

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

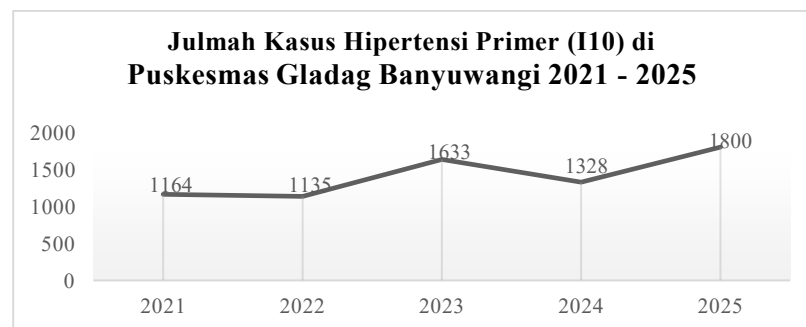
Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah fasilitas kesehatan tingkat pertama yang bertanggung jawab memberikan pelayanan kesehatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif di wilayah kerjanya (Kemenkes, 2024). Sebagai pelayanan kesehatan dasar, Puskesmas memiliki peran strategis dalam mendekatkan akses layanan kesehatan kepada seluruh lapisan masyarakat. Setiap pelayanan yang diberikan di Puskesmas dicatat dan disimpan dalam rekam medis.

Rekam medis merupakan dokumen yang berisi data lengkap pasien, mencakup identitas, hasil pemeriksaan, diagnosis, riwayat penyakit, serta tindakan medis yang telah dilakukan. Data yang terkumpul dalam rekam medis tidak hanya berfungsi sebagai arsip pelayanan, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dan perencanaan program kesehatan di masa depan rekam me (Kemenkes, 2022). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/312/2020, tenaga perekam medis diharuskan memiliki kompetensi dalam mengelola, mengolah, menganalisis, dan menyajikan data kesehatan menjadi informasi yang akurat. Kompetensi ini mencakup pemahaman tentang statistik kesehatan, epidemiologi dasar, serta kemampuan memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung pengambilan keputusan di fasilitas pelayanan kesehatan.

Meningkatnya jumlah data kesehatan yang tersimpan dalam rekam medis, diperlukan sebuah metode untuk pengelolaan yang mampu menggali informasi atau pola tersembunyi dari kumpulan data berskala besar. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *data mining* (Ali & Masyfufah, 2021). *Data mining* adalah proses analisis data untuk menemukan pola, hubungan, atau karakteristik tertentu. Penerapan *data mining* dalam bidang kesehatan dapat membantu mengidentifikasi karakteristik pasien, pola penyakit, serta mendukung perencanaan pelayanan yang lebih efektif dan tepat sasaran (Tanty *et al.*, 2021).

Salah satu masalah kesehatan yang menjadi prioritas penanganan di Indonesia adalah hipertensi. Hipertensi adalah kondisi peningkatan tekanan darah *sistole* ≥ 140 mmHg dan/atau *diastole* ≥ 90 mmHg (Kemenkes, 2021). Penyakit ini sering disebut sebagai *silent killer* karena banyak kasus yang tidak menunjukkan gejala, tetapi dapat menimbulkan komplikasi serius seperti penyakit jantung, *stroke*, dan gangguan ginjal (Kemenkes, 2024). Kondisi tersebut menjadikan hipertensi memiliki tingkat urgensi yang cukup tinggi untuk diteliti. Dampak yang dapat ditimbulkan dari penyakit hipertensi jika tidak ditangani dengan baik atau tidak terdeteksi sejak dini akan meningkatkan tekanan darah yang terjadi secara terus-menerus sehingga merusak pembuluh darah. Hal ini dapat memicu komplikasi berat secara bertahap seperti *hipertrofi ventrikel* kiri (gagal jantung), penyakit ginjal kronis, hingga *stroke* yang dapat mengancam jiwa (Salamatan Vidya Akhiroh *et al.*, 2025). Tingginya angka kejadian dan risiko komplikasi menjadikan hipertensi sebagai fokus utama dalam pengendalian penyakit tidak menular.

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 prevalensi hipertensi di Indonesia mencapai 34,1% dari populasi dewasa, sekitar sepertiga penduduk Indonesia berusia 18 tahun ke atas mengalami tekanan darah tinggi. Angka ini menjadikan hipertensi sebagai salah satu penyakit tidak menular dengan jumlah penderita terbanyak di tanah air (Kemenkes, 2021). Permasalahan hipertensi ini menjadi tantangan di tingkat nasional, melainkan membutuhkan penanganan serius di tingkat fasilitas kesehatan primer. Tingginya angka kejadian hipertensi tersebut menggambarkan kondisi di daerah, khususnya di wilayah Puskesmas Gladag Banyuwangi. Hal ini dapat dilihat dari grafik berikut:



Gambar 1. 1 Jumlah Kasus Hipertensi Primer (I10) di Puskesmas Gladag Banyuwangi

Data laporan penyakit terbesar di Puskesmas Gladag menunjukkan pola kasus hipertensi yang mengalami peningkatan dan penurunan dalam lima tahun terakhir. Pada tahun 2021 tercatat 1.164 kasus, kemudian sedikit turun menjadi 1.135 kasus pada tahun 2022. Setelah itu, kasus melonjak menjadi 1.633 pada tahun 2023, lalu turun lagi menjadi 1.328 pada tahun 2024. Memasuki tahun 2025, jumlahnya kembali naik secara signifikan menjadi 1.800 kasus, yang merupakan angka tertinggi dalam periode lima tahun tersebut. Kondisi ini menandakan bahwa hipertensi masih menjadi sebuah masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian khusus di Puskesmas Gladag, terutama dalam hal pengelolaan dan pencegahan agar jumlah kasus tidak terus bertambah.

Pengelolaan pasien hipertensi di Puskesmas Gladag Banyuwangi sudah didukung dengan skrining awal melalui pemeriksaan tanda-tanda vital (TTV) yang kemudian dicatat dan dimasukkan ke dalam SIMPUSWANGI. Hasil observasi studi pendahuluan menunjukkan data yang terkumpul masih sebatas pencatatan dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Penyakit hipertensi memiliki karakteristik yang beragam, keberagaman karakteristik yang dimaksud adalah kondisi antarpasien tidak seragam seperti usia, indeks massa tubuh (IMT), riwayat penyakit penyerta seperti *diabetes melitus*, dan keluhan yang bervariasi. Variasi ini penting untuk dianalisis karena tingkat keparahan hipertensi tidak cukup hanya ditentukan dari nilai tekanan darah saja. Hal ini perlu untuk dianalisis sebagai indikasi awal adanya komplikasi kecenderungan pada organ target seperti jantung, ginjal, otak dan mata (Puspitasari & Yonata, 2026). Pengelolaan data yang optimal dapat menggambarkan kondisi klinis pasien secara menyeluruh melalui penggunaan indikator yang lebih lengkap. Berdasarkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) Tata Laksana Hipertensi pada Dewasa tahun 2021. Pedoman tersebut menjadikan *sistole* dan *diastole* sebagai indikator utama penentu hipertensi dan hasil observasi lapangan menunjukkan ada 11 variabel, yaitu jenis kelamin, usia, tekanan darah *sistole*, tekanan darah *diastole*, riwayat *diabetes melitus*, indeks massa tubuh (IMT), serta keluhan yang dirasakan pasien seperti sakit kepala, gangguan penglihatan, *nocturia*, edema, dan sesak nafas.

Faktor risiko hipertensi seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (IMT) juga berpengaruh terhadap perkembangan penyakit ini. Riwayat *diabetes melitus* ditambahkan karena memiliki hubungan yang erat dengan hipertensi. Resistensi insulin pada penderita *diabetes melitus* dapat menyebabkan pembuluh darah menjadi lebih kaku, yang berdampak pada peningkatan tekanan darah dan potensi terjadinya komplikasi (Hidayat *et al.*, 2025; Widyadhari Damayanti *et al.*, 2023). Berdasarkan pengelompokan kerusakan organ target yang terdapat dalam Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK), beberapa gejala digunakan untuk menggambarkan gangguan pada organ seperti jantung, ginjal, otak dan mata. Sakit kepala dan gangguan penglihatan menggambarkan keterlibatan organ otak dan mata, sedangkan sesak napas dan edema menggambarkan adanya gangguan pada organ jantung, serta *nocturia* menggambarkan adanya penurunan fungsi pada ginjal (Kemenkes, 2024).

Identifikasi terhadap gejala-gejala yang beragam ini perlu dilakukan pendekatan sistematis untuk menggali pola penyebaran gejalanya. Upaya identifikasi kesamaan karakteristik pasien secara objektif memerlukan metode analisis yang mampu mengelompokkan data secara otomatis. Salah satu teknik dalam *data mining* yang sesuai adalah *clustering*, yaitu metode pengelompokan data berdasarkan tingkat kemiripan tanpa menggunakan label sebelumnya (*unsupervised learning*) (Pribadi *et al.*, 2026). Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means* sebagai metode *clustering*. Peneliti menggunakan algoritma *K-Means* didasarkan pada kemampuan algoritma tersebut dalam menghasilkan kelompok yang lebih seragam, serta proses perhitungan yang relatif cepat, dibandingkan metode *K-Medoids*. *K-Means* memiliki waktu eksekusi yang lebih efisien, terutama ketika jumlah data dan iterasi semakin besar. Keunggulan lainnya adalah kecenderungan *K-Means* menghasilkan nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI) yang lebih kecil, yang berarti hasil pengelompokan memiliki kualitas yang baik dengan tingkat kedekatan data yang tinggi dalam setiap kluster (Faran & Aldisa, 2024). Penelitian lain dilakukan Rahmadayanti, Anggraini, dan Susanti (2023) di UPTD Puskesmas Bumiagung menerapkan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan data pasien hipertensi. Variabel yang digunakan dalam penelitian tersebut meliputi umur pasien, jenis kelamin, tekanan darah *sistole*, dan

tekanan darah *diastole*. Hasil penelitian tersebut dikelompokkan ke dalam dua klaster, yaitu kluster normal dan kluster hipertensi.

Algoritma *K-Means* bekerja dengan membagi data ke dalam sejumlah klaster berdasarkan kedekatan jarak antardata. Proses ini memastikan data di dalam satu kelompok memiliki karakteristik yang mirip, sekaligus memiliki perbedaan yang jelas dengan kelompok lainnya. Keunggulan utama algoritma ini terletak pada hasil yang mudah diinterpretasikan, terutama saat mengelola data berukuran besar (Pribadi *et al.*, 2026). Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas *K-Means* dalam mengelompokkan data kesehatan, khususnya untuk mengidentifikasi pola penyakit maupun karakteristik pasien.

Evaluasi hasil *clustering* dilakukan menggunakan *Davies-Bouldin Index* (DBI). DBI mengukur tingkat kepadatan jarak data di dalam suatu klaster. Semakin kecil nilai rasio DBI yang dihasilkan, semakin baik kualitas pengelompokan tersebut (Soliani & Juanita, 2022). Seluruh komputasi algoritma *K-Means* dijalankan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner*. *Output* dari proses *clustering K-Means* dalam penelitian ini diharapkan mampu mengelompokkan pasien hipertensi primer di Puskesmas Gladag Banyuwangi berdasarkan kemiripan tanda-tanda vital, faktor risiko dan gejala klinis. Hasil pengelompokan menghasilkan pola kecenderungan risiko komplikasi pada organ seperti jantung, ginjal, otak dan mata. Kelompok (klaster) yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai antisipasi risiko komplikasi sejak dini sehingga tenaga kesehatan dapat memberikan pelayanan yang lebih tepat sasaran seperti penyesuaian terapi yang efektif dapat berguna untuk mencegah kondisi pasien semakin memburuk sebelum terlambat. *Research gap* dalam penelitian ini adalah belum adanya pemanfaatan teknik *data mining* untuk mengelompokkan pasien hipertensi di Puskesmas Gladag berdasarkan kombinasi variabel klinis yang lengkap.

Pemanfaatan data rekam medis melalui teknik *data mining* sangat diperlukan untuk menjawab permasalahan tersebut dengan mengelompokkan pasien hipertensi berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Fokus pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada periode Oktober sampai Desember 2025. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, penelitian tertarik mengambil judul “Analisis Klaster Karakteristik Pasien Hipertensi (I10) Rawat Jalan Menggunakan Algoritma *K-Means*

Di Puskesmas Gladag Banyuwangi”. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran kelompok pasien hipertensi berdasarkan karakteristik klinisnya, sekaligus menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan dan peningkatan kualitas pelayanan di Puskesmas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana penerapan algoritma *K-Means* menggunakan perangkat lunak *RapidMiner* dalam mengelompokkan karakteristik pasien hipertensi primer (I10) rawat jalan berdasarkan data rekam medis periode Oktober hingga Desember 2025, mulai dari tahap praproses, penentuan jumlah klaster, hingga interpretasi hasil *clustering* di Puskesmas Gladag Banyuwangi?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Melakukan pengelompokan pasien hipertensi primer di Puskesmas Gladag Banyuwangi menggunakan algoritma *K-Means* sebagai bentuk penerapan *data mining* untuk mendukung deteksi dini kecenderungan komplikasi pada organ target (jantung, ginjal, otak dan mata) serta perencanaan pelayanan kesehatan.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Melakukan Pengumpulan dan Preprocessing Data Penyakit Hipertensi Primer (I10) di Puskesmas Gladag
- b. Menerapkan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan pasien berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik di Puskesmas Gladag Banyuwangi.
- c. Mengevaluasi hasil *clustering* menggunakan *Davies-Bouldin Index* (DBI) untuk menilai kualitas klaster yang terbentuk di Puskesmas Gladag Banyuwangi
- d. Menginterpretasikan Karakteristik Tiap Klaster Untuk Pengelompokkan Pada Organ Target (jantung, ginjal, otak dan mata) sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan langkah penanganan klinis awal yang lebih tepat dan terarah di Puskesmas Gladag Banyuwangi.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Puskesmas Gladag

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu Puskesmas Gladag dalam pengambilan keputusan klinis terkait penanganan pasien hipertensi. Melalui hasil pengelompokan ini, puskesmas dapat melakukan deteksi dini kecenderungan komplikasi organ target (jantung, ginjal otak dan mata), sehingga dapat direncanakan tindak lanjut medis secara tepat, serta memberikan edukasi kesehatan yang tepat sasaran berdasarkan karakteristik masing-masing klaster.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi Politeknik Negeri Jember dengan menambah referensi ilmiah mengenai penerapan algoritma *clustering K-Means* dalam pengelolaan data rekam medis, khususnya pada program Studi Manajemen Informasi Kesehatan.

1.4.3 Bagi Peneliti

Penelitian ini menjadi sarana bagi peneliti untuk memperluas wawasan dan keterampilan dalam penerapan data mining, khususnya dalam penggunaan algoritma unsupervised learning untuk menganalisis data rekam medis, serta memperkuat kemampuan analitis dalam bidang Manajemen Informasi Kesehatan.