

## JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA HEBB RULE UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU

Irfan Darmansyah<sup>1\*</sup>, Wanayumini<sup>1</sup>

Universitas Asahan, Kisaran

e-mail: <sup>1</sup>irfandarmansyah.301@gmail.com, <sup>1</sup>wanayumini@una.ac.id

**Abstract:** Lung diseases are a serious health issue that requires prompt and accurate treatment. However, in practice, medical professionals often face challenges such as high patient volumes, limited examination time, and the similarity of symptoms across different types of lung diseases, which make it difficult to consistently establish an initial diagnosis. This study aims to design and develop a medical decision support system to diagnose lung diseases using an Artificial Neural Network (ANN) with the Hebb Rule algorithm. The types of diseases focused on in this study include Asthma, Bronchitis, COPD, and Pulmonary TB. The research methodology utilized 100 patient medical records from H. OK Arya Zulkarnain General Hospital as training data, consisting of 39 clinical symptom variables. The system was developed using the PHP programming language and a MySQL database. The Hebb Rule algorithm was applied to perform network weight learning so that the system could recognize patterns of relationships between symptoms and disease types based on historical data. The results of the study show that the Hebb Rule algorithm was successfully implemented into a web-based system capable of generating diagnostic decisions based on the highest activation values in the output neurons. This system can process patient symptom data quickly and provide prediction results consistent with the training data patterns. This study concludes that the use of ANNs with the Hebb Rule method is effective as a tool for early detection and decision support for medical personnel to improve the efficiency of healthcare services in hospitals.

**Keywords:** Artificial Neural Networks, Hebb Rule, Diagnosis, Lung Disease, Decision Support System.

**Abstrak:** Penyakit paru-paru merupakan masalah kesehatan serius yang memerlukan penanganan cepat dan akurat. Namun, dalam praktiknya, tenaga medis sering menghadapi tantangan berupa tingginya jumlah pasien, keterbatasan waktu pemeriksaan, serta kemiripan gejala antar jenis penyakit paru-paru yang menyulitkan diagnosis awal secara konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan medis guna mendiagnosa penyakit paru-paru menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma *Hebb Rule*. Jenis penyakit yang difokuskan dalam penelitian ini meliputi Asma, Bronkitis, PPOK, dan TB Paru. Metodologi penelitian ini menggunakan 100 data rekam medis pasien dari RSUD H. OK Arya Zulkarnain sebagai data pelatihan, yang terdiri dari 39 variabel gejala klinis. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data *MySQL*. Algoritma *Hebb Rule* diterapkan untuk melakukan pembelajaran bobot jaringan sehingga sistem mampu mengenali pola hubungan antara gejala dan jenis penyakit berdasarkan data historis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Hebb Rule* berhasil diimplementasikan ke dalam sistem berbasis website yang mampu menghasilkan keputusan diagnosis berdasarkan nilai aktivasi tertinggi pada neuron *output*. Sistem ini dapat memproses data gejala pasien secara cepat dan memberikan hasil prediksi yang sesuai dengan pola data pelatihan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan JST dengan metode *Hebb Rule* efektif sebagai alat bantu deteksi dini dan pendukung keputusan bagi tenaga medis untuk meningkatkan efisiensi layanan kesehatan di rumah sakit.

**Kata Kunci:** Jaringan Syaraf Tiruan, *Hebb Rule*, Diagnosa, Penyakit Paru-Paru, Sistem Pendukung Keputusan.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong penerapan ilmu komputer ke berbagai bidang, termasuk sektor kesehatan. Pemanfaatan teknologi komputer dalam bidang kesehatan berperan penting dalam membantu proses diagnosis penyakit, pengelolaan data pasien, serta pengambilan keputusan medis secara cepat dan akurat. Salah satu contoh penerapannya adalah pengembangan sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan masalah-masalah tertentu (Aulia et al., 2026).

Paru-paru merupakan bagian dari sistem pernapasan manusia dan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan oksigen tubuh. Selain itu, paru-paru juga berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah. Dalam situasi tertentu, paru-paru mungkin mengalami masalah yang dapat berdampak buruk pada fungsi sistem pernapasan. Jika paru-paru tidak berfungsi normal maka dapat menimbulkan penyakit (Rofiani et al., 2024).

Dalam praktik pelayanan kesehatan di rumah sakit, khususnya pada poli paru dan unit rawat jalan, proses diagnosis penyakit paru-paru masih menghadapi berbagai tantangan (Damanik, 2025). Tantangan tersebut meliputi tingginya jumlah pasien, keterbatasan waktu pemeriksaan, serta ketergantungan pada pemeriksaan penunjang seperti radiologi dan laboratorium yang memerlukan waktu tambahan. Selain itu, kemiripan gejala antar penyakit paru-paru, seperti batuk kronis, sesak nafas, dan demam, sering menyulitkan penentuan diagnosis awal secara cepat dan konsisten, terutama pada tahap skrining awal.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma *Hebb Rule*

dalam bidang diagnosis penyakit. (Purba et al., 2024) menerapkan *Hebb Rule* yang dikombinasikan dengan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendiagnosa penyakit kulit. Penelitian tersebut memiliki kelebihan pada tingkat akurasi yang tinggi karena memanfaatkan ekstraksi fitur otomatis berbasis citra. Namun, pendekatan ini memiliki keterbatasan karena membutuhkan data berupa gambar dan sumber daya komputasi yang relatif besar, sehingga kurang sesuai untuk diterapkan pada fasilitas kesehatan tingkat pertama yang umumnya mengandalkan diagnosa berbasis wawancara gejala pasien.

Penelitian lain dilakukan oleh (Pasaribu et al., 2024) yang menerapkan algoritma *Hebb Rule* untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut. Penelitian ini mampu memetakan variasi gejala untuk beberapa jenis penyakit dengan representasi data biner yang efisien. Meskipun demikian, data yang digunakan dalam penelitian tersebut bersumber dari studi literatur dan pakar, bukan dari data rekam medis pasien secara langsung.

Penelitian lain dilakukan oleh (Meri & Perdana, 2022) yang menerapkan algoritma *Hebb Rule* pada sistem diagnosis penyakit kulit manusia. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Hebb Rule* mampu mengenali pola gejala penyakit kulit melalui proses pembelajaran bobot pada jaringan syaraf tiruan. Sistem yang dibangun menggunakan beberapa variabel gejala untuk mengidentifikasi jenis penyakit kulit seperti panu, kudis, dan kadas. Namun, penelitian ini masih menggunakan jumlah data dan variabel gejala yang terbatas sehingga tingkat kompleksitas kasus belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi pasien di dunia nyata.

Selain itu, penelitian oleh (Agung Pratama, Elfrida Ratnawati, Dhany Rahmawan, 2025) menerapkan algoritma

Hebb Rule untuk diagnosis penyakit kolik abdomen pada orang dewasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan dengan metode Hebb Rule dapat membantu proses identifikasi penyakit berdasarkan pola gejala yang dimasukkan. Akan tetapi, sistem yang dikembangkan masih bersifat sederhana dan belum memanfaatkan data rekam medis pasien secara langsung sehingga akurasi diagnosis sangat bergantung pada pola input yang telah ditentukan sebelumnya.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh (Octafia et al., 2025) mengenai diagnosis penyakit lambung menggunakan Artificial Neural Network dengan algoritma Hebb Rule. Penelitian ini menegaskan bahwa metode Hebb Rule efektif dalam memperkuat hubungan antar neuron untuk mengenali pola penyakit berdasarkan gejala pasien. Meskipun demikian, penelitian tersebut lebih berfokus pada pengembangan model pembelajaran jaringan syaraf tiruan dan belum membahas implementasi pada data klinis yang kompleks dan beragam.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma Hebb Rule memiliki kemampuan yang cukup baik dalam proses pengenalan pola dan klasifikasi penyakit berdasarkan gejala yang diberikan. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan data yang terbatas, bersumber dari literatur, ataupun belum memanfaatkan data rekam medis pasien secara langsung. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem diagnosis penyakit paru-paru menggunakan algoritma Hebb Rule dengan memanfaatkan data rekam medis pasien sehingga diharapkan mampu memberikan hasil diagnosis yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional dan metode

pengembangan sistem berbasis jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) dengan algoritma Hebb Rule untuk mendukung proses deteksi dini penyakit paru-paru. Pendekatan observasional dilakukan dengan mengumpulkan data rekam medis pasien yang diperoleh dari RSUD H. OK Arya Zulkarnain. Data yang digunakan meliputi informasi gejala yang dialami pasien, hasil pemeriksaan medis, serta diagnosis akhir yang diberikan oleh dokter spesialis paru. Data tersebut dijadikan sebagai dasar dalam proses pelatihan dan pengujian sistem sehingga mampu merepresentasikan kondisi nyata pada lingkungan medis.

Tahap awal penelitian dimulai dengan proses analisis kebutuhan sistem. Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan pengguna, kebutuhan perangkat lunak, serta kebutuhan data yang diperlukan dalam pengembangan sistem. Analisis dilakukan untuk menentukan variabel gejala yang digunakan sebagai parameter masukan pada jaringan syaraf tiruan. Selain itu, dilakukan studi literatur terkait metode Hebb Rule dan penerapannya dalam sistem klasifikasi penyakit untuk memperoleh landasan teoritis yang kuat dalam penelitian.

Setelah tahap analisis kebutuhan selesai, penelitian dilanjutkan dengan perancangan model sistem menggunakan jaringan syaraf tiruan berbasis algoritma Hebb Rule. Algoritma ini digunakan karena memiliki kemampuan dalam proses pembelajaran berdasarkan hubungan antar neuron melalui mekanisme penguatan bobot. Pada tahap perancangan, ditentukan struktur jaringan, jumlah neuron input yang merepresentasikan gejala penyakit paru-paru, serta neuron output yang menunjukkan hasil diagnosis penyakit. Proses pembelajaran dilakukan dengan menyesuaikan nilai bobot berdasarkan pola data latih yang diperoleh dari rekam medis pasien.

Tahap implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai media

pengembangan aplikasi dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. PHP digunakan untuk membangun antarmuka sistem, mengelola proses input data, serta menjalankan proses perhitungan algoritma Hebb Rule. Sementara itu, MySQL digunakan untuk menyimpan data gejala, data pasien, hasil pelatihan, serta hasil diagnosis sistem. Implementasi ini bertujuan untuk menghasilkan sistem yang terintegrasi, mudah digunakan, dan mampu melakukan proses deteksi penyakit secara cepat.

Selanjutnya, dilakukan tahap pengujian sistem untuk mengetahui tingkat kinerja dan akurasi sistem yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box testing dengan fokus pada pengujian fungsi-fungsi utama sistem, seperti proses input data gejala, proses pelatihan jaringan, serta proses klasifikasi hasil diagnosis. Hasil keluaran sistem kemudian dibandingkan dengan diagnosis dokter yang terdapat pada rekam medis pasien untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil prediksi sistem terhadap data aktual.

Tahap akhir penelitian dilakukan melalui evaluasi hasil pengujian dan analisis performa sistem secara keseluruhan. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui efektivitas algoritma Hebb Rule dalam mendeteksi penyakit paru-paru berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna. Dari hasil evaluasi tersebut, sistem diharapkan mampu menjadi alat bantu pendukung keputusan dalam proses deteksi dini penyakit paru-paru sehingga dapat membantu tenaga medis maupun masyarakat dalam memperoleh informasi awal terkait kemungkinan penyakit yang diderita secara lebih cepat dan efisien.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data rekam medis pasien penyakit paru-paru yang terdiri dari empat jenis penyakit, yaitu ASMA, BRONKITIS, PPOK, dan TB PARU. Keempat penyakit tersebut digunakan sebagai kelas output dalam

proses klasifikasi menggunakan algoritma Hebb Rule pada jaringan saraf tiruan. Pemilihan penyakit dilakukan karena masing-masing memiliki karakteristik gejala yang berbeda, namun beberapa gejala juga saling berkaitan sehingga cocok digunakan sebagai objek penelitian klasifikasi.

Data pasien direpresentasikan dalam bentuk variabel input berupa gejala dan faktor risiko penyakit paru-paru. Setiap gejala diberikan kode X1 sampai X39 agar proses pengolahan data menjadi lebih mudah dan terstruktur. Nilai input menggunakan representasi biner, yaitu nilai 1 menunjukkan bahwa pasien mengalami gejala tersebut, sedangkan nilai 0 menunjukkan gejala tidak dialami pasien. Bentuk representasi biner dipilih karena algoritma Hebb Rule bekerja menggunakan proses perhitungan numerik terhadap pola input (Ahmad et al., 2025).

Sebagai contoh, apabila seorang pasien mengalami gejala batuk, sesak napas, dahak, dan nyeri dada, maka gejala tersebut akan diberi nilai 1. Sementara gejala lain yang tidak dialami pasien akan diberi nilai 0. Data gejala tersebut kemudian diubah menjadi vektor input yang akan diproses oleh jaringan saraf tiruan pada tahap pelatihan maupun pengujian.

Penelitian ini menggunakan sebanyak 100 data rekam medis pasien yang dibagi secara seimbang ke dalam empat kategori penyakit. Masing-masing penyakit terdiri dari 25 data pasien sehingga distribusi data menjadi seimbang dan tidak menyebabkan ketimpangan kelas saat proses pelatihan sistem dilakukan. Distribusi data yang merata sangat penting dalam penelitian klasifikasi karena dapat membantu sistem mempelajari pola setiap penyakit secara lebih optimal.

**Tabel 1 Distribusi Data Penyakit**

No.	Penyakit	Jumlah Data
1	Asma	25
2	Bronkitis	25

3	PPOK	25
4	TB Baru	25
Total		100

Seluruh data rekam medis kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu data latih dan data uji. Data latih digunakan dalam proses pembelajaran jaringan saraf tiruan untuk membentuk pola bobot berdasarkan hubungan antara gejala dan penyakit. Sedangkan data uji digunakan untuk mengukur kemampuan sistem dalam melakukan klasifikasi terhadap data baru yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Dalam penelitian ini digunakan pembagian data sebesar 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Dengan demikian diperoleh 80 data latih dan 20 data uji. Pembagian dilakukan secara proporsional pada setiap kategori penyakit sehingga masing-masing penyakit memiliki jumlah data yang seimbang pada proses pelatihan maupun pengujian.

Analisis Sistem, Sistem diagnosis penyakit paru-paru dirancang menggunakan metode jaringan saraf tiruan dengan algoritma Hebb Rule. Sistem bekerja dengan menerima masukan berupa 39 gejala pasien yang telah direpresentasikan dalam bentuk biner. Setiap gejala akan diproses menggunakan bobot hasil pelatihan untuk menentukan tingkat kecocokan terhadap masing-masing jenis penyakit. Arsitektur jaringan saraf tiruan pada penelitian ini terdiri dari tiga bagian utama, yaitu lapisan input, lapisan proses, dan lapisan output. Lapisan input terdiri dari 39 neuron yang merepresentasikan seluruh gejala dan faktor risiko penyakit paru-paru. Setiap neuron menerima nilai input berupa 1 atau 0 sesuai kondisi pasien.

Pada lapisan proses dilakukan perhitungan nilai aktivasi menggunakan hasil perkalian antara input dan bobot yang kemudian ditambahkan dengan bias. Proses ini bertujuan untuk menentukan kekuatan hubungan antara pola gejala pasien dengan jenis penyakit tertentu. Perhitungan aktivasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{net} = \sum(x_i \cdot w_i) + b$$

Keterangan:

$x_i$  = nilai input gejala

$w_i$  = bobot input

$b$  = bias

Lapisan output terdiri dari empat neuron yang masing-masing merepresentasikan penyakit ASMA, BRONKITIS, PPOK, dan TB PARU. Hasil diagnosis ditentukan berdasarkan neuron output yang memiliki nilai aktivasi tertinggi. Sebelum proses pelatihan dilakukan, seluruh bobot dan bias diinisialisasi dengan nilai nol. Karena terdapat 39 input dan 4 output penyakit, maka setiap neuron output memiliki 39 bobot awal dan 1 bias. Inisialisasi nol dilakukan agar proses pembelajaran dimulai dari kondisi netral sehingga perubahan bobot sepenuhnya dipengaruhi oleh pola data latih yang diberikan.

Pada tahap pelatihan, sistem menggunakan target output untuk menentukan neuron penyakit yang akan mengalami pembaruan bobot. Jika data pasien memiliki diagnosis ASMA, maka neuron ASMA diberi target bernilai 1 sedangkan neuron penyakit lainnya bernilai 0 (Utami, 2021). Proses ini memungkinkan jaringan mempelajari pola gejala yang khas untuk masing-masing penyakit. Pembaruan bobot pada algoritma Hebb Rule dilakukan menggunakan prinsip hubungan antara input dan target. Semakin sering suatu gejala muncul pada penyakit tertentu, maka bobot hubungan gejala tersebut terhadap neuron penyakit akan semakin besar. Rumus pembaruan bobot yang digunakan adalah:

$$\Delta w_j = \alpha \times t \times x_j$$

$$w_{\text{baru}_j} = w_{\text{lama}_j} + \Delta w_j$$

Sedangkan pembaruan bias dilakukan menggunakan persamaan:

$$\Delta b = \alpha \times t$$

Dalam penelitian ini digunakan learning rate sebesar 1 sehingga proses perhitungan menjadi lebih sederhana.

Pembaruan bobot hanya terjadi pada neuron yang memiliki target bernilai 1, sedangkan neuron lain tidak mengalami perubahan bobot karena nilai targetnya 0. Sebagai contoh, apabila terdapat data pasien ASMA dengan gejala batuk, sesak napas, wheezing, dan dada terasa berat, maka neuron ASMA akan memperbarui bobot pada gejala-gejala tersebut. Setelah proses pelatihan dilakukan berulang menggunakan seluruh data latih, sistem akan membentuk pola bobot yang mampu membedakan karakteristik masing-masing penyakit paru-paru.

**Tabel 2 Contoh Pembaruan Bobot Hebb Rule**

Gejala	Nilai Input (x)	Target (t)	$\Delta w$
Batuk	1	1	1
Sesak Napas	1	1	1
Dahak	0	1	0
Wheezing	1	1	1
Nyeri Dada	1	1	1

Berdasarkan tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa gejala Batuk, Sesak Napas, Wheezing, dan Nyeri Dada mengalami penambahan bobot karena memiliki nilai input 1 dan sesuai dengan target penyakit ASMA. Hal ini menunjukkan bahwa gejala-gejala tersebut dianggap memiliki keterkaitan yang kuat dengan penyakit ASMA oleh sistem. Sementara itu, gejala Dahak tidak mengalami perubahan bobot karena nilai inputnya 0, yang berarti gejala tersebut tidak muncul pada pasien.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa neuron ASMA mulai membentuk pola pengenalan berdasarkan gejala-gejala dominan yang sering muncul pada penyakit tersebut. Semakin banyak data latih yang digunakan dan semakin sering pola gejala tertentu muncul, maka nilai bobot akan terus meningkat sehingga kemampuan sistem dalam mengenali karakteristik penyakit paru-paru menjadi lebih baik (Anissa & Qoiriah, 2025). Dengan proses pelatihan yang dilakukan secara berulang terhadap seluruh data pasien, jaringan saraf tiruan mampu

membentuk pola klasifikasi yang dapat digunakan untuk membantu proses diagnosis penyakit paru-paru secara otomatis dan lebih cepat.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan algoritma Hebb Rule pada jaringan syaraf tiruan untuk diagnosis penyakit paru-paru berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem dibangun menggunakan arsitektur jaringan yang terdiri dari lapisan input, hidden layer, dan lapisan output untuk mengklasifikasikan penyakit ASMA, BRONKITIS, PPOK, dan TB PARU berdasarkan data gejala pasien dalam bentuk biner.

Proses pelatihan dilakukan menggunakan data rekam medis pasien dengan mekanisme pembaruan bobot dan bias berdasarkan hubungan antara input gejala dan target penyakit. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa algoritma Hebb Rule mampu mempelajari pola gejala dari masing-masing penyakit sehingga sistem dapat menghasilkan klasifikasi diagnosis yang sesuai dengan data pelatihan.

Output sistem berupa hasil prediksi jenis penyakit paru-paru berdasarkan nilai aktivasi tertinggi pada neuron output serta informasi gejala yang dipilih pengguna. Sistem juga telah dirancang dalam bentuk website sehingga lebih mudah digunakan sebagai media deteksi dini penyakit paru-paru dan dapat membantu pengguna maupun tenaga medis dalam memperoleh informasi awal sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut di fasilitas kesehatan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima

kasih kepada pihak RSUD H. OK Arya Zulkarnain yang telah memberikan dukungan dan data penelitian sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar.

Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan penelitian ini. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada keluarga, teman, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama penelitian dan penulisan paper ini berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Pratama, Elfrida Ratnawati, Dhany Rahmawan, N. S. (2025). Vol. 7 No. 2 Edisi 3 Januari 2025 <http://jurnal.ensiklopediaku.org>.  
*Ketidakpastian Atas Kekuatan Hukum Putusan Homologasi Terhadap Penyitaan Aset Perusahaan Yang Diduga Hasil Dari Tindak Pidana Pencucian Uang*, 7(2), 266–270.
- Ahmad, N., Fajar, F., Mubarak, Z., & Akbar, M. B. (2025). Penerapan Metode Hebb Rule Menggunakan Python Untuk Pengujian Pengenalan Pola Huruf Hijaiyyah. *Academic Journal of Computer Science Research*, 7(2), 76. <https://doi.org/10.38101/ajcsr.v7i2.15770>
- Anissa, A. I., & Qoiriah, A. (2025). Prediksi Tingkat Stres Berdasarkan Pola Hidup Menggunakan Machine Learning. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 07, 292–300.
- Aulia, A., Yeni, H., Mamuju, U. M., Mamuju, U. M., & Mamuju, U. M. (2026). Analisis penggunaan sistem informasi kesehatan terhadap kepuasan pelayanan medis di puskesmas bambu. 02, 68–74.
- Damanik, B. (2025). Profil Administratif Kasus TB Paru Di RSUD Bunda Thamrin: Tinjauan Jumlah, Durasi Rawat, Dan Pola Pembiayaan Januari - Agustus 2025. *Indonesian Journal of Health Community*, 6(2), 155. <https://doi.org/10.31331/ijheco.v6i2.4246>
- Meri, R., & Perdana, R. W. (2022). Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Hebb Rule Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Manusia. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 6(Desember), 78–87.
- Octafia, A., Pepayosa Sembiring, Y., Jordan, D., Sirait, P., Priandi, A., Asido, V., Tunas, S., Pematangsiantar, B., & Artikel, G. (2025). Diagnosa Penyakit Lambung Berbasis Jaringan Saraf Tiruan dengan Algoritma Hebb Rule Diagnosis of Gastric Disease Based on Artificial Neural Network with Hebb Rule Algorithm Article Info ABSTRAK. *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, 4(3), 2828–9099. <https://doi.org/10.55123/jomlai.v4i3.6543>
- Pasaribu, W., Sipayung, S. P., & ... (2024). Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Hebb Pada Penyakit Gigi dan Mulut. *Seminar Nasional Inovasi ...*, 1(2), 328–346.
- Purba, Y. F., Simbolon, G. A., & Sipayung, S. P. (2024). Diagnosa Penyakit Kulit dengan Algoritma Hebb Rule Jaringan Saraf Tiruan. *SNISTIK: Seminar Nasional Inovasi Sains Teknologi Informasi Komputer*, 1(2), 456–464.
- Rofiani, R., Oktaviani, L., Vernanda, D., & Hendriawan, T. (2024). Penerapan Metode Klasifikasi Decision Tree dalam Prediksi Kanker Paru-Paru Menggunakan Algoritma C4. 5. *Jurnal Tekno Kompak*, 18(1), 126.
- Utami, N. R. (2021). Diagnosis dan Tatalaksana Terbaru Asma Akibat Kerja. *Jurnal Medika Utama*, 02(01), 402–406.