

Metode Bayesian Network Untuk Menentukan Probabilitas Indikasi Gangguan Bipolar

Ira Puspita Sari^{*1}, Luluk Elvitaria², Izah Yoelanda³

^{1,2,3} Universitas Abdurrah

e-mail: ^{*1}ira.puspita.sari@univrab.ac.id, ²luluk@univrab.ac.id, ³izah.yoelanda@students.univrab.ac.id

Abstract -Bayesian Network is a method that describes cause-and-effect between variables and calculates probabilities. This method is applied to diagnose bipolar with high accuracy and reduced complexity compared to naive bayes, because the symptoms of the disease are different and the variables are not independent of each other. This research aims to diagnose bipolar from the beginning using an expert system, making it easier for experts in diagnosis. In 2019, 40 million people experienced bipolar, which is characterized by depressive and manic episodes. During depressive episodes, sufferers feel sad, irritable, empty, or lose interest in activities for most of the day. Data was collected through literature review, interviews, and surveys. Calculations using Bayesian Network with Matlab help health workers indicate bipolar disorder.

Keyword – Bayesian Network, Bipolar Disease, Probability.

Abstrak -Bayesian Network adalah metode yang menggambarkan sebab-akibat antar variabel dan menghitung probabilitas. Metode ini diterapkan untuk mendiagnosis bipolar dengan akurasi tinggi dan mengurangi kompleksitas dibandingkan naive bayes, karena gejala penyakit berbeda dan variabel tidak saling bebas. Penelitian ini bertujuan mendiagnosis bipolar sejak awal menggunakan sistem pakar, memudahkan ahli dalam diagnosis. Pada 2019, 40 juta orang mengalami bipolar, yang ditandai dengan episode depresi dan manik. Selama episode depresi, penderita merasa sedih, mudah marah, hampa, atau kehilangan minat dalam aktivitas hampir sepanjang hari. Data dikumpulkan melalui studi pustaka, wawancara, dan survei. Perhitungan menggunakan Bayesian Network dengan Matlab membantu tenaga kesehatan mengindikasikan gangguan bipolar.

Kata Kunci – Bayesian Network, Gangguan Bipolar, Probabilitas.

I. PENDAHULUAN

Bayesian Network merupakan model grafis probabilistik yang menampilkan variabel- variabel dan hubungan antar variabel-variabel tersebut [2]. Metode ini dapat memperlihatkan kemungkinan hubungan kejadian saling berhubungan ataupun yang tidak berhubungan [3]. Hal ini merupakan salah satu bagian dari *Probabilistic Graphical Model* (PGM) sederhana yang dikembangkan dari teori probabilitas dan graf. Implementasi Bayesian Network menggunakan aplikasi Matlab untuk perhitungan dan pengembangan lebih lanjut merupakan inovasi dalam mempermudah dan mempercepat proses diagnostic [4]. Pada 2019 40 juta orang mengalami gangguan bipolar [5]. Orang dengan gangguan bipolar mengalami episode depresi bergantian dengan periode gejala manik [6]. Selama episode depresi, orang tersebut mengalami suasana hati yang tertekan (merasa sedih, mudah marah, hampa) atau kehilangan kesenangan atau minat dalam aktivitas, hampir sepanjang hari, hampir setiap hari [7]. Gejala manik mungkin termasuk euforia atau lekas marah, peningkatan aktivitas atau energi, dan gejala lain seperti banyak bicara, pikiran berpacu, peningkatan harga diri, penurunan kebutuhan untuk tidur, distraksi, dan perilaku sembrono impulsif [8]. Orang dengan gangguan bipolar berada pada peningkatan risiko bunuh diri. Namun ada pilihan pengobatan yang efektif termasuk psikoedukasi, pengurangan stres dan penguatan fungsi sosial, dan pengobatan [9].

Bayesian Network juga dapat di terapkan dalam membantu mendiagnosis penyakit bipolar [10]. Metode ini juga mempunyai nilai akurasi yang bagus serta dapat mengurangi kompleksitas bila dibandingkan dengan naive bayes

[11]. Hal tersebut dikarenakan tiap-tiap penyakit mempunyai gejala yang berbeda yang tiap variabelnya tidak saling bebas [12]. Pemikiran dari seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi terkait jenis gangguan yang diderita, menyimpulkan hasil solusi berupa diagnosis sebagaimana yang diputuskan seorang pakar [13]. Penelitian ini dilakukan bertujuan agar dapat mendiagnosa sejak awal penderita gangguan bipolar menggunakan sistem pakar yang dapat memudahkan para ahli atau pakar dalam melakukan diagnosa jenis gangguan bipolar. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar yang dapat memudahkan para ahli dalam mendiagnosa gangguan bipolar sejak dini, memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman pakar dalam model diagnostik otomatis. Dengan mempertimbangkan bahwa tiap gejala penyakit tidak saling bebas, penelitian ini menawarkan model yang lebih realistis dan efektif untuk diagnosis gangguan bipolar. Metode pengumpulan data melalui studi pustaka, wawancara, dan survei memastikan bahwa model Bayesian Network didasarkan pada data yang kaya dan beragam, meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil diagnosis [14].

Bayesian network terdiri atas dua bagian yang paling penting, yaitu:

1. Dalam metode Bayesian Network graf disebut *Directed Acyclic Graph* (DAG) yaitu graf berarah tanpa siklus berarah. DAG dapat dinotasikan sebagai $G = (X, E)$ dengan X adalah himpunan variabel yang disebut node dan E adalah himpunan pasangan node yang dihubungkan dengan garis panah. Node pada DAG menggambarkan variabel acak, sedangkan garis panah menunjukkan hubungan probabilitistik dependensi antar node. Garis panah hanya menuju ke satu arah dan tidak berputar kembali menuju ke node asalnya [15].
2. Himpunan parameter berfungsi untuk mendefinisikan distribusi probabilitas kondisional untuk setiap variabel. Pada bayesian network, nodes berkorespondensi dengan variabel acak [16].

Rumus dasar dari teorema Bayes, yaitu:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Dimana:

$P(B|A)$ = Nilai conditional probability

$P(A)$ = Nilai prior probability

$P(B|\bar{A})P(\bar{A})$ = Nilai joint probability

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Berikut ini penelitian sejenis yang digunakan penulis sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini. Dalam penelitian [17], "Pemodelan Bayesian Network untuk Prediksi Penyakit Saluran Pernafasan". Penelitian ini membahas tentang pengujian metode Bayesian Network dengan scoring based untuk penyakit saluran pernafasan dengan menggunakan 36 data sample yang sudah dipilih terlebih dahulu dan kemudian dibagi menjadi 6 data sample untuk setiap penyakit dan didapatkan hasil pengujiannya dengan tingkat keakuratan yaitu Asma 75%, Ispa 100%, Pneumonia 100%, Bronkhitis 100%, Sinusitis 100% dan Tuberkulosis 100%.

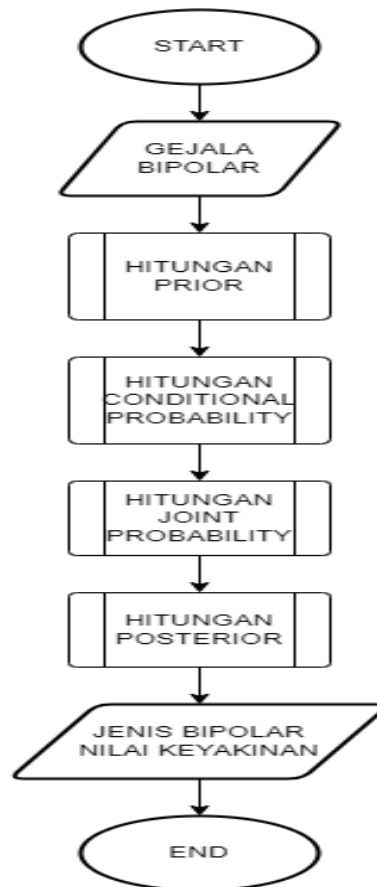
Dalam penelitian [18], "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Schizophrenia Menggunakan Bayesian Network". Schizophrenia adalah gangguan parah mental, yang ditandai dengan gangguan pikiran, bahasa, persepsi, dan kesadaran diri. Pada penelitian ini dilakukan 3 kali tahap pengujian yaitu pengujian validasi menggunakan metode blackbox dan menghasilkan akurasi 100% karena semua fungsi pada system berjalan dengan semestinya, pengujian akurasi validasi data latih dengan menggunakan 20, 27 dan 34 data latih dan menghasilkan nilai akurasi yang berbeda dengan nilai akurasi rata-rata adalah (85,1%), terakhir dilakukan pengujian variasi data uji dengan menggunakan 27 data latih dan menghasilkan akurasi rata-rata (81%). Dapat disimpulkan bahwa system pakar dengan Bayesian Network memiliki performa yang bagus dalam mendiagnosa penyakit schizophrenia.

Dalam penelitian [19], "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dengan Metode Bayesian Network Berbasis Website". Pada penelitian ini digunakan 37 kasus dan terdapat 29 kasus dinyatakan "valid" dan 8 kasus lainnya dinyatakan "tidak valid" dikarenakan hasil diagnosa system dan dokter gigi tidak sama. Pada pengujian blackbox didapatkan system berjalan dengan semestinya dan untuk hasil perhitungan dengan Bayesian Network menghasilkan tingkat akurasi (78,37%), sedangkan untuk akurasi pada tiap penyakit gigi didapatkan akurasi rata-ratanya adalah (87,79%).

III. METODE PENELITIAN

A. Penerapan Metode Bayesian Network

Dalam penelitian ini data yang diperoleh dari Universitas Abdurrah. Pada tahapan ini akan membuat perhitungan menggunakan metode Bayesian Network. Bayesian Network metode ini dapat memperlihatkan kemungkinan hubungan kejadian saling berhubungan ataupun yang tidak berhubungan. Pada penerapan metode Bayesian terdapat beberapa tahapan perhitungan yaitu:



Gambar 1. Flowchart Bayesian Network

B. Analisa Masalah

Analisis masalah dalam penelitian ini melibatkan beberapa langkah berikut:

1. Identifikasi Masalah:
 - a. Gangguan bipolar adalah kondisi yang kompleks dengan gejala yang beragam, memerlukan metode diagnosis yang akurat.
 - b. Metode tradisional seperti naive bayes tidak mempertimbangkan hubungan antar gejala, mengurangi akurasi diagnosis.
2. Pemahaman Gejala dan Variabel:
 - a. Setiap gejala gangguan bipolar saling terkait, seperti episode manik dan depresi yang memengaruhi satu sama lain.
 - b. Variabel termasuk suasana hati, aktivitas, pola tidur, dan perubahan perilaku.
3. Keterbatasan Metode Tradisional:
 - a. Naive bayes mengasumsikan independensi antar variabel, tidak cocok untuk kondisi kompleks seperti gangguan bipolar.
 - b. Kurang akurat dalam mendeteksi pola gejala yang saling terkait.
4. Keunggulan Bayesian Network:
 - a. Memungkinkan pemodelan hubungan sebab-akibat antar gejala, mempertimbangkan ketergantungan variabel.
 - b. Memberikan probabilitas diagnosis yang lebih akurat berdasarkan gejala yang diamati.
5. Pengumpulan Data:

- a. Data dikumpulkan melalui studi pustaka, wawancara dengan pakar kesehatan mental, dan survei pasien gangguan bipolar.
- b. Termasuk riwayat kesehatan, deskripsi gejala, dan faktor relevan lainnya.
6. Pemodelan dan Implementasi:
 - a. Membangun model Bayesian Network menggunakan aplikasi Matlab untuk visualisasi dan perhitungan probabilitas efisien.
 - b. Pengujian model dengan data nyata untuk validitas dan reliabilitas.
7. Analisis Hasil:
 - a. Evaluasi menggunakan metrik akurasi dibandingkan dengan metode diagnostik lain.
 - b. Analisis sensitivitas untuk memahami pengaruh perubahan input data terhadap diagnosis.

Dengan analisis komprehensif ini, penelitian dapat mengembangkan metode yang lebih akurat dan praktis dalam mendiagnosis gangguan bipolar, memberikan dukungan lebih baik bagi tenaga kesehatan dalam memberikan perawatan yang tepat.

C. Prosedur Pengolahan Data

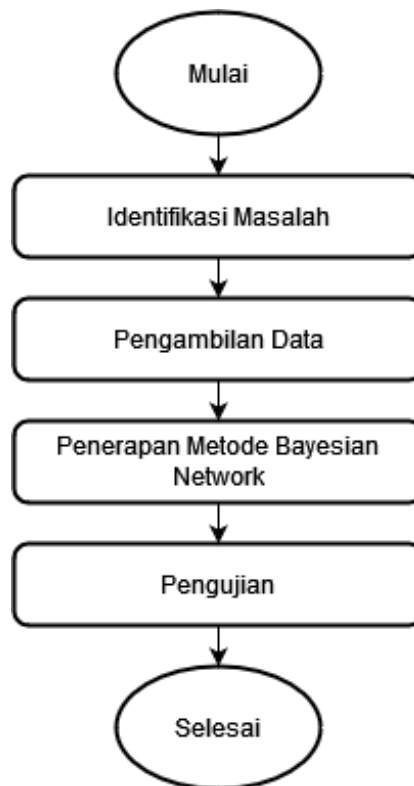
Berikut adalah prosedur yang dilakukan dalam pengolahan data dan metodologi penelitian:

1. Pengumpulan Data: Data yang digunakan mencakup informasi tentang gejala gangguan bipolar seperti perubahan suasana hati, energi yang meningkat, atau penurunan aktivitas. Data ini dapat diperoleh melalui survei, wawancara, atau rekaman medis.
2. Pembuatan Bayesian Network: Peneliti membangun Bayesian Network, sebuah model probabilistik yang terdiri dari simpul-simpul yang mewakili variabel acak dan busur yang menghubungkan simpul-simpul tersebut, merepresentasikan ketergantungan probabilistik antara variabel-variabel tersebut. Variabel yang dimasukkan mencakup gejala gangguan bipolar dan faktor-faktor risiko lainnya.
3. Pelatihan Model: Setelah Bayesian Network dibuat, model tersebut harus dilatih menggunakan data yang relevan. Ini melibatkan estimasi parameter dari model untuk memungkinkan Bayesian Network mencerminkan distribusi probabilitas yang sesuai dengan data yang diamati.
4. Validasi Model: Model perlu divalidasi untuk memastikan bahwa ia memberikan estimasi probabilitas yang akurat. Validasi dapat dilakukan dengan membandingkan prediksi model dengan data independen atau menggunakan teknik validasi silang.
5. Pengujian Model: Setelah divalidasi, model dapat digunakan untuk menganalisis data baru atau membuat prediksi tentang probabilitas indikasi gangguan bipolar pada individu tertentu. Proses ini melibatkan memberikan nilai observasi pada variabel yang diamati ke dalam Bayesian Network dan menghitung probabilitas terkait menggunakan aturan Bayesian.
6. Evaluasi Kinerja: Evaluasi kinerja model, termasuk tingkat keakuratan prediksi serta sensitivitas dan spesifisitas dalam mengidentifikasi indikasi gangguan bipolar, merupakan langkah penting dalam penelitian ini.

Dengan pendekatan ini, penelitian dapat memberikan wawasan berharga tentang penerapan Bayesian Network dalam analisis data gangguan bipolar, yang dapat mendukung diagnosis dan manajemen gangguan tersebut.

D. Kerangka Kerja Penelitian

Peneliti mengidentifikasi masalah yang ada bahwa adalah gejala-gejala gangguan bipolar memiliki kesamaan dengan penyakit lain, dengan adanya Bayesian network ini dapat membantu pakar lebih mudah untuk mengindikasikan gangguan bipolar. Kerangka kerja penelitian disesuaikan dengan gambar berikut ini.



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Metode wawancara

Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan tatap muka secara langsung dengan pakar. Teknik wawancara yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini adalah teknik wawancara terstruktur. Teknik ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan yang telah disiapkan. Pada metode ini peneliti melakukan wawancara kepada salah satu Dosen Psikologi Universitas Abdurrab [20].

b. Studi Pustaka

Studi pustaka (literatur), merupakan teknik pengumpulan data dengan tinjauan pustaka ke perpustakaan dan pengumpulan buku-buku, bahan-bahan tertulis serta referensi-referensi yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Studi pustaka juga menjadi bagian yang penting dalam kegiatan penelitian karena dapat memberikan informasi tentang gangguan bipolar lebih mendalam.

c. Survei

Survei dengan penelitian kuantitatif menggunakan pertanyaan terstruktur yang sama pada setiap orang, kemudian semua jawaban yang diperoleh peneliti dicatat, diolah, dan dianalisis, dilakukan dilingkungan Universitas Abdurrab.

d. Pengujian

Tahap terakhir adalah inferensi, yaitu pada penelitian ini untuk pengujian, untuk melihat seberapa akurat pethitungan yang dibuat tersebut dalam mendiagnosis penyakit gangguan bipolar. Tahap inferensi dilakukan dengan pengujian perhitungan menggunakan Matlab.

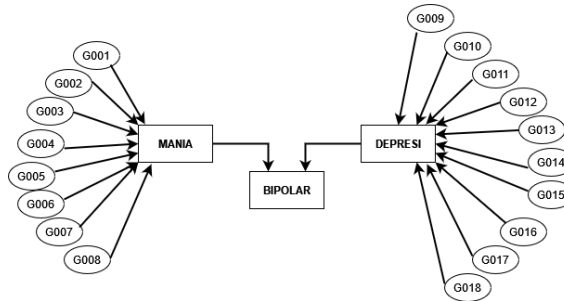
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Membangun Struktur Bayesian Network

Penelitian ini menerapkan metode Bayesian Network untuk mengindikasi gangguan Bipolar dengan syarat memenuhi 50% mania dan 50% depresi. Pada metode Bayesian Network langkah pertama yaitu membangun struktur

Bayesian. Langkah ke dua adalah menentukan nilai prior.

1. Membangun Struktur Bayesian Network



Gambar 3. Struktur Bayesian Network

2. Nilai Prior

Untuk setiap gejala yang direpresentasikan pada struktur bayesian network mempunyai estimasi parameter yang didapat dari data yang telah ada atau pengetahuan dari dokter spesialis. Nilai prior probability yang didapat langsung dari wawancara dengan dokter spesialis.

Tabel 1. Nilai Prior Gejala Bipolar

KODE	GEJALA	BOBOT (Prior)
MANIA		
G001	Meningkatnya Kepercayaan diri	10
G002	Berkurangnya kebutuhan tidur	10
G003	Bicara lebih banyak dari biasanya	10
G004	Meningkatnya rasa bersemangat/optimisme terhadap sesuatu	10
G005	Perhatian mudah teralih pada hal tidak penting	10
G006	Meningkatnya aktivitas yg bermanfaat	5
G007	Keterlibatan yang berlebihan dalam aktivitas yang merugikan	5
G008	Gangguan suasana perasaan yang berat dan tidak bisa membedakan nyata dan fantasi	10
DEPRESI		
G009	Afek depresif	20
G010	Kehilangan minat dan kegembiraan	20
G011	Berkurangnya energi sehingga mudah lelah dan menurunnya aktivitas	20
G012	Konsentrasi dan perhatian berkurang	5
G013	Harga diri dan kepercayaan berkurang	5
G014	Merasa bersalah dan tidak berguna	5
G015	Pandangan masa depan yg suram dan pesimis	5
G016	Gagasan atau perbuatan membahayakan diri	5
G017	Tidur terganggu	5
G018	Nafsu makan berkurang	5

3. Nilai Conditional Probability (CPT) Conditional probability table (CPT) dari penyakit Mania dan Depresi terhadap gejala gangguan Bipolar.

Rumus :

$$CPT = \frac{P(A|B)}{P(B)}$$

Keterangan :

CPT = Conditional Probability

P(A|B) = Probabilistic terjadi dengan syarat kemungkinan B terjadi

P(B) = Total banyaknya kemunculan data

Perhitungan Manual :

$$a. CPT (G001) = \frac{10}{70} = 0.143$$

$$b. CPT (G006) = \frac{5}{70} = 0.071$$

$$c. CPT (G009) = \frac{20}{95} = 0.211$$

$$d. CPT (G012) = \frac{5}{95} = 0.053$$

Tabel 2.
Nilai CPT Mania

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT (Prior/70)
G001	10	0.143
G002	10	0.143
G003	10	0.143
G004	10	0.143
G005	10	0.143
G006	5	0.071
G007	5	0.071
G008	10	0.143

Tabel 3.
Nilai CPT Depresi

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT (Prior/95)
G009	20	0.211
G010	20	0.211
G011	20	0.211
G012	5	0.053
G013	5	0.053
G014	5	0.053
G015	5	0.053
G016	5	0.053
G017	5	0.053
G018	5	0.053

4. Nilai joint Probability Distribution (JPD).

Joint probability distribution suatu gejala adalah mengalikan nilai conditional probability dengan prior probability.

Rumus :

$$IV.1.1 JPD = P(A)P(B|A)$$

Keterangan :

JPD = Joint Probability Distribution P(A) = Prior

P(B|A) = Nilai CPT Perhitungan Manual JPD :

1. JPD (G001) = 10 X 0.143 = 1.429
2. JPD (G006) = 5 X 0.071 = 0.357
3. JPD (G009) = 20 X 0.211 = 4.211
4. JPD (G012) = 5 X 0.053 = 0.263

Tabel 4.
Nilai JPD Mania

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT	NILAI JPD (CPT * Prior)
G001	10	0.143	1.429
G002	10	0.143	1.429
G003	10	0.143	1.429
G004	10	0.143	1.429
G005	10	0.143	1.429
G006	5	0.071	0.357
G007	5	0.071	0.357
G008	10	0.143	1.429

Tabel 5.
Nilai JPD Depresi

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT	NILAI JPD (CPT * Prior)
G009	20	0.211	4.211
G010	20	0.211	4.211
G011	20	0.211	4.211
G012	5	0.053	0.263
G013	5	0.053	0.263
G014	5	0.053	0.263
G015	5	0.053	0.263
G016	5	0.053	0.263
G017	5	0.053	0.263
G018	5	0.053	0.263

5. Nilai Posterior

Perhitungan posterior probability gejala gangguan Bipolar, didasarkan pada joint probability distribution (JPD).

Rumus :

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B|A)P(A) + P(B|A^-)P(A^-)}$$

Keterangan :

$P(B|A)P(A)$ = Nilai JPD $P(B|A^-)P(A^-)$ = JPD'

Perhitungan Manual Posterior :

$$a. P(A|G001) = \frac{1.429}{1.429 + 1000} = 0.588$$

$$b. P(A|G006) = \frac{0.357}{0.357 + 1000} = 0.263$$

$$c. P(A|G009) = \frac{4.211}{4.211+1000} = 0.8081$$

$$d. P(A|G012) = \frac{0.263}{0.263 + 1000} = 0.208$$

Tabel 6.
Nilai Posterior

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT	NILAI JPD	NILAI JPD' (JPD + (1-JPD))	POSTERIOR (JPD/(JPD + JPD'))
G001	10	0.143	1.429	1.000	0.588
G002	10	0.143	1.429	1.000	0.588
G003	10	0.143	1.429	1.000	0.588
G004	10	0.143	1.429	1.000	0.588
G005	10	0.143	1.429	1.000	0.588
G006	5	0.071	0.357	1.000	0.263
G007	5	0.071	0.357	1.000	0.263
G008	10	0.143	1.429	1.000	0.588
G009	20	0.211	4.211	1.000	0.808
G010	20	0.211	4.211	1.000	0.808
G011	20	0.211	4.211	1.000	0.808
G012	5	0.053	0.263	1.000	0.208
G013	5	0.053	0.263	1.000	0.208
G014	5	0.053	0.263	1.000	0.208
G015	5	0.053	0.263	1.000	0.208
G016	5	0.053	0.263	1.000	0.208
G017	5	0.053	0.263	1.000	0.208
G018	5	0.053	0.263	1.000	0.208

Setelah menghitung posterior probability untuk tiap gejala dengan langkah-langkah di atas, lalu dihitung rata-rata probabilitas gejala setiap penyakit.

1. Mania

Pada data yang didapat responden telah mengisi gejala yang di alami lalu data akan diolah menggunakan metode Bayesian network berikut :

$$\begin{aligned}
 P(A|M) &= \\
 &(G001+G002+G003+G004+G006) \\
 &= (0.588+0.588+0.588+0.588+0.263) \\
 &= 2.616 \\
 &= (2.616/5) \times 100 \\
 &= 52.322
 \end{aligned}$$

Tabel 7.
Responden Terindikasi Mania

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT	NILAI JPD	NILAI JPD' (JPD + (1-JPD))	POSTERIOR (JPD/(JPD + JPD'))	YA
G001	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G002	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G003	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G004	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G005	10	0.143	1.429	1.000		
G006	5	0.071	0.357	1.000	0.263	V
G007	5	0.071	0.357	1.000		
G008	10	0.143	1.429	1.000		
					2.616	
	70				52.322	

Dari hasil perhitungan data diatas didapat 52.3% yang dapat disimpulkan bahwa responden terindikasi mania.

2. Depresi

Pada data yang didapat responden telah mengisi gejala yang di alami lalu data akan diolah menggunakan metode Bayesian network berikut :

$$\begin{aligned}
 P(A|D) &= (G009+G010+G011+G012+G013+G017) \\
 &= (0.808+0.808+0.808+0.208+0.208+0.208) \\
 &= 3.049 \\
 &= (3.049/6) \times 100 \\
 &= 50.821
 \end{aligned}$$

Tabel 8.
Responden Terindikasi Depresi

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT	NILAI JPD	NILAI JPD' (JPD + (1-JPD))	POSTERIOR (JPD/(JPD + JPD'))	YA
G009	20	0.211	4.211	1.000	0.808	V
G010	20	0.211	4.211	1.000	0.808	V
G011	20	0.211	4.211	1.000	0.808	V
G012	5	0.053	0.263	1.000	0.208	V
G013	5	0.053	0.263	1.000	0.208	V
G014	5	0.053	0.263	1.000		
G015	5	0.053	0.263	1.000		
G016	5	0.053	0.263	1.000		
G017	5	0.053	0.263	1.000	0.208	V
G018	5	0.053	0.263	1.000		
JUMLAH	95	1.000			3.049	
					50.821	

Dari hasil perhitungan data diatas didapat 50,8% yang dapat disimpulkan bahwa responden terindikasi depresi.

3. Bipolar

Pada data yang didapat responden telah mengisi gejala yang di alami lalu data akan diolah menggunakan metode Bayesian network berikut :

$$\begin{aligned}
 P(A|M) &= (G001+G002+G003+G007) \\
 &= (0.588+0.588+0.588+0.263) \\
 &= 2.028 \\
 &= (2.028/4) \times 100 \\
 &= 50.697
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(A|D) &= (G009+G010+G011+G012+G017+G018) \\
 &= (0.808+0.808+0.808+0.208+0.208) \\
 &= 3.049 \\
 &= (3.049/6) \times 100 \\
 &= 50.821
 \end{aligned}$$

Tabel 9.
Responden Terindikasi Bipolar

KODE	BOBOT (Prior)	NILAI CPT	NILAI JPD	NILAI JPD' (JPD + (1-JPD))	POSTERIOR (JPD/(JPD + JPD'))	YA
G001	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G002	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G003	10	0.143	1.429	1.000	0.588	V
G004	10	0.143	1.429	1.000		
G005	10	0.143	1.429	1.000		
G006	5	0.071	0.357	1.000		
G007	5	0.071	0.357	1.000	0.263	V
G008	10	0.143	1.429	1.000		
JUMLAH	70	1.000			2.028	
					50.697	
G009	20	0.211	4.211	1.000	0.808	V
G010	20	0.211	4.211	1.000	0.808	V
G011	20	0.211	4.211	1.000	0.808	V
G012	5	0.053	0.263	1.000	0.208	V
G013	5	0.053	0.263	1.000		
G014	5	0.053	0.263	1.000		
G015	5	0.053	0.263	1.000		
G016	5	0.053	0.263	1.000		
G017	5	0.053	0.263	1.000	0.208	V
G018	5	0.053	0.263	1.000	0.208	V
JUMLAH	95	1.000			3.049	
					50.821	

Dari hasil perhitungan data diatas didapat 50.7% Mania dan 50.8% Depresi yang dapat disimpulkan bahwa

responden terindikasi Bipolar.

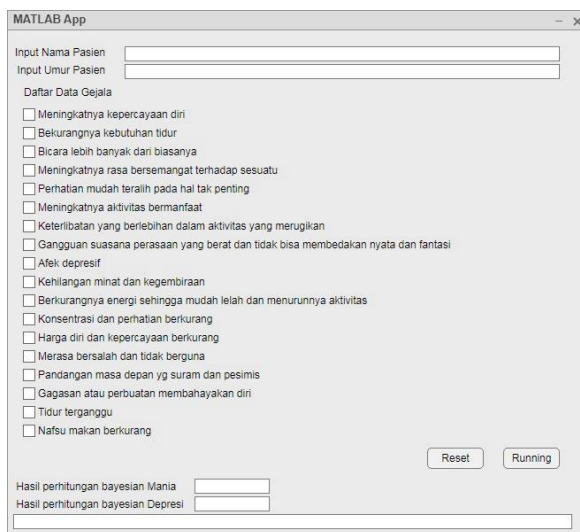
B. Pengujian

Dalam tahap ini dilakukan pengembangan metode bayesian yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian (*testing*). Metode yang digunakan pada tahap pengujian ini adalah *MatLab*. Pengujian dilakukan untuk melihat kesesuaian antara perangkat lunak dan dengan perhitungan Metode Bayesian secara manual. Berikut ini adalah tabel rule-based knowledge atau pembentukan aturan gejala gangguan bipolar.

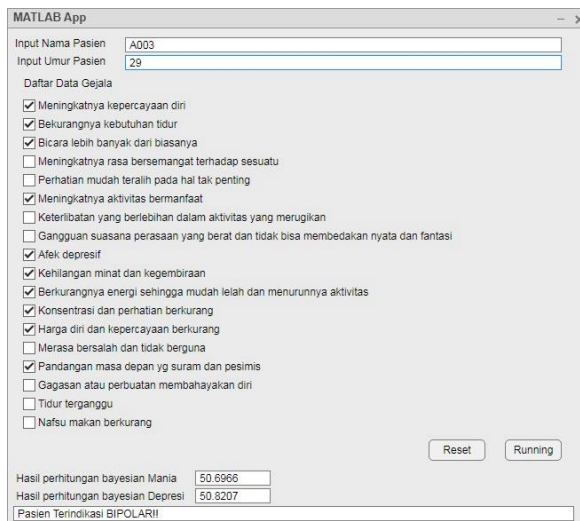
Tabel 10.
Rules Based Knowledge

NO	BASIS ATURAN
1	IF BAYESIAN NETWORK MANIA = 50 AND BAYESIAN NETWORK DEPRESI 50 THEN BIPOLAR
2	IF GEJALA MANIA YANG DIALAMI > GEJALA DEPRESI YANG DIALAMI THEN MANIA
3	IF GEJALA MANIA YANG DIALAMI < GEJALA DEPRESI YANG DIALAMI THEN DEPRESI
4	IF GEJALA MANIA YANG DIALAMI = GEJALA DEPRESI YANG DIALAMI AND BAYESIAN NETWORK MANIA > BAYESIAN NETWORK DEPRESI THEN MANIA
5	IF GEJALA MANIA YANG DIALAMI = GEJALA DEPRESI YANG DIALAMI AND BAYESIAN NETWORK MANIA < BAYESIAN NETWORK DEPRESI THEN DEPRESI

Adapun keluaran yang diharapkan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Tampilan GUI MatLab



Gambar 5. Tampilan GUI Indikasi Gangguna Bipolar

MATLAB App

Input Nama Pasien: A002
Input Umur Pasien: 29

Daftar Data Gejala

- Mengingatnya kepercayaan diri
- Bekurangnya kebutuhan tidur
- Bicara lebih banyak dari biasanya
- Mengingatnya rasa bersemangat terhadap sesuatu
- Perhatian mudah teralih pada hal tak penting
- Mengingatnya aktivitas bermanfaat
- Keterlibatan yang berlebihan dalam aktivitas yang merugikan
- Gangguan suasana perasaan yang berat dan tidak bisa membedakan nyata dan fantasi
- Afek depresif
- Kehilangan minat dan kegembiraan
- Berkurangnya energi sehingga mudah lelah dan menurunnya aktivitas
- Konsentrasi dan perhatian berkurang
- Harga diri dan kepercayaan berkurang
- Merasa bersalah dan tidak berguna
- Pandangan masa depan yg suram dan pesimis
- Gagasan atau perbuatan membahayakan diri
- Tidur terganggu
- Nafsu makan berkurang

Reset Running

Hasil perhitungan bayesian Mania: 47.9876
Hasil perhitungan bayesian Depresi: 50.8207

Dikarenakan lebih banyak gejala depresi yang dialami pasien, maka pasien terindikasi DEPRESI!!!

Gambar 6. Tampilan GUI Indikasi Gangguan Depresi

MATLAB App

Input Nama Pasien: A001
Input Umur Pasien: 22

Daftar Data Gejala

- Mengingatnya kepercayaan diri
- Bekurangnya kebutuhan tidur
- Bicara lebih banyak dari biasanya
- Mengingatnya rasa bersemangat terhadap sesuatu
- Perhatian mudah teralih pada hal tak penting
- Mengingatnya aktivitas bermanfaat
- Keterlibatan yang berlebihan dalam aktivitas yang merugikan
- Gangguan suasana perasaan yang berat dan tidak bisa membedakan nyata dan fantasi
- Afek depresif
- Kehilangan minat dan kegembiraan
- Berkurangnya energi sehingga mudah lelah dan menurunnya aktivitas
- Konsentrasi dan perhatian berkurang
- Harga diri dan kepercayaan berkurang
- Merasa bersalah dan tidak berguna
- Pandangan masa depan yg suram dan pesimis
- Gagasan atau perbuatan membahayakan diri
- Tidur terganggu
- Nafsu makan berkurang

Reset Running

Hasil perhitungan bayesian Mania: 52.322
Hasil perhitungan bayesian Depresi: 20.8333

Dikarenakan lebih banyak gejala mania yang dialami pasien, maka pasien terindikasi MANIA!!!

Gambar 7. Tampilan GUI Indikasi Gangguan Mania

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang peneliti paparkan dapat disimpulkan bahwa Metode Bayesian Network untuk mengindikasi gangguan bipolar efektif dalam menghasilkan seperti pendapat pakar. Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan persentase indikasi yang sesuai dengan pendapat pakar yaitu Bipolar yaitu 50,7% Mania dan 50,8% Depresi. Penelitian ini memberikan gambaran tentang seberapa baik model dapat mengklasifikasikan data dengan benar. Sensitivitas mengukur kemampuan model untuk mendeteksi kasus gangguan bipolar dengan benar, sedangkan spesifisitas mengukur kemampuan model untuk mengecualikan kasus non-gangguan bipolar dengan benar. Hal ini memberikan gambaran tentang seberapa baik model dapat memisahkan antara pasien yang mengindikasikan gangguan bipolar dan mereka yang tidak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dosen Fakultas Psikologi Universitas Abdurrab yang telah membantu dan memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Aisyah, F. Bimantoro, and B. Irmawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dengan Metode Bayesian Network Berbasis Website," *vol.*, vol. 3, pp. 137–143, 2021.
- [2] I. Suryana, "Metode Bayesian Network Untuk Menentukan Probabilitas Terdampak Penyakit Kanker Payudara," *Euclid*, vol. 5, no. 2, pp. 45–60, 2020.
- [3] R. Kurniawan, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Bayesian Network." Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- [4] H. Hartatik and S. W. Safitri, "Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Bayesian Network," *Journal Automation Computer Information System*, vol. 1, no. 2, pp. 131–140, 2021.
- [5] I. N. Aeni, "Asuhan Keperawatan Jiwa Pada Tn. S Dengan Masalah Utama Gangguan Persepsi Sensori: Halusinasi Pendengaran Akibat Skizofrenia Takterinci Di Ruang Srikandi Rsjd dr. Amino Gondohutomo Provinsi Jawa Tengah," *Repository Akademi Keperawatan AL-Hikmah 2 Brebes*, 2023.
- [6] K. Nofiyana and R. Supradewi, "Penerimaan Diri Pada Wanita Dengan Gangguan Bipolar," *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Humanoira*, 2020.
- [7] N. Diyanah, "Interaksi Sosial Dalam Pemulihan Orang Dengan Bipolar Pada Komunitas Bipolar Care Indonesia." Fakultas Ilmu Dakwah dan Ilmu Komunikasi Universitas Islam Negeri Syarif ..., 2021.
- [8] R. D. Wardhani, R. R. M. Putri, and B. D. Setiawan, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Schizophrenia Menggunakan Metode Bayesian Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 11, pp. 1416–1424, 2021.
- [9] D. S. Yudhantara, R. Istiqomah, W. D. D. W. Putri, Z. Ulya, and F. R. Putri, *Gangguan Bipolar: Buku Ajar untuk Mahasiswa Kedokteran*. Universitas Brawijaya Press, 2022.
- [10] J. Jahro, "Sistem pakar konseling dan psikoterapi masalah kepribadian dramatik menggunakan metode forward chaining berbasis web," *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 3, no. 1, pp. 35–46, 2021.
- [11] M. M. Maramis, *Gangguan Bipolar dan Psikoedukasi Sebuah Kumpulan Materi untuk Petugas Kesehatan dalam Melakukan Psikoedukasi pada Pasien dan Keluarga*. Airlangga University Press, 2022.
- [12] A. Agustin, "GAMBARAN KARAKTERISTIK PASIEN BIPOLAR DI RUMAH SAKIT JIWA PROVINSI KALIMANTAN BARAT," *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, vol. 4, no. 1.
- [13] A. Kadir, "Dasar Pemrograman MATLAB," 2022.
- [14] W. Yulianti, "Aptitude Testing Berbasis Case-Based Reasoning Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Minat Dan Bakat Siswa Sekolah Dasar," *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 1, no. 2, pp. 110–126, 2023.
- [15] T. Febrianti and E. Harahap, "Penggunaan aplikasi matlab dalam pembelajaran program linear," *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, vol. 20, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [16] M. Siahaan, C. H. Jasa, K. Anderson, M. V. Rosiana, S. Lim, and W. Yudianto, "Penerapan Artificial Intelligence (AI) Terhadap Seorang Penyandang Disabilitas Tunanetra," *Journal of Information System and Technology (JOINT)*, vol. 1, no. 2, pp. 186–193, 2022.
- [17] N. I. Pradasari and R. L. Atimi, "Pemodelan Bayesian Network untuk Prediksi Penyakit Saluran Pernapasan," *Petir*, vol. 12, no. 2, pp. 1–11, 2021, doi: 10.33322/petir.v12i2.637.
- [18] R. D. Wardhani, R. R. M. Putri, and B. D. Setiawan, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Schizophrenia Menggunakan Metode Bayesian Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 11, pp. 1–9, 2022.
- [19] Y. Aisyah, F. Bimantoro, and B. Irmawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dengan Metode Bayesian Network Berbasis Website," *J-Cosine*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2021.
- [20] I. P. Sari, A. Febriko, T. Rahayuningsih, and A. A. Putra, "Integrasi pendekatan analytic network process dan structural equation modeling untuk pengukuran bullying di tempat kerja berbasis gender menggunakan sistem pakar," *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 4, no. 2, pp. 109–119, 2021.