

# Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kista Ovarium dengan Metode *Fuzzy Mamdani*

Sriwahyuningsih Piu<sup>1</sup>, Salmiati<sup>2</sup>, Gayatri Gadji<sup>3</sup>, Nurul Aini<sup>4</sup>, Hardi<sup>5</sup>, dan Erfan Hasmin<sup>6</sup>

<sup>1,6</sup> Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, <sup>2,3,5</sup> Sistem Infomasi, Universitas Dipa Makassar, <sup>4</sup>Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Dipa Makassar.

Coprespondent Author : Sriwahyuningsih Piu

**Abstract** — Ovarian cyst disease is increasingly being heard among women from the many diseases that are often experienced by a woman, this disease is very complex, subtle and unique, because this disease is similar to pregnancy and women may have a high risk of developing this disease. Lack of knowledge on detecting this cyst disease can cause the cyst to be in a chronic state. This study uses expert reasoning and is built in the form of an application to make it easier for women to check the condition of some of the early symptoms they encounter. This application uses the fuzzy mamdani method in which the mamdani inference method is first applied by using the fuzzy set theory on the control system problem. Formed 2 membership functions in the problem analysis, namely the function of the symptom variable and the function of the diagnostic variable. Based on testing by comparing the results of the initial diagnosis by experts (specialist doctors) with the results of the system showing an accuracy rate of 78%.

**Keyword** — Ovarian Cyst, Expert System, Web Application, Fuzzy Mamdan.

**Abstrak** — Penyakit kista ovarium semakin sering didengar dikalangan wanita dari sekian banyak penyakit yang sering dialami oleh seorang wanita, penyakit ini sangat rumit, halus dan unik, sebab penyakit ini mirip dengan kehamilan dan bisa saja wanita memiliki resiko tinggi akan terkena penyakit ini. Kurangnya pengetahuan akan mendeteksi penyakit kista ini dapat menyebabkan kondisi kista sudah dalam keadaan kronis. Penelitian ini menggunakan penalaran pakar dan dibangun dalam bentuk sebuah aplikasi untuk memudahkan wanita memeriksa kondisi dari beberapa gejala awal yang ditemui. Pada aplikasi ini menggunakan metode fuzzy mamdani yang mana penerapan metode inferensi mamdani pertama kali dilakukan dengan menggunakan teori himpunan fuzzy pada permasalahan sistem kontrol. Terbentuk 2 fungsi keanggotaan dalam analisa permasalahan yaitu fungsi variabel gejala dan fungsi variabel diagnosa. Berdasarkan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosa awal oleh pakar (dokter spesialis) dengan hasil dari sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 78%.

**Kata Kunci** — Kista Ovarium, Sistem Pakar, Aplikasi Web, Fuzzy Mamdani.

## I. PENDAHULUAN

Ovarium merupakan indung telur yang memiliki fungsi paling utama bagi tubuh, ovarium menghasilkan telur

dan juga indung telur, ini berguna untuk menghasilkan hormone yang digunakan sebagai reproduksi. Pada saat ini terjadi beberapa masalah kesehatan diantaranya penyakit yang berkaitan dengan sistem reproduksi. Penyakit pada sistem reproduksi wanita jangan dianggap hal sepele. Gangguan organ reproduksi wanita tersebut bisa disebabkan banyak hal. Kista ovarium menjadi salah satu penyakit gangguan sistem reproduksi pada wanita [1], [2].

Kista ovarium merupakan kantung berisi cairan dipermukaan ovarium wanita, Ovarium (indung telur) merupakan organ kelamin dalam wanita. Ovarium memiliki bentuk sama seperti telur yang berjumlah sepasang, letaknya di rongga perut kanan dan rongga perut kiri. Pada umumnya kista ovarium terjadi disebabkan oleh faktor usia atau sudah menopause, obesitas dan merokok. Selain itu beberapa wanita yang masih banyak yang belum mengetahui tentang penyakit kista ovarium tersebut, baik tentang penyebab, gejalanya dan serta cara pencegahan penyakit kista ovarium itu sendiri. Bagi sebagian orang adalah malu untuk membicarakan tentang keluhannya, beberapa keluhan yang timbul saat menderita kista ovarium adalah nyeri perut menjelang menstruasi, nyeri pada pinggang dan haid terus menerus [3].

Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem pakar berisi informasi dengan pengetahuan dari pakar. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi). Sistem pakar yang dibuat ini basis web yang pengetahuannya di ambil langsung dari kepakaran orang-orang tertentu yang di pindahkan dalam suatu sistem agar dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi penyakit kista ovarium secara mandiri. Kemudian *inferensi fuzzy mamdani* digunakan untuk pengolahan pengetahuan agar diperoleh konsekuensi atau kesimpulan. Sehingga diharapkan dapat menghasilkan klasifikasi yang tepat mengenai tingkat bahaya pada kista ovarium.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan juga merupakan bidang ilmu yang muncul seiring perkembangan ilmu komputer saat ini. Sistem ini merupakan sistem komputer yang bisa menyamai ataupun meniru kemampuan seorang pakar. Sistem ini bekerja untuk menyamai pengetahuan manusia kedalam komputer yang menggabungkan pengetahuan dengan sistem serta untuk menggantikan pekerjaan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah[4]-[5].

### B. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan peningkatan dari logika *boolean* yang memiliki konsep kebenaran. Dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika Fuzzy menggantikan kebenaran *boolean* dengan tingkat kebenaran. Oleh karena itu logika Fuzzy dapat memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, hitam dan putih, dan dalam bentuk *linguistic*, konsep tidak pasti seperti “sedikit”, “setengah” dan “banyak”. Logika *fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh seorang ilmuwan Amerika Serikat berkebangsaan Iran dari Universitas California di Berkeley[4]-[6].

### C. Metode Inferenzy Fuzzy Mamdani

Metode inferensi Mamdani diusulkan pada tahun 1975 oleh Ebrahim Mamdani sebagai upaya untuk mengontrol mesin uap dan boiler dengan kombinasi sintesis seperangkat aturan kontrol linguistik yang diperoleh dari operator alat yang handal. Penerapan sistem ini ditulis dalam artikel oleh Lutfi Zadeh di tahun 1973 tentang algoritma *fuzzy logic* untuk permasalahan kompleks dan pengolahan pengambilan keputusan. Terdapat 4 tahap dalam *Fuzzy Mamdani* :

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*.
2. Menentukan Fungsi Implikasi.
3. Komposisi Aturan
4. Penegasan (*Defuzzification*)

## III. METODE PENELITIAN

Pada proses perancangan aplikasi, penulis menggunakan metode *Waterfall*, dimana metode ini melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level pengumpulan data kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification*, *implementation* dan *maintenance*. Disebut dengan metode *Waterfall* karena metode ini harus menyelesaikan tahap

sebelumnya sebelum melakukan kegiatan ditahapan-tahapan berikutnya[7].

Adapun tahap-tahap kegiatan yang dilakukan dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

#### a. Pengumpulan Data

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang menjadi kebutuhan yang akan dibangun dalam sistem tersebut[8].

#### b. Analisis Sistem

Tahapan ini penguraian dari suatu aplikasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya[9]-[10].

#### c. Pembuatan Aplikasi

Merupakan proses pembuatan desain aplikasi yang berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, serta representasi *interface*, dan kemudian melakukan pengkodean (*coding*), dimana ini merupakan strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan.

#### d. Pengujian Aplikasi

Mengetahui cara kerja dari aplikasi yang dirancang secara terperinci sesuai spesifikasi dan menilai apakah setiap fungsi atau prosedur yang dirancang sudah bebas dari kesalahan logika.

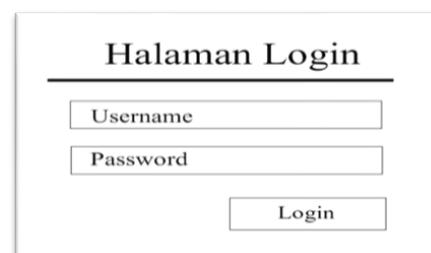
#### e. Implementasi Aplikasi

Pada tahapan ini, aplikasi yang telah diuji dan telah sesuai dengan yang diharapkan siap untuk di gunakan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Rancangan Input

#### 1. Rancangan form login admin



Gambar 1. Form login admin

Pada rancangan form *login* terdapat dua *textbox*, yaitu *textbox username* dan *textbox password* serta satu tombol *login* untuk masuk ke halaman admin.

#### 2. Rancangan *input* form diagnosa.

Pilihan	No	Nama Gejala
<input type="checkbox"/>	1	Batuk
<input type="checkbox"/>	2	Demam
<input type="checkbox"/>	3	Sakit Saat BAB
<input type="checkbox"/>	4	Susah Buang Air Kecil
<input type="checkbox"/>	5	Nyeri

Gambar 2. Form diagnose

Pada rancangan ini user akan memilih gejala yang dialami dengan mencentang objek, yaitu sebuah *checkbox* dan tombol diagnosa penyakit.

3. Rancangan ubah data penyakit

**Ubah Data Penyakit**

Kode

Penyakit

Penanganan

Definisi

Gambar 3. Form ubah data penyakit

B. Rancangan Output

1. Rancangan tampil data User

Nama	No Telp	Alamat	Hasil Diagnosa
Data1	Data1	Data1	Data1
Data2	Data2	Data2	Data2
Data3	Data3	Data3	Data3

Gambar 4. User yang telah melakukan diagnose

2. Rancangan hasil diagnosa User

**Data Anda User**

Nama

No Telfon

Alamat

Gejala yang dipilih

Gambar 5. Hasil diagnose user

C. Implementasi Metode Fuzzy Mamdani.

Berdasarkan data yang diperoleh pada tepat penelitian akan digunakan satu data gejala yang dialami seorang wanita (pasien) sebagai contoh dalam implementasi metode *Fuzzy Mamdani*. Adapun gejala yang disampaikan oleh pasien adalah sering buang air kecil, sakit saat BAB, haid tidak teratur, perut terasa berat. Berapa tingkat resiko penyakit kista ovarium berdasarkan gejala yang dialami serorang pasien ?

Dari sejumlah gejala yang dialami pasien, user akan menginputkan ke sistem nilai intensitas terhadap gejala yang dirasakan, sebagai berikut :

TABEL I  
PEMBENTUKAN HIMPUNAN FUZZY

No	Gejala	Nilai Intensitas
1	Sering Buang Air Kecil	43
2	Sakit Saat BAB	48
3	Haid Tidak Teratur	65
4	Perut Terasa Berat	72

Tahap 1 : Pembentukan Himpunan Fuzzy.

Pada tahap ini himpunan *fuzzy* dibentuk dalam aturan (*rule*) sebagai penentuan keputusan yang akan dinilai. Aturan atau *rule* dibentuk berdasarkan gejala yang dikorelasikan dengan diagnosa, dengan hasil tabel ketupusan gejala yang disebut oleh pasien mendekati ke tipe *kista ovarium Denoma*. Perhitungan nilai *fuzzy* pada gejala-gejala yang disebutkan menggunakan persamaan fungsi

G1. Sering buang air:

Rendah (43) = 0 ( karena untuk fungsi keanggotaan untuk variabel gejala rendah, jika  $x > 40$  maka nilai fuzzynya adalah 0 ).

Sedang (43) =  $(70 - 43)/(70 - 40) = 1, 1$  ( karena untuk fungsi keanggotaan untuk variabel gejala sedang, jika nilai  $x > 40$  dan  $x < 70$ , maka nilai fuzzynya dihitung =  $(70 - x) / (70 - 40)$  ).

Tinggi (43) = 0 ( karena untuk fungsi keanggotaan untuk variabel gejala TINGGI, jika nilai  $40 < x < 70$ , maka nilai fuzzynya adalah  $(x - 40)/(70 - 40)$  ).

Untuk semua nilai intensitas gejala yang disebutkan dilakukan dengan cara yang sama, dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

TABEL II  
NILAI FUZZY PADA SETIAP GEJALA YANG DIALAMAI PASIEN

Gejala	Intensitas	Nilai Fuzzy Gejala		
		Rendah	Sedang	Tinggi
G1	43	0	0,9	0,13
G2	48	0	0,733	0,27
G3	65	0	0,16	0,83
G4	72	0	0,06	1

Maka di peroleh aturan sebanyak 4 rule , pembentukan aturan *rule* berdasarkan semua kemungkinan yang muncul dari variabel gejala ( SEDANG dan TINGGI ) , dengan asumsi bahwa semua nilai input variable gejala harus memiliki nilai.

IF sering buang air = Sedang AND sakit BAB = Sedang AND haid tidak teratur = Sedang AND perut terasa berat = sedang THEN kista Denoma = subklinis.

IF sering buang air = Sedang AND sakit BAB = Sedang AND haid tidak teratur = Tinggi AND perut terasa berat = Tinggi THEN kista Denoma = SubKlinis.

IF sering buang air = Sedang AND sakit BAB = Tinggi AND haid tidak teratur = Tinggi AND perut terasa berat = Tinggi THEN kista Denoma = Kista Ovarium.

IF sering buang air = Tinggi AND sakit BAB = Tinggi AND haid tidak teratur = Tinggi AND perut terasa berat = Tinggi THEN kista Denoma = Kista Ovarium

Tahap 2: Fungsi Implikasi Pada Rule

Karena menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* maka fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi MIN. Dari rumus fungsi keanggotaan diatas maka dapat kita hitung masing-masing keanggotaan.

1. Fungsi Implikasi pada Rule 1

IF sering buang air = Sedang AND sakit BAB = Sedang AND haid tidak teratur = Sedang AND perut terasa berat = sedang THEN diagnosa = subklinis.

$$\alpha\text{-predikat 1} = \text{MIN} ( 0,9 ; 0,73 ; 0,16; 0,06 ) = 0,06$$

2. Fungsi Implikasi pada Rule 2

IF sering buang air = Sedang AND sakit BAB = Sedang AND haid tidak teratur = Tinggi AND perut terasa berat = Tinggi THEN diagnosa = SubKlinis.

$$\alpha\text{-predikat 2} = \text{MIN} ( 0,9 ; 0,73 ; 0,83; 1 ) = 0,73$$

3. Fungsi Implikasi pada Rule 3

IF sering buang air = Sedang AND sakit BAB = Tinggi AND haid tidak teratur = Tinggi AND perut terasa berat = Tinggi THEN diagnosa = Kista Ovarium.

$$\alpha\text{-predikat 3} = \text{MIN} ( 0,9 ; 0,27 ; 0,83; 1 ) = 0,27$$

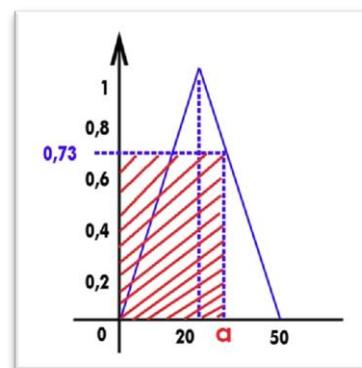
4. Fungsi Implikasi pada Rule 4

IF sering buang air = Tinggi AND sakit BAB = Tinggi AND haid tidak teratur = Tinggi AND perut terasa berat = Tinggi THEN diagnosa = Kista Ovarium.

$$\alpha\text{-predikat 4} = \text{MIN} ( 0,13 ; 0,27 ; 0,83; 1 ) = 0,13$$

Tahap 3: Komposisi Aturan.

Untuk komposisi aturan digunakan metode MAX untuk menghitung semua aturan atau rule yang terbentuk Variabel *SubKlinis* memiliki 2 aturan dari fungsi implikasi ( lihat Tahap 2) dengan  $\alpha$ -predikat 1 adalah 0,06 dan  $\alpha$ -predikat 2 adalah 0, 73 . Maka tampilan kurva yang dihasilkan adalah sebagai berikut.



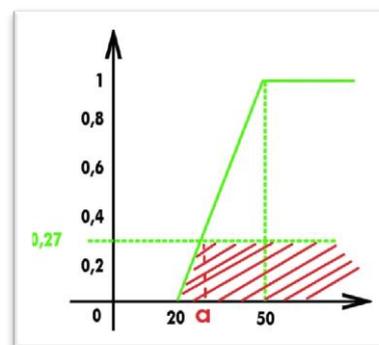
Gambar 6. Daerah hasil komposisi variabel SubKlinis

Berdasarkan daerah hasil pada gambar diatas , maka akan dicari nilai a dengan menggunakan fungsi keanggotaan diagnose.

$$a \rightarrow ( 50 - a ) / ( 50 - 20 ) = 0,73 \rightarrow a = 28,1$$

Maka dapat diartikan peluang penyakit kista dengan diagnosa subklinis sebesar 28,1%.

Variabel ke 2 diagnosa Kista ovarium memiliki 2 aturan dari fungsi implikasi ( lihat Tahap 2) dengan  $\alpha$ -predikat 3 adalah 0,27 dan  $\alpha$ -predikat 4 adalah 0,13 . Maka tampilan kurva yang dihasilkan adalah sebagai berikut.



Gambar 7. Daerah hasil komposisi variabel kista ovarium

Berdasarkan daerah hasil pada gambar diatas , maka akan dicari nilai a dengan menggunakan fungsi keanggotaan diagnosa.

$$a \rightarrow (a - 20) / (50 - 20) = 0.13 \rightarrow a = 23,9$$

Maka dapat diartikan peluang penyakit kista dengan diagnosa kista Ovarium Denoma sebesar 23.9%

Tahap 4: Penegasan ( Defuzzy).

Metode penegasan yang digunakan adalah metode *centroid* dengan mencari nilai momen dan luas area setiap *variabel* diagnosa ( lihat kurva *SubKlinis* dan Kista Ovarium). Persamaan metode *centroid* yang digunakan sebagai berikut :

$$Z^* = \frac{\int_z z\mu(z)zdz}{\int_z z\mu(z)dz} \rightarrow \text{Momen}$$

1. Defuzzy ( SubKlinis )

Menghitung momen  $\rightarrow M =$

$$\int_0^{28,1} (0.73)zdz = \int_0^{28,1} (0.365z^2) = 288,21$$

Menghitung luas area  $\rightarrow a = 28,1 \times 0.73 = 20,51$

$$\text{Maka nilai } z = \frac{288,21}{20,51} = 14,05$$

2. Defuzzy ( Kista Ovarium )

Menghitung momen  $\rightarrow M =$

$$\int_0^{23,9} (0.13)zdz = \int_0^{23,1} (0.065z^2) = 37,1$$

Menghitung luas area  $\rightarrow a = 23,9 \times 0.13 = 3,107$

$$\text{Maka nilai } z = \frac{37,1}{3,107} = 11,94$$

Jadi pasien dengan gejala sering buang air kecil, sakit saat BAB , haid tidak teratur, dan perut terasa berat , dari hasil penegasan (Defuzzy) untuk diagnosa *subklinis* sebesar 14.05% ,nilai subklinis lebih besar dibandingkan dengan nilai penegasan Kista Ovarium sebesar 11,94% .

#### D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan metode pegujian langsung berdasarkan teknik *BlackBox* dengan menguji fungsional dari aplikasi, tombol dan kesesuaian hasil aplikasi. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak yang dibangun bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional menampilkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, sesuai pada tabel dibawah.

TABEL III  
HASIL PENGUJIAN

No	Form Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Form Login	Berhasil masuk ke menu utama	Berhasil
2	Form Ubah Data	Berhasil mengubah data yang lama ke data yang baru	Berhasil
3	Form Hapus Data	Berhasil menghapus data yang ada	Berhasil
4	Form Registrasi User	User berhasil registrasi	Berhasil
5	Form Hasil Dignosa	Berhasil menampilkan hasil diagnosa	Berhasil

Untuk pengujian akurasi pada aplikasi, maka dulakukan uji coba sistem dan rumah sakit, maka diperoleh hasil pengujian akurasi sebagai berikut:

TABEL IV  
PENGUJIAN AKURASI

No	Data Uji	Hasil	Hasil Sistem	Hasil Rumah Sakit	Akurasi
1	G003, G004, G005, G007	P003	50%	50%	Tepat
2	G002, G003, G008, G009, G0012	P002	100%	80%	Belum Tepat
3	G001, G007, G010, G011, G017	P001	70%	70%	Tepat
4	G005, G010, G016, G018	P006	60%	40%	Belum Tepat
5	G002, G003, G012, G013, G014, G017	P002	60%	50%	Belum Tepat

#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perancangan aplikasi ini kami dapat mengambil kesimpulan bahwa:

- Sistem ini memberikan hasil diagnosa penyakit kista ovarium berdasarkan gejala yang dialami user, dengan langsung melihat hasilnya.
- Sistem ini dapat mempermudah seseorang dalam mendiagnosa penyakit kista ovarium yang diderita.
- User dapat mengantisipasi jika mempunyai gejala penyakit kista ovarium.

Adapaun saran dari peneliti Setelah melalui proses pembuatan perancangan serta pengujian sistem pakar mendiagnosa penyakit kista ovarium dengan metode fuzzy mamdani ini, maka penulis menyarankan untuk penelitian

selanjutnya dengan aplikasi yang sama dapat menggunakan metode penelitian yang lain yang lebih mendekati lagi dari hasil yang diharapkan

#### DAFTAR ACUAN

- [1] N. B. Ginting and N. Garuda Ginting, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sampar Menggunakan Metode Hybrid Case Based," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 3, no. 1, pp. 65–71, 2019.
- [2] Y. Yendrizal, "Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Kanker Rahim Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, pp. 251–257, 2021.
- [3] S. Prayitno, "Buku lengkap kesehatan organ reproduksi wanita," 2014.
- [4] N. Ratama, M. Kom, and M. Munawaroh, *Konsep kecerdasan buatan dengan pemahaman logika fuzzy dan penerapan aplikasi*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2019.
- [5] N. Febriani, A. Tenriawaru, A. N. Basyarah, N. Ransi, and L. Surimi, "Penerapan Metode Teorema Bayes untuk Diagnosa Penyakit Telinga Hidung dan Tenggorokan (THT)," *Proceeding KONIK (Konferensi Nas. Ilmu Komputer)*, vol. 5, pp. 328–335, 2021.
- [6] R. Rosnelly, *Sistem Pakar: Konsep dan Teori*. Penerbit Andi, 2012.
- [7] A. Annah and M. Muhajirin, "Perancangan Aplikasi Pemeriksaan Listing Program PHP Pada E-Learning," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 5, no. 1, 2015.
- [8] N. Aini, A. Pratama, A. Nisrina, E. Hasmin, and A. Irmayana, "Rough Set Theory Approach in Determining Social Assistance Decision," in *2021 3rd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, 2021, pp. 1–6.
- [9] E. Hasmin and N. Aini, "Analisa Perancangan Aplikasi Data Karyawan Berbasis Web pada PT. BESS FINANCE," in *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 2017, vol. 4, no. 1.
- [10] S. W. Piu, R. Ruktiari, N. Aini, and E. Hasmin, "DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR," *Sci. Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14.