

Sistem Pakar Berbasis Pohon Keputusan untuk Diagnosa Awal Penyakit Bergejala Demam

¹Muh. Amdar Febriansyah, ²Ingrid Nurtanio, ³Mukarramah Yusuf
¹Universitas Hasanuddin, Indonesia

¹amdar@students.unhas.ac.id, ²ingrid@unhas.ac.id, ³mukarramah@unhas.ac.id

ABSTRAK

Demam merupakan gejala umum yang sering dijumpai pada berbagai jenis penyakit. Sistem pakar dapat membantu melakukan diagnosa awal penyakit bergejala demam agar penderita dapat mengambil tindakan awal yang tepat. Pada penelitian ini dibangun sistem pakar diagnosa awal penyakit dengan gejala demam dengan mengimplementasikan pohon keputusan. Data yang digunakan dikumpulkan dari literatur dan divalidasi oleh pakar (dokter). Sistem pakar pada penelitian ini dibangun berbasis web. Pengujian dilakukan melalui 3 langkah, yaitu inputan gejala yang sama persis dengan yang terdapat pada pohon keputusan, inputan gejala sama dengan pohon keputusan ditambah gejala dari penyakit yang lain, dan inputan gejala sama dengan pohon keputusan tetapi jumlahnya berkurang. Hasil pengujian sistem pakar untuk penyakit demam ini mencapai tingkat akurasi sebesar 86%.

Kata Kunci: sistem pakar, pohon keputusan, demam, gejala, diagnosa

PENDAHULUAN

Demam merupakan keadaan suhu tubuh di atas suhu normal, yaitu suhu tubuh di atas 38° Celsius (Ismoedijanto, 2016). Demam adalah peningkatan suhu tubuh dari variasi suhu normal sehari-hari yang berhubungan dengan peningkatan titik patokan suhu di hipotalamus. Hipotalamus adalah pusat pengendali fungsi tubuh. Salah satu fungsi utama dari hipotalamus adalah untuk mempertahankan homeostasis (keseimbangan internal), yaitu untuk menjaga tubuh manusia tetap stabil, atau dalam kondisi konstan (Dinarello & Gelfand, 2005). Suhu tubuh normal berkisar antara 36,5-37,2°C. Derajat suhu yang dapat dikatakan demam adalah rectal temperature (anus) $\geq 38,0^{\circ}\text{C}$ atau oral temperature (mulut) $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ atau axillary temperature (ketiak) $\geq 37,2^{\circ}\text{C}$ (Kaneshiro & Zieve, 2010).

Demam adalah salah satu gejala umum yang sering dialami oleh banyak orang dan dapat menjadi tanda awal dari berbagai jenis penyakit, termasuk infeksi virus, bakteri, maupun kondisi medis lainnya. Pentingnya diagnosis awal dari penyakit penyebab demam tidak dapat diabaikan, karena dapat mempengaruhi keberhasilan perawatan dan pemulihan pasien. Namun, diagnosis awal menjadi tantangan bagi tenaga medis karena gejala demam seringkali mirip atau sama untuk berbagai penyakit, menyebabkan kesulitan dalam mengenali penyebabnya dengan tepat.

Pencegahan awal dan akurat sangat penting dalam indentifikasi penyebab demam dan memulai pengobatan yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat membantu dokter dalam pencegahan awal penyakit demam secara lebih efisien dan akurat. Dalam era teknologi informasi dan kecerdasan buatan, sistem pakar menjadi solusi yang potensial untuk mendukung proses diagnosa awal demam. Sistem pakar adalah sistem komputer yang dirancang untuk menyimpan pengetahuan medis dan dapat memberikan rekomendasi diagnosa berdasarkan informasi yang diberikan oleh pasien dan pemeriksaan fisik. Sistem pakar menggunakan algoritma kecerdasan buatan untuk pengambilan keputusan. Salah satu algoritma pengambilan keputusan

yang sering digunakan dalam sistem pakar adalah pohon Keputusan (decision tree). Pohon keputusan adalah suatu algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi dan prediksi. Pohon keputusan menggambarkan alur keputusan berdasarkan serangkaian aturan yang berhierarki, membantu mengklasifikasikan data berdasarkan fitur-fitur yang relevan.

Pada penelitian ini dibangun sistem pakar diagnosa awal penyakit dengan gejala demam dengan mengimplementasikan pohon keputusan. Data yang digunakan dikumpulkan dari literatur dan divalidasi oleh pakar (dokter). Sistem pakar pada penelitian ini dibangun berbasis web.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi kecerdasan buatan yang meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli manusia dalam domain tertentu, biasanya menggunakan pengetahuan yang disimpan dalam basis pengetahuan. Sistem pakar menggunakan mekanisme penalaran untuk menafsirkan dan menerapkan pengetahuan untuk memecahkan masalah atau memberikan saran dalam domain keahlian mereka. Sistem pakar dirancang untuk menangani tugas pengambilan keputusan yang kompleks dengan menangkap dan memformalkan pengetahuan dan aturan-aturan pakar, yang kemudian digunakan untuk menghasilkan penjelasan dan rekomendasi (Jackson, 1999; Giarratano & Riley, 2004). Sistem pakar telah diterapkan di berbagai bidang, termasuk kedokteran, teknik, keuangan, dan dukungan pelanggan, di mana sistem pakar memberi tambahan terhadap keahlian manusia dan meningkatkan proses pengambilan keputusan.

Pohon Keputusan

Pohon keputusan adalah model prediktif yang menggunakan struktur seperti pohon untuk mewakili keputusan dan konsekuensi yang mungkin terjadi, termasuk hasil peristiwa kebetulan, biaya sumber daya, dan utilitas. Setiap simpul dalam mewakili langkah terhadap variable (misalnya, apakah flip koin muncul kepala atau ekor), setiap cabang mewakili hasil akhir langkah-langkah tertentu, dan setiap simpul daun mewakili label kelas atau keputusan yang diambil setelah menghitung semua atribut (misalnya, apakah koin muncul kepala atau ekor) (Tan et al., 2018). Pohon keputusan biasanya digunakan dalam OR (operation research), khususnya dalam analisis keputusan, untuk membantu mengidentifikasi strategi yang paling mungkin mencapai tujuan (Bae, 2014).

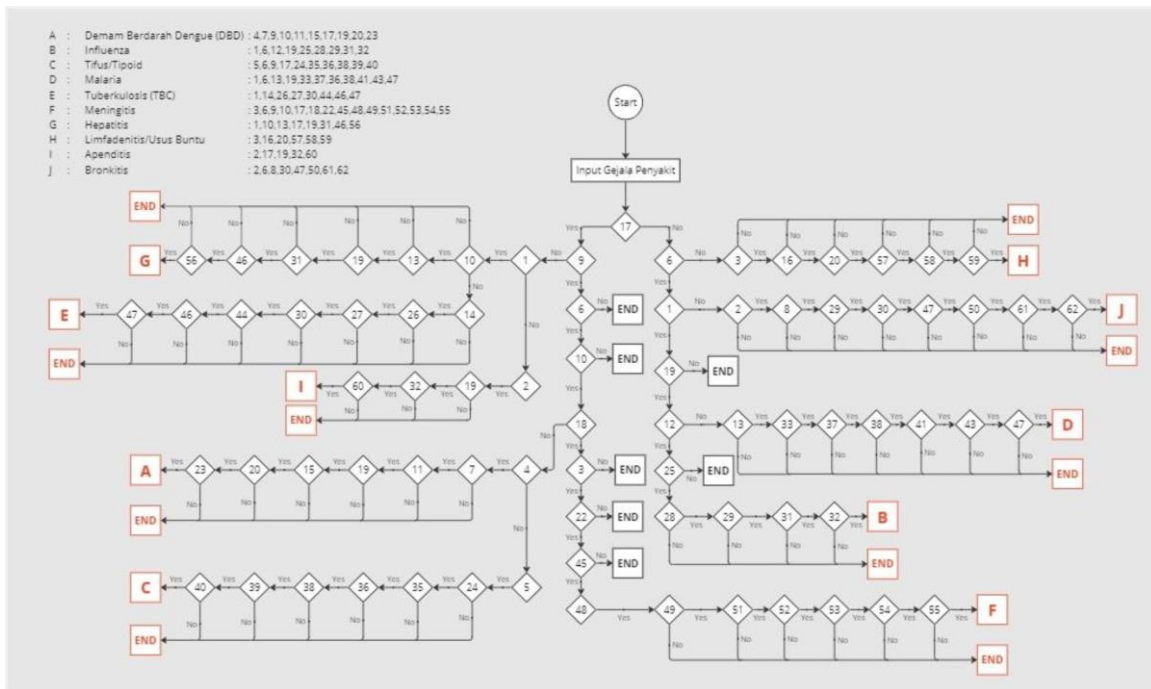
METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data gejala-gejala penyakit yang disertai demam yang dikumpulkan dari literatur dan kemudian divalidasi oleh seorang dokter. Terdapat 10 penyakit yang dikelola oleh sistem pakar yang dibangun yaitu demam berdarah dengue (DBD), influenza, tifus/tipod, malaria, tuberculosis (TBC), meningitis, hepatitis, limfadenitis (usus buntu), apenditis dan bronchitis (Gambar 1 kiri atas).

Pembangunan Pohon Keputusan

Gejala masing-masing penyakit ini dan gejala lain yang digunakan sebagai pilihan pengguna sistem pakar berbasis website terdaftar di Tabel 1. Pohon keputusan yang dibangun berdasarkan data gejala-gejala yang ada ditunjukkan oleh Gambar 1. Frekuensi gejala no.17 paling sering muncul pada 10 penyakit yang ada pada sistem, maka dari itu gejala no.17 menjadi awal dari akar di pohon keputusan sistem pakar pada penelitian ini. Berdasarkan dengan Attribute selection Measure (ASM), gejala no.17 atribut terbaik sehingga menjadi atribut pemisah yang dipilih.



Gambar 1 Penyakit yang disertai demam dan gejala-gejalanya (kiri atas) serta pohon Keputusan dalam sistem pakar diagnosa penyakit

Tabel 1 Gejala penyakit dan index gejala pada pohon keputusan

Index	Gejala	Index	Gejala	Index	Gejala
1	Demam	22	Ruam	43	Berkeringat banyak
2	Demam ringan (38°C)	23	Ruam kemerahan (muncul sekitar 3-5 hari setelah demam)	44	Berkeringat saat di malam hari
3	Demam tinggi (39,1°C-40 °C)	24	Ruam berupa bitnik-bintik kecil berwarna merah muda	45	Berkeringat dingin
4	Demam 40,1°C atau lebih	25	Batuk	46	Penurunan berat badan
5	Demam yang makin lama makin tinggi 39 °C-40 °C	26	Batuk yang berlangsung lama (3 minggu/ lebih)	47	Menggigil
6	Sakit kepala	27	Batuk yang biasanya disertai dengan batuk berdahak/batu k darah	48	Leher kaku

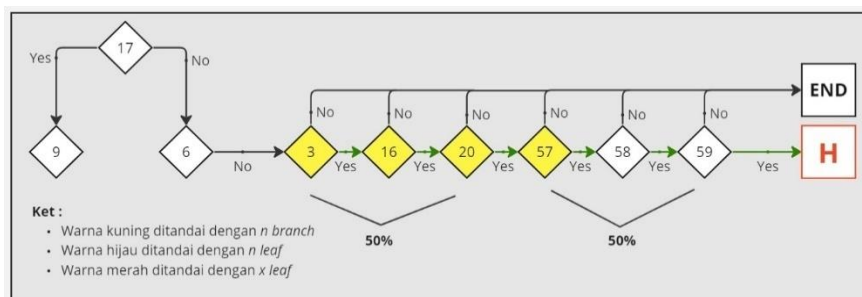
Index	Gejala	Index	Gejala	Index	Gejala
7	Sakit kepala berat	28	Produksi lender hidung bertambah	49	Napas cepat
8	Nyeri	29	Hidung tersumbat	50	Sesak napas
9	Nyeri otot	30	Kelelahan	51	Sensitif terhadap cahaya
10	Nyeri sendi	31	Mudah Lelah	52	Sulit berkonsentrasi
11	Demam	32	Diare	53	Mudah mengantuk
12	Nyeri tenggorokan	33	Diare BAB Berdarah	54	Kejang
13	Nyeri perut	34	Diare dengan lendir	55	Linglung
14	Nyeri di dada saat bernapas atau batuk	35	Sakit perut	56	Penyakit kuning
15	Nyeri dibelakang mata	36	Pegal- pegal	57	Kulit kemerahan di daerah kelenjar getah bening
16	Nyeri pada kelenjar getah bening jika diraba	37	Pegal linu	58	Kumpulan nanah di kelenjar limfa yang membengkak
17	Hilang nafsu makan	38	Lemas	59	Keluarnya cairan kelenjar getah bening yang membengkak
18	Mual atau muntah	39	Rasa kebingungan, seperti disorientasi tempat dan lingkungan	60	Perut kembung
19	Mual dan muntah	40	Sembelitn(orang dewasa) diare(anak-anak)	61	Dada tidak nyaman
20	Pembengkakan kelenjar getah bening	41	Gejala anemia/kurang darah	62	62 Sakit tenggorokan
21	Pembengkakan di leher,ketiak, atau selangkangan	42	Berkeringat		

Perhitungan Tingkat Persentase Diagnosa

Kemungkinan penyakit yang diidap oleh pengguna dinyatakan dalam persentase yang dihitung dengan persamaan 1. x_{leaf} adalah kemungkinan penyakit berdasarkan gejala inputan *user*, n_{branch} adalah jumlah keputusan berdasarkan gejala inputan *user* yang sesuai dengan inputan *user* hingga *end*. n_{leaf} adalah jumlah keputusan yang dibutuhkan hingga mencapai leaf/penyakit.

Contoh dari perhitungan kemungkinan ini ditunjukkan oleh gambar 2, di mana user memiliki 4 dari 6 gejala yang dimiliki oleh penyakit H (usus buntu), sehingga kemungkinan user menderita usus buntu adalah $\frac{4}{6} \times 100\% = 66,67\%$.

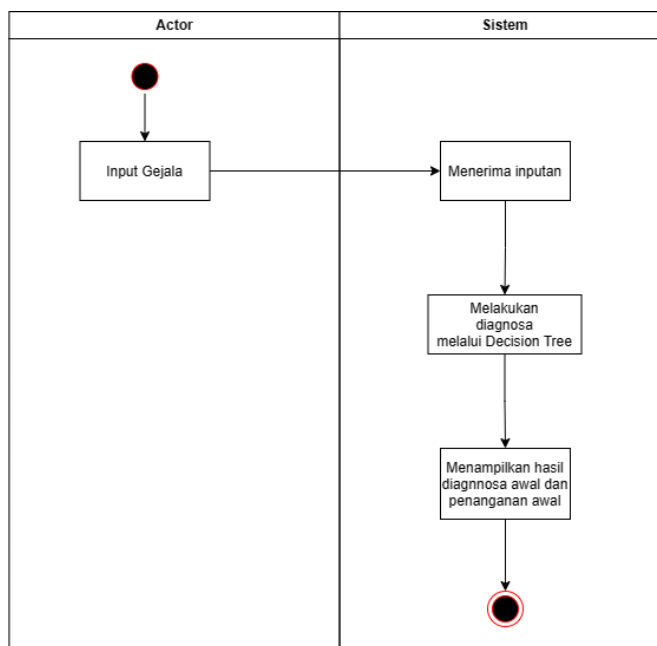
$$x_{leaf} = \frac{n_{branch}}{n_{leaf}} \times 100\% \quad (1)$$



Gambar 2 Perhitungan persentase kemungkinan sebuah penyakit dari gejalanya

Pembangunan Website

Sistem pakar berbasis pohon Keputusan pada penelitian ini diimplementasikan dalam bentuk sebuah website dengan activity diagram yang ditunjukkan oleh gambar 3.

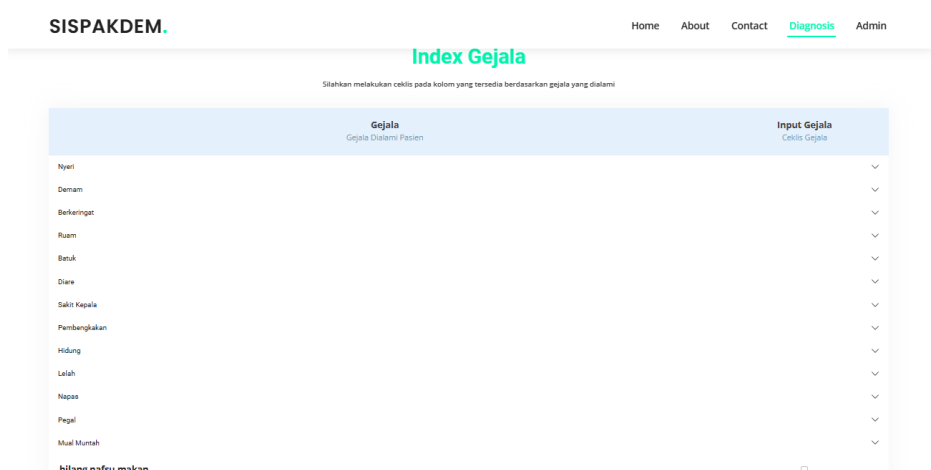


Gambar 3 Activity diagram

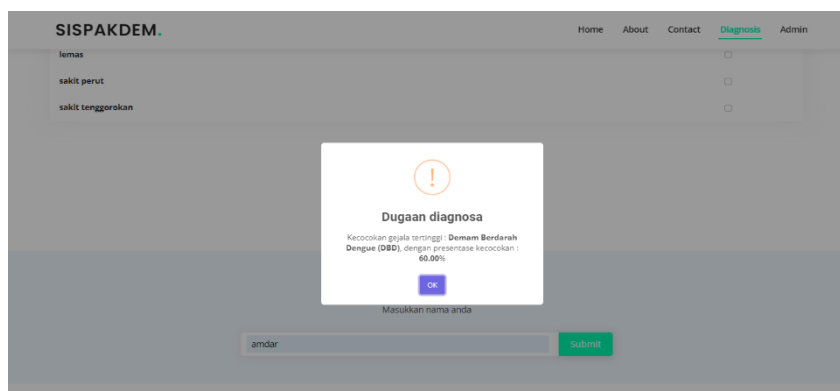
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pakar Berbasis Web

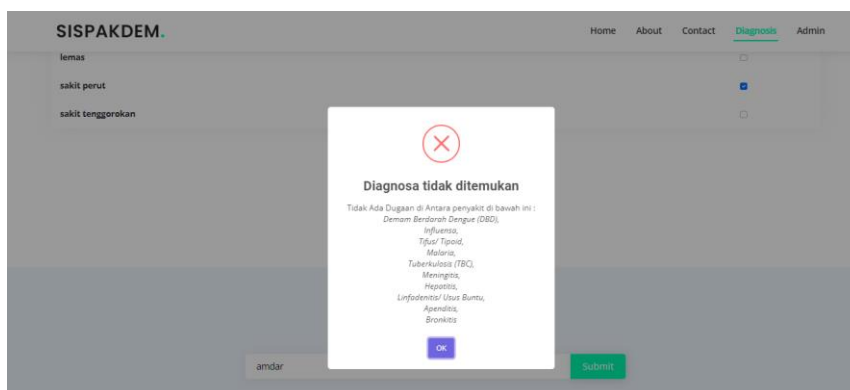
Gambar 4, 5 dan 6 menunjukkan tampilan dari sistem pakar berbasis web yang dibangun saat user menginputkan gejala yang sedang dirasakan (Gambar 4), hasil diagnose sistem berupa persentase kemungkinan mengidap penyakit tertentu (Gambar 5), dan bila diagnosa tidak didapatkan (Gambar 6).



Gambar 4 Halaman pemilihan gejala yang dirasakan oleh user



Gambar 5 Hasil tidak ditemukan



Gambar 6 Hasil dugaan diagnosa

Pengujian Hasil Diagnosa Sistem

Pengujian dilakukan melalui 3 langkah, yaitu inputan gejala yang sama persis dengan yang terdapat pada pohon keputusan, inputan gejala sama dengan pohon keputusan ditambah gejala dari penyakit yang lain, dan inputan gejala sama dengan pohon keputusan tetapi jumlahnya berkurang. Pada tabel 2 terdapat 4 contoh hasil pengujian, yang mana 3 contoh pertama adalah contoh dari masing-masing kasus pengujian secara berurutan. Dan contoh terakhir adalah ketika sistem melakukan kesalahan dalam diagnosa.

Tabel 2 Hasil diagnosa sistem dan validasinya

Input Gejala (Index Gejala)	Penyakit	Presentase & Diagnosa oleh Sistem	Validasi
-Demam. (1) -Mual dan muntah. (19) -Mudah lelah. (31) -Nyeri sendi. (10) -Hilang nafsu makan. (17) -Berat badan turun. (46) -Nyeri perut. (13) -Penyakit kuning. (56) -Sakit kepala. (6)	Hepatitis (G)	100% Hepatitis	Sesuai
-Demam 40,1°C atau lebih. (4) -Nyeri tulang. (11) -Ruam Kemerahan. (23) -Nyeri dibagian belakang mata. (15) -Sakit kepala berat. (7)	Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) (A) 50%	Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) (A) 50%	Sesuai
-Sakit kepala berat.(7) -Demam 40,1°C atau lebih. (4)	Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) (A)	Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) (A) 20%	Sesuai
-Hilang nafsu makan.(17) -Nyeri otot.(9)	Influenza (FLU) (B)	Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) (A) 20%	Tidak Sesuai

Dengan pengujian menggunakan sebanyak 30 kasus, didapatkan hasil akhir akurasi sebesar 86%.

KESIMPULAN

Telah dibangun sebuah sistem pakar untuk diagnose awal penyakit bergejala demam. Sistem pakar dibangun berbasis web dengan pengambilan Keputusan menggunakan pohon keputusan. Dengan pengujian menggunakan sebanyak 30 kasus, didapatkan hasil akhir akurasi sebesar 86%.

REFERENSI

- Asmita, A. S., & Widayana, A. R. (2021). Pemanfaatan Data Citra Satelit Himawari-8 untuk Deteksi Kejadian Hujan Ekstrem (Studi Kasus: Banjir di Makassar, Sulawesi Selatan). *Jurnal Meteorologi, Klimatologi Geofisika Dan Instrumentasi (MKGI)*, 1(1), 1–11.
- Bae, J.M., (2014). The clinical decision analysis using decision tree. *Epidemiology and health*, 36.
- Dinarello, C.A., and Gelfand, J.A., (2005). Fever and Hyperthermia. Singapore: The McGraw-Hill Company, 104-108.
- Giarratano, J., & Riley, G. (2004). *Expert Systems: Principles and Programming* (4th ed.). Course Technology.
- Ismoedijanto, I. (2016) “Demam pada Anak,” *Sari Pediatri*, 2(2), hal. 103. doi: 10.14238/sp2.2.2000.103-8.
- Jackson, P. (1999). *Introduction to Expert Systems* (3rd ed.). Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Kaneshiro, N.K. and Zieve, D., (2010), Fever. University of Washington. Terdapat di: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000980.htm>. (Diakses 14 Agustus 2023).
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2018). *Introduction to Data Mining* (2nd ed.). Pearson Education.