

Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hipertensi Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web (Studi Kasus: UPTD Puskesmas Beji)

Andika Padillah¹, Agus Heri Yunial²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ¹andhikafadillah.bg07@gmail.com, ²Dosen02525@unpam.ac.id

Abstrak - Pada penelitian mengenai rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Hipertensi pada manusia dengan mengimplementasikan metode teorema bayes sebagai alat ukurnya. Teorema Bayes adalah teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang suatu hipotesis. Basis pengetahuan sistem pakar diperoleh dari akuisisi pengetahuan pakar yaitu dokter. Penelitian ini menggunakan 10 data yang didapat melalui rekam medis, lalu rekam medis yang ada diimplementasikan kedalam sistem. Hasil pada sistem dicocokkan dengan pakar hingga mendapatkan angka kecocokan maksimal dan hasil identifikasi yang mendekati. Berdasarkan dari 10 data yang telah diujikan terhadap pakar dan sistem, sistem dapat mendeteksi 5 jenis penyakit hipertensi yaitu *Hipertensi Esensial*, *Hipertensi Sekunder*, *PreEklampsia*, *Hipertensi Maligna* dan *Hipertensi Pulmonal*. Untuk pasien yang mengalami hipertensi dan sesuai dengan validasi pakar adalah 10 pasien dan hasil yang didapatkan sesuai. Sehingga untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi pakar dan sistem adalah 100%.

Kata Kunci : Hipertensi, Sistem Pakar, Teorema Bayes.

Abstract - This research is about designing an expert system to diagnose hypertension in human by implementing Bayes' theorem as the measuring tool. Bayes' theorem is a theorem used in statistics to calculate a hypothesis' opportunity. The expert system basis was obtained from acquiring an expert's knowledge, in this case a physician. This research used 10 data obtained from medical records, and then the records were implemented into a system. The results of the system were then matched with an expert's judgment in order to achieve maximum matching value, and a close identification result. Based on the 10 data that has been tested on experts and systems, the system can detect 5 types of hypertension, namely Essential Hypertension, Secondary Hypertension, Preeclampsia, Malignant Hypertension and Pulmonary Hypertension. For patients who have hypertension and according to expert validation are 10 patients and the results obtained are appropriate. So that the level of accuracy of the system based on the results of expert and system validation is 100%.

Keywords: Hypertension, Expert System, Bayes' Theorem

1. PENDAHULUAN

Salah satu penyebab kematian terbesar yang tercatat di dunia pada beberapa tahun terakhir ini ialah penyakit kardiovaskular salah satunya adalah hipertensi. Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah keadaan seseorang yang mengalami peningkatan tekanan darah diatas normal atau lebih dari 120/80 mmHg dengan tekanan sistolik sama dengan/lebih dari 140 mmHg dan tekanan diastolik sama dengan/lebih dari 90 mmHg (Aulia et al., 2021) Berdasarkan data Dinas Kesehatan kota depok hasil pengukuran tekanan darah user di usia ≥ 15 tahun pada tahun 2021 user hipertensi yang mendapatkan pelayanan sesuai standar sebesar 167.199 orang dari 513.142 orang estimasi penderita hipertensi berusia ≥ 15 tahun (32,58%) (Dinas Kota Depok, 2021). Data Riskesdas 2018 prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk usia 18 tahun sebesar 34,1%, tertinggi di Kalimantan Selatan (44,1%), sedangkan terendah di Papua sebesar (22,2%). Hipertensi terjadi pada kelompok umur 31-44 tahun (31,6%), umur 45-54 tahun (45,3%), umur 55-54 tahun (55,2%). Dari hasil prevalensi hipertensi sebesar 34,1% diketahui sebesar 32,3% penderita hipertensi tidak rutin minum obat. Alasan penderita hipertensi tidak rutin minum obat biasanya penderita hipertensi merasa sehat (14,5%), Kunjungan tidak teratur ke fasyankes (31,3%), Minum obat tradisional (14,5%), Menggunakan terapi lain (12,5%), Lupa minum obat (11,5%), Tidak mampu beli obat (8,1%), Terdapat efek samping obat (4,5%), Obat hipertensi tidak tersedia di fasyankes (2%) (Riskesdas, 2018). Hipertensi sesungguhnya dapat dideteksi dan dicegah secara dini yaitu dengan rajin memeriksakan tekanan darah. Untuk orang dewasa setidaknya dilakukan minimal



setiap lima tahun sekali. Hipertensi dapat dikatakan apabila pemeriksaan tekanan darah diukur pada dua hari yang berbeda, pada pemeriksaan kedua hari tersebut tekanan darah sistolik lebih besar dari 140 mm/Hg dan/atau tekanan darah diastolik lebih besar dari 90 mm/Hg.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh (Aprilyana Puspa, 2018), “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES PADA RSUD ALOE SABOE GORONTALO” Dalam penelitian ini membahas tentang suatu penyakit Hipertensi yang dimana suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkan. Hipertensi sering kali disebut sebagai pembunuh gelap (Silent Killer), karena termasuk penyakit yang mematikan tanpa disertai dengan gejalanya sebagai peringatan bagi korbannya. Penelitian yang dilakukan oleh (Trisa Pradipta & Darusalam, 2017), “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ANALISIS MEDIK MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY SUGENO BERBASIS DATA REKAM MEDIK PADA PENYAKIT HIPERTENSI” Dalam Penelitian ini membahas tentang Sistem informasi rekam medik merupakan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk merekam riwayat kesehatan user dalam bentuk basis data (database). Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sulardi & Witanti, 2020), “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANEMIA MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES”. Dalam hal ini Sistem yang dirancang dengan implementasi metode teorema bayes dapat digunakan untuk membantu dalam diagnosis anemia. Berdasarkan 50 data yang telah diujikan terhadap pakar dan sistem, untuk user yang menderita anemia dan sesuai dengan validasi pakar adalah 45 user dan yang tidak sesuai adalah 5 user. Sehingga untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi pakar dan sistem, diperoleh presentase 90% data kasus yang sesuai. Penelitian yang dilakukan oleh (Sihotang, 2018), “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN METODE BAYES” Dalam penelitian ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem pakar yang digunakan untuk membantu mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung. Sistem pakar berbasis komputer dapat digunakan dalam membantu memecahkan masalah dalam hal membantu setiap petani dalam menentukan pilihan pengobatan. Adapun metode yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung adalah Metode Bayes, dimana setiap alternatif yang disediakan akan dilakukan perankingan untuk memperoleh hasil terbaik. Hasil yang dihasilkan berupa pengurutan data penyakit pada tanaman jagung yang dijadikan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan bagi petani.

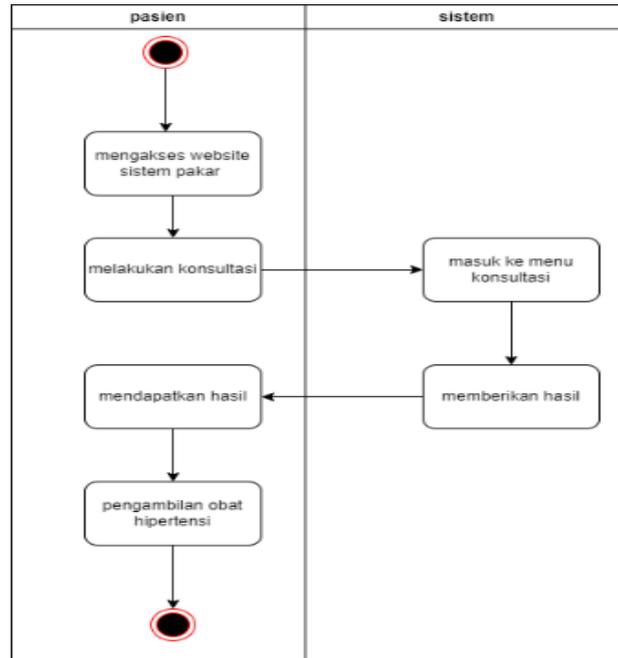
3. ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 Analisa Sistem

Sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi adalah sistem yang didesain untuk membantu dokter atau tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit hipertensi pada user. Sistem ini menggunakan metode pemrograman berbasis aturan yang mampu menentukan diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang terjadi pada user.

a. Analisa Sistem Berjalan

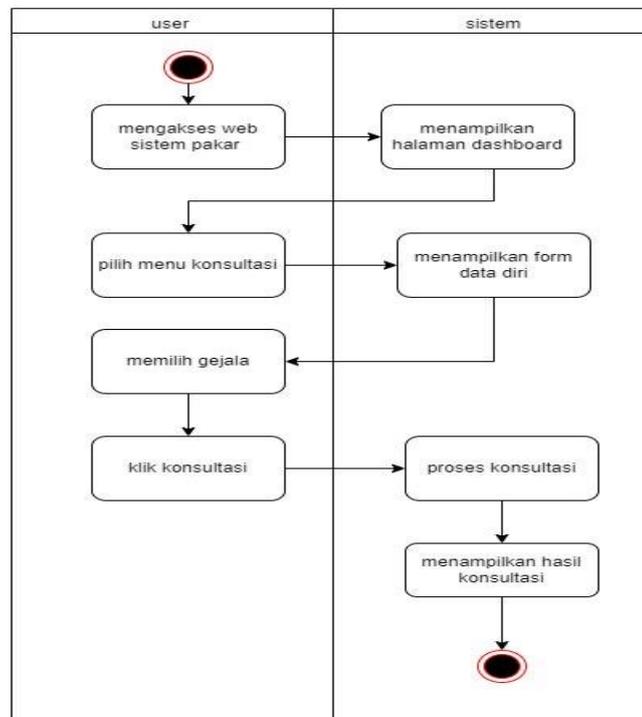
Sebagai sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi, sistem ini mampu memberikan diagnosis yang akurat berdasarkan gejala yang dialami oleh user. Namun, seperti halnya sistem lain, sistem ini juga memiliki kelebihan dan kelemahan dalam hal berjalan. Berikut adalah analisa sistem berjalan tentang sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi.



Gambar 1. Analisa Sistem Berjalan

b. Analisa Sistem Usulan

Sistem ini bertujuan untuk mempermudah masyarakat mengenai penyakit hipertensi, masyarakat hanya perlu membuka situs website lalu regist terlebih dahulu lalu memilih menu mulai diagnosa, setelah masuk ke tampilan mulai diagnosa masyarakat dapat memilih gejala yang timbul pada hipertensi tersebut



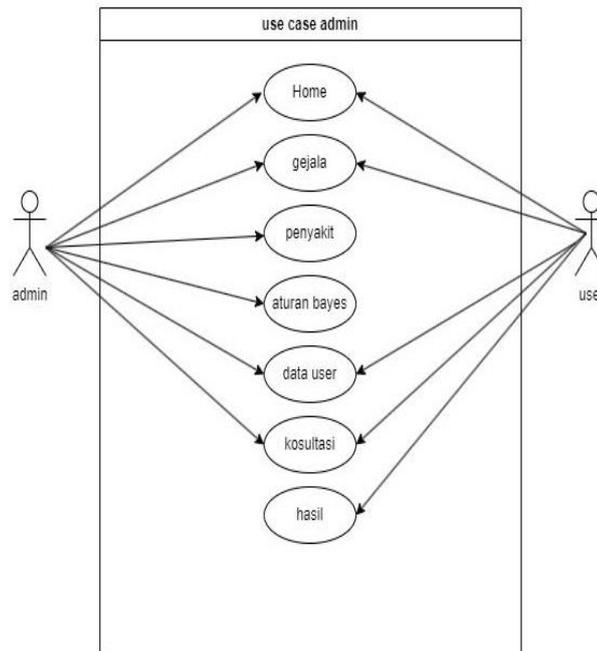
Gambar 2. Analisa Sistem Usulan

c. Use Case Diagram

Usecase diagram digunakan untuk menggambarkan penggunaan aplikasi dan perilaku penggunaan terhadap aplikasi. Pada sistem ini, pengguna aplikasi terdiri dari user atau masyarakat. User sebagai pengguna sistem, sedangkan admin sebagai pengelola sistem. perilaku pengguna (user) dan admin dapat dilakukan terhadap sistem sebagai berikut:

Berikut ini use case diagram dari sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi berbasis website. Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang user, yang memperlihatkan hubungan yang terjadi diantara actor dengan use case dalam suatu sistem.

1) Use Case Diagram Admin



Gambar 3. Usecase Diagram Admin

Keterangan : Admin harus melakukan login terlebih dahulu dengan menggunakan username dan password untuk masuk ke halaman aplikasi.

d. Perancangan Basis Pengetahuan

Tabel 1. Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Jenis Penyakit
PNY 01	Hipertensi Esensial
PNY 02	Hipertensi Sekunder
PNY 03	PraEklampsia
PNY 04	Hipertensi Maligna
PNY 05	Hipertensi Pulmonal

Tabel 2. Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
GJL 01	Pusing

GJL 02	Kejang
GJL 03	Kesulitan Bernafas
GJL 04	Mual
GJL 05	Tekanan Darah >140/90 mmHg
GJL 06	Kaki dan Pergelangan Bengkak
GJL 07	Warna Kebiruan pada Bibir
GJL 08	Kelelahan
GJL 09	Telinga Berdenging
GJL 10	Muntah
GJL 11	Kaku Leher
GJL 12	Detak Jantung tak teratur
GJL 13	Penglihatan Buram
GJL 14	Kebingungan
GJL 15	Nyeri Dada
GJL 16	Badan Lemas
GJL 17	Volume Air kemih/hari <400 ml
GJL 18	Sakit Kepala yang Parah
GJL 19	Tekanan Darah meningkat 160/110 mmHg
GJL 20	Usia Kehamilan di Atas 20 Minggu
GJL 21	Mimisan
GJL 22	Kelainan di Paru-Paru
GJL 23	Mati Rasa di Kaki atau Di Tangan
GJL 24	Riwayat Hipertensi Sebelum Kehamilan
GJL 25	Sulit Tidur
GJL 26	Urine Bercampur Darah

Tabel 3. Aturan Probabilitas Gejala terhadap Hipertensi

Kode Gejala	PNY 01	PNY 02	PNY 03	PNY 04	PNY 05
GJL 01	√	√	√	√	√
GJL 02			√		
GJL 03			√		√
GJL 04	√		√		
GJL 05	√	√	√		
GJL 06		√			√
GJL 07					√

GJL 08					√
GJL 09	√				
GJL 10	√	√	√	√	
GJL 11		√	√		
GJL 12	√				
GJL 13	√		√		
GJL 14	√	√			
GJL 15					√
GJL 16				√	
GJL 17			√		
GJL 18	√				
GJL 19		√			
GJL 20	√	√			
GJL 21					√
GJL 22				√	
GJL 23			√		
GJL 24	√				
GJL 25		√			
GJL 26	√	√			
Nilai Probabilitas	1	1	1	1	1

Tabel 4. Aturan Bayes

No	Nilai	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 – 1.0	Pasti

Dalam proses perhitungan *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 pada sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 5. Data Sampel

NO	Nama User	Usia	Gejala Penyakit
1	PSN01	55	GJL01, GJL05, GJL21, GJL13, GJL10

Keterangan :

1. Pusing (GJL01)
2. Tekanan darah > 140/90 mmHG (GJL05)
3. Mimisan (GJL21)
4. Penglihatan Buram (GJL13)
5. Muntah (GJL10)

4. HASIL DAN IMPLEMENTASI

4.1 Spesifikasi

Spesifikasi sistem merupakan tahapan dimana sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui sistem siap menghasilkan tujuan yang diinginkan. Sebelum siap menggunakan dan diterapkan maka sistem harus bebas dari kesalahan. Kesalahan sistem yang mungkin terjadi antara lain yaitu, kesalahan penulis bahasa, kesalahan proses logikal, setelah sistem bebas dari kesalahan, sistem diuji dengan memasukan data untuk diolah.

4.2 Implementasi Antarmuka



Gambar 4. Halaman Landing Page



Gambar 5. Halaman Gejala



Gambar 6. Halaman Hasil Konsultasi

4.3 Pengujian Sistem *Black box*

Metode pengujian yang dilakukan pada sistem aplikasi ini adalah metode *black box*. Metode pengujian *black box* lebih berfokus pada fungsional sistem. proses pengujian *black box* bertujuan untuk memastikan sistem yang telah dibuat sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian perangkat lunak berfungsi untuk menguji kemampuan keseluruhan disediakan aplikasi dengan melihat integrasi dari semua paket. Hasil kebenaran sistem yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari kondisi atau data masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut.

4.4 Pengujian Sistem *White box*

Pengujian sistem *white box* adalah metode pengujian perangkat lunak di mana pengujian dilakukan dengan memeriksa dan menganalisis struktur internal kode program yang digunakan untuk mengembangkan sistem. Dalam pengujian *white box*, seorang pengujian dapat memiliki akses penuh ke kode sumber, aliran data, dan semua komponen internal lainnya yang terlibat dalam sistem. Tujuan utama dari pengujian *white box* adalah untuk memastikan bahwa sistem telah diimplementasikan dengan benar dan memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsional. Pengujian *white box* meliputi berbagai teknik, seperti pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian regresi, dan pengujian stres. Keuntungan dari pengujian *white box* adalah kemampuannya untuk mendeteksi masalah dan kelemahan yang mungkin tidak terlihat melalui pengujian *black box* atau pengujian fungsional. Namun, kelemahan dari pengujian *white box* adalah bahwa metode ini membutuhkan pengetahuan teknis yang lebih dalam dan tidak cocok untuk digunakan oleh pengujian yang tidak berpengalaman.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi berbasis web menggunakan metode teorema bayes dapat menjadi solusi yang efektif dalam membantu mendiagnosis penyakit hipertensi. Metode teorema bayes yang digunakan dalam sistem ini mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali gejala penyakit hipertensi Dengan sistem ini masyarakat dapat memperoleh diagnosis penyakit hipertensi dengan cepat dan tepat. Sehingga dapat memberikan penanganan yang sesuai dan mempercepat proses penyembuhan.

REFERENCES

Abdulghani, T., & Solehudin, T. (2018). Sistem Informasi Pengelolaan Administratif Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Berbasis Client-Server Studi Kasus Di Desa Sindangasih Kecamatan Karangtengah. *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 8(2).



- Aprilyana Puspa, M. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Naive Bayes Pada Rsud Aloe Saboe Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah*, 10.
- Aulia, M. A., Dina, R., Setyowati, L., Km, S., & Kes, M. (2021). Modul Pencegahan Hipertensi dengan “kardio.” In *Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman*.
- Dinas Kota Depok, K. (2021). Profil Kesehatan Kota Depok. *Dinas Kesehatan Kota Depok*.
- Fadillah, M. R., Andika, B., & Saripurna, D. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Dan Hama Penyerang Tanaman Bougenville Dengan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer*, 19(1), 88–99. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- Kemenkes, R. I. (2018). *Manajemen Program Pencegahan Dan Pengendalian Hipertensi Dan Perhitungan Pencapaian Spm Hipertensi*.
- Oscar, D., & Minarto, E. (2020). *Rational Unified Proses Dalam Pembagunan Web Aplikasi Administratif Rukun Tetangga (RT)*.
- Ridho, M. (2015). *Pengaruh Kentang (Solanun tuberosum L.) terhadap Hipertensi*.
- Riskesdas. (2018). *Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018*.
- Sihotang, H. T. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jagung dengan Metode Bayes. In *Journal Of Informatic Pelita Nusantara* (Vol. 3, Issue 1).
- Sulardi, N., & Witanti, A. (2020). Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 1(1), 19–24. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.1.12>
- Talitha Fendya, W., & Chendra Wibawa, S. (2018). Pengembangan Sistem Kuesioner Daring Dengan Metode Weight Product untuk Mengetahui Kepuasan Pendidikan Komputer Pada Lpk Cyber Computer. *Jurnal IT-EDU*, 03(Nomor 01 Tahun 2018), 45–53.
- Trisa Pradipta, N., & Darusalam, U. (2017). Perancangan Sistem Informasi Analisis Medik Menggunakan Logika Fuzzy Sugeno Berbasis Data Rekam Medik Pada Penyakit Hipertensi. In *Jurnal Ilmiah Informatika* (Vol. 2, Issue 1).
- Yanti, F., Sutresna, J., & Perdana Sari, Y. (2021). Pengenalan Computer Vision dalam Penyampaian Mata Pelajaran di Smp 242 Jakarta. *JAMAICA: Jurnal Abdi Masyarakat Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang*, 3(1)