

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Balita Berbasis Web dengan Metode Certainty Factor

Alfino Wahyu Pramudya¹, Risa Helilintar², Intan Nur Farida³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}
alfinowahyu24@gmail.com¹, risa.helilintar@gmail.com², in.nfarida@gmail.com³

Abstrak

Salah satu tantangan dalam dunia kesehatan balita adalah keterbatasan diagnosis awal. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode Certainty Factor untuk membantu mendiagnosis lima penyakit umum pada balita, yaitu ISPA, kejang demam, penyakit kulit, demam berdarah dengue (DBD), dan diare. Sistem dirancang menggunakan Laravel versi 12 dan basis data MySQL, dengan konsep pengambilan keputusan berdasarkan kombinasi nilai keyakinan dari pakar (dokter) dan pasien. Data diperoleh melalui wawancara dengan dokter di Klinik Sinar Medika, mencakup penyakit, gejala, nilai Certainty Factor, dan penanganan awal setiap penyakit. Hasil penelitian ini dapat mengetahui tingkat kepastian atau persentase dari penyakit yang dialami balita berdasarkan gejala yang dimasukkan, dengan membangun sebuah sistem cerdas berbasis web yang mampu melakukan proses diagnosis melalui pengumpulan pengetahuan dari pakar. Sistem ini kemudian menerapkan metode Certainty Factor untuk menghasilkan nilai tingkat keyakinan terhadap kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dialami balita.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Certainty Factor, MySql, Laravel

A. PENDAHULUAN

Balita termasuk dalam kelompok usia yang rentan terhadap berbagai jenis penyakit karena sistem imun mereka belum berkembang secara optimal. Beberapa penyakit yang masih menjadi penyebab utama kesakitan dan kematian pada balita di Indonesia antara lain Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), kejang demam, diare, gangguan pada kulit, dan demam berdarah dengue (DBD) (Ruliati, 2022). Banyak orang tua dan pengasuh menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi tanda-tanda awal penyakit, yang kerap menyebabkan terlambatnya keputusan untuk mencari bantuan medis. Hambatan akses terhadap layanan kesehatan di beberapa daerah turut memperparah situasi ini (Hermanto, 2021).

Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan suatu solusi yang dapat membantu masyarakat, khususnya orang tua, dalam mendeteksi penyakit balita secara cepat dan akurat berdasarkan gejala yang dialami. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor*. *Certainty Factor* merupakan metode yang mampu mengatasi ketidakpastian dalam mendiagnosis penyakit melalui integrasi antara informasi dari pakar dan keyakinan pengguna terhadap gejala yang muncul. Oleh karena itu, sistem yang dibangun dengan metode ini diharapkan dapat membantu dalam mendeteksi penyakit balita dan menyarankan langkah penanganan awal yang sesuai (Irawan et al., n.d.).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis penyakit pada balita dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem yang dibangun akan menghasilkan diagnosis berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna serta memberikan rekomendasi penanganan awal. Selain itu, penelitian ini juga difokuskan pada pengujian akurasi sistem menggunakan data kasus nyata sebagai bentuk validasi terhadap kinerja dan keandalannya.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis penyakit tertentu menggunakan metode *Certainty Factor*, seperti yang dilakukan oleh (Tua Marbun et al., n.d.), yang telah menunjukkan efektivitas metode *Certainty Factor* dalam menangani ketidakpastian diagnosis dalam sistem pakar. Selain itu, penerapan sistem berbasis web telah terbukti meningkatkan kemudahan akses dan efisiensi informasi dalam bidang kesehatan. Oleh karena itu, dengan menggabungkan metode *Certainty Factor* dan sistem berbasis web, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan alat bantu diagnosis yang tidak hanya akurat, tetapi juga mudah digunakan oleh masyarakat umum maupun tenaga medis.

Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam bidang kesehatan masyarakat dan teknologi informasi, khususnya dalam pengembangan sistem pendukung keputusan medis berbasis web. Selain itu, sistem ini juga dapat dijadikan sebagai model awal dalam pengembangan aplikasi serupa di masa mendatang yang dapat diakses secara luas oleh masyarakat umum.

B. LANDASAN TEORI

1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan permasalahan tertentu. Sistem ini bekerja berdasarkan basis pengetahuan yang diperoleh dari pakar dalam bidangnya dan mampu melakukan penalaran terhadap pengetahuan tersebut untuk menarik kesimpulan atau memberikan solusi (Setiawan & Setia Budi, 2023).

2. Sistem Berbasis Web

Sistem berbasis web adalah aplikasi yang diakses melalui jaringan internet atau intranet menggunakan peramban (*browser*). Aplikasi ini tidak memerlukan instalasi khusus pada perangkat pengguna dan memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan atau informasi kapan saja dan di mana saja selama terhubung ke internet (Nasution & Permana, 2025). Dalam konteks penelitian ini, sistem pakar dibangun sebagai aplikasi berbasis web agar dapat dengan mudah diakses oleh orang tua atau tenaga kesehatan tanpa keterbatasan platform. Penggunaan *framework* Laravel versi 12 mendukung pengembangan sistem yang modular, efisien, dan aman. Laravel juga menyediakan fitur-fitur modern seperti manajemen basis data, autentikasi, dan integrasi *API* yang memudahkan proses pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit balita

3. Penyakit pada Balita

Balita rentan terhadap berbagai penyakit akibat sistem kekebalan tubuh yang belum sempurna (Abainpah et al., 2025). Lima penyakit yang umum menyerang balita antara lain: ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut), kejang demam, penyakit kulit, DBD (Demam Berdarah Dengue), dan diare. Setiap penyakit memiliki sejumlah gejala khas yang dapat dijadikan indikator dalam proses diagnosis awal.

4. *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) adalah suatu metode yang digunakan dalam sistem pakar untuk menangani ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini pertama kali dikembangkan dalam sistem pakar *MYCIN* untuk membantu diagnosis penyakit. CF digunakan untuk merepresentasikan tingkat kepercayaan atau keyakinan seorang pakar terhadap suatu fakta atau hipotesis (Wasioh & Lahallo, 2024). Metode *Certainty Factor* menghitung tingkat kepercayaan yang dihitung dengan rumus berikut.

$$CF_{he} = MB_{he} - MD_{he} \dots\dots\dots(1)$$

$$CF1 = CF_{he} \times CF_{gejalaPasien} \dots\dots\dots(2)$$

$$CF_{total} = CF1 + CF2 \times (1 - CF1) \dots\dots\dots(3)$$

$$CF_{total} = CF_{total} + CF3 \times (1 - CF_{total}) \dots\dots\dots(4)$$

$$Tingkat_Keyakinan = CF_{total} \times 100 \dots\dots\dots(5)$$

Lima rumus tersebut merupakan tahapan perhitungan dalam metode *Certainty Factor* (CF) untuk menentukan tingkat keyakinan diagnosa suatu penyakit. Rumus pertama menghitung nilai CF dari pakar berdasarkan selisih antara nilai *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) terhadap gejala dan penyakit tertentu. Rumus kedua menghitung kontribusi keyakinan pasien terhadap gejala dengan mengalikan CF pakar (CF_{he}) dengan nilai keyakinan gejala dari pasien ($CF_{gejalaPasien}$). Rumus ketiga dan keempat digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih nilai CF menggunakan rumus kombinasi yang mempertimbangkan ketidakpastian, sehingga menghasilkan CF_{total} . Terakhir, rumus kelima mengubah nilai CF_{total} menjadi persentase keyakinan terhadap diagnosa, yang disebut sebagai *Tingkat Keyakinan*.

1. Laravel

Laravel adalah salah satu *framework* PHP yang bersifat *open source* dan sangat populer dalam pengembangan aplikasi web. Laravel dikembangkan oleh Taylor Otwell dengan tujuan menyederhanakan proses pengembangan aplikasi web menggunakan pendekatan model-view-controller (MVC). Laravel menyediakan berbagai fitur unggulan seperti routing yang fleksibel, manajemen basis data dengan Eloquent ORM, sistem autentikasi bawaan, dan dukungan migrasi basis data. Keunggulan Laravel terletak pada kemudahan dalam pembuatan aplikasi web modern secara cepat dan efisien serta struktur kode yang rapi dan terorganisir (Nugraha et al., 2024).

2. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman *server-side* yang secara luas digunakan untuk pengembangan aplikasi web. PHP dapat disisipkan ke dalam HTML dan memiliki konektivitas yang baik dengan berbagai sistem manajemen basis data seperti MySQL. Salah satu kelebihan utama PHP adalah sifatnya yang fleksibel, mudah dipelajari, dan memiliki komunitas pengembang yang sangat besar. PHP juga kompatibel dengan berbagai *framework* modern seperti Laravel, Symfony, dan CodeIgniter, yang semakin mempermudah proses pengembangan web (Rahma Novria, 2022).

3. MySQL

MySQL adalah merupakan system basis data yang berfungsi sebagai media penyimpanan data dan mendukung Bahasa pemrograman php. MySQL juga menggunakan Bahasa query SQL (*Structured Query Language*) yang sederhana, serta memiliki karakter escape yang serupa dengan php. Selain itu, MySQL dikenal sebagai salah satu system basis data dengan performa tercepat saat ini (Tumini & Fitria, 2021)

C. METODE PENELITIAN

1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang dilakukan untuk mengidentifikasi fitur dan komponen sistem yang dibutuhkan. Dalam tahap ini, dilakukan wawancara dengan pakar medis atau dokter untuk menggali informasi mengenai jenis penyakit balita yang sering terjadi, gejala-gejalanya, penanganan awal serta metode penentuan diagnosa. Hasil dari analisis ini menjadi dasar dalam merancang sistem diagnosa yang relevan dan sesuai kebutuhan pengguna.

2. Perancangan Sistem

Setelah kebutuhan sistem diperoleh, tahap selanjutnya adalah perancangan sistem. Pada tahap ini, dibuat rancangan antarmuka pengguna (*user interface*), diagram alur proses, dan struktur basis data. Perancangan juga mencakup penerapan metode *Certainty Factor* untuk perhitungan diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Tujuan dari perancangan adalah memastikan bahwa sistem mudah digunakan dan memiliki alur logika yang tepat dalam menghasilkan diagnosa.

3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses pembangunan sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Pada tahap ini, sistem dikembangkan menggunakan *framework* Laravel versi 12 dengan basis data yang dikelola menggunakan MySQL. Fitur-fitur penting seperti input data gejala, pengolahan diagnosa menggunakan metode *Certainty Factor*, hingga tampilan hasil diagnosa dan penanganan awal dibangun sesuai rancangan sebelumnya. Tahap ini memastikan sistem berjalan sesuai fungsinya dan siap untuk diuji lebih lanjut.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan dan kinerja sistem dalam mendiagnosa penyakit balita. Pengujian ini dilakukan menggunakan 5 data sampel pasien dari Klinik Sinar Medika. Hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem kemudian dibandingkan dengan diagnosa yang diberikan oleh pakar medis di klinik tersebut.

5. Pemeliharaan dan Evaluasi

Tahap terakhir adalah pemeliharaan dan evaluasi sistem. Setelah sistem digunakan, dilakukan pemantauan untuk menangani kendala teknis yang mungkin muncul. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan masukan dari pengguna dan pakar untuk mengetahui sejauh mana sistem membantu proses diagnosa penyakit balita. Dari hasil evaluasi ini, pengembangan lanjutan atau perbaikan sistem dapat direncanakan agar sistem menjadi lebih optimal.

mengenai penyakit, seperti kode dan nama penyakit. Tabel *symptoms* berisi data gejala, termasuk kode, deskripsi, bobot (*weight*), serta relasi ke penyakit (*disease_id*) dan diagnosis (*diagnosis_id*). Tabel *diagnoses* menyimpan hasil diagnosa, yang terdiri dari nama penyakit yang terdeteksi (*result_disease*), persentase keyakinan hasil (*result_percentage*), dan daftar gejala yang digunakan (*symptoms*). Relasi antar tabel dirancang untuk mendukung proses pencocokan gejala dengan penyakit serta menyimpan riwayat diagnosis secara akurat dan efisien.

3. Pembahasan Metode *Certainty Factor*

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Gejala	Penyakit	MB (<i>Measure Belife</i>)	MD (<i>Measure Disbelife</i>)	CF Pakar	CF User	CF [H, E]
G9	Bab Cair	Diare	1	0.1	0.9	1	0.9
G10	Bab Lendir	Diare	1	0.1	0.9	1	0.9
G11	Nyeri Perut	Diare	0.8	0.2	0.6	0.8	0.48
G12	Mual	Diare	0.6	0.3	0.3	0.8	0.24
G13	Kejang- Kejang	Kejang Demam	1	0.1	0.9	1	0.9
G14	Demam Tinggi	Kejang Demam	0.8	0.2	0.6	1	0.6
G15	Mata Melirik Ke Atas	Kejang Demam	0.8	0.2	0.6	0.8	0.48
G16	Bayi Menangis Tidak Normal	Kejang Demam	0.6	0.2	0.4	0.6	0.24

Perhitungan:

Langkah 1 = Kombinasi G9 dan G10

$$CF_{12} = 0.9 + 0.9 \times (1 - 0.9) = 0.9 + 0.9 \times 0.1 = 0.9 + 0.09 = 0.99$$

Langkah 2 = Kombinasi hasil sebelumnya dengan G11

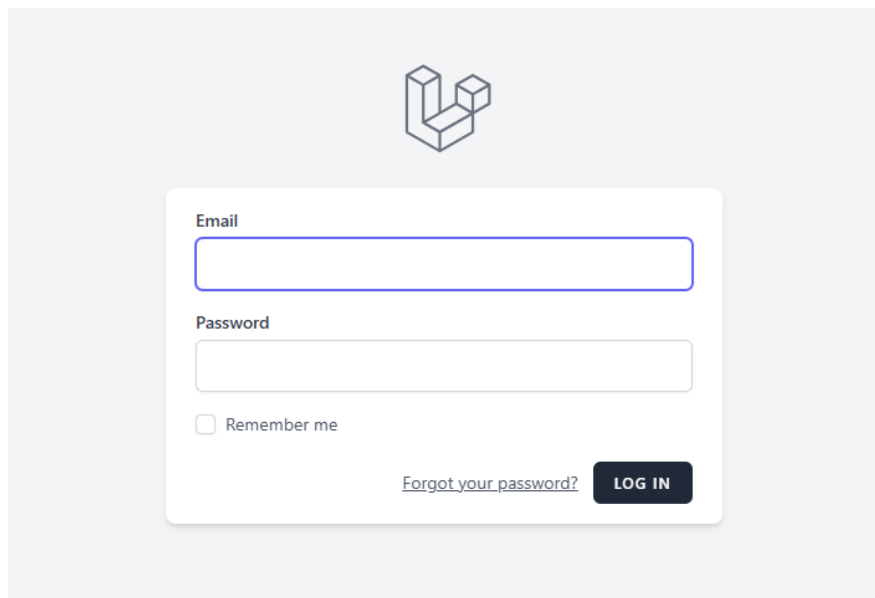
$$CF_{123} = 0.99 + 0.48 \times (1 - 0.99) = 0.99 + 0.48 \times 0.01 = 0.99 + 0.0048 = 0.9948$$

Langkah 3 = Kombinasi hasil sebelumnya dengan G12

$$CF_{1234} = 0.9948 + 0.24 \times (1 - 0.9948) = 0.9948 + 0.24 \times 0.0052 = 0.9948 + 0.001248 = 0.9960$$

Lalu keluarlah hasil akhir dengan nilai 0,9960

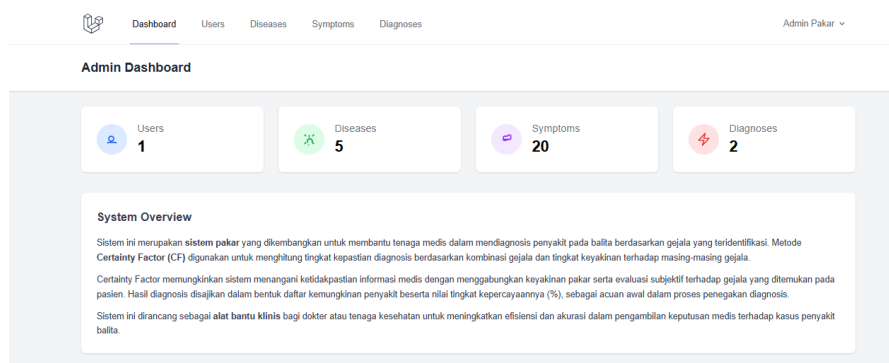
4. Implementasi Sistem
 - a. Halaman *Login*



Gambar 3. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan gerbang utama untuk mengakses sistem. Pengguna harus memasukkan email dan *password*. Proses autentikasi dilakukan menggunakan fitur autentikasi Laravel. Jika berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard.

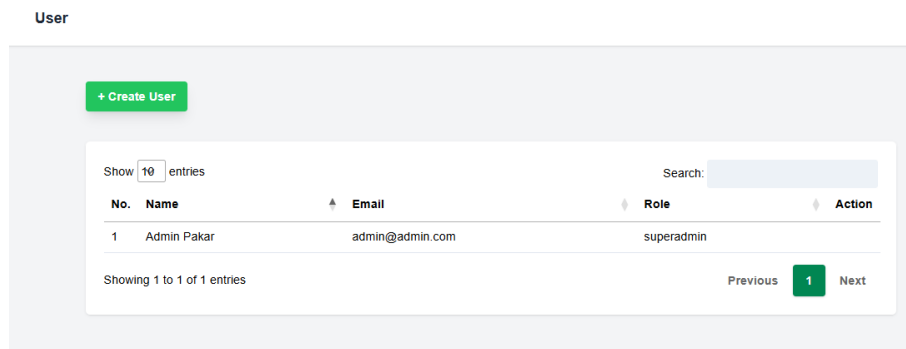
- b. Halaman Dashboard



Gambar 4. Halaman Dashboard

Halaman dashboard merupakan halaman utama setelah *login* yang menampilkan ringkasan informasi sistem. Pada halaman ini terdapat menu *user*, menu *diseases*, menu *symptom*, dan menu *diagnoses*. Tampilan dashboard juga berfungsi sebagai navigasi ke fitur-fitur lainnya.

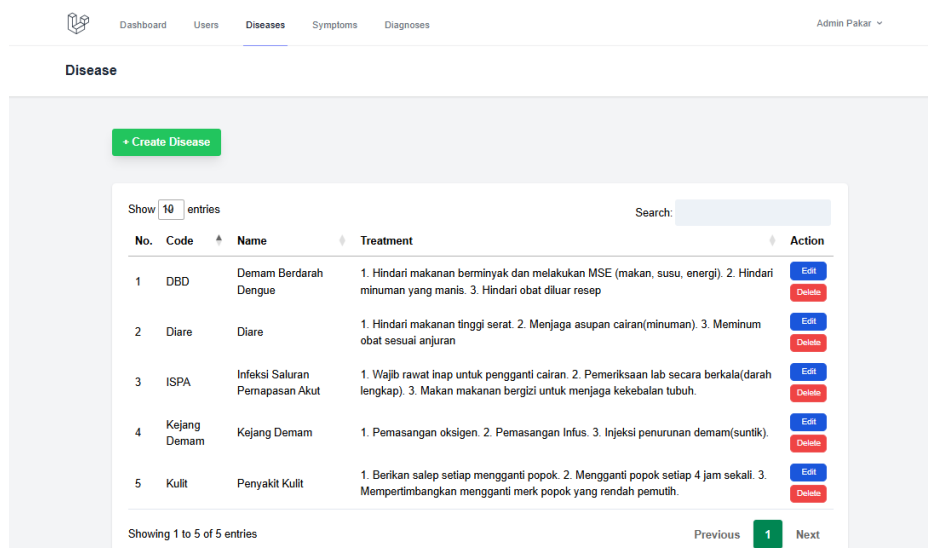
c. Halaman *User*



Gambar 5. Halaman *User*

Halaman ini menampilkan data seluruh pengguna sistem. *User* dapat melihat, menambah, mengedit, atau menghapus data pengguna. Setiap pengguna yang terdaftar memiliki hak akses tertentu sesuai peran (*role*) yang ditetapkan, misalnya admin dan *user*.

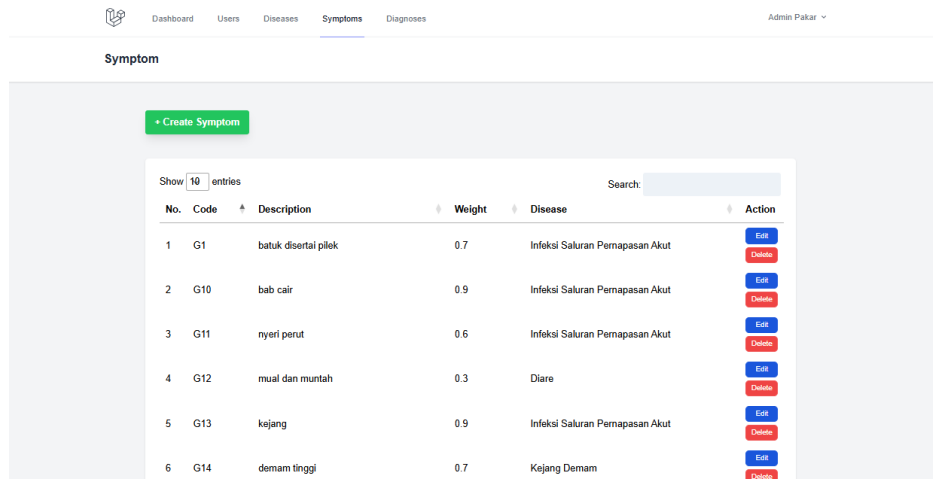
d. Halaman *Diseases*



Gambar 6. Diseases

Halaman *diseases* berisi daftar penyakit yang dikelola dalam sistem. *User* dapat menambahkan informasi penyakit, seperti kode penyakit dan nama penyakit.

e. Halaman *Symptom*

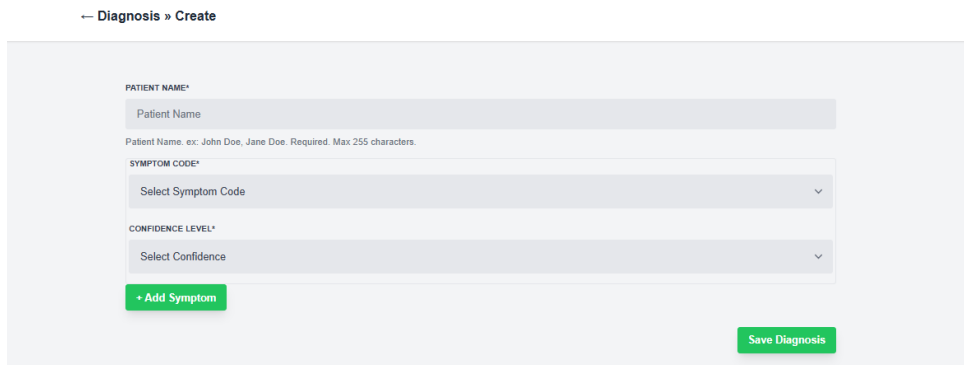


No.	Code	Description	Weight	Disease	Action
1	G1	batuk disertai pilek	0.7	Infeksi Saluran Pernapasan Akut	Edit Delete
2	G10	bab cair	0.9	Infeksi Saluran Pernapasan Akut	Edit Delete
3	G11	nyeri perut	0.6	Infeksi Saluran Pernapasan Akut	Edit Delete
4	G12	mual dan muntah	0.3	Diare	Edit Delete
5	G13	kejang	0.9	Infeksi Saluran Pernapasan Akut	Edit Delete
6	G14	demam tinggi	0.7	Kejang Demam	Edit Delete

Gambar 7. *Symptom*

Halaman *Symptom* menampilkan data gejala hasil wawancara dengan pakar, lengkap dengan kode, deskripsi, bobot, dan penyakit terkait. *User* dapat menambah, mengedit, atau menghapus data gejala.

f. Halaman Diagnoses



← Diagnosis » Create

PATIENT NAME*

Patient Name

Patient Name. ex: John Doe, Jane Doe. Required. Max 255 characters.

SYMPTOM CODE*

Select Symptom Code

CONFIDENCE LEVEL*

Select Confidence

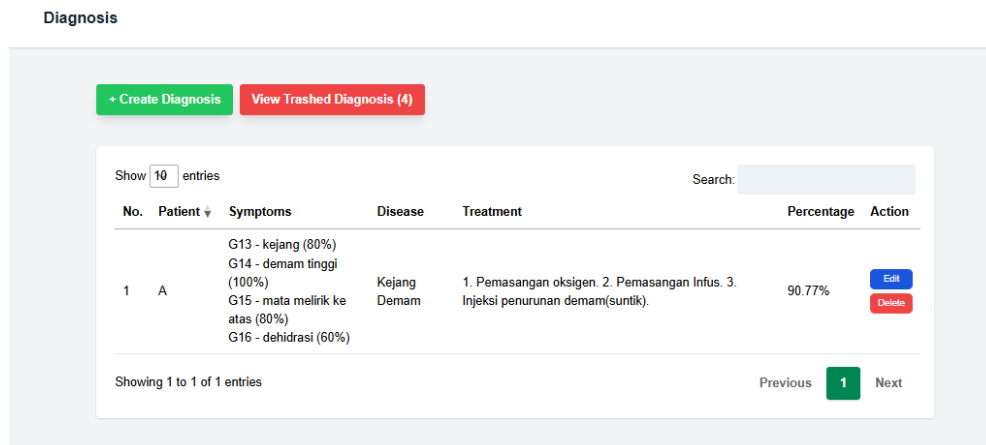
+ Add Symptom

Save Diagnosis

Gambar 8. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa adalah inti dari sistem pakar. Pengguna akan memilih gejala yang dialami oleh balita dan memberikan tingkat keyakinan (CF Pasien) terhadap masing-masing gejala dengan nilai antara 0 sampai 1. Sistem akan menghitung nilai *Certainty Factor* berdasarkan masukan tersebut, kemudian memberikan hasil diagnosa berupa persentase kemungkinan penyakit yang diderita. Hasil akhir juga disertai informasi penanganan awal dan dapat disimpan sebagai riwayat.

g. Hasil Diagnosa



Gambar 9. Hasil Diagnosa

Hasil diagnosa berupa nama penyakit yang dideteksi, persentase tingkat keyakinan, daftar gejala yang dipilih pasien beserta nilai bobotnya dan penanganan awal yang diberikan oleh pakar.

Tabel 2. Pengujian Sistem

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Halaman <i>Login</i>	<i>User</i> dapat melakukan autentikasi dan diarahkan ke halaman dashboard.	Sesuai
Halaman Dashboard	<i>User</i> dapat melihat ringkasan sistem, navigasi ke fitur lain, dan status informasi sistem.	Sesuai
Halaman <i>User</i>	<i>User</i> dapat melihat, menambahkan, mengedit, dan menghapus data pengguna.	Sesuai
Halaman <i>Diseases</i>	<i>User</i> dapat mengelola data penyakit, termasuk menambahkan, mengedit, dan menghapus.	Sesuai
Halaman <i>Symptoms</i>	<i>User</i> dapat mengelola data gejala yang digunakan dalam proses diagnosis.	Sesuai
Halaman Diagnosa	<i>User</i> dapat memilih gejala, memberikan nilai keyakinan, dan sistem menampilkan hasil diagnosis.	Sesuai
Hasil Diagnosa	Hasil diagnosa sesuai dari nilai CF Pakar.	Sesuai

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui uraian hasil penelitian yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan *framework* Laravel versi 12 dan menggunakan MySQL sebagai databasenya, dengan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis lima jenis penyakit pada balita, yaitu ISPA, kejang demam, penyakit kulit, DBD, dan diare. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memilih gejala

dan memberikan nilai keyakinan (CF Pasien), yang kemudian diproses dengan nilai CF pakar untuk menghasilkan diagnosis dengan tingkat kepastian tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur pada sistem telah berjalan sesuai dengan fungsinya.

Berdasarkan poin-poin kesimpulan tersebut, beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan ke depan adalah pengembangan sistem ini dapat ditingkatkan dengan memperluas cakupan jenis penyakit dan gejala yang didiagnosa, serta menambahkan fitur seperti riwayat diagnosa, grafik perkembangan pasien, dan integrasi dengan sistem rekam medis digital. Selain itu, pengujian terhadap jumlah data yang lebih besar dan beragam dari berbagai instansi kesehatan disarankan guna meningkatkan validitas dan keandalan sistem dalam skala yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abainpah, M., Sir, A. B., Riwu, Y. R., Studi, P., & Masyarakat, K. 2025. Analisis Faktor Risiko Kejadian ISPA pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Kapan. *SEHATMAS (Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat)*. 4(2), 342–353. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v4i2.4373>
- Hermanto. 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, Vol. 5 No. 2.
- Irawan, R., Maulita, Y., Kom, M., & Syahputra, S. n.d. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Leukosit Menggunakan Metode Certainty Factor*.
- Nasution, M. A. R., & Permana, A. I. 2025. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Helpdesk Service pada PT. PLN Nusantara Power Umro UPHK Medan berbasis Web. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 410–416. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.14739>
- Nugraha, M., Sakinah, L., Setiawan, R. A., & Mulyani, H. 2024. Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru berbasis WEB dengan Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4179>
- Rahma Novria, B. K. M. K. S. M. K. 2022. *Aplikasi Pemesanan Makanan di Bebek dan Ayam Tekaeng Menggunakan Php dan Mysql*. Vol. 13 No. 1.
- Ruliati, I. A. S. N. 2022. *The Effect of Herbal Tea Consumption on the Incidence of ARI in Toddlers in the Ccorona Pandemic Season*. 8(1). <https://doi.org/10.21070/midwiferia.v7i2.1640>
- Setiawan, G., & Setia Budi, G. 2023. *Dike : Jurnal Ilmu Multidisiplin Implementasi Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar untuk Penyakit DBD*.
- Tua Marbun, E., Erwansyah, K., Hutagalung, J., Studi Sistem Informasi, P., & Triguna Dharma, S. n.d. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor*. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi>
- Tumini, D. M. F., & Fitria, M. 2021. Penerapan Metode Scrum pada E-learning STMIK Cikarang. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 6(1). <https://www.simantik.panca-sakti.ac.id>
- Wasioh, Y., & Lahallo, J. 2024. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor. In *JIKOM: Jurnal Informatika dan Komputer* (Vol. 14, Issue 2).