

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan di dunia. Kondisi ini ditandai ketika tekanan darah sistolik atau *Systolic Blood Pressure* (SBP) seseorang mencapai ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik atau *Diastolic Blood Pressure* (DBP) mencapai ≥ 90 mmHg (Williams dkk., 2018). Hipertensi adalah penyakit multifaktorial dan faktor risikonya dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor tidak dapat dimodifikasi seperti usia, jenis kelamin, ras atau etnis, dan faktor genetik, serta faktor yang dapat dimodifikasi meliputi obesitas, asupan garam dan alkohol berlebihan, kurangnya aktivitas fisik, penggunaan obat-obatan tertentu, perokok aktif, dan gangguan fungsi ginjal (Kemenkes RI, 2023). Berbagai faktor risiko tersebut dapat memicu timbulnya berbagai gejala yang bervariasi pada setiap individu, seperti pusing, mudah marah, telinga berdengung, kesulitan tidur, sesak napas, rasa berat di tengkuk, mudah lelah, dan pandangan berkunang-kunang (Falo, Ludiana, & Ayubbana, 2023). Berdasarkan Buku Pedoman Hipertensi (Kemenkes RI, 2023), hipertensi dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama. Kategori pertama adalah hipertensi primer yang mencakup 90% dari total kasus dengan penyebab utama pola hidup, dan hipertensi sekunder yang disebabkan oleh penyakit lain seperti kelainan pembuluh darah ginjal, dan gangguan kelenjar.

Menurut World Health Organization (2023), di tahun 2023 terdapat sekitar 46% penderita hipertensi tidak menyadari kondisi kesehatannya, dengan prevalensi yang lebih tinggi di negara-negara berkembang. Meskipun telah terdiagnosis, kurang dari separuhnya menerima pengobatan yang memadai, dan hanya 21% yang berhasil mengendalikan tekanan darah secara efektif (World Health Organization, 2023). Berdasarkan (Kemenkes, 2018) dalam Riset Kesehatan Dasar dalam prevalensi hipertensi di Jawa Barat mencapai 39.6%. Angka ini mengalami penurunan berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia oleh Kemenkes BKPK (2023) yang menunjukkan prevalensi hipertensi di Jawa Barat sebesar 34.4%. Meskipun terjadi penurunan, angka tersebut masih tergolong tinggi dan memerlukan perhatian serius dalam upaya pengendalian dan pencegahan hipertensi.

Di tingkat rumah sakit, penanganan kasus hipertensi masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal efisiensi proses diagnosis dan pengolahan data pasien. Banyak fasilitas kesehatan yang masih mengandalkan prosedur manual dalam mendokumentasikan dan mengevaluasi hasil pemeriksaan, sehingga rentan terhadap keterlambatan diagnosis dan ketidaktepatan dalam penanganan (Suryani dkk., 2024). Selain itu, keterbatasan sumber daya manusia dan kurangnya sistem pendukung berbasis data juga memperburuk kemampuan rumah sakit dalam memantau faktor risiko secara menyeluruh, terutama ketika harus menangani pasien dalam jumlah besar dalam waktu singkat (Dang-Tan & Franco, 2007). Hal ini menunjukkan perlunya integrasi teknologi yang mampu membantu proses klasifikasi dan deteksi dini secara otomatis dan akurat.

Penderita hipertensi sering kali tidak menyadari kondisi kesehatannya, sehingga banyak orang tidak mengetahui bahwa mengalami hipertensi. Ketidaktahuan ini menyebabkan hipertensi tidak terkontrol, pada akhirnya dapat memicu berbagai komplikasi serius, seperti penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, dan kerusakan pembuluh darah pada organ vital lainnya yang dapat mengancam jiwa. Oleh karena itu, adanya sistem klasifikasi hipertensi sangat penting untuk meningkatkan upaya penanganan dan pencegahan penyakit ini di masyarakat.

Metode mendiagnosis hipertensi umumnya terbatas dalam analisis mendalam terhadap variabel seperti jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, tekanan darah, detak jantung, dan indeks massa tubuh (BMI) (Novianti, Alkadri, & Fakhruzi, 2024). Analisis ini memerlukan lebih banyak waktu, biaya, dan ketelitian untuk memastikan bahwa pasien menerima pengobatan yang tepat. Kemajuan teknologi seperti *deep learning*, metode *Multilayer Perceptron* (MLP) menawarkan cara yang lebih efisien untuk memahami pola data yang kompleks dalam perawatan kesehatan. MLP mampu mempelajari pola laten dalam data pasien yang sulit diidentifikasi oleh metode konvensional (Miotto, Wang, Wang, Jiang, & Dudley, 2018). Dibandingkan dengan metode manual, MLP memiliki keunggulan dalam menganalisis data berukuran besar dengan pola nonlinier, yang menghasilkan deteksi lebih cepat dan diagnostik yang lebih akurat.

Beberapa riset terdahulu membuktikan keefektifan MLP dalam memprediksi penyakit dengan akurasi tinggi. Salah satu studi mengaplikasikan MLP untuk klasifikasi kanker payudara dan memperoleh akurasi sebesar 97,7% dengan menggunakan *dataset* publik ‘*Wisconsin Breast Cancer*’ (Kusuma, Hayadi, Wanayumini, & Rosnelly, 2022). Dalam penelitian yang berbeda, Mishra dkk. (2020) juga menunjukkan hasil yang baik dalam memprediksi risiko diabetes tipe 2. Sementara itu, penelitian oleh Hamid dkk. (2024) menunjukkan bahwa algoritma *Decision Tree* (DT) berhasil mencapai akurasi 92.01% dalam prediksi hipertensi. Namun, DT memiliki kelemahan dalam menangani data yang kompleks dan *non-linear*, serta rentan terhadap *overfitting* pada *dataset* besar. Sebagai alternatif, MLP mampu mengatasi kelemahan tersebut berkat kemampuannya mempelajari pola *non-linear* yang kompleks serta menghasilkan generalisasi yang lebih baik pada data baru (An dkk., 2023).

Melalui penelitian ini, diharapkan pendekatan berbasis *machine learning*, khususnya MLP, dapat menghadirkan solusi inovatif dalam mendukung upaya pencegahan dan pengendalian hipertensi. Peningkatan keparahan hipertensi sering kali dipengaruhi oleh sejumlah faktor risiko yang saling terkait, termasuk faktor genetik, gaya hidup tidak sehat seperti diet yang buruk, kurangnya aktivitas fisik (Putri, Mamesah, Iswati, & Sulistyana, 2023). Faktor-faktor ini dapat memengaruhi tingkat keparahan hipertensi secara signifikan dan menjadi elemen penting dalam penentuan prediksi yang akurat. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor ini sangat penting untuk meningkatkan efektivitas model prediksi yang dikembangkan, di mana *feature importance* dapat mengidentifikasi faktor-faktor mana yang paling mempengaruhi tingkat keparahan hipertensi. Dengan kemampuan MLP dalam menganalisis data secara mendalam dan mengidentifikasi pola laten yang sulit terdeteksi oleh metode konvensional, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem prediksi yang tidak hanya akurat tetapi juga dapat diimplementasikan sebagai langkah peringatan dini bagi masyarakat. Selain itu, pengembangan sebuah *dashboard* interaktif dirancang untuk memberikan informasi yang relevan dan mudah dipahami oleh masyarakat luas. Teknologi ini memungkinkan pemantauan risiko hipertensi secara lebih objektif dan berbasis data yang lebih luas. Dengan demikian, masyarakat dapat

memperoleh informasi secara *real-time* mengenai kondisi kesehatan mereka, yang dapat mendorong tindakan preventif lebih cepat. *Dashboard* ini diharapkan mampu menyajikan visualisasi mengenai faktor-faktor risiko utama yang memengaruhi masing-masing tingkatan hipertensi, sehingga dapat meningkatkan kesadaran individu terhadap kondisi kesehatan mereka.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan model klasifikasi penyakit hipertensi menggunakan metode MLP?
2. Faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh pada masing-masing tingkatan hipertensi?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan model klasifikasi penyakit hipertensi menggunakan metode MLP.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh pada masing-masing tingkatan hipertensi menggunakan *feature importance*.

I.4 Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Bagi tenaga medis:
 - a. Membantu mempercepat proses diagnosis hipertensi.
 - b. Memperkuat pertimbangan dalam pengambilan keputusan diagnosis.
 - c. Mengurangi risiko *human error* dalam proses diagnosis.
2. Bagi rumah sakit:
 - a. Meningkatkan efisiensi layanan kesehatan melalui diagnosis yang lebih cepat.

- b. Mengoptimalkan penggunaan data rekam medis untuk pengembangan sistem kesehatan.
 - c. Meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan berbasis teknologi.
3. Bagi masyarakat:
 - a. Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya deteksi dini hipertensi.
 - b. Membantu individu memahami faktor-faktor risiko hipertensi yang mempengaruhi kesehatan mereka.
 - c. Menyediakan alat prediksi yang dapat diakses untuk mengidentifikasi tingkat keparahan hipertensi, sehingga mendorong tindakan pencegahan lebih awal.

I.5 Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Batasan dalam penelitian ini terbatas pada:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data rekam medis pasien rawat jalan dari Rumah Sakit Umum Daerah Al-Ihsan Bandung pada periode Bulan Januari hingga Desember 2024.
2. Penyakit yang diklasifikasikan hanya hipertensi dan dibatasi pada 4 tingkatan yaitu prahipertensi, *stage 1*, *stage 2*, dan *stage 3*.
3. Variabel yang digunakan terbatas pada usia, jenis kelamin, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, detak jantung, riwayat hipertensi, riwayat pusing, dan penyakit penyerta.

I.6 Sistematika Laporan

Tugas akhir ini disusun dalam enam bab utama yang dilengkapi subbab untuk menjelaskan setiap tahap penelitian secara sistematis, terstruktur, dan memudahkan pembaca dalam memahami alur pemikiran, pelaksanaan, serta hasil penelitian secara menyeluruh. Adapun sistematika penulisan laporan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini dibahas latar belakang yang melandasi pentingnya penelitian prediksi hipertensi secara dini. Selain itu, dijelaskan juga perumusan masalah,

tujuan penelitian, ruang lingkup, dan manfaat penelitian bagi berbagai pihak, termasuk tenaga medis dan masyarakat umum.

2. BAB II Landasan Teori

Pada bab ini disajikan teori-teori yang relevan dengan topik penelitian, seperti konsep dasar hipertensi, rekam medis, data mining, serta penjelasan mengenai algoritma MLP. Penelitian terdahulu juga diuraikan sebagai dasar pemilihan metode.

3. BAB III Metode Penyelesaian Masalah

Pada bab ini dijelaskan tahapan-tahapan penelitian yang digunakan, termasuk kerangka berpikir, metode pengumpulan dan pengolahan data, serta teknik evaluasi yang diterapkan. Seluruh pendekatan mengikuti metode penelitian dan didukung oleh platform seperti Google Colab dan Streamlit.

4. BAB IV Penyelesaian Permasalahan

Pada bab ini dijabarkan proses pelaksanaan dari metode yang telah dirancang, dimulai dengan pengumpulan dan analisis data yang diperoleh dari rumah sakit. Selanjutnya dijelaskan tahapan perancangan dan pengembangan sistem klasifikasi hipertensi menggunakan algoritma MLP dan visualisasi dengan Streamlit.

5. BAB V Validasi, Analisis Hasil, dan Implikasi

Pada bab ini dibahas pengujian terhadap sistem/produk yang dikembangkan, evaluasi performa model dengan metrik klasifikasi, serta dampak dari hasil penelitian terhadap bidang kesehatan dan teknologi, baik secara teoritis maupun praktis.

6. BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab terakhir ini dirangkum kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang, baik dari segi teknis model, data yang digunakan, maupun implementasi sistem yang dikembangkan.

7. Bagian Akhir

Bagian ini mencakup daftar pustaka yang memuat seluruh referensi yang digunakan selama penelitian, serta lampiran yang berisi data pendukung.