

Rancang Bangun Sistem Pembantu Keputusan Untuk Mendiagnosa Gejala Tuberkulosis Berbasis Web Menggunakan Metode WASPAS

Muhammad Hanif Prabowo^{1*}, Muhammad Ammar Zaky Nasrullah², Arif Nugraha³, Hery Siswanto⁴

^{1,2,3,4}S1 Informatika/Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah PKU Surakarta

*Email: 01202207010@students.itspku.ac.id

Abstrak

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi salah satu masalah kesehatan serius di Kota Solo dengan tren peningkatan kasus dalam tiga tahun terakhir. Data Dinas Kesehatan Kota (DKK) Solo mencatat 1.259 kasus hingga pertengahan tahun 2024, naik signifikan dari 786 kasus pada 2022 dan 892 kasus pada 2023. Peningkatan ini menunjukkan bahwa upaya penanggulangan TBC masih menghadapi tantangan besar, terutama dengan tingginya kasus pada anak-anak dan pasien dengan komorbid HIV/AIDS. Sejalan dengan target Sustainable Development Goals (SDGs) 2030 serta program nasional bebas TBC 2050, dibutuhkan inovasi dalam strategi deteksi dan penanganan dini. Penelitian ini merancang sistem pembantu keputusan berbasis web untuk membantu proses identifikasi gejala TBC secara cepat dan akurat. Sistem memanfaatkan metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) untuk menghitung tingkat kemungkinan gejala TBC, serta Composite Performance Index (CPI) untuk menghasilkan indeks performa yang memperkuat hasil keputusan. Integrasi kedua metode ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas diagnosis awal, mempercepat intervensi medis, dan mendukung pencapaian eliminasi TBC di Indonesia.

Kata Kunci: Tuberkulosis, Sistem Pendukung Keputusan, WASPAS, CPI, Web

Abstract

Tuberculosis (TB) remains one of the most serious health problems in Solo City, with an increasing trend of cases over the past three years. Data from the Solo City Health Office (DKK) recorded 1,259 cases by mid-2024, a significant rise from 786 cases in 2022 and 892 cases in 2023. This increase indicates that TB control efforts still face major challenges, particularly with the high incidence among children and patients with HIV/AIDS comorbidity. In line with the Sustainable Development Goals (SDGs) 2030 and the national program of a TB-free Indonesia by 2050, innovation in early detection and treatment strategies is required. This study designs a web-based decision support system to assist in the rapid and accurate identification of TB symptoms. The system applies the Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) method to calculate the probability level of TB symptoms and the Composite Performance Index (CPI) to produce a performance index that strengthens the decision outcomes. The integration of these two methods is expected to enhance the effectiveness of early diagnosis, accelerate medical intervention, and support the achievement of TB elimination in Indonesia.

Keyword: Tuberculosis, Decision Support System, WASPAS, CPI, Web

Pendahuluan

Tuberkulosis (TBC) masih menjadi salah satu masalah kesehatan serius di Kota Solo dengan tren peningkatan kasus yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota (DKK) Solo, hingga pertengahan tahun 2024 tercatat 1.259 kasus TBC, meningkat dibandingkan tahun 2022 sebanyak 786 kasus dan 892 kasus pada tahun 2023. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya pencegahan dan penanggulangan TBC masih menghadapi tantangan besar, terutama dengan tingginya jumlah kasus pada anak-anak serta penderita dengan penyakit penyerta HIV/AIDS. Selain itu, angka kematian akibat TBC pada tahun 2023 masih cukup tinggi, dengan 68 kasus tercatat hanya dalam kurun waktu triwulan kedua (Solopos, 2024).

Urgensi dari permasalahan ini semakin kuat mengingat target *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030 adalah menurunkan angka kematian akibat TBC sebesar 90% serta menurunkan insiden kasus baru hingga 80% dibandingkan tahun 2015. Hal tersebut sejalan dengan Peraturan Menteri

Kesehatan Nomor 67 Tahun 2016 tentang Penanggulangan Tuberkulosis yang menargetkan eliminasi TBC pada tahun 2035 dan Indonesia bebas TBC pada tahun 2050. Dengan demikian, diperlukan inovasi berbasis teknologi informasi untuk mendukung strategi deteksi dan penanganan dini (Primulyana, Triayudi & Gunawan, 2023).

Analisis situasi menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat terhadap gejala TBC masih rendah, sementara tenaga kesehatan membutuhkan alat bantu yang praktis dan akurat untuk mempercepat proses diagnosis awal. Mitra dalam kegiatan ini adalah masyarakat umum dan tenaga kesehatan di Kota Solo, yang menjadi kelompok sasaran utama untuk memanfaatkan sistem berbasis teknologi dalam upaya penanggulangan TBC.

Sebagai solusi, dirancang sistem pembantu keputusan berbasis web yang dapat membantu mengidentifikasi gejala TBC secara cepat, akurat, dan mudah diakses. Sistem ini menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) untuk menilai tingkat kemungkinan gejala TBC, serta *Composite Performance Index* (CPI) untuk menghasilkan indeks performa yang memperkuat hasil Keputusan (Al Farosa, Kasih & Irawan, 2022).

Kajian literatur mendukung bahwa metode WASPAS efektif dalam pengambilan keputusan multi-kriteria karena menggabungkan kelebihan dari metode penjumlahan dan perkalian terklasifikasi sehingga hasil lebih stabil dan akurat. Sementara itu, CPI terbukti mampu menyusun indeks performa dari alternatif yang ada, sehingga meningkatkan kualitas hasil Keputusan (Hutagalung, Boy & Yahdie, 2022). Bukti empiris dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan metode ini relevan dalam bidang kesehatan untuk membantu diagnosis dini penyakit menular.

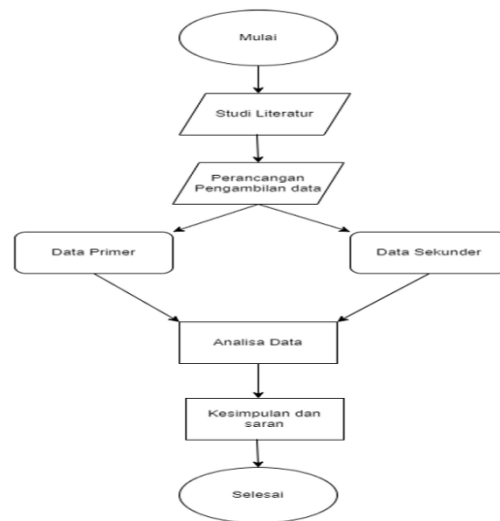
Kegiatan ini bertujuan untuk: (1) menyediakan alat bantu diagnosis dini bagi tenaga kesehatan, (2) meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap gejala TBC melalui sistem berbasis web, serta (3) mendukung pencapaian target eliminasi TBC sesuai program nasional dan SDGs. Rencana luaran dari kegiatan ini berupa prototipe sistem pendukung keputusan berbasis web yang dapat diimplementasikan pada layanan kesehatan maupun digunakan secara mandiri oleh masyarakat.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis web sebagai solusi dalam membantu identifikasi gejala Tuberkulosis (TBC) secara cepat dan akurat. Sistem ini ditujukan bagi tenaga kesehatan maupun masyarakat umum untuk mendukung proses diagnosis dini, sehingga intervensi medis dapat dilakukan lebih cepat dan tepat. Fokus lokasi pengabdian adalah Kelurahan Tipes, wilayah kerja Puskesmas Jayengan, Kota Surakarta, dengan waktu pelaksanaan pada tanggal 11 – 20 Agustus 2025.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa pendekatan. Pertama, studi literatur digunakan untuk memperoleh teori, konsep, dan penelitian terdahulu terkait TBC, sistem pendukung keputusan, serta metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dan *Composite Performance Index* (CPI). Kedua, observasi lapangan dilakukan untuk memantau kondisi nyata pelayanan kesehatan dan gejala umum TBC di wilayah Puskesmas Jayengan. Ketiga, wawancara dengan tenaga kesehatan dimanfaatkan untuk memperoleh data gejala, bobot kriteria, dan validasi hasil keputusan sistem.

Pelaksanaan sistem mengikuti model *waterfall*, yang meliputi beberapa langkah kerja. Langkah pertama adalah analisis kebutuhan, yaitu mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan informasi dari Puskesmas dan studi literatur. Langkah kedua adalah perancangan sistem, mencakup desain antarmuka web, struktur database, serta logika perhitungan berbasis metode WASPAS dan CPI. Langkah ketiga adalah implementasi, yaitu pengembangan sistem menggunakan teknologi web seperti PHP, JavaScript, dan MySQL. Langkah terakhir adalah pengujian, meliputi uji fungsionalitas, validasi hasil dengan data gejala nyata, dan uji pengguna (*user testing*) untuk menilai kemudahan penggunaan sistem.



Gambar 1. Flowchart Perancangan Sistem

Metode WASPAS diterapkan untuk menghitung skor gejala yang dialami pengguna dengan menggabungkan *Weighted Sum Method* (WSM) dan *Weighted Product Method* (WPM), sehingga menghasilkan skor akhir yang menunjukkan tingkat kemungkinan gejala TBC. CPI digunakan untuk menyusun indeks performa dari alternatif yang ada, memperkuat hasil keputusan sistem.

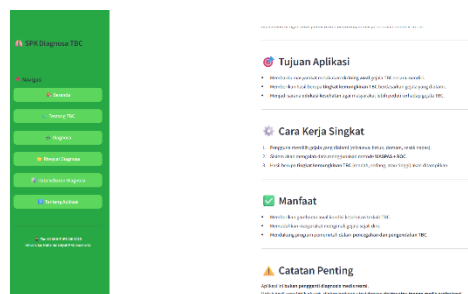
Evaluasi dilakukan melalui tiga tahap. Pertama, validasi hasil keputusan dengan membandingkan output sistem dan diagnosis tenaga medis. Kedua, uji fungsionalitas untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi. Ketiga, uji pengguna untuk menilai kemudahan penggunaan dan efektivitas sistem dalam membantu proses diagnosis.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

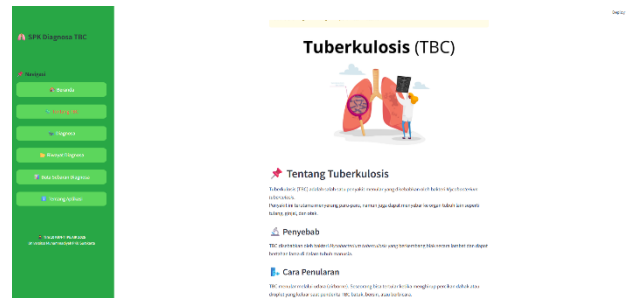
Hasil pengabdian masyarakat berupa perancangan dan implementasi sistem pendukung keputusan berbasis web untuk mendiagnosa gejala Tuberkulosis (TBC). Sistem ini dirancang menggunakan framework Streamlit sehingga mudah diakses melalui browser dengan navigasi sidebar yang intuitif. Menu utama sistem meliputi:

1. Beranda – halaman pengantar aplikasi dan tujuan penggunaan.



Gambar 2. Tampilan Halaman Beranda

2. Tentang TBC – informasi dasar mengenai Tuberkulosis, gejala, penyebab, dan pencegahan.



Gambar 3. Tampilan Halaman Tentang TBC

3. Diagnosa – halaman inti untuk memilih gejala pasien melalui checkbox interaktif, dengan input data pasien seperti nama, jenis kelamin, umur, dan RW. Hasil diagnosa ditampilkan berupa tabel skor alternatif, kategori diagnosa (Tidak TBC, TBC Ringan, TBC Sedang, TBC Berat), keterangan tambahan, dan dapat diunduh dalam format PDF.



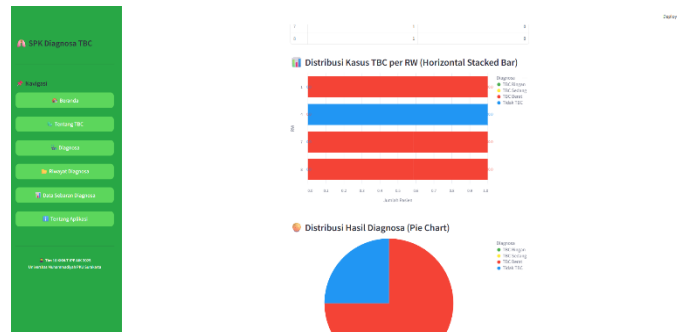
Gambar 4. Tampilan Halaman Diagnosa

4. Riwayat Diagnosa – menampilkan seluruh hasil diagnosa sebelumnya, dengan opsi update and delete.



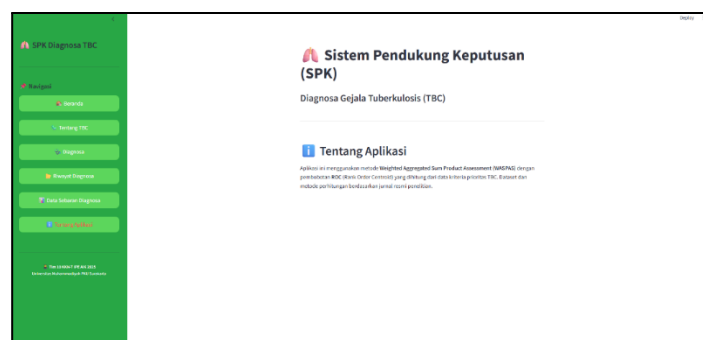
Gambar 5. Tampilan Halaman Riwayat Diagnosa

5. Data Sebaran Diagnosa – menampilkan distribusi hasil diagnosa dalam bentuk grafik untuk mempermudah pemetaan kondisi kesehatan di wilayah tertentu.



Gambar 6. Tampilan Halaman Sebaran Diagnosa

6. Tentang Aplikasi – informasi teknis tentang metode yang digunakan (WASPAS dan CPI), tujuan pengembangan, dan manfaat aplikasi.



Gambar 7. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi

Database sistem menggunakan SQLite dengan tabel utama hasil_diagnosa, yang menyimpan informasi pasien, daftar gejala yang dipilih, hasil diagnosa, keterangan tambahan, dan timestamp. Sistem menggunakan daftar gejala mayor dan minor berdasarkan Pedoman Nasional TBC (Kemenkes RI, 2021), yang kemudian diberi bobot menggunakan metode WASPAS. Contoh bobot gejala:

Tabel 1. Bobot Gejala WASPAS

No	Gejala	Bobot WASPAS
1	Batuk lebih dari 2 minggu	0.3397
2	Demam Lama	0.2147
3	Keringat malam	0.1522
4	Nafsu makan menurun	0.1106
5	Berat badan turun	0.0793
6	Dada Sakit	0.0543
7	Sesak Nafas	0.0335
8	Batuk Darah	0.0156

Diagnosis akhir ditentukan berdasarkan skor *Composite Performance Index* (CPI) tertinggi, dan diperkuat oleh aturan klasifikasi gejala mayor dan minor. Aturan tersebut membagi tingkat keparahan TBC menjadi:

- ≥ 2 gejala mayor $\rightarrow$ TBC Berat
- 1 gejala mayor + ≥ 2 gejala minor $\rightarrow$ TBC Sedang

- c. 1 gejala mayor + 1 gejala minor → TBC Ringan
- d. Tidak ada gejala mayor → Tidak TBC

Rancangan sistem juga menyertakan flowchart alur kerja, perhitungan WASPAS, dan penyimpanan data pasien. Pengujian sistem direncanakan meliputi uji fungsionalitas (*black box testing*), validasi dengan data nyata, perbandingan dengan diagnosa tenaga medis, dan pengukuran akurasi menggunakan *confusion matrix*.

Pembahasan

Hasil rancangan sistem menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan Streamlit dapat memberikan antarmuka yang interaktif dan mudah digunakan oleh tenaga kesehatan maupun masyarakat. Pendekatan multi-kriteria dengan WASPAS dan CPI memungkinkan penentuan diagnosis awal TBC yang lebih objektif dan sistematis. Integrasi bobot gejala mayor dan minor memperkuat keputusan sistem dengan mempertimbangkan urgensi klinis gejala.

Penggunaan database SQLite mempermudah penyimpanan riwayat diagnosa sehingga data dapat dianalisis lebih lanjut, seperti pemetaan sebaran pasien per RW melalui menu Data Sebaran Diagnosa. Hal ini mendukung kegiatan pengabdian dengan memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak Puskesmas dalam merencanakan intervensi kesehatan masyarakat.

Meskipun pengujian belum dilakukan pada tahap ini, metode evaluasi yang disiapkan (uji fungsionalitas, validasi, perbandingan medis, dan pengukuran akurasi) diharapkan dapat memastikan sistem bekerja efektif dan akurat. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosa, tetapi juga sebagai media edukasi masyarakat terkait gejala TBC dan pencegahannya.

Potensi tindak lanjut kegiatan meliputi implementasi sistem secara penuh di Puskesmas, integrasi dengan data kesehatan masyarakat, dan pelatihan pengguna untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan sistem. Selain itu, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menambahkan fitur analisis tren kasus TBC dan notifikasi bagi pasien berisiko tinggi.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengabdian masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan berbasis web berhasil dirancang untuk membantu identifikasi gejala Tuberkulosis (TBC) secara cepat dan akurat. Penerapan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* (WASPAS) dan *Composite Performance Index* (CPI) terbukti mampu memberikan skor diagnosis yang objektif, mendukung tenaga kesehatan dalam proses screening awal, dan meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap gejala TBC. Sistem ini juga berfungsi sebagai media edukasi dan pemetaan sebaran kasus TBC di wilayah tertentu, sehingga sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) terkait kesehatan dan mendukung program pemerintah menuju Indonesia bebas TBC.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada pihak Puskesmas Jayengan dan Kelurahan Tipes, serta tenaga kesehatan yang telah memberikan data, informasi, dan masukan penting dalam perancangan sistem pendukung keputusan. Penulis juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga selama proses kegiatan pengabdian ini, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan yang diharapkan.

Daftar Pustaka

Al Farosa, M., Kasih, P. & Irawan, R.H. 2022. Pemodelan Algoritma ROC Dalam Pembobotan Kriteria Seleksi Penerima Bantuan Sosial Pendidikan Menggunakan Algoritma CPI. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*. 6(1): 332–337.

- Hutagalung, J., Boy, A.F. & Yahdie, M.A. 2022. Implementasi Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS) dalam Pemilihan Oli Mesin Sepeda Motor 150 CC. *Jurnal*. 1(2): 55–63.
- Primulyana, A., Triayudi, A. & Gunawan, A. 2023. Sistem Pendukung Keputusan dalam Mendiagnosa Gejala TBC dengan Metode WASPAS dan CPI. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*. 4(2): 348–356. Available at: <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/josyc> [Accessed 9 September 2025]. DOI: 10.47065/josyc.v4i2.3068.
- Solopos. 2024. Waspada! Kasus Tuberkulosis Solo Terus Meningkat, Tahun Ini Sudah 1.259 Kasus. *Solopos*. Available at: <https://solopos.espos.id/waspada-kasus-tuberkulosis-solo-terus-meningkat-tahun-ini-sudah-1-259-kasus-1971726> [Accessed 9 September 2025].