

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis dengan prevalensi tinggi di dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO), jumlah penderita diabetes pada tahun 2021 mencapai lebih dari 422 juta jiwa, dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya [1]. Salah satu komplikasi serius dari diabetes adalah retinopati diabetik (*Diabetic Retinopathy*), yaitu kerusakan pada pembuluh darah retina yang dapat menyebabkan penurunan kualitas penglihatan hingga kebutaan [2]. Menurut penelitian global, sekitar sepertiga penderita diabetes mengalami DR, dan sepertiganya memiliki kondisi yang mengancam penglihatan (VTDR) [3].

Di Indonesia, prevalensi DR masih tinggi dan menjadi penyebab utama kebutaan pada penderita diabetes tipe 2 [4]. Sekitar satu dari empat penderita diabetes dewasa mengalami DR yang parah, sementara kebutaan bilateral akibat DR dialami oleh sekitar satu dari dua belas penderita. Kondisi ini menegaskan pentingnya deteksi dini dan pemantauan rutin kondisi retina untuk mencegah kerusakan permanen pada penglihatan pasien. Kemajuan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) telah membawa dampak signifikan pada bidang kesehatan, terutama dalam analisis citra medis. Salah satu pendekatan terbaru yang menunjukkan hasil menjanjikan adalah *Vision Transformer* (ViT), yaitu model *deep learning* berbasis arsitektur transformer yang awalnya dikembangkan untuk pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*), namun kini banyak diterapkan dalam pengenalan citra (*image classification*) [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, mahasiswa tertarik untuk mengikuti kegiatan PRO-STEP: *Road to Champion Program* melalui jalur lomba ilmiah, yaitu Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional Carbon 7.0 yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Kimia Universitas Jambi. Kegiatan ini mengangkat tema

“*Shaping a Better World Through Science and Technology*” dengan subtema Teknologi dan Kesehatan, yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan mahasiswa. Melalui kegiatan ini, mahasiswa berupaya mengembangkan sistem klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetik berbasis *Vision Transformer* dengan pemrosesan citra digital, guna memberikan solusi inovatif bagi dunia kesehatan, khususnya dalam mendukung diagnosis dini secara otomatis dan efisien. Program ini juga menjadi wadah bagi mahasiswa untuk mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh di perkuliahan serta mengasah kemampuan berpikir kritis, analitis, dan inovatif. Selain itu, kegiatan ini mendukung tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-3, yaitu “*Good Health and Well-being*,” dan poin ke-9, “*Industry, Innovation, and Infrastructure*.” Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi berbasis AI yang mampu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di Indonesia.

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

Pelaksanaan PRO-STEP: *Road to Champion Program* melalui jalur Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional Carbon 7.0 bertujuan untuk mengembangkan potensi dan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi guna menghadapi permasalahan nyata di masyarakat, khususnya di bidang kesehatan dan teknologi. Kegiatan ini menjadi sarana bagi mahasiswa untuk berkontribusi dalam pengembangan inovasi teknologi yang relevan dengan isu kesehatan global, seperti peningkatan deteksi dini terhadap komplikasi diabetes.

Adapun maksud dari pelaksanaan program ini adalah untuk mengintegrasikan teori dan praktik dalam penerapan model *vision transformer* sebagai sistem klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetik. Melalui kegiatan ini, mahasiswa bermaksud memperdalam pemahaman dalam bidang *deep learning*, *computer vision*, dan *image preprocessing* yang relevan dengan tantangan di dunia medis.

Tujuan dari pelaksanaan program ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan teknologi *Vision Transformer* (ViT) dalam

klasifikasi tingkat keparahan retinopati diabetik berdasarkan citra fundus retina.

2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pengolahan citra digital dan *deep learning* di bidang kesehatan.
3. Menghasilkan karya ilmiah yang berkontribusi pada inovasi teknologi pendukung deteksi dini penyakit mata akibat diabetes.
4. Mendukung pencapaian SDGs poin ke-3 (*Good Health and Well-being*) dan poin ke-9 (*Industry, Innovation, and Infrastructure*) melalui teknologi berbasis AI.
5. Mengasah keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam penyusunan karya ilmiah serta proses kompetisi ilmiah nasional.

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

Pelaksanaan PRO-STEP: *Road to Champion Program* ini dilakukan melalui jalur Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN) Carbon 7.0, yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Kimia Universitas Jambi. Kompetisi ini merupakan ajang ilmiah berskala nasional yang bertujuan untuk mendorong mahasiswa dalam mengembangkan ide-ide kreatif dan inovatif berbasis sains dan teknologi guna menjawab tantangan pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Kegiatan Carbon 7.0 mengusung tema “*Shaping a Better World Through Science and Technology*” dengan subtema Teknologi, Energi Terbarukan, Pendidikan, Kesehatan, Pangan dan Lingkungan. Mahasiswa memilih subtema Teknologi dan Kesehatan, yang relevan dengan penelitian berjudul “Klasifikasi Tingkat Keparahan Retinopati Diabetik pada Citra Fundus Berbasis Vision Transformer dengan Pemrosesan Citra”.

Penelitian ini berfokus pada penerapan *Vision Transformer* (ViT) sebagai model kecerdasan buatan yang mampu mengidentifikasi tingkat keparahan retinopati diabetik secara otomatis berdasarkan citra fundus retina pasien. Model ini diharapkan dapat mendukung deteksi dini penyakit mata akibat diabetes dan membantu tenaga medis dalam proses diagnosis.

Tahapan pelaksanaan lomba yang diikuti mengacu pada *Guidenook* LKTIN Carbon 7.0, yang mencakup proses pengumpulan abstrak, seleksi karya ilmiah, hingga tahap final presentasi. Rincian jadwal kegiatan lomba dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Tahapan Pelaksanaan Lomba

No	Tahapan Kegiatan	Tanggal Pelaksanaan
1	Pengumpulan Abstrak	27 September – 03 Oktober 2025
2	Pengumuman Lulus Abstrak	04 Oktober 2025
3	Registrasi dan Pengumpulan <i>Full Paper</i> Gelombang I	04 - 09 Oktober 2025
4	Registrasi dan Pengumpulan <i>Full Paper</i> Gelombang II	14 – 21 Oktober 2025
5	Pengumuman 10 Besar Finalis	25 Oktober 2025
6	Registrasi Ulang para Finalis	27 – 31 Oktober 2025
7	Konfirmasi Kedatangan Peserta	01 – 05 November 2025
8	Kedatangan Peserta dan <i>Technical meeting</i>	06 November 2025
9	Sesi Presentasi dan Penilaian Karya Ilmiah Peserta	07 November 2025
10	<i>Field Trip</i>	08 November 2025
11	Pengumuman Pemenang	09 November 2025

Berdasarkan Tabel 1.1, rangkaian kegiatan LKTIN Carbon 7.0 dilaksanakan secara bertahap selama kurang lebih dua bulan, dimulai dari pengumpulan abstrak pada akhir September hingga pengumuman pemenang pada awal November 2025. Setiap tahapan dirancang untuk menyeleksi kualitas karya ilmiah peserta, mulai dari seleksi awal melalui abstrak, penilaian full paper, hingga presentasi dan penilaian akhir di tahap final. Alur pelaksanaan yang terstruktur ini membantu peserta dalam mempersiapkan karya ilmiah secara bertahap sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh panitia penyelenggara.

Selama proses kegiatan, mahasiswa melakukan penyusunan karya ilmiah di bawah bimbingan Dosen Pembimbing Internal Universitas Multimedia Nusantara serta berkoordinasi dengan panitia penyelenggara dari Universitas Jambi. Proses penulisan dan penelitian dilaksanakan secara *hybrid*, di mana kegiatan penyusunan laporan dilakukan di Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, sedangkan tahap final lomba dilaksanakan secara luring di Universitas Jambi. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya memperoleh pengalaman akademik dalam penyusunan karya ilmiah, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis, analitis, dan komunikasi ilmiah dalam forum nasional.

