

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelamin Dengan Teorema Bayes

O K Dewi¹, A S Purnomo²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana

E-mail: Kartikadewid4@gmail.com, sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Abstrak. Pada penelitian mengenai rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kelamin dengan mengimplementasikan metode teorema bayes sebagai alat ukurnya. Teorema bayes adalah teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang hipotesis. Basis sistem pakar diperoleh dari akuisisi pengetahuan pakar yaitu dokter. Dalam penelitian ini data yang digunakan untuk penelitian terdiri dari 4 penyakit kelamin pada laki-laki dengan 10 gejala, dan 5 penyakit kelamin perempuan dengan 12 gejala. Pada aplikasi yang dibuat ini memiliki 3 tahapan. Yaitu tahapan yang pertama pasien diminta untuk memasukkan data diri. Tahap kedua pasien akan menuju pada halaman gejala yang dialami. Untuk tahap ketiga sistem akan otomatis memberikan hasil diagnosis dari penyakit yang diderita pasien menggunakan perhitungan Teorema Bayes. Selanjutnya, tahap uji coba dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis yang didapat dari sistem dengan hasil diagnosis dari pakar yang sebenarnya. Dari hasil ujicoba presentase kesesuaian diagnosa sebesar 88.57%.

Kata kunci: Penyakit Kelamin, Sistem Pakar, Teorema Bayes

Abstract. This study aims to design an expert system to diagnose venereal diseases by implementing the Bayes theorem method as a measuring tool. Bayes' theorem is the theorem used in statistics to calculate the probability of a hypothesis. The expert system base is obtained from the acquisition of expert knowledge, namely doctors. In this study, the data used for the study consisted of 4 male venereal diseases with ten symptoms, and five female venereal diseases with 12 symptoms. This application has three stages. In the first stage, the patient is asked to enter personal data. In the second stage, the patient will go to the symptoms experienced page. For the third stage, the system will automatically provide a diagnosis of the patient's disease using the Bayes Theorem calculation. Furthermore, the trial phase was done by comparing the diagnosis results obtained from the system with the diagnosis results from the actual experts. From the test results, the diagnostic suitability percentage was 88.57%.

Keywords: Gender Diseases, Expert System, Bayes Theorem

1. Pendahuluan

Interaksi sosial yang masif adalah dampak dari pesatnya perkembangan teknologi. Era digital dengan berbagai macam produk yang mengikutinya memberikan peluang terjadinya komunikasi tanpa terbatas ruang dan waktu. Hal ini memberikan dampak signifikan terhadap pola hubungan antar manusia. Arus

informasi dan wacana terbukti nyata terjadinya distorsi nilai dan norma. Akibatnya, terjadi tindak perilaku yang kontraproduktif dan memiliki resiko dalam berbagai aspek, salah satunya kesehatan. Selama beberapa dekade terakhir IMS (Infeksi Menular Seksual) mengalami peningkatan yang cukup pesat. Di Indonesia sendiri, telah banyak laporan mengenai infeksi menular seksual ini, seperti tahun 1999 sampai 2001 menunjukkan infeksi gonore dan klamida yang tinggi antara 20%-35%. Selain itu infeksi menular seksual ini menjadi perhatian karena peningkatan kejadiannya yang terus bertambah dari waktu ke waktu [1].

Berkaitan dengan hal tersebut, fenomena seks bebas menjadi turunan dari terjadinya perubahan nilai. Hal inilah yang salah satunya ditengarai sebagai indikator utama tersebarnya penyakit kelamin. IMS menjadi permasalahan utama masyarakat dunia hingga saat ini. IMS adalah bagian dari infeksi saluran reproduksi (ISR) yang disebabkan oleh kuman atau jamur, virus, dan parasit yang masuk dan berkembang baik melalui hubungan seksual. Dalam 20 tahun belakangan ini, pengetahuan tentang dinamika transmisi IMS telah berkembang sebagai dampak pandemi HIV dan peningkatan upaya untuk mengendalikan infeksi lainnya.

Penyakit kelamin adalah penyakit yang biasanya tidak disadari keterjangkitannya. Bagi orang yang terjangkit, tanda-tanda ini tidak muncul di awal-awal, sehingga ketika didiagnosa, penderita sudah dalam kondisi akut. Oleh karena itu, sisi positif dari perkembangan teknologi adalah terjadinya percepatan perkembangan peralatan di dunia kesehatan. Hal ini dimaksudkan untuk melakukan antisipasi agar penderita tidak bertambah parah, yakni dengan melakukan deteksi dini. Sehingga rumusan masalah dalam penelitian yaitu bagaimana merancang prototipe sistem pakar untuk pembuatan sistem pakar penyakit kelamin?. Selanjutnya penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pakar yang dapat melakukan diagnosa penyakit kelamin agar dapat membantu penetapan diagnosa secara efektif sehingga dapat digunakan oleh petugas kesehatan maupun non ahli untuk melakukan diagnosa penyakit kelamin. Sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat berupa sebuah sistem pakar yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi awal nama dan jenis penyakit sehingga dapat digunakan sebagai data untuk perawatan yang efisien dan intensif.

Beberapa penelitian terkait yang dapat dijadikan rujukan antara lain penelitian mengenai pemanfaatan *naive bayes* untuk diagnosa penyakit kelamin [2], diagnosis penyakit kulit dan kelamin menggunakan *certainty factor* [3].

Selanjutnya penelitian mengenai diagnosa penyakit kulit akibat virus menggunakan teorema *bayes* [4], selanjutnya deteksi penyakit kulit akibat dari bakteri seperti *impetigo*, *impetigo ulseratif*, *folikulitis*, *furunkel*, *eritrasma*, *erisipelas*, *skrofuloderma*, *lepra*, *reaksi lepra* [5], dan diagnosa penyakit kelamin pada pria seperti *gonorea*, *herpes*, *infeksi jamur*, *sifilis*, *HIV/AIDS* [6].

Selain itu beberapa penerapan teorema bayes juga dibahas dalam penelitian mengenai diagnosa gangguan *anxietas* [7], diagnosa penyakit hati [8], diagnosis penyakit pada ibu hamil [9], diagnosis kelainan seks pada pria [10], diagnosis hipertensi [11], diagnosa penyakit anemia [12].

Penyakit kelamin adalah jenis penyakit yang di sebabkan oleh kuman yang ditularkan melalui hubungan seks oral maupun melalui hubungan kelamin. Penyakit menular seksual merupakan penyakit yang ditakuti oleh semua orang. Angka kejadian penyakit ini termasuk tinggi di Indonesia. Penyakit kelamin ini dapat dihindari dengan gaya hidup yang benar. Penyakit ini tentu dapat disembuhkan dengan pengobatan yang teratur, misalnya dengan antibiotika. Namun ada juga yang belum ditemukan obatnya juga dan penggunaan antibiotika juga dapat menghasilkan kuman-kuman yang lebih kebal terhadap pengobatan yang diberikan [2].

Sistem pakar merupakan salah satu cabang ilmu AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar [13], atau juga bisa didefinisikan sebagai sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli [14].

Teorema Bayes adalah sebuah pendekatan untuk sebuah ketidaktentuan yang diukur dengan probabilitas. Teorema bayes dikemukakan oleh Thomas Bayes sekitar tahun 1950. Teorema bayes memiliki

beberapa kelebihan yaitu, mudah untuk dipahami dan hanya memerlukan pengkodean yang sederhana, lebih cepat dalam perhitungan. Teori bayes merupakan pendekatan statistik yang fundamental dalam pengenalan pola. Metode bayes merupakan metode yang sangat efektif di gunakan didalam pembelajaran berdasarkan data tranning, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya [15].

Dalam teorema *bayes* langkah awal dari perhitungan yang dilakukan adalah mencari nilai semesta hipotesa (H) yang terdapat pada *evidence*, kemudian dijumlahkan semua nilai probabilitas *evidence* dari pakar. Untuk langkah – langkah lebih jelasnya dapat dilihat pada Persamaan 1 sampai Persamaan 5, adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai semesta

$$\sum_{Gejala}^{Penyakit} = GJ01 + GJ02 + GJ03 + \dots n \dots\dots\dots (1)$$
2. Menghitung nilai semesta P(Hi)

$$P(H1,2,\dots n) = \frac{H1,2,\dots n}{\sum_{k=1}^{p01}} \dots\dots\dots (2)$$
3. Menghitung probabilitas H

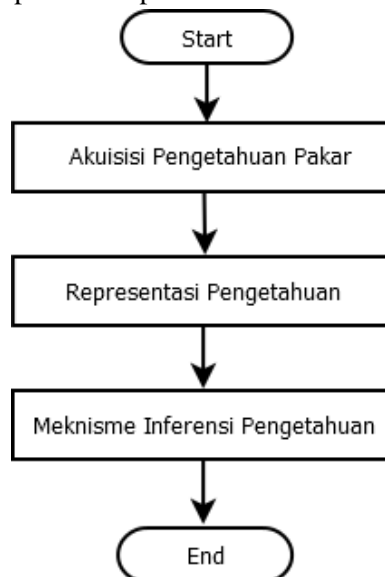
$$\sum_{G01}^{P01} = P(Hi) \times P(E|Hi - n) \dots\dots\dots (3)$$
4. Mencari nilai P(Hi|E)

$$P(Hi|E) = \frac{P(E|H) \times P(Hi)}{P(H)} \dots\dots\dots (4)$$
5. Menghitung total nilai bayes

$$\sum_{k=2}^{P02} Bayes = Bayes1 + Bayes2 + \dots n \dots\dots\dots (5)$$

2. Metodologi Penelitian

Secara garis besar jalan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuasisi pengetahuan pakar merupakan kegiatan untuk mencari dan mengumpulkan data yang nantinya akan digunakan untuk kebutuhan perangkat lunak yang bersumber dari seorang pakar dari Klinik Utama KD Dr. Arum Krismi, M. Sc., Sp.KK.

Tabel 1. Penyakit kelamin

Kode Penyakit	Penyakit	Gender
PY 01	Kutil Kelamin	Laki-Laki
PY 02	Gonore	Laki-Laki
PY 03	Sifilis	Laki-Laki
PY 04	Herpes Genital	Laki-Laki
PY05	Kutil Kelamin	Perempuan
PY06	Gonore	Perempuan
PY07	Kandidiasis Vagina	Perempuan
PY08	Sifilis	Perempuan
PY09	Herpes Genital	Perempuan

Tabel 2. Aturan Bayes

No	Nilai Bayes	Teorema Bayes
1	0 – 0.2	Tidak ada
2	0.3 – 0.4	Mungkin
3	0.5 – 0.6	Kemungkinan Besar
4	0.7 – 0.8	Hampir Pasti
5	0.9 - 1	Pasti

Tabel 3. Gejala Penyakit Kelamin

Kode	Nama Gejala/Keadaan
GJA01	Peningkatan Frekuensi Kencing
GJA02	Tidak Dapat Menahan Kencing
GJA03	Nyeri Saat kencing
GJA04	Keluar Darah Dari Saluran Kencing
GJA05	Keluar Nanah Dari Saluran Kencing
GJA06	Benjolan Di Kemaluan
GJA07	Nyeri Buah Zakar
GJA08	Buah Zakar Bengkak
GJA09	Benjolan Di Lipat Paha
GJA10	Keputihan
GJA11	Kemaluan Terasa Gatal
GJA12	Kemaluan Terasa Nyeri
GJA13	Kemaluan Terasa Terbakar
GJA14	Peningkatan Frekuensi Kencing
GJA15	Tidak Dapat Menahan Kencing
GJA16	Nyeri Saat kencing

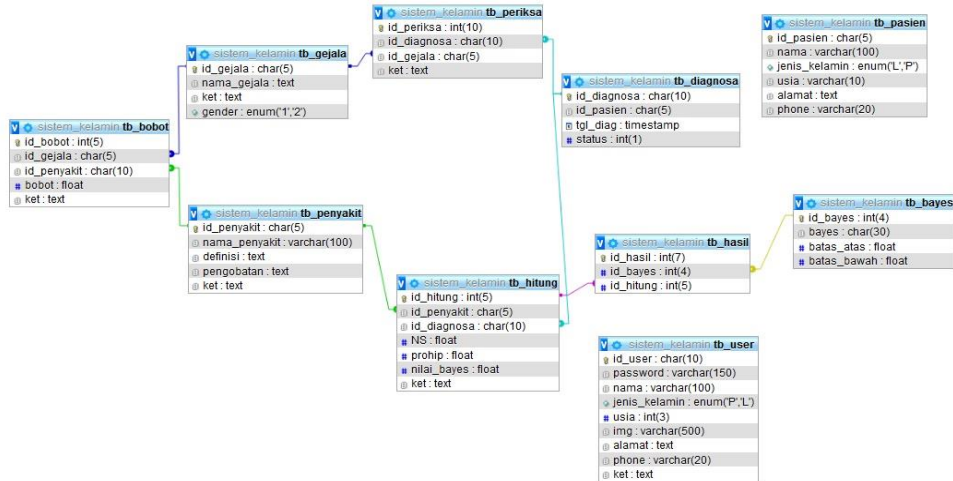
Tabel 4. Data Rule Penyakit Kelamin

Gejala / Penyakit	Laki-Laki				Perempuan				
	PY01	PY02	PY03	PY04	PY05	PY06	PY07	PY08	PY09
GJA01		✓							✓
GJA02		✓							✓
GJA03				✓					✓
GJA04		✓							
GJA05		✓							
GJA06	✓				✓				
GJA07		✓							
GJA08									
GJA09		✓	✓	✓		✓		✓	✓
GJA10						✓	✓		
GJA11		✓		✓			✓		
GJA12		✓		✓					✓
GJA13				✓			✓		✓
GJA14							✓		
GJA15			✓	✓				✓	✓
GJA16				✓					✓
Nilai Probabilitas	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Pada tabel ini aturan bayes memicu aturan nilai yang dibutuhkan seorang pakar untuk menganalisa sebuah hasil itu sendiri. Maka dari itu aturan bayes masih bisa digunakan untuk seorang pakar.

2.2.3 Perancangan Database

Perancangan database dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Relasi Antar Tabel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Berikut adalah halaman awal ketika aplikasi dijalankan yang menampilkan halaman home, konsultasi, dan halaman menu login admin yang dapat dilihat pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 7.



Gambar 5. Halaman Awal Sistem



Gambar 6. Halaman List Gejala Perempuan



Gambar 7. Halaman Hasil Konsultasi (Pasien)

3.2 Pembahasan

Dalam perancangan sistem pakar ini menggunakan metode *teorema bayes* dan *forward chaining*. *Teorema bayes* dimulai dari mencari nilai semesta total bobot gejala dari tiap penyakit lalu menghitung nilai semesta $P(H_i)$ di lanjutkan dengan menghitung probabilitas (H) tanpa memandang *evidence* apapun barulah mencari nilai $P(H_i|E)$ dan langkah terakhir menjumlahkan nilai *bayes*.

Sebagai contoh data untuk proses perhitungan *teorema bayes* pada sistem pakar diagnosa penyakit kelamin seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Sampel

No	Nama Pasien	Umur	Gejala
1	PSN01	23	GJA13 (Laki-Laki) GJA13 (Perempuan)

Keterangan :

Langkah-langkah inferensinya adalah sebagai berikut:

1. Step 1 Permasalahan

- Rule gejala yang dipilih adalah :

- GJA13 pada rule PY04
- GJA13 pada rule PY07
- GJA13 pada rule PY09

- Rule sistem

- Rule PY04 adalah GJA03 AND GJA09 AND GJA11 AND GJA12 AND GJA13 AND GJA15 AND GJA16 THAN PY04 dengan nilai probabilitas 1
- Rule PY07 adalah GJA10 AND GJA11 AND GJA13 AND GJA14 THAN PY07 dengan nilai probabilitas 1

- Rule PY09 adalah GJA01 AND GJA02 AND GJA03 AND GJA09 AND GJA12 AND GJA13 AND GJA15 AND GJA16 THAN PY09 dengan nilai probabilitas 1
- Dimana
 - GJA13 = Kemaluan Terasa Terbakar
- 2. Step 2 Nilai Bayes
Rentang nilai kemungkinan bayes 0 - 1 dan digunakan untuk mencocokkan nilai pakar.
- 3. Step 3 nilai probabilitas pakar gejala terhadap penyakit
Nilai probabilitas yang diberikan pakar untuk masing-masing gejala terhadap penyakit.
 - Nilai probabilitas gejala pada PY04
 - GJA13 = 0.8
 - Nilai probabilitas gejala pada PY07
 - GJA13 = 0.6
 - Nilai probabilitas gejala pada PY09
 - GJA13 = 0.6

Langkah perhitunganya adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai semesta
Mencari nilai semesta dengan menjumlahkan nilai probabilitas setiap gejala terhadap masing-masing penyakit dengan rumus pada Persamaan 1, adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai semesta} = 0.8 + 0.8 = 0.8$$
2. Menghitung nilai semesta P(Hi) Setelah hasil penjumlahan nilai semesta diketahui nilai semesta, maka didapatkan rumus nilai semesta P(Hi) pada Persamaan 2, adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = \frac{0.8}{0.8} = 0.1$$
3. Menghitung probabilitas H tanpa memandang evidence apapun Setelah seluruh nilai P(Hi) diketahui, dilanjutkan menghitung probabilitas H tanpa memandang evidence apapun seperti pada Persamaan 3, maka langkah selanjutnya adalah:

$$P(H1) \times P(E|H1) = 1 \times 0.8 = 0.8$$

Total Hipotesa (H) = 0.8
4. Mencari nilai P(Hi|E) Untuk menghitung P(Hi|E) mengacu pada Step 1 dengan rumus seperti persamaan 4.

$$P(H1|E) = \frac{P(H1) \times P(E|H1)}{H} = \frac{1 \times 0.8}{0.8} = 0.8$$
5. Menghitung total nilai bayes Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, jumlahkan seluruh nilai bayes dengan rumus seperti pada Persamaan 5 adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai bayes} = (0.8 \times 1) = 0.8$$

Dari hasil perhitungan data sampel pengujian di atas didapat bahwa didiagnosa kemungkinan hipertensi pada pasien 01 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Hitung

Nama Pasien	Hasil Penyakit	Hasil Hitung	Aturan Inferensi
PSN 01	Herpes Genital (L)	0.8000	Hampir Pasti
	Kandidiasis Vagina (P)	0.6000	Kemungkinan Besar
	Herpes Genital (P)	0.6000	Kemungkinan Besar

Dari Tabel 6 hasil hitung diambil dari nilai paling tinggi dari setiap gejala yang terpilih dihitung berdasarkan penyakit yang ada, didapatkan bahwa “**Herpes Genital (Laki-Laki)**” mendapat nilai paling tinggi yaitu **0.8000**, selanjutnya dicocokkan dengan tabel aturan bayes yaitu nilai 0.7 – 0.8 adalah “**Hampir Pasti**”. Maka pasien dengan nama PSN01 didiagnosa mengalami “**Herpes Genital untuk (Laki-Laki)**”.

3.3 Hasil Data Uji

Berikut adalah hasil data uji validasi sistem dengan pakar yang diambil dari data pasien Klinik Utama KD. Data yang diperoleh adalah data yang diambil dari pasien yang datang berobat. Dalam penelitian ini memperoleh 35 data dengan hasil 31 data sesuai dan 4 data tidak sesuai. Data yang tidak sesuai itu menandakan diagnosis sementara yang harus melakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mendapatkan diagnosa yang lebih akurat. Tabel data uji validasi sistem dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Data Uji

Pasien	Hasil Teorema Bayes		Hasil Pakar	Validasi	
	Penyakit	Nilai		Sesuai /	Tidak Sesuai
PSN 01	Herpes Genitalis (L)	80.000	Herpes Genitalis (L)	Sesuai	
PSN 02	Kutil kelamin (L)	90.000	Kutil kelamin (L)	Sesuai	
PSN 03	Kandidiasis Vagina (P)	90.000	Kandidiasis Vagina (P)	Sesuai	
PSN 04	Herpes Genetalis (L)	80.000	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 05	Herpes Genetalis (P)	85.586	Herpes Genetalis (P)	Sesuai	
PSN 06	Herpes Genetalis (L)	81.753	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 07	Gonore (L)	74.733	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 08	Herpes Genetalis (P)	50.00	Herpes Genetalis (P)	Tidak Sesuai	
PSN 09	Gonore (P)	90.000	Gonore (P)	Sesuai	
PSN 10	Gonore (L)	80.566	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 11	Gonore (P)	90.000	Gonore (P)	Sesuai	
PSN 12	Kutil Kelamin (P)	70.000	Kutil Kelamin (P)	Sesuai	
PSN 13	Herpes Genetalis (L)	80.367	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 14	Kandidiasis Vagina (P)	80.000	Kandidiasis Vagina (P)	Sesuai	
PSN 15	Kutil Kelamin (P)	70.000	Kutil Kelamin (P)	Sesuai	
PSN 16	Herpes Genetalis (L)	86.706	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 17	Kutil Kelamin (L)	90.000	Kutil Kelamin (L)	Sesuai	
PSN 18	Gonore (L)	80.566	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 19	Herpes Genetalis (L)	83.876	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 20	Sifilis (L)	80.000	Sifilis (L)	Sesuai	
PSN 21	Sifilis (P)	90.000	Sifilis (P)	Sesuai	
PSN 22	Gonore (L)	75.865	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 23	Kandidiasis Vagina (P)	80.000	Kandidiasis Vagina (P)	Sesuai	
PSN 24	Kandidiasis Vagina (P)	72.800	Kandidiasis Vagina (P)	Sesuai	
PSN 25	Herpes Genetalis (L)	60.000	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 26	Gonore (L)	80.566	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 27	Gonore (L)	75.352	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 28	Kandidiasis Vagina (P)	72.800	Kandidiasis Vagina (P)	Sesuai	
PSN 29	Gonore (L)	70.952	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 30	Kandidiasis Vagina (P)	72.800	Kandidiasis Vagina (P)	Sesuai	
PSN 31	Sifilis (P)	60.000	Sifilis (P)	Tidak Sesuai	
PSN 32	Gonore (L)	80.566	Gonore (L)	Sesuai	
PSN 33	Herpes Genetalis (L)	80.000	Herpes Genetalis (L)	Sesuai	
PSN 34	Herpes Genetalis (L)	50.000	Herpes Genetalis (L)	Tidak Sesuai	
PSN 35	Sifilis (P)	85.586	Sifilis (P)	Tidak Sesuai	

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diperoleh sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang menggunakan metode teorema bayes dapat digunakan untuk membantu dalam diagnosis penyakit kelamin.
2. Berdasarkan 35 data yang telah diujikan terhadap pakar dan sistem, untuk pasien yang terkena penyakit kelamin dan sesuai validasi pakar sebanyak 31 pasien dan yang tidak sesuai sebanyak 8 pasien. Sedangkan untuk kesesuaian berdasarkan validasi pakar dan sistem, diperoleh tingkat presentasi keberhasilan sebesar 88.57%, serta 11.43% data kasus tidak sesuai.

Saran untuk penelitian lebih lanjut diperlukan pengembangan terhadap aplikasi ini, saran-saran yang dapat penulis berikan adalah :

1. Output yang dikeluarkan sistem dapat diperluas dengan penambahan pengobatan penyakit kelamin berdasarkan jenis jender.
2. Melakukan pengembangan berupa penambahan data gejala, penyakit, dan data pasien setra nilai bobot yang lebih akurat atau dilandasi sumber yang terpercaya seperti buku dan sebagainya, yang dapat digunakan untuk memajukan sistem.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih diucapkan kepada Klinik Utama KD dan Dokter arum krismi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian. Serta dosen pembimbing serta rekan-rekan semua yang telah turut membantu dalam penelitian ini.

6. Referensi

- [1] N. M. Desi, Z. Shaluhayah dan S. Patriajati, "Prilaku Seksual Berisiko Pada Pedagang Bawang Merah Kecamatan Wanasari kabupaten Brebes," *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, Vol. 13, No. 1, vol. 13, no. 1, pp. 1-16, 2018.
- [2] N. Hikmah dan L. Utammimah, "Pemanfaatan Metode Navie Bayes Classifier dalam Pembuatan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Kelamin," *Jurnal ENERGY*, Vol. 7, No. 2, ISSN: 2088-4591, vol. 7, no. 2, pp. 50-55, 2017.
- [3] V. Kemala, B. Irawan dan M. Nasrun, "Rancang Bangun Sistem pakar Untuk Doagnosis Penyakit Kulit Dan Kelamin Berbasis Smartphone Android," *e-Proceeding of Engineering*, Vol.2, No. 2, ISSN : 2355-9365, vol. 2, no. 2, pp. 3568-3574, 2015.
- [4] P. . T. Prasetyaningrum dan N. B. Hangesti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Virus Menggunakan Teorema Bayes," *TELEMATIKA*, Vol. 15, No. 02, ISSN: ISSN 1829-667X, vol. 15, no. 2, pp. 117-125, 2018.
- [5] A. Bijaksana dan A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Teorema Bayes," dalam *SMAI (Seminar Multimedia & Artificial Intelligence)*, Yogyakarta, 2019.
- [6] B. D. Kurnianto, D. Z. Husna dan Z. B. Mansyur, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelamin Pada Pria Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Web," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, Yogyakarta, 2016.
- [7] R. M. Candra dan B. Mirwanto, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Anxietas Dengan Menggunakan Teorema Bayes," *Jurnal CoreIT*, Vol. 4, No. 2, ISSN: 2460-738X (Print), ISSN: 2599-3321 (Online), vol. 4, no. 2, pp. 56-63, 2018.

- [8] N. D. Prayoga, N. Hidayat dan R. K. Dewi, “Sistem Pakar Penyakit Hati Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 8, e-ISSN: 2548-964X, vol. 2, no. 8, pp. 2666-2671, 2018.
- [9] N. Paramitha, E. Junianto dan S. Susanti, “Penerapan Teorema Bayes Untuk Diagnosis Penyakit Pada Ibu Hamil Berbasis Android,” *JURNAL INFORMATIKA*, Vol.6, No.1, ISSN: 2355-6579, E-ISSN: 2528-2247, vol. 6, no. 1, pp. 53-61, 2019.
- [10] P. S. Nugroho dan M. Akbar, “Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kelainan Seks Pada Pria Menggunakan Teorema Bayes,” dalam *SMAI (Seminar Multimedia & Artificial Intelligence)*, Yogyakarta, 2020.
- [11] T. Perdana dan A. S. Purnomo, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Teorema Bayes,” dalam *SMAI (Seminar Multimedia & Artificial Intelligence)*, Yogyakarta, 2020.
- [12] T. Syahputra, M. Dahria dan P. D. Putri, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia dengan Menggunakan Metode teorema Bayes,” *Jurnal SAINTIKOM Vol. 16, No. 3 ISSN : 1978-6603*, 2017.
- [13] M. Arhami, “Konsep Dasar Sistem Pakar,” Yogyakarta, Andi Offset, 2005.
- [14] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [15] L. Novida, “Sistem Pakar Diagnosa Kanker Serviks Menggunakan Metode Bayes,” *Pelita Informatika Budi Dharma*, Vol.VI, No.3, ISSN 2301-9425, vol. 6, no. 3, pp. 90-95, April 2014.