

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang PRO-STEP : Road to Champion Program

Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan berbagai bentuk Penyakit Kardiovaskular (PKV) masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan utama baik secara global maupun nasional. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian tertinggi di dunia setiap tahunnya. Kondisi yang sama juga terjadi di Indonesia, di mana PJK menempati peringkat teratas sebagai penyebab kematian dan memberikan dampak yang signifikan terhadap kesehatan serta produktivitas masyarakat usia kerja [1]. Tingginya angka morbiditas dan mortalitas tersebut menunjukkan bahwa upaya pencegahan dan deteksi dini penyakit jantung masih menjadi tantangan yang serius.

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya angka kematian akibat penyakit jantung adalah keterlambatan dalam proses deteksi. Banyak pasien baru terdiagnosis ketika kondisi sudah berada pada tahap lanjut, sehingga penanganan yang diperlukan menjadi lebih kompleks, invasif, dan membutuhkan biaya yang relatif besar. Metode diagnosis konvensional seperti elektrokardiogram (EKG), ekokardiogram, dan kateterisasi jantung memang memiliki tingkat akurasi yang baik, namun prosesnya sering kali memerlukan waktu, biaya, serta keahlian klinis yang tinggi. Selain itu, keterbatasan fasilitas dan tenaga medis di layanan kesehatan primer juga menjadi kendala dalam pelaksanaan screening secara luas dan berkelanjutan [2].

Kondisi tersebut mendorong perlunya pendekatan alternatif yang lebih sederhana, non-invasif, dan terjangkau, khususnya dengan memanfaatkan data klinis rutin pasien seperti usia, tekanan darah, kadar kolesterol, kadar glukosa, dan indeks massa tubuh.

Pemanfaatan data klinis ini memungkinkan proses identifikasi risiko penyakit jantung dilakukan lebih awal, sebelum muncul gejala yang lebih serius. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis Machine Learning mampu menghasilkan tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifitas yang tinggi dalam mendeteksi penyakit jantung secara non-invasif [3], [4].

Seiring dengan perkembangan teknologi, Machine Learning (ML) semakin banyak digunakan dalam bidang kesehatan karena kemampuannya dalam mengenali pola dan hubungan kompleks dari data medis. Algoritma ML dapat mempelajari karakteristik pasien yang telah diketahui status kesehatannya dan membangun model prediktif untuk mengklasifikasikan kondisi pasien baru secara objektif dan cepat. Pendekatan ini memungkinkan proses deteksi dilakukan lebih dini, sehingga intervensi medis dapat diberikan lebih tepat waktu [5].

Penelitian ini secara khusus berfokus pada penggunaan algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam pemodelan prediksi penyakit jantung. SVM merupakan algoritma klasifikasi yang efektif dalam menangani permasalahan klasifikasi biner dan dikenal memiliki performa yang baik pada data berdimensi tinggi. Keunggulan SVM terletak pada kemampuannya dalam memisahkan data ke dalam dua kelas secara optimal, sehingga sesuai digunakan untuk kasus prediksi penyakit jantung yang melibatkan banyak variabel klinis [6]. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa SVM memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan algoritma lain seperti K-Nearest Neighbors (KNN) dalam memprediksi penyakit jantung [7][11].

Pengembangan model prediksi ini dilakukan dalam kerangka program PRO-STEP: Road to Champion Universitas Multimedia Nusantara (UMN), yang bertujuan mendorong mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu akademik ke dalam kegiatan riset dan kompetisi ilmiah. Melalui program ini, penelitian diuji dan divalidasi dalam konteks Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN) CARBON 7.0. Fokus utama penelitian ini adalah melakukan pemodelan serta optimalisasi hyperparameter SVM, seperti nilai *slack variable* (C) dan parameter kernel (γ), guna memperoleh keseimbangan terbaik antara bias dan variance serta menghindari terjadinya overfitting

pada data medis [12], [13]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi penyakit jantung dengan kinerja yang baik, sekaligus menjadi bentuk nyata pengembangan kompetensi akademik mahasiswa melalui program PRO-STEP.

1.2 Maksud dan Tujuan PRO-STEP : Road to Champion Program

Maksud dan tujuan dari keikutsertaan dalam Program PRO-STEP: Road to Champion dengan fokus proyek "PEMODELAN PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE" adalah sebagai berikut,

1.2.1 Maksud Kegiatan

Maksud utama dari pelaksanaan PRO-STEP ini adalah untuk menciptakan sebuah *output* riset yang valid dan kompetitif, yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori akademis dan aplikasi praktis di bidang *data science* kesehatan. Secara spesifik, maksud dari proyek ini adalah:

- a. Menerapkan dan menguji kemampuan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) secara mendalam dalam konteks data medis prediktif.
- b. Menjadi platform bagi penulis untuk menyelesaikan sebuah studi kasus kompleks secara mandiri, mulai dari perumusan masalah, pemilihan metodologi, implementasi teknis, hingga penulisan hasil riset ilmiah yang memenuhi standar kompetisi nasional.
- c. Menyumbangkan hasil penelitian yang inovatif dan berpotensi menjadi solusi awal untuk tantangan deteksi dini penyakit jantung di masyarakat.

1.2.2 Tujuan Kegiatan

- a. Mengimplementasikan Algoritma SVM: Mengembangkan, mengimplementasikan, dan mengoptimalkan model klasifikasi berbasis SVM untuk memprediksi risiko penyakit jantung berdasarkan *dataset* multivariat yang tersedia.
- b. Mencapai Kinerja Prediktif Optimal: Menentukan kombinasi

- hyperparameter* terbaik (melalui teknik *Grid Search* atau sejenisnya) pada model SVM untuk memaksimalkan metrik kinerja seperti akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas model dalam klasifikasi biner.
- c. Meningkatkan *Hardskill* dan *Softskill*: Memperoleh pengalaman langsung dalam manajemen proyek riset, analisis data berskala besar, serta meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah melalui penulisan dan presentasi *full paper* di ajang kompetisi.

1.3 Deskripsi Waktu dan Prosedur Dalam PRO-STEP : Road To Champion Program

1. Detail Waktu Pelaksanaan Lomba

Tabel 1. 1 Detail Waktu Pelaksanaan

No	Fase Kegiatan	Periode Waktu
1	Pendaftaran dan Pengumpulan Abstrak	27 September - 3 Oktober
2	Pengumuman Lulus Abstrak	4 Oktober
3	Registrasi dan Pengumpulan Full Paper Gelombang I	4 - 9 Oktober
4	Registrasi dan Pengumpulan Full Paper Gelombang II	14 - 21 Oktober
5	Pengumuman 10 Besar Finalist	25 Oktober
6	Registrasi Ulang	27 - 31 Oktober
7	Konfirmasi Kedatangan Peserta	1 - 5 November
8	Kedatangan Peserta dan Techincal	6 November

No	Fase Kegiatan	Periode Waktu
	Meeting	
9	Presentasi dan Penilaian	7 November
10	FieldTrip	8 November
11	Pengumuman Pemenang	9 November

2. Prosedur Pelaksanaan Pro Step

Prosedur pelaksanaan program ini didasarkan pada tahapan kompetisi yang dijalankan oleh panitia CARBON 7.0,

a. Tahap Melamar (Pendaftaran dan Pengiriman Abstrak):

Tahap pertama merupakan proses awal seleksi, di mana peserta harus menentukan tema kompetisi yang relevan dengan minat dan keahlian masing-masing. Pada fase ini, penulis melakukan identifikasi program dengan memilih LKTIN CARBON 7.0 sebagai ajang kompetisi yang tepat untuk mengimplementasikan pengetahuan mengenai machine learning dalam konteks kesehatan, khususnya pada topik prediksi penyakit jantung. Pemilihan kompetisi ini bukan tanpa alasan, melainkan berdasarkan kesesuaian tema lomba dengan perkembangan teknologi kesehatan serta peluang kontribusi penelitian yang dapat dihasilkan.

Setelah kompetisi ditetapkan, tim mulai merumuskan proposal awal dalam bentuk abstrak, yang berfungsi sebagai gambaran komprehensif mengenai ide penelitian. Abstrak disusun dengan mencakup latar belakang permasalahan, urgensi penyakit jantung, poin-poin penting

metodologi yang digunakan (dengan fokus utama pada algoritma Support Vector Machine), serta tujuan penelitian yang ingin dicapai. Proses penyusunan abstrak dilakukan secara kolaboratif dengan mempertimbangkan keterjangkauan cakupan riset dan kesesuaian dengan pedoman lomba.

Selanjutnya, tim melakukan pendaftaran resmi secara daring melalui sistem yang disediakan panitia. Berkas abstrak diunggah sebelum batas waktu yaitu tanggal 3 Oktober 2025. Tahap melamar ini dapat dianggap sebagai proses administrasi formal sekaligus langkah awal pembentukan proyek kerja PRO-STEP, karena pada tahap inilah ide penelitian dikonfirmasi dan diproses untuk mengikuti seleksi.

b. Tahap Pelaksanaan (Pengembangan *Full Paper* dan Model):

Setelah abstrak dinyatakan lolos pada tanggal 4 Oktober 2025, tim secara resmi memasuki fase pelaksanaan, yaitu tahap inti dari proses PRO-STEP. Periode ini merupakan fase yang menyerupai “kerja praktek” intensif, di mana tim mengembangkan proyek secara menyeluruh berdasarkan ide yang telah dirumuskan dalam abstrak.

Pada tahap ini, aktivitas proyek mencakup beberapa kegiatan utama, antara lain:

1. Pengumpulan data dan pemilihan dataset, termasuk memastikan dataset relevan, lengkap, dan memenuhi kebutuhan analisis.
2. Pra-pemrosesan data (preprocessing) yang terdiri dari pembersihan data, penanganan nilai hilang (*missing values*), normalisasi, dan eksplorasi karakteristik data.
3. Implementasi model machine learning, yaitu merancang dan mengembangkan algoritma SVM sebagai metode utama

prediksi penyakit jantung.

4. Hyperparameter tuning, yaitu proses pengoptimalan parameter model untuk mendapatkan performa terbaik.
5. Analisis hasil, mencakup interpretasi akurasi, confusion matrix, dan visualisasi grafik pendukung.

Seluruh proses tersebut kemudian didokumentasikan melalui penyusunan full paper yang menjadi luaran utama dari tahap pelaksanaan. Full paper disusun sesuai format ilmiah yang ditentukan panitia dan memuat keseluruhan hasil pekerjaan tim, termasuk metodologi, eksperimen, visualisasi data, dan pembahasan hasil. Dokumen ini diserahkan paling lambat pada tanggal 21 Oktober 2025 sebagai syarat untuk memasuki seleksi tahap berikutnya.

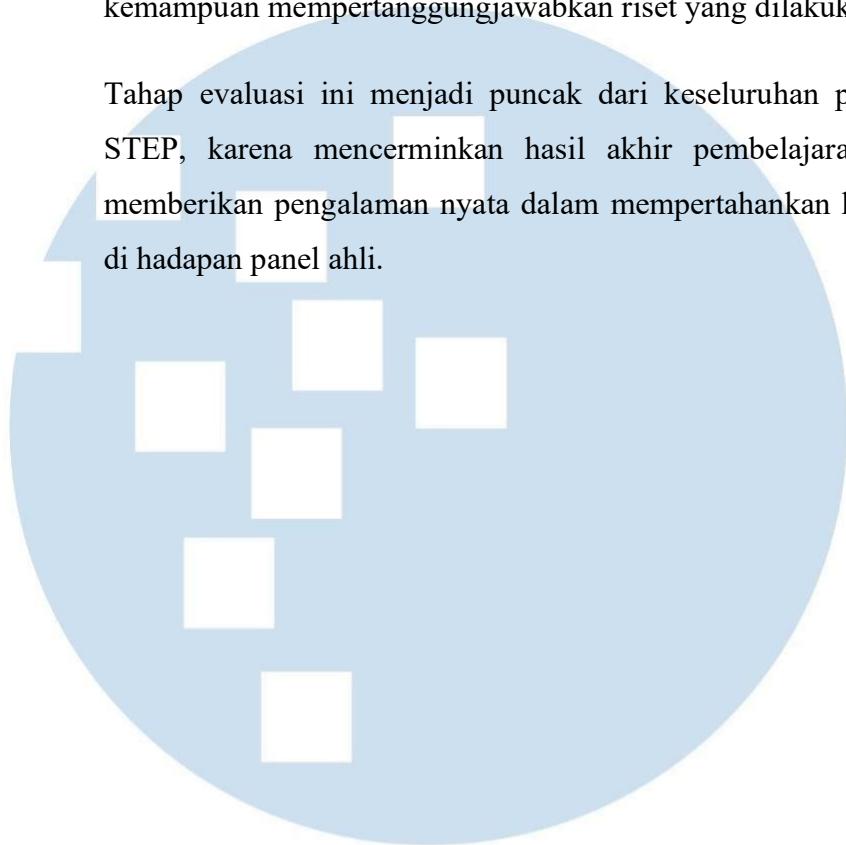
c. Tahap Evaluasi :

Tahap evaluasi merupakan fase akhir dalam pelaksanaan PRO-STEP, di mana hasil proyek yang telah dikerjakan dinilai oleh pihak eksternal, yaitu dewan juri kompetisi. Pada tanggal 25 Oktober 2025, panitia mengumumkan hasil evaluasi full paper dan menetapkan bahwa tim penulis berhasil masuk sebagai bagian dari 10 besar finalis nasional. Pendekatan ini dapat dianalogikan sebagai penilaian tengah dan akhir proyek, di mana kualitas riset dan proses penggeraan diuji secara objektif.

Setelah lolos sebagai finalis, tim melanjutkan ke fase presentasi yang dilaksanakan pada tanggal 7 November 2025. Presentasi ini berfungsi sebagai ujian akhir, sebanding dengan evaluasi menyeluruh dalam program PRO-STEP. Pada sesi ini, tim memaparkan seluruh rangkaian penelitian, hasil pengujian model, serta kontribusi penelitian menggunakan media presentasi berupa slide dan standing poster. Selain penyampaian materi, tim juga harus menjawab pertanyaan dari juri,

yang berfungsi sebagai penilaian terhadap pemahaman mendalam serta kemampuan mempertanggungjawabkan riset yang dilakukan.

Tahap evaluasi ini menjadi puncak dari keseluruhan proses PRO-STEP, karena mencerminkan hasil akhir pembelajaran sekaligus memberikan pengalaman nyata dalam mempertahankan karya ilmiah di hadapan panel ahli.



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA