

SKRIPSI

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DIAGNOSIS
PENYAKIT TUBERKULOSIS MENGGUNAKAN
ALGORITMA *RANDOM FOREST***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Nyoman Bagus Lanang Asmara
NIM. 2115354071

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi perhatian serius dalam dunia kesehatan di Indonesia. Proses diagnosa di Puskesmas Kediri 3 umumnya dilakukan secara konvensional melalui sesi wawancara dan pemeriksaan fisik, yang membutuhkan waktu lama dan dapat memperlambat deteksi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis website untuk diagnosis awal TB dengan memanfaatkan algoritma Random Forest. Website dibangun menggunakan Framework CodeIgniter 4, sedangkan model pembelajaran mesin dibuat dengan Python. Data gejala diperoleh melalui wawancara dengan petugas program TB serta acuan dari buku pedoman TB Kemenkes RI. Pengujian mencakup *Black Box Testing* untuk fungsionalitas dan *Confusion Matrix* untuk evaluasi performa model. Hasil menunjukkan akurasi 0,99; precision 1,00 (kelas Bukan TB) dan 0,99 (kelas TB); serta recall masing-masing 0,97 dan 1,00, dengan F1-score 0,98 dan 0,99. Sistem ini terbukti mampu membantu diagnosa awal TB dengan cepat dan akurat.

Kata kunci: Tuberkulosis, *Random Forest*, *Machine Learning*, Diagnosis, Sistem Pendukung Keputusan.

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is one of the infectious diseases that remains a serious concern in the healthcare sector in Indonesia. The diagnostic process at Puskesmas Kediri 3 is generally carried out conventionally through interviews and physical examinations, which are time-consuming and can delay detection. This study aims to develop a web-based decision support system for early TB diagnosis using the Random Forest algorithm. The website was built using the CodeIgniter 4 framework, while the machine learning model was developed using Python. Symptom data were collected through interviews with TB program officers and references from the TB guideline book issued by the Indonesian Ministry of Health. Testing included Black Box Testing for functionality and Confusion Matrix for evaluating model performance. The results showed an accuracy of 0.99; precision of 1.00 (Non-TB class) and 0.99 (TB class); and recall of 0.97 and 1.00, respectively, with F1-scores of 0.98 and 0.99. This system has proven to be effective in supporting early TB diagnosis quickly and accurately.

Keywords: Tuberculosis, Random Forest, Machine Learning, Diagnosis, Decision Support System.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	ii
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	6
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Diagnosa	6
2.2.2. Tuberkulosis	6
2.2.3. Sistem Pendukung Keputusan	6
2.2.4. Data Mining	6
2.2.5. <i>Machine Learning</i>	6
2.2.6. <i>Random Forest</i>	6
2.2.7. Website	6
2.2.8. Database	6
2.2.9. Supervised Learning.....	6
2.2.10. Algoritma <i>Random Forest</i>.....	6
2.2.11. Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	6
2.2.12. Library Scikit Learn	6

2.2.13.	Library Pandas.....	6
2.2.14.	Pickle.....	6
2.2.15.	Framework <i>CodeIgniter</i>	6
2.2.16.	Diagram UML	6
2.2.17.	Flowchart.....	6
2.2.18.	Pengujian Black Box	6
2.2.19.	<i>Confusion Matrix</i>	6
BAB III.....		6
METODE PENELITIAN		6
3.1.	Objek dan Metode Penelitian.....	6
3.1.1.	Tempat Penelitian	6
3.1.2.	Pengambilan Sampel data.....	6
3.2.	Analisis Kondisi Eksisting.....	6
3.2.1.	Analisis Sistem Berjalan.....	6
3.2.2.	Analisis Sistem Baru.....	6
3.3.	Rancangan Penelitian	6
3.3.1.	Arsitektur Sistem	6
3.3.2.	Kebutuhan Sistem.....	6
3.3.3.	Desain Sistem	6
3.3.4.	Simulasi Perhitungan Manual	6
3.4.	Pengujian Penelitian	6
3.4.1.	Jenis Pengujian	6
3.4.2.	Metode Pengujian	6
3.4.3.	Prosedur Pengujian	6
BAB IV		6
HASIL DAN PEMBAHASAN		6
4.1.	Hasil Implementasi Sistem	6
4.1.1.	Implementasi Aplikasi.....	6
4.1.2.	Implementasi Penyimpanan Data.....	6
4.1.3.	Tampilan Antarmuka Sistem	6
4.2.	Hasil Pengujian Sistem	6
4.2.1.	Pengujian Black Box.....	6
4.2.2.	Pengujian Penyimpanan Data	6
4.2.3.	Pengujian Parameter.....	6
4.3.	Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	6
4.3.1.	Analisis Implementasi Sistem	6
4.3.2.	Analisis Pengujian Sistem	6

4.3.3. Analisis Perbandingan Hasil terhadap Acuan Tinjauan Pustaka	6
BAB V	6
PENUTUP.....	6
5.1. Kesimpulan.....	6
5.2. Saran.....	6
DAFTAR PUSTAKA.....	7
LAMPIRAN	8

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Flowchart simbol dan keterangan6

Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Black Box.....6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Arsitektur <i>Random Forest</i>	6
Gambar 3. 1 Flowmap Sistem Berjalan.....	6
Gambar 3. 2 Flowmap Sistem Baru	6
Gambar 3. 3 Use Case Diagram	6
Gambar 3. 4 Activity Diagram Login & Logout	6
Gambar 3. 5 Activity Diagram Input Gejala.....	6
Gambar 3. 6 Activity Diagram Melihat History	6
Gambar 3. 7 Activity Diagram Melihat Statistik Bulanan	6
Gambar 3. 8 Activity Diagram Cetak Hasil Prediksi Diagnosa	6
Gambar 3. 9 Activity Diagram Mengelola Data Akun.....	6
Gambar 3. 10 Flowchart <i>Random Forest</i>	6
Gambar 3. 11 Flowchart Sistem	6
Gambar 3. 12 <i>Dataset</i> Simulasi.....	6
Gambar 3. 13 Struktur pohon 1	6
Gambar 3. 14 Struktur pohon 2	6
Gambar 3. 15 Struktur pohon 3	6
Gambar 3. 16 Simulasi Inputan User	6
Gambar 4. 1 Desain Relation Database	6
Gambar 4. 2 Tabel User.....	6
Gambar 4. 3 Tabel Pasien.....	6
Gambar 4. 4 Tabel Gejala.....	6
Gambar 4. 5 Tabel Hasil Diagnosa.....	6
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Dashboard</i> Sistem.....	6
Gambar 4. 7 Tampilan Form Login	6
Gambar 4. 8 Tampilan Form Input Gejala	6
Gambar 4. 9 Tampilan Hasil Prediksi Diagnosis	6
Gambar 4. 10 Tampilan Surat hasil Prediksi Diagnosis.....	6
Gambar 4. 11 Tampilan History Pasien Pada Sistem	6
Gambar 4. 12 Tampilan Statistik Bulanan Pada Sistem.....	6
Gambar 4. 13 Tampilan <i>Dashboard</i> Admin.....	6
Gambar 4. 14 Tampilan Data Akun Pada Admin.....	6
Gambar 4. 15 Tampilan History Pasien Pada Admin.....	6
Gambar 4. 16 Tampilan Statistik Bulanan Pada Admin.....	6
Gambar 4. 17 Tampilan Data Pasien Positif Pada Admin.....	6
Gambar 4. 18 Data Tabel Akun Sebelum Diinput.....	6
Gambar 4. 19 Data Yang Akan Diinput Pada Tabel Akun	6
Gambar 4. 20 Data Tabel Akun Setelah Diinput.....	6
Gambar 4. 21 Data Akun Sebelum Diedit	6
Gambar 4. 22 Data Akun Yang Diedit.....	6
Gambar 4. 23 Data Akun Setelah Diedit.....	6
Gambar 4. 24 Data Akun Sebelum Dihapus	6
Gambar 4. 25 Data Yang Akan Dihapus	6
Gambar 4. 26 Data Akun Setelah Dihapus	6

Gambar 4. 27 Data Pasien Sebelum Diinput	6
Gambar 4. 28 Data Pasien Yang Akan Diinput.....	6
Gambar 4. 29 Data Pasien Setelah Diinput	6
Gambar 4. 30 Menambah Alamat Pada Data Pasien	6
Gambar 4. 31 Alamat Yang Ditambah Pada Data Pasien.....	6
Gambar 4. 32 Alamat Ditambah Pada Data Akun	6
Gambar 4. 33 Data Gejala Pasien.....	6
Gambar 4. 34 Data Hasil Prediksi	6
Gambar 4. 35 Data Gejala dan Hasil Prediksi Pada Web.....	6
Gambar 4. 36 Hasil Uji Parameter	6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pengantar Perizinan Pencarian Data Skripsi	8
Lampiran 2 Surat Rekomendasi Ijin Penelitian	8
Lampiran 3 Pertanyaan dan Jawaban Wawancara	8
Lampiran 4 Dokumentasi Wawancara	8
Lampiran 5 Formulir Bimbingan Dosen Pembimbing 1	8
Lampiran 6 Formulir Bimbingan Dosen Pembimbing 2	8
Lampiran 7 Pernyataan Telah Menyelesaikan Bimbingan Skripsi.....	8
Lampiran 8 Formulir Revisi Dosen Penguji 1	8
Lampiran 9 Formulir Revisi Dosen Penguji 2	8

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal yang begitu penting bagi manusia. Dalam beberapa dekade terakhir, prevalensi masalah kesehatan yang terkait dengan gaya hidup seperti obesitas, diabetes, hipertensi, dan penyakit jantung terus meningkat secara global. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam mendukung deteksi dini dan diagnosis penyakit [1]. Namun, ironisnya banyak penyakit yang pada akhirnya terlambat di diagnosa sehingga mencapai ke tahap kronis, sehingga menyulitkan pengobatan lebih lanjut [2]. Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular langsung yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. TB merupakan penyakit yang mudah menular melalui udara dari sumber penularan yaitu pasien TB BTA positif pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak [3]. Prediksi diagnosa pada sistem ini menggunakan data hasil wawancara dengan dokter spesialis Tuberkulosis sebagai dasar untuk menghasilkan model yang dapat mendukung pengambilan keputusan tentang diagnosis penyakit pasien.

Diagnosa penyakit adalah penentuan jenis penyakit dengan meneliti atau memeriksa gejala yang dialami oleh seseorang. Pada Puskesmas Kediri 3, pasien sering datang dengan gejala yang mengarah pada penyakit Tuberkulosis. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja baik usia produktif maupun anak-anak, pendiagnosaan penyakit TB dilakukan secara manual, tenaga medis di puskesmas Kediri 3 memerlukan wawancara terhadap pasien seperti menanyakan keluhan yang sedang dialami saat ini, menanyakan riwayat penyakit sebelumnya, melihat kondisi fisik, dan melakukan uji laboratorium. Metode manual tanpa diagnosa awal memerlukan waktu yang lama khususnya pada saat jumlah pasien yang meningkat, sehingga mempengaruhi kelancaran pelayanan kesehatan. Tenaga medis memerlukan metode efektif dalam proses pendiagnosaan awal penyakit yang cepat dan akurat. Data riwayat rekam medis merupakan hal penting dalam proses diagnosis, diperlukan analisis yang mendalam pada informasi tersebut untuk menghasilkan keputusan yang tepat.

Kelemahan-kelemahan yang dimiliki oleh metode manual, mendorong para peneliti untuk mengembangkan suatu metode yang membantu tenaga medis dalam

mendiagnosa awal penyakit tuberkulosis. Metode yang dikembangkan memanfaatkan komputer sebagai alat bantu dalam menganalisa sebuah penyakit [4]. Dalam penelitian ini menerapkan Teknologi Informasi berbasis *Artificial Intelligence* pada bidang *Machine Learning* diterapkan pada berbagai masalah dalam mengklasifikasi agar mendapatkan metode yang cocok [5]. *Machine Learning (ML)* adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligent (AI)* yang fokus kepada pengembangan sebuah sistem yang mampu belajar sendiri tanpa harus diprogram berulang kali. *Machine Learning* membutuhkan sebuah data (*data training*) sebagai proses learning sebelum menghasilkan sebuah hasil. Jadi, secara sederhana dapat dijelaskan bahwa *Machine Learning* adalah pemrograman komputer untuk mencapai kriteria/performa tertentu dengan menggunakan sekumpulan data training atau pengalaman di masa lalu [6]. *Machine Learning* dapat digunakan dalam berbagai bidang, terutama di bidang kesehatan dalam proses diagnosa awal sebuah penyakit. Teknologi ini menjadi dasar dari berbagai inovasi modern yang membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam berbagai sektor kehidupan.

Dengan memanfaatkan teknologi *Machine Learning* dan penggunaan algoritma yang tepat, proses prediksi untuk pendiagnosaan awal penyakit tuberkulosis terhadap pasien akan lebih cepat dan akurat. Algoritma *Random Forest* adalah metode *Machine Learning* yang termasuk dalam kategori *ensemble learning*, yang menggabungkan beberapa model untuk meningkatkan akurasi prediksi. Dalam *Random Forest*, banyak *Decision Trees* dibangun secara acak menggunakan *subset* data yang berbeda, yang disebut *bootstrapping*, serta subset fitur yang dipilih secara acak. Dalam konteks sistem prediksi diagnosa penyakit tuberkulosis, *Random Forest* dapat memanfaatkan informasi terkait gejala pasien untuk menghasilkan prediksi yang dapat membantu tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit dengan lebih cepat dan akurat. Dengan demikian, penggunaan *Random Forest* dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan medis berdasarkan data gejala penyakit tuberkulosis hasil wawancara dengan petugas pengelola tuberkulosis. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan layanan kesehatan di wilayah tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana cara mengembangkan sistem prediksi diagnosis penyakit tuberkulosis menggunakan Algoritma *Random Forest*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan sebagai pedoman untuk mencapai target dalam penelitian. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah *Random Forest* untuk prediksi diagnosa awal penyakit tuberkulosis berdasarkan gejalanya.
2. Penelitian ini menggunakan dan bergantung pada hasil wawancara gejala penyakit tuberkulosis dengan tenaga medis di Puskesmas Kediri 3.
3. Ruang lingkup penelitian ini hanya berfokus pada prediksi diagnosa penyakit tuberkulosis yang ada di Puskesmas Kediri 3.
4. Sistem dibangun dalam bentuk aplikasi berbasis website.

1.4. Tujuan Penelitian

Sebagai arah dan capaian dalam sebuah penelitian maka diperlukan sebuah tujuan penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan sistem menggunakan algoritma *Random Forest* untuk membantu tenaga medis dalam mendiagnosa penyakit tuberkulosis berdasarkan gejala di Puskesmas Kediri 3.

1.5. Manfaat Penelitian

Sebuah penelitian pasti bermanfaat kepada beberapa pihak dan memberikan dampak yang baik. Manfaat dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagi Puskesmas Kediri 3
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat membantu tenaga medis di Puskesmas Kediri 3 dalam melakukan prediksi diagnosa penyakit tuberkulosis.
2. Bagi Masyarakat
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di Puskesmas Kediri 3.
3. Bagi Tenaga Medis
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai alat bantu tenaga medis yang lebih efektif untuk mendukung dalam mendiagnosa penyakit tuberkulosis

pasien berdasarkan gejala penyakit tuberkulosis hasil wawancara terhadap petugas pengelola TB.

4. Bagi Peneliti

- a. Salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana terapan (D4).
- b. Memahami tentang *Machine Learning* dalam konteks analisis diagnosa penyakit.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun secara sistematis dalam lima bab utama yang bertujuan untuk memberikan alur pembahasan yang jelas dan terstruktur. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan dari skripsi ini.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi kajian pustaka yang mencakup penelitian terdahulu dan landasan teori yang relevan dengan topik penelitian, seperti teori mengenai diagnosa, tuberkulosis, sistem pendukung keputusan, *Machine Learning*, algoritma *Random Forest*, serta teknologi dan alat bantu yang digunakan dalam pembangunan sistem.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, termasuk objek penelitian, analisis kondisi eksisting, rancangan penelitian, simulasi perhitungan manual, serta jenis dan prosedur pengujian sistem.

- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memuat hasil implementasi sistem, hasil pengujian sistem dengan berbagai metode, serta pembahasan dari hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan. Analisis dilakukan terhadap hasil yang diperoleh dan dikaitkan dengan teori atau referensi yang relevan.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pendukung keputusan diagnosis penyakit tuberkulosis menggunakan algoritma *Random Forest*, yang dirancang untuk membantu dalam melakukan diagnosis awal terhadap penyakit tuberkulosis.
2. Sistem dibangun dengan framework *CodeIgniter 4* dengan bahasa pemrograman php untuk tampilan antar muka website dan menggunakan bahasa pemrograman *Python* untuk membangun model *Machine Learning* dengan algoritma *Random Forest*. Data yang digunakan digunakan merupakan data simulasi berdasarkan hasil wawancara terhadap petugas pengelola program TBC dan literatur dari buku kementerian kesehatan berjudul Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis.
3. Pengujian sistem dilakukan dengan dua metode yaitu *blackbox testing* untuk menguji fungsionalitas fitur pada sistem dan pengujian *Confusion Matrix* untuk pengujian model *Machine Learning* dengan algoritma *Random Forest*. Kedua pengujian tersebut menghasilkan hasil sesuai harapan peneliti terhadap sistem pendukung keputusan diagnosis penyakit tuberkulosis ini.

Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat menjadi solusi awal untuk membantu proses diagnosis penyakit tuberkulosis secara cepat dan akurat, khususnya pada fasilitas pelayanan kesehatan seperti Puskesmas Kediri 3.

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya antara lain :

1. Data yang digunakan pada sistem ini masih berupa data simulasi, sehingga untuk pengembangan lebih lanjut disarankan menggunakan data riil dari rekam medis pasien secara lengkap, guna meningkatkan validitas hasil prediksi diagnosis.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan jenis penyakit lain yang dapat diprediksi oleh sistem, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan cakupan penggunaan sistem pada saat diimplementasikan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Masalah, K. Berdasarkan, K. Gaya, H. Fadhillah, R. A'la, and Z. Fatah, "Perbandingan Algoritma *Decision Tree* dan Deep Learning dalam," *Multidiciplinary Scientifict Journal*, vol. 2, 2024.
- [2] R. Rachman and I. Artikel, "Implementasi Case Based Reasoning Mendiagnosa Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma Probabilistic Symmetric," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 8, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji>
- [3] N. Aini and H. Rahmania Hatta, "SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT TUBERKULOSIS," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 12, no. 1, p. 56, 2017.
- [4] M. Nurkholifah, Jasmarizal, Y. Umar, and Rahmadden, "ANALISA PERFORMA ALGORITMA *MACHINE LEARNING* DALAM PREDIKSI PENYAKIT LIVER," *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 4, no. 1, pp. 164–172, Jan. 2023, doi: 10.35870/jimik.v4i1.149.
- [5] Y. Yuliana, L. Firgia, and V. Wati, "IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING UNTUK DIAGNOSA GIZI BURUK PADA ANAK," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, p. 399, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.563.
- [6] C. Chazar and B. E. Widhiaputra, "INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi) *Machine Learning* Diagnosis Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Support Vector Machine."
- [7] KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, DIREKTORATV JENDRAL PENGENDALIAN PENYAKIT, and PENYEHATAN LINGKUNGAN, *PEDOMAN NASIONAL PENGENDALIAN TUBERKULOSIS*. 2014.
- [8] M. Angeline and F. Astuti, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING," 2018. [Online]. Available: <http://stmb-multismart.ac.id/ejournal>
- [9] N. Aliffiyanti Iskandar, I. Ernawati, and Y. Widiastiwi, "Klasifikasi Diagnosis Penyakit Stroke Dengan Menggunakan Metode *Random Forest*," 2022. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/fedesoriano/stroke->
- [10] R. Darmawan *et al.*, "KLASIFIKASI DIAGNOSA PENYAKIT TIROID MENGGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST*," 2024. [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>
- [11] Y. Yuliana, L. Firgia, and V. Wati, "IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING UNTUK DIAGNOSA GIZI BURUK PADA ANAK," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, p. 399, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.563.
- [12] A. Fauzi, R. Supriyadi, and N. Maulidah, "Deteksi Penyakit Kanker Payudara dengan Seleksi Fitur berbasis Principal Component Analysis dan *Random Forest*," 2020. [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech96>
- [13] R. Darmawan *et al.*, "KLASIFIKASI DIAGNOSA PENYAKIT TIROID MENGGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST*," 2024. [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>
- [14] D. Maharani, F. Helmiah, and N. Rahmadani, "Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan Website Pada Masa Pandemi Covid-19," *Abdifomatika: Jurnal Pengabdian*

- Masyarakat Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, May 2021, doi: 10.25008/abdiformatika.v1i1.130.
- [15] M. Aswiputri and K. Penulis, “LITERATURE REVIEW DETERMINASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN: DATABASE, CCTV DAN BRAINWARE,” vol. 3, no. 3, 2022, doi: 10.31933/jemsi.v3i3.
 - [16] S. T. Siridion and B. Siregar, “ANALISIS KLASIFIKASI DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MELITUS BERDASARKAN KOMPARASI ALGORITMA SUPERVISED LEARNING,” 2024.
 - [17] A. Triono, A. Setia Budi, and R. Abdillah, “IMPLEMENTASI PERETASAN SANDI VIGENERE CHIPHER MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN *PYTHON*,” 2023.
 - [18] M. N. Fahmi, “Implementasi Mechine Learning menggunakan *Python* Library : Scikit-Learn (Supervised dan Unsupervised Learning),” *Sains Data Jurnal Studi Matematika dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 87–96, Dec. 2023, doi: 10.52620/sainsdata.v1i2.31.
 - [19] F. T. S. A. H. Muhamad Irsan, “Implementasi Aplikasi Pandas (Phyton) Dalam Mengelola Data Excel Sebagai Media Persiapan Pelaporan Nilai Raport Siswa,” 2024, [Online]. Available: <https://jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com/index.php/jpmba/index>
 - [20] S. Khan, S. Ranjan, K. R. Babu, and V. K. Singh, “MULTIPLE DISEASE DETECTION SYSTEM*,” 2023.
 - [21] A. F. Sallaby and I. Kanedi, “Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework *Codeigniter*.”
 - [22] W. Aliman, “Perancangan Perangkat Lunak untuk Menggambar Diagram Berbasis Android,” *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 6, no. 6, p. 3091, Jun. 2021, doi: 10.36418/syntax-literate.v6i6.1404.
 - [23] “Analisis Sistem Informasi Akuntansi Siklus Pendapatan Menggunakan DFD Dan Flowchart Pada Bisnis Porobico.”
 - [24] A. Fahrezi, F. N. Salam, G. M. Ibrahim, R. R. Syaiful, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Inventori Barang Berbasis Web di PT. AINO Indonesia.” [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
 - [25] N. Hidayah, “8 | Implementasi Algoritma Multinomial Naïve Bayes, TF-IDF dan *Confusion Matrix* dalam Pengklasifikasian Saran Monitoring dan ... Implementasi Algoritma Multinomial Naïve Bayes, TF-IDF dan *Confusion Matrix* dalam Pengklasifikasian Saran Monitoring dan Evaluasi Mahasiswa Terhadap Dosen Teknik Informatika Universitas Dayanu Ikhsanuddin,” *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, vol. 10, no. 1, 2024, doi: 10.55340/japm.v10i1.1491.