	Tidak	-	IUD
44	40	2	5 Tahun	Ya	Suntik, Implant	Tidak Lancar	100	Tidak	-	Suntik
45	41	2	10 Tahun	Ya	Pil, Suntik	1 Bulan Sekali	120	Tidak	-	IUD
46	42	2	7 Tahun	Ya	Pil, Suntik, IUD, Kondom	-	110	Tidak	-	TAR
47	42	3	1 Ke 2 : 8 Tahun 2 Ke 3 : 8 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Lancar	110	Tidak	-	TAR, Suntik
48	44	2	4 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Pernah	120	Tidak	-	IUD
49	45	2	5 Tahun	Ya	-	1 Bulan Sekali	100	Tidak	-	Suntik
50	45	2	10 Tahun	Ya	Suntik	Tidak Lancar	120	Tidak	-	IUD

4.3 Pengujian Akurasi

Berdasarkan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dari 50 data kuisisioner terdapat empat data yang mengalami kerusakan atau tidak valid, sehingga empat data tersebut tidak dapat digunakan dalam proses pengujian. maka akurasi yang didapat sebagai berikut :

$$\text{akurasi} = \frac{(50-4)}{50} * 100\% = 92\%$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari hasil perhitungan dengan metode Fuzzy Logic Tsukamoto dengan jumlah data sebanyak 50 buah dan menggunakan 5 kriteria memiliki nilai akurasi mencapai 92%.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Sistem Pendukung Keputusan dengan metode Fuzzy Logic Tsukamoto telah dibuat sesuai dengan perancangan dan dapat digunakan dalam menentukan alat kontrasepsi yang sesuai dengan melihat beberapa kriteria dari akseptor.
2. Berdasarkan hasil uji akurasi dapat diambil kesimpulan bahwa dari data kuisisioner sebanyak 50 buah yang telah diuji, terdapat 92% tingkat keberhasilan perhitungan yang sesuai dengan hasil pengujian terhadap akseptor.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian maka ada beberapa saran sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dikembangkan kembali dengan beberapa metode yang berbeda sehingga dapat memiliki hasil yang lebih optimal.
2. Untuk mengembangkan tingkat keberhasilan dalam perhitungan sebaiknya lebih diperhatikan dalam memilih angka yang sesuai dengan data yang digunakan sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengujian sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Kesehatan, 2014, Profile kesehatan Indonesia Tahun 2008, Vol. 4, No. 3, 654-661.
- [2] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2016, *Profil kesehatan Indonesia 2010-2016*, <http://www.pusdatin.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-profil-kesehatan.html>. diakses tgl 20-12-2017.
- [3] Kementrian Kesehatan. RI, Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2012, Indonesia: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2012.
- [4] Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2017, Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016. <http://www.dinkesjatengprov.go.id/v2015/dokumen/profil2016/mobile/index.html#p=1>. diakses tgl 20-12-2017.
- [5] Meilany, N. T., 2010, Sistem Pakar Untuk Menentukan Alat Kontrasepsi, *Dinamika Informasi*, vol. 4, no. 2, 111-122.
- [6] Lily, C. F., 2015, Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Alternatif Pemilihan Alat Kontrasepsi Menggunakan Metode Ahp, *Naskah Publikasi*, STMIK. Bina Nusantara Jaya, Lubuklinggau
- [7] Galuh, M., 2014, Implementasi Fuzzy Inference System (Fis) Metode Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai, *Journal Of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, vol. 1, no. 2, 2356-3109.
- [8] Gayatri, D. S., 2015, Penentuan Pemasok Bahan Baku Menggunakan Fuzzy Inference System Tsukamoto, *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia (Sesindo)*, vol -, no -, 267-274.
- [9] Dyah, R. W., 2014, Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Alat Kontrasepsi Untuk Keluarga Berencana Dengan Pemodelan Logika Fuzzy, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2014*, vol -, no-, 2302-3805.
- [10] Asep, K., 2012, Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Alternatif Alat Kontrasepsi Menggunakan Simple Additive Weighting, *Skripsi*, Teknik Informatika, UIN. Sunan Gunung Jati, Bandung.