

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit jantung koroner (*ischemic heart disease*) merupakan salah satu gangguan kardiovaskular yang muncul akibat ketidakseimbangan antara suplai oksigen dan kebutuhan metabolik jaringan jantung. Ketika aliran darah ke otot jantung berkurang, sel-sel miokardium mengalami kekurangan oksigen atau hipoksia, sehingga proses metabolisme menjadi tidak efisien dan terjadi penumpukan sisa hasil metabolisme. Akumulasi zat ini menimbulkan rasa tidak nyaman berupa nyeri tekan pada dada yang sering kali menjalar ke bahu, leher, atau lengan kiri. Sensasi ini disebut sebagai angina pektoris yaitu sebuah tanda awal dari terganggunya perfusi jantung. Angina terbagi menjadi dua jenis, yaitu angina stabil yang muncul saat beraktivitas fisik atau saat stress emosional dan mereda dengan istirahat, serta angina tidak stabil yang muncul secara tiba-tiba dan berlangsung lebih lama, menandakan kondisi yang lebih serius dan beresiko menuju *infark miocard* (serangan jantung) (Lilly, 2011).

Angina sering disalahartikan oleh penderitanya, terutama pada pasien dengan riwayat sakit maag sebelumnya. Rasa nyeri pada dada yang timbul kadang dianggap hanya sebagai gejala gangguan lambung, apalagi jika disertai rasa panas di ulu hati sehingga terjadi mual. Akibatnya, banyak pasien menunda untuk memeriksakan diri karena mengira keluhannya akan hilang setelah minum obat maag atau beristirahat. Pada beberapa kasus nyeri dada tersebut bisa menjadi tanda awal dari gangguan jantung yang lebih serius. Pemeriksaan lebih lanjut di IGD seperti Elektrokardiogram (EKG) sangat membantu dalam menunjukkan adanya perubahan pola listrik jantung yang khas pada serangan angina, sehingga dokter dapat segera mengambil tindakan yang tepat sebelum kondisi berkembang menjadi lebih berat (Satrio, 2022).

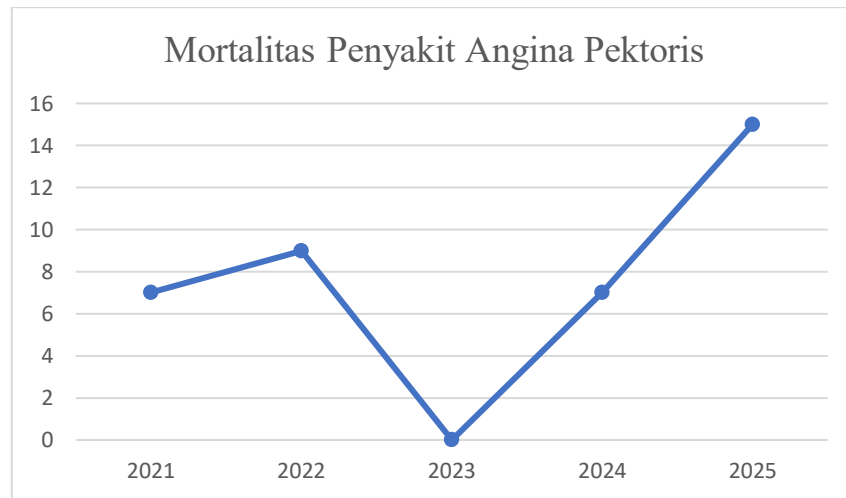
Berdasarkan data epidemiologi, insiden angina pektoris di negara barat berjumlah 30.000-40.000 penderita per 1 juta individu. Angka ini menunjukkan bahwa penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan yang cukup besar di masyarakat. Seiring bertambahnya usia, prevalensi angina cenderung meningkat, baik pada laki-laki

maupun perempuan. Pada kelompok usia 45–64 tahun, prevalensi angina diperkirakan berkisar antara 4–7% pada laki-laki dan 5–7% pada perempuan. Sementara itu, pada kelompok usia lanjut 65–84 tahun, angka tersebut meningkat menjadi sekitar 10–12% pada laki-laki dan 14–15% pada perempuan. Peningkatan ini erat kaitannya dengan proses penuaan pembuluh darah dan faktor risiko yang menumpuk seiring waktu, seperti hipertensi, diabetes, kebiasaan merokok, dan dislipidemia. Kondisi ini menggambarkan bahwa semakin bertambah usia seseorang, semakin besar pula kemungkinan terjadinya gangguan aliran darah ke jantung yang berujung pada angina pektoris (Hermiz & Sedhai, 2023).

Ketersediaan data epidemiologi penyakit angina pektoris di Indonesia masih sangat terbatas. Informasi yang ada umumnya berasal dari laporan rumah sakit atau penelitian berskala kecil, sehingga belum bisa menggambarkan kondisi populasi secara menyeluruh. Sebuah studi retrospektif yang dilakukan oleh (Suling et al., 2018) menunjukkan bahwa hipertensi merupakan faktor risiko terbanyak, yaitu sebesar 30,9% dari total pasien yang datang dengan keluhan nyeri dada dan kemudian terdiagnosis sebagai angina pektoris tidak stabil maupun NSTEMI. Selain hipertensi, faktor risiko lain yang cukup sering ditemukan antara lain diabetes melitus, dislipidemia, dan kebiasaan merokok. Mayoritas pasien dalam studi tersebut juga datang dalam kondisi yang sudah cukup berat, karena gejala awal sering diabaikan atau disalahartikan sebagai keluhan lambung.

Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik merupakan rumah sakit tipe C dimana berupaya selalu memenuhi kebutuhan kesehatan Masyarakat, dan sebagai fasilitas pelayanan kesehatan rujukan tingkat lanjut. Pada kasusnya Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik melayani berbagai macam kasus penyakit, baik penyakit menular dan tidak menular sebagai contoh keluhan nyeri dada yang berpotensi mengarah ke penyakit angina pektoris. Namun proses identifikasi awal masih dilakukan dengan penilaian klinis tanpa dukungan sistem klasifikasi berbaiss teknologi. Di lain sisi, Kemenkes RI melalui program CERDIK. CERDIK merupakan singkatan dari Cek kesehatan rutin, Enyahkan asap rokok, Rajin aktivitas fisik, Diet seimbang, Istirahat

cukup, dan Kelola stress yang menekankan pentingnya deteksi dini dan pemeriksaan kesehatan berkala dalam upaya pengendalian tidak menular. Berdasarkan hasil studi pendahuluan didapatkan data pelaporan angka mortalitas akibat penyakit angina pektoris di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik periode 2022-2024.



Sumber Data : SIMRS RS Perkebunan Jember Klinik

Gambar 1. 1 Grafik Data Mortalitas Pasien Angina Pectoris di RS Perkebunan Jember Klinik Periode 2021-2025

Pada grafik tersebut didapatkan bahwa jumlah kematian akibat angina pektoris menunjukkan pola yang berfluktuatif dari tahun ke tahun. Pada awal periode 2021 tercatat jumlah kematian sebanyak 7 pasien, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2022 menjadi 9 pasien. Namun pada tahun 2023 terjadi penurunan yang sangat signifikan hingga tidak tercatat adanya kasus kematian. Selanjutnya, pada tahun 2024 jumlah kematian kembali meningkat menjadi 7 pasien dan mengalami lonjakan yang cukup tajam pada tahun 2025 dengan jumlah kematian mencapai 15 pasien. Pola ini menunjukkan fluktuasi yang cukup ekstrem, dimana meskipun sempat mengalami penurunan drastis pada satu periode, namun secara keseluruhan tren mortalitas penyakit angina pektoris cenderung meningkat dan belum menunjukkan kestabilan. Peningkatan angka kematian bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti keterlambatan penanganan, kurangnya kesadaran masyarakat terhadap gejala awal

angina, hingga keterbatasan fasilitas diagnostik di beberapa wilayah. Kondisi ini menjadi pengingat bahwa upaya pencegahan dan deteksi dini tetap perlu diperkuat, terutama pada kelompok dengan faktor risiko tinggi seperti penderita hipertensi, diabetes, dan perokok aktif (Menkes, 2023).

Hasil studi pendahuluan pada bagian Instalasi Rekam Medis didapatkan pelaporan 10 besar penyakit rawat inap tahun 2024 menunjukkan bahwa angina pectoris berada di urutan ketiga yaitu 357 kunjungan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. 1 Data 10 Besar Penyakit Rawat Inap Tahun 2024 di RS Perkebunan Jember Klinik

No.	Kode ICD-10	Diagnosis	Jumlah
1.	A01.0	Typhoid fever	2051
2.	N39.0	Urinary tract infection, site not specified	577
3.	I20.9	Angina pectoris, unspecified	357
4.	A09.9	Gastroenteritis and colitis of unspecified origin	341
5.	A90	Dengue fever [classical dengue]	319
6.	E11.9	Non-insulin-dependent diabetes mellitus without complications	260
7.	A91	Dengue haemorrhagic fever	255
8.	O42.0	Premature rupture of membranes, onset of labour within 24 hours	227
9.	O34.2	Maternal care due to uterine scar from previous surgery	208
10.	N23	Unspecified renal colic	193
Jumlah			4788

Sumber : Data Skunder SIMRS Tahun 2024

Berdasarkan studi pendahuluan di RS Jember Klinik diketahui bahwa diagnosis pasien angina pektoris yang tercatat pada rekam medis mayoritas hanya menggunakan kategori *angina unspecified*. Penentuan diagnosis angina masih sangat bergantung pada interpretasi klinis dokter, terutama dari keluhan nyeri dada pasien. Hal tersebut berpotensi menimbulkan variasi diagnosis antar tenaga medis. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti kepada dokter di unit IGD, bahwa angina pektoris merupakan penyakit dengan faktor risiko yang bersifat multifaktorial, mulai dari hipertensi, diabetes melitus, dislipidemia hingga kebiasaan merokok dan pola makan pada penderita. Meskipun demikian, faktor resiko tetap menjadi komponen penting dalam penilaian awal pasien dengan keluhan nyeri dada. Hal ini disebabkan karena keluhan nyeri dada tidak selalu spesifik menggambarkan gangguan kardiovaskular. Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap dokter di unit IGD, didapatkan bahwa adanya kesamaan gejala dengan gangguan lain seperti *gastroesophageal reflux disease* (GERD), sehingga nyeri dada akibat penyakit angina pektoris sering tertukar dengan nyeri dada akibat refluks asam lambung. Oleh karena itu diperlukan pengembangan sistem berbasis web yang memanfaatkan data mining untuk membantu tenaga kesehatan dalam pengklasifikasian penyakit angina secara otomatis.

Data mining merupakan proses mengekstraksi pola atau pengetahuan penting dari kumpulan data yang luas dan kompleks. Tujuannya adalah untuk menemukan hubungan, kecenderungan, atau pola tersembunyi yang mungkin tidak terlihat secara langsung. Dengan cara ini, data mining dapat membantu tenaga kesehatan memahami lebih dalam berbagai fenomena klinis, memprediksi risiko penyakit, hingga meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan secara keseluruhan (Akbarollah et al., 2023). Salah satu metode yang digunakan yaitu menggunakan algoritma *random forest*. Algoritma ini termasuk dalam kategori pembelajaran mesin yang bersifat *ensemble*, di mana beberapa pohon keputusan digabungkan untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan stabil. Setiap pohon dalam *random forest* dilatih menggunakan *subset* data yang dipilih secara acak, serta sebagian kecil atribut dari keseluruhan variabel yang

tersedia. Pendekatan ini membuat setiap pohon memiliki karakteristik yang unik, sehingga mengurangi risiko *overfitting* dan meningkatkan kemampuan generalisasi model. Setelah semua pohon menghasilkan prediksinya masing-masing, algoritma kemudian menggabungkan hasil tersebut melalui proses voting atau rata-rata untuk menentukan klasifikasi akhir. Dengan cara ini, *random forest* mampu memberikan hasil yang lebih andal dibandingkan penggunaan satu pohon keputusan tunggal, terutama ketika berhadapan dengan *dataset* yang kompleks dan bervariasi (Sandag, 2020). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Mousavi et al., 2025) yang berjudul “Model Prediktif Berbasis *Machine Learning* Terhadap Angina Pektoris pada Populasi Lansia yang Tinggal di Komunitas”, dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Random Forest* dapat memberikan performa prediksi yang baik sekaligus mempertahankan tingkat interpretabilitas tinggi, sehingga pendekatan ini dapat dikembangkan sebagai sistem pendukung keputusan klinis dalam deteksi angina pektoris secara dini pada populasi lanjut usia. Selain itu *Random Forest* termasuk algoritma dengan performa terbaik, dengan nilai AUC rata-rata sebesar 0,770 dibandingkan kelompok AUC pada algoritma *Decision Tree* (0,644), *Linear and Quadratic Discriminant Analysis* (LDA, QDA) sebesar (0,752), SVM (0,733), dan *AdaBoost* (0,726). Hasil penelitian ini menjadi inspirasi untuk mengaplikasikan algoritma serupa dalam pelayanan kesehatan di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti bertujuan untuk mengambil judul “Sistem Skrining Angina Pektoris Dengan Menggunakan Algoritma *Random Forest* di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik” tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma *Random Forest* dalam menganalisa penyakit angina pektoris dengan menggunakan data rekam medis yang tercatat di rumah sakit Perkebunan Jember Klinik serta mendukung program CERDIK oleh Kemenkes dalam pengembangan sistem skrining untuk mendukung implementasi deteksi dini di tingkat rumah sakit tipe C. Dengan penerapan klasifikasi menggunakan algoritma ini, diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih tepat dan akurat dalam mengidentifikasi penyakit angina pektoris. Selain itu, algoritma ini diharapkan dapat membantu tenaga

medis dalam mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat, sehingga pada penanganan pasien angina pektoris dapat dilakukan dengan lebih efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti dapat merumuskan “Bagaimana merancang dan membangun sistem klasifikasi penyakit angina pektoris di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik dengan metode *Random Forest*?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang dan membangun sistem klasifikasi penyakit angina pektoris di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik dengan metode *Random Forest*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Melakukan tahapan *business understanding* terhadap pengembangan sistem angina pektoris menggunakan algoritma *Random Forest*.
2. Melakukan tahapan *data understanding* terhadap pengembangan sistem angina pektoris menggunakan algoritma *Random Forest*.
3. Melakukan tahapan *data preparation* terhadap pengembangan sistem angina pektoris menggunakan algoritma *Random Forest*.
4. Melakukan tahapan *modeling* terhadap pengembangan sistem angina pektoris menggunakan algoritma *Random Forest*.
5. Melakukan tahapan *evaluation* terhadap pengembangan sistem angina pektoris menggunakan algoritma *Random Forest*.
6. Melakukan tahapan *deployment* terhadap pengembangan sistem angina pektoris menggunakan algoritma *Random Forest* berbasis *website*.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Rumah Sakit

Sebagai bahan masukan dan informasi mengenai identifikasi penyakit angina pektoris menggunakan *random forest* di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik.

1.4.2 Bagi Peneliti

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman epidemiologi tentang penyakit angina pektoris.
2. Menambah wawasan dan keterampilan dalam bidang kesehatan khususnya pada pengelolaan data mining dan pengklasifikasian.
3. Sebagai persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Manajemen Informasi Kesehatan di Politeknik Negeri Jember.

1.4.3 Bagi Politeknik Negeri Jember

1. Menambah keilmuan terkait identifikasi penyakit angina pektoris menggunakan algoritma *random forest* di Politeknik Negeri Jember, khususnya Jurusan Kesehatan dan Program Studi D-IV Manajemen Informasi Kesehatan.
2. Memperkuat kolaborasi riset terapan antara pihak Politeknik Negeri Jember dengan Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik.