

IMPLEMENTASI EXPERT SYSTEM UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT TB PARU-PARU MENGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING MELALUI PENDEKATAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR BERBASIS WEB

**Nurhikmah Panjaitan¹, Nandri Marsan Sitinjak², James Ronald Tambunan³, Dewi Sartika⁴,
Rini Oktari Batubara⁵**

¹Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Putra Abadi Langkat, Stabat - Langkat, Indonesia

²Program Studi Keperawatan, Universitas Putra Abadi Langkat, Stabat - Langkat, Indonesia

^{3,4}Program Studi Manajemen Informatika, Akademi Manajemen Informatika Komputer Widyloka,
Medan, Sumatera Utara, Indonesia

⁵Program Studi Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

*Email : nandrimarsan@gmail.com¹, alzabil1475@gmail.com², jamesronaldtambunan@gmail.com³,
dewi_ika87@yahoo.co.id⁴, rinioktari@potensi-utama.ac.id⁵*

Abstrak

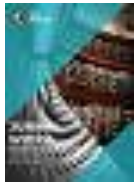
Perkembangan teknologi di zaman modern saat ini, dapat dikembangkan suatu sistem teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu expert system yang mengandung pengetahuan pendekatan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligent, sehingga setiap orang dapat menggunakan nya untuk pemecahan masalah yang bersifat spesifik. Penyakit Tuberkulosis paru (TB Paru) merupakan penyakit yang memang harus dikenali dan diwaspadai sejak dini oleh setiap orang. Tuberkulosis paru (TB Paru) adalah suatu penyakit menular berbahaya yang disebabkan oleh kelompok Mycobacterium, yaitu Mycobacterium Tuberkulosis. Dalam hal ini adalah membangun sebuah sistem berbasis pengetahuan pakar dalam mendiagnosa panyakit tuberculosi paru. Menggunakan pemrograman PHP dengan database MySQL. Metode expert system yang digunakan adalah case based reasoning menggunakan pendekatan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligent yang menitik beratkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya. Sementara pendekatan yang dipakai adalah Algoritma K-Nearest Neighbor, dimana pendekatan tersebut digunakan untuk menemukan kasus dengan cara menghitung kedekatan antara kasus yang baru dengan kasus yang lama. Dengan fasilitas yang diberikan untuk user dan pakar, memungkinkan baik user maupun pakar untuk menggunakan sistem ini sesuai kebutuhannya masing-masing. Pasien/Pengguna diberi kemudahan dalam mengetahui informasi penyakit tuberculosi paru dengan gejala-gejala klinisnya, serta konsultasi layaknya dengan seorang dokter/pakar melalui beberapa pertanyaan yang harus dijawab user untuk mengetahui hasil diagnosanya. Sedangkan pakar dimudahkan dalam memanajemen sistem, baik proses tambah, hapus maupun update data terbaru.

Kata Kunci: Tuberkulosis Paru, *Expert System, Artificial Intelligent, Web, PHP.*

Abstract



JURNAL WIDYA This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



The development of technology in today's modern era, can develop a technology system that is able to adopt the process and way of human thinking, namely an expert system that contains knowledge of artificial intelligence approaches or Artificial Intelligent, so that everyone can use it to solve specific problems. Pulmonary Tuberculosis (TB) is a disease that must be recognized and watched out for early by everyone. Pulmonary Tuberculosis (TB) is a dangerous infectious disease caused by the Mycobacterium group, namely Mycobacterium Tuberculosis. In this case, it is to build a system based on expert knowledge in diagnosing pulmonary tuberculosis. Using PHP programming with a MySQL database. The expert system method used is case based reasoning using an artificial intelligence approach or Artificial Intelligent which emphasizes problem solving based on knowledge from previous cases. While the approach used is the K-Nearest Neighbor Algorithm, where this approach is used to find cases by calculating the proximity between new cases and old cases. With the facilities provided for users and experts, it allows both users and experts to use this system according to their respective needs. Patients/Users are given the convenience of knowing information about pulmonary tuberculosis disease with its clinical symptoms, as well as consultation like with a doctor/expert through several questions that must be answered by the user to find out the results of the diagnosis. While experts are facilitated in managing the system, both the process of adding, deleting and updating the latest data.

Keywords: Pulmonary Tuberculosis, Expert System, Artificial Intelligent, Web, PHP.

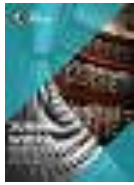
1 Pendahuluan (or Introduction)

Saat ini perkembangan aplikasi semakin cepat dan semakin cepat, dan setiap individu / kelompok didorong untuk mengaplikasikannya dalam berbagai aktivitas[1]. Saat ini, di era Internet, batasan waktu dan jarak menjadi tidak berarti[2]. Perkembangan jaringan komunikasi data antar komputer telah membawa berbagai aplikasi ke dalam Internet[3]. Di era ini banyak perusahaan yang menggunakan aplikasi untuk menunjang aktivitasnya[4]. Kemajuan Industri 4.0 di dunia usaha merupakan bidang yang paling terpengaruh oleh perkembangan teknologi informasi[5]. Bisnis yang menghasilkan uang melalui internet bisa menjangkau seluruh dunia[6]. Pemanfaatan teknologi informasi dapat memberi kemudahan dalam pengolahan informasi serta dapat mengurangi terjadinya kesalahan dalam proses pengarsipan data[7]. Penggunaan teknologi informasi yang optimal dalam sebuah perusahaan akan menunjang efesiensi dan efektifitas kerja dalam mengolah data untuk mendapatkan data yang diinginkan[8]. Pembangunan sistem informasi yang dilakukan untuk memecahkan masalah yaitu perancangan sistem informasi berbasis website[9].

Perkembangan teknologi zaman modern saat ini, dapat dikembangkan suatu sistem teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu expert system yang mengandung pengetahuan pendekatan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligent[10]. Pada saat ini terjadi perkembangan yang pesat dalam ilmu pengetahuan teknologi komputer dan komunikasi atau sering disebut dengan era Information and Communication Technology (ICT). Jika pada mulanya Komputer digunakan hanya sekedar alat penghitung, maka saat ini komputer telah beralih dan hampir menyamai peran atau tugas tugas rumit yang dilakukan oleh manusia bahkan sanggup menirukan proses biologis manusia dalam pengambilan keputusan.

Teknologi informasi merupakan alat untuk mempermudah, mempercepat, dan merapikan pekerjaan. Hasil dari perkembangan teknologi berupa sistem informasi memungkinkan pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat karena bantuan komputer. Dengan adanya bantuan komputer ini, pekerjaan semakin mudah, rapi dan dengan biaya yang lebih murah dan lebih optimal, namun dapat diandalkan[11].





Expert System atau Sistem pakar untuk diagnosa penyakit Tb Paru-paru berbasis web merupakan suatu terobosan baru untuk membantu masyarakat yang ingin mengetahui informasi tentang penyakit paru-paru tanpa harus membeli dan mencari buku – buku tentang penyakit paru-paru[12]. Expert System ini dapat memberikan sumbangan kepada tenaga medis sebagai bahan referensi untuk menentukan kemungkinan penyakit paru-paru yang di derita pasien beserta solusinya. Sedangkan bagi masyarakat umum digunakan sebagai penuntun untuk melakukan tindakan yang harus diambil jika mengetahui seberapa besar kemungkinan menderita penyakit paru-paru yang mereka derita.

Case Based Reasoning merupakan metode pemecahan masalah yang membe rikan prioritas penggunaan informasi pengalaman masa lalu untuk memecahkan masalah yang terjadi saat ini. Solusi untuk masalah saat ini dapat ditemukan dengan menggunakan kembali informasi masa lalu atau mengadopsi solusi untuk masalah yang telah diselesaikan. CBR menggunakan pendekatan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligent yang menitik beratkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya[13]. Sementara pendekatan yang dipakai adalah Algoritma K-Nearest Neighbor, dimana pendekatan tersebut digunakan untuk menemukan kasus dengan cara menghitung kedekatan antara kasus yang baru dengan kasus yang lama[14].

Tuberculosis paru adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium Tuberculosis*). Sebagian besar kuman TB menyerang paru tetapi juga mengenai organ tubuh lainnya. Salah satu penyebab terjadinya gangguan pernapasan ini adalah merokok. Kebiasaan merokok dapat merusak mekanisme pertahanan paru sehingga memudahkan masuknya kuman penyakit seperti kuman penyakit TB[15]. Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama dinegara-negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang dalam hal ini menduduki peringkat tiga besar setelah india dan cina yang sebagian besar penduduknya mengalami kematian yang disebabkan oleh penyakit paru-paru, sehingga penyakit Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan dunia bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia. Pada zaman yang sangat modern saat ini maka perlu adanya aplikasi yang dapat menerapkan kemampuan seorang pakar khususnya dibidang kesehatan yang digunakan untuk mendiagnosa atau mendeteksi dini penyakit Tuberkulosis (TB) agar dapat melakukan pencegahan atau segera ditangani dengan serius apabila sudah terdiagnosa penyakit paru.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis bermaksud membuat expert system atau sistem pakar yang dapat mensubsitusikan pengetahuan pakar kedalam bentuk sistem yang dapat mendiagnosa pemyakit paru – paru pada pasien. Expert system atau Sistem pakar ini dilakukan dengan memasukan beberapa kasus dalam basis pengetahuannya. Untuk itu digunakan suatu metode Case Based Reasoning melalui pendekatan Algoritma K-Nearest Neighbor, dimana pendekatan tersebut digunakan untuk menemukan kasus dengan cara menghitung kedekatan antara kasus yang baru dengan kasus yang lama karena metode ini memiliki kelebihan dalam knowledge building (pembangaun pengetahuan) sekaligus mempunyai kemampuan dalam hal inferensi. Namun demikian sistem pakar masih memiliki keterbatasan yang tidak disediakannya suatu mekanisme untuk menilai tingkat kepercayaan, padahal dalam dunia nyata jarang sekali kita menemukan tingkat kepercayaan dengan nilai tersebut. Dalam hal ini untuk menyelesaikan masalah tersebut penulis menggunakan metode Case Based Reasoning melalui pendekatan Algoritma K-Nearest Neighbor berbasis web.

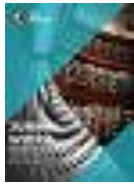
2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

a. Diagnosa

Diagnos adalah proses menemukan kelemahan atau penyakit apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya. Diagnosa memiliki proses



JURNAL WIDYA This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



tidak langsung ketika mengidentifikasi jenis penyakit dengan cara mengetahui jenisnya. Sehingga kita dapat dikatakan bahwa itu penyakit yang sedang di alami[16].

b. Penyakit

Penyakit dapat diartikan sebagai organisme yang hidup dan berkembang di dalam tubuh sehingga organ tubuh terganggu, jika salah satu atau sebagian organ tubuh terganggu pula pada seluruh jaringan tubuh, lingkungan, dan patogen. Dalam kondisi tubuh yang buruk, sangatlah besar kemungkinan terserang penyakit. Sebaliknya jika kondisi baik, sangat kecil kemungkinan terserang penyakit. Kondisi perubahan lingkungan secara mendadak yang membuat tubuh mengalami kondisi keadaan tidak siap dalam menghadapi suatu kondisi tertentu [16].

c. Tuberkulosis (TB) paru

Tuberkulosis (TB) paru adalah salah satu penyakit menular yang mengancam kesehatan masyarakat di Indonesia hingga kini. TB paru ialah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yaitu dengan menginfeksi paru-paru. Penyakit ini dapat ditularkan melalui percikan lendir atau dahak saat batuk atau bersin pada orang yang terkena TB paru kemudian masuk melalui mulut atau hidung orang yang sehat[17].

3 Metode Penelitian (or Research Method)

Model *waterfall* adalah model yang paling banyak digunakan untuk tahap pengembangan. Model *waterfall* ini juga dikenal dengan nama model tradisional atau model klasik. Model air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial *linier* (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*Classic cycle*)". Model air terjun ini menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*). Metodologi pengembangan sistem *Waterfall* dapat dilihat pada gambar 1. Sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Waterfall

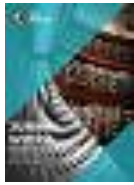
Dari pengertian di atas sebetulnya kita sudah mendapatkan tahapan-tahapan metode pengembangan sistem informasi ini berikut adalah uraiannya:

a. Requirement

Pada tahap ini pengembang harus mengetahui seluruh informasi mengenai kebutuhan *software* seperti kegunaan *software* yang diinginkan oleh pengguna dan batasan *software*. Informasi tersebut biasanya diperoleh dari *survey*, ataupun diskusi. Setelah itu informasi dianalisis sehingga mendapatkan data-data yang lengkap mengenai kebutuhan pengguna akan *software* yang akan dikembangkan.

b. Design





Tahap selanjutnya yaitu Desain. Desain dilakukan sebelum proses *coding* dimulai. Ini bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap tentang apa yang harus dikerjakan dan bagaimana tampilan dari sebuah sistem yang diinginkan. Sehingga membantu menspesifikasi kebutuhan *hardware* dan sistem, juga mendefinisikan arsitektur sistem yang akan dibuat secara keseluruhan.

c. *Development*

Proses penulisan *code* ada di tahap ini. Pembuatan *software* akan dipecah menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap selanjutnya. Dalam tahap ini juga akan dilakukan pemeriksaan lebih dalam terhadap modul yang sudah dibuat, apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.

d. *Testing*

Pada tahap keempat ini akan dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat sebelumnya. Setelah itu akan dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah *software* sudah sesuai desain yang diinginkan dan apakah masih ada kesalahan atau tidak.

e. *Maintenance*

Maintenance adalah tahapan terakhir dari metode pengembangan *waterfall*. Di sini *software* yang sudah jadi akan dijalankan atau dioperasikan oleh penggunaanya. Disamping itu dilakukan pula pemeliharaan yang termasuk: perbaikan kesalahan, perbaikan implementasi unit sistem, peningkatan jasa sistem sesuai kebutuhan baru[18].

4 Hasil dan Pembahasan (or Results and Analysis)

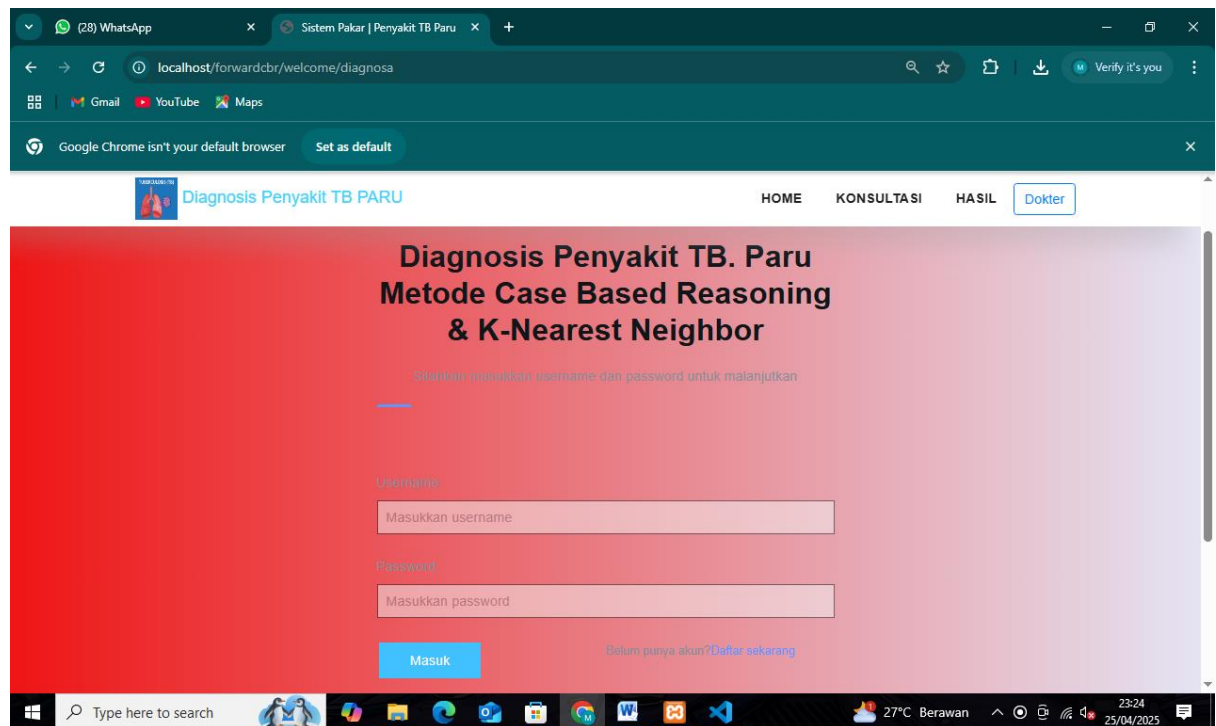
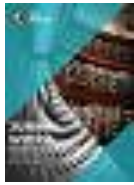
Sebagai langkah awal yang dilakukan dalam membangun sistem tersebut adalah untuk membangun suatu expert system dengan menggunakan case based reasoning berbasis Web, kemudian masyarakat bisa langsung mendiagnosis penyakit tb paru. Komputer server tersebut dikelola bagian pakar dan langsung dapat mengetahui diagnosis penyakit tb paru tersimpan pada komputer server tersebut.

Adapun tampilan expert sistem yang dibangun untuk diagnosis penyakit tb paru adalah sebagai berikut :

1. Tampilan Login

Tampilan yang akan disajikan oleh sistem untuk menampilkan login dapat dilihat sebagai berikut:





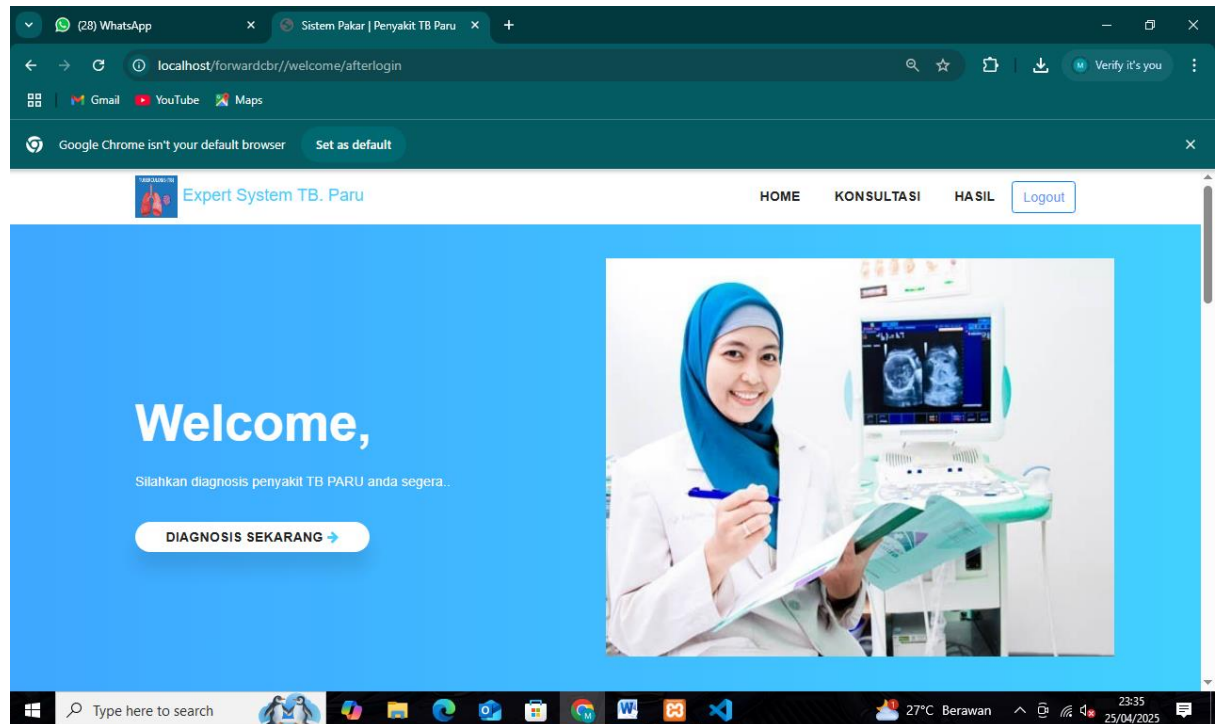
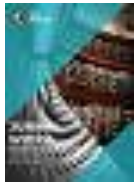
Gambar 2. Tampilan Login Sistem

2. Tampilan Menu Utama

Tampilan yang akan disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu utama dapat dilihat sebagai berikut:



JURNAL WIDYA This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

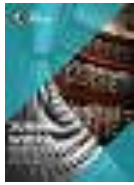


Gambar 3. Tampilan Menu Utama

3. Tampilan Diagnosis

Tampilan yang akan disajikan oleh sistem untuk menampilkan diagnosis, dapat dilihat sebagai berikut:





Expert System TB. Paru

HOME KONSULTASI HASIL Logout

Nama Penyakit
TB Paru

Pilih Jenis Penyakit
Tuberkulosis (TB) Paru

Pilih Dokter Gejala

Penyakit Non parasit

☒ G01 - Batuk berlangsung lebih dari 2 minggu

☒ G02 - Batuk berdarah

☒ G03 - Sesak nafas dan nyeri dada

☒ G04 - Demam

☒ G05 - Keringat pada malam hari

☐ G06 - Kehilangan nafsu makan

☐ G07 - Penurunan berat badan

Penyakit Parasit

Proses

Gambar 4. Tampilan Diagnosis

Expert System TB. Paru

HOME KONSULTASI HASIL Logout

Nama Penyakit
TB Paru

Pilih Jenis Penyakit
Tuberkulosis (TB) Paru

Pilih Dokter Gejala

Penyakit Non parasit

☒ G01 - Batuk berlangsung lebih dari 2 minggu

☒ G02 - Batuk berdarah

☒ G03 - Sesak nafas dan nyeri dada

☒ G04 - Demam

☒ G05 - Keringat pada malam hari

☐ G06 - Kehilangan nafsu makan

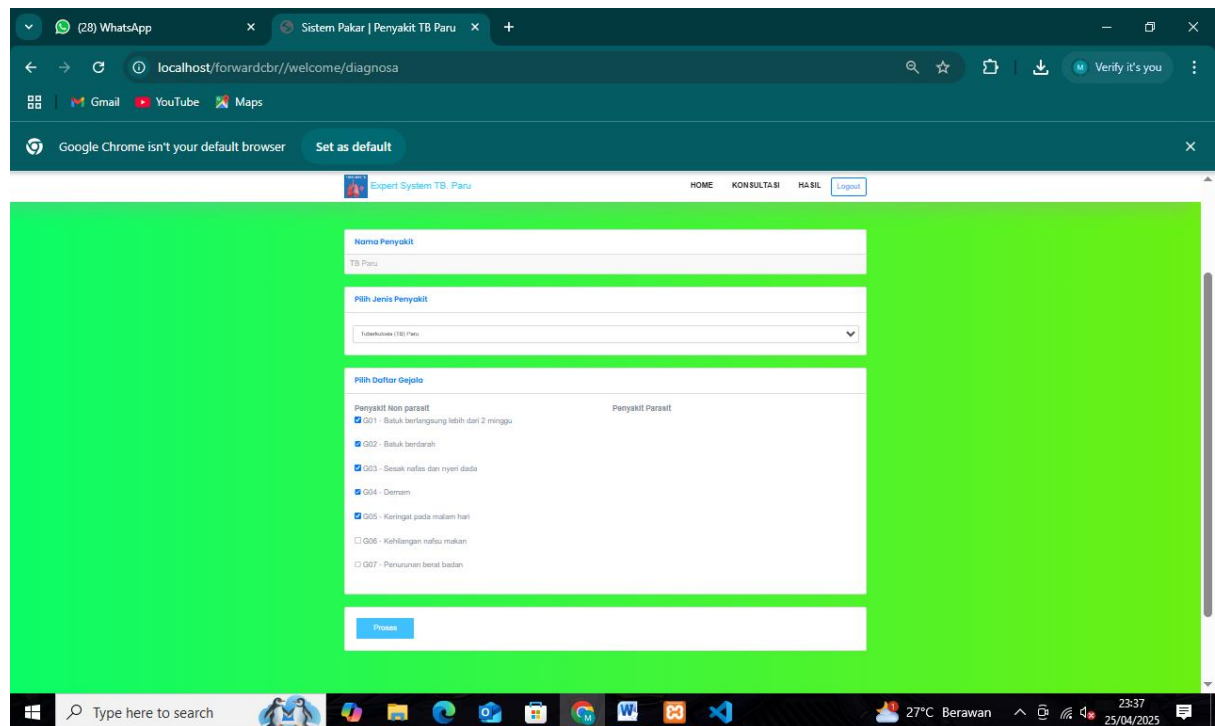
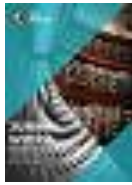
☐ G07 - Penurunan berat badan

Penyakit Parasit

Proses

Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosis





Gambar 6. Tampilan Riwayat Hasil Diagnosis

5 Kesimpulan (or Conclusion)

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Expert System diagnosis penyakit TB. Paru ini memberikan kemudahan kepada pasien/pengguna dalam proses diagnosis penyakit TB. Paru.
2. Expert System mendiagnosis penyakit tb TB. Paru ini membantu dokter dalam mengelola data penyakit, gejala, dan rule.
3. Expert System mendiagnosis penyakit TB. Paru ini mempermudah dokter untuk mendiagnosa /pasien dan membantu dokter untuk mengambil keputusan.

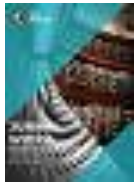
2. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan saran sebagai berikut :

1. Penelitian dapat dikembangkan dalam mendiagnosis penyakit paru –paru dengan dan mendiagnosis penyakit yang lebih lengkap, dikarenakan pentingnya paru-paru sebagai organ



JURNAL WIDYA This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



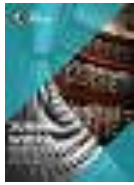
vital tubuh yang sangat penting untuk diperhatikan kesehatannya dan diharapkan menggunakan metode-metode baru yang lebih baik tingkat efisiensi dan akurasi.

2. Diharapkan menggunakan sistem yang sudah dirancang, sehingga dapat mempermudah untuk mengelolah data penyakit, gejala, rule, serta mempermudah untuk mendiagnosa pasien.
3. Untuk pengembangan sistem yang dari berbasis web agar dapat dikembangkan menjadi hybrid berbasis web & android.

Referensi (Reference)

- [1] Algoritma, C., Carolina, A., Ade, K., & Kunci, K. (2020). Penerapan Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma C4.5 Pada Klasifikasi Fasilitas Kesehatan Provinsi Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(1), 27–38. <https://doi.org/10.32409/jikstik.19.1.153>
- [2] Di, P., Sd, M. I., Era, P., & Industri, R. (2023). *MENGINTEGRASIKAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM*. 2(1), 10–19.
- [3] Elma Purnomo, C. (2021). Penerapan Metode C4.5 Untuk Klasifikasi Warga Miskin Pada Desa Mengandung Sari. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 14–25. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- [4] Faidlatul Habibah, A., & Irwansyah, I. (2021). Era Masyarakat Informasi sebagai Dampak Media Baru. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 350–363. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i2.255>
- [5] Hasan, K., Utami, A., Eni, S., Izzah, N., & Cahya Ramadhan, S. (2023). Komunikasi Di Era Digital: Analisis Media Konvensional Vs New Media Pada Kalangan Mahasiswa Ilmu Komunikasi Universitas Malikussaleh Angkatan 2021. *Jurnal Komunikasi Pemberdayaan*, 2(1), 56–63. <https://doi.org/10.47431/jkp.v2i1.302>
- [6] Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19 Gowa, September*, 58–66. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- [7] Junaedi, I., Nuswantari, N., & Yasin, V. (2019). Perancangan Dan Implementasi Algoritma C4 . 5 Untuk Data Mining. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 3(1), 29–44. <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/203%0Ahttp://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/download/203/158>
- [8] Nana, N., & Surahman, E. (2019). Pengembangan Inovasi Pembelajaran Digital Menggunakan Model Blended POE2WE di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 4, 82. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v4i0.35915>
- [9] Nugraha, F. F., Sunandar, I., & Julian, C. (2022). Penerapan Data Mining Dengan Metode Kalsifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Teknologi*, 7(March), 10–20.
- [10] Putri, M., Lestari, R. D., Matondang, S., & Sunardi, N. (2022). Pengaruh Teknologi Terhadap Perkembangan Islam di Era Remaja Milenial. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, 2(2), 49–55. <https://doi.org/10.25008/jitp.v2i2.37>
- [11] Sumiati, E., & Wijonarko. (2020). Manfaat Literasi Digital Bagi Masyarakat dan Sektor Pendidikan pada Saat Pandemi Covid-19. *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, 3(2), 65–80.
- [12] Ucha Putri, S., Irawan, E., Rizky, F., Tunas Bangsa, S., -Indonesia Jln Sudirman Blok No, P. A.,





- & Utara, S. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4.5. *Januari*, 2(1), 39–46.
- [13] E. Suryana, “Penerapan Metode Case Based Reasoning Dalam Deteksi Dini Penyakit Kejang Demam (Febrile Convulsions) Di Rumah Sakit Rafflesia Bengkulu,” vol. 20, no. 2, pp. 479–487, 2024.
- [14] S. Sulartopo, S. Kholifah, D. Danang, and J. T. Santoso, “Transformasi Proyek Melalui Keajaiban Kecerdasan Buatan: Mengeksplorasi Potensi AI Dalam Project Management,” *J. Publ. Ilmu Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 363–392, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55606/jupiman.v2i2.2477>
- [15] M. Madania, M. Sy Pakaya, T. Sutriati Tuloli, and W. Abdulkadir, “Tingkat Pengetahuan Pasien Penderita Tuberculosis Dalam Program Pengobatan Tuberculosis di Puskesmas,” *J. Syifa Sci. Clin. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 267–274, 2023, doi: 10.37311/jsscr.v4i1.14220.
- [16] F. L. D. Cahyanti, W. Gata, and F. Sarasati, “Implementasi Algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Immunotherapy Untuk Pengobatan Penyakit Kanker Kulit,” *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 21, no. 1, p. 259, 2021, doi: 10.33087/jiubj.v21i1.1189.
- [17] N. M. Sitinjak, R. O. Batubara, and S. Y. Silaen, “Rancang Bangun Sistem Absensi Guru Sekolah Madrasah Aliyah YASPI Dengan Sistem QR Code Berbasis Web,” *J. Sains dan Teknol. Widyloka*, vol. 1, no. 2, pp. 196–202, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/jstekwid>
- [18] N. Sitinjak, “Implementasi Expert System Metode Case Based Reasoning Diagnosa Penyakit Ikan Cupang Berbasis Web,” *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 189–198, 2024, doi: 10.56211/helloworld.v2i4.472.

