

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengevaluasi sistem deteksi kanker kulit berbasis citra medis dengan memanfaatkan tiga arsitektur Transformer, yaitu *Vision Transformer* (ViT), *Swin Transformer*, dan *Data-efficient Image Transformer* (DeiT). Ketiga model diimplementasikan pada dataset ISIC 2017 dan dianalisis berdasarkan metrik evaluasi AUC, spesifisitas, sensitivitas, dan akurasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ViT memiliki performa yang seimbang, dengan nilai AUC dan spesifisitas sebesar 0,91. Swin Transformer unggul dalam spesifisitas (0,97) dan akurasi keseluruhan (0,90), sehingga cocok untuk mengurangi kemungkinan false positive. Sementara itu, DeiT mencatatkan nilai AUC tertinggi (0,92) dan sensitivitas tertinggi (0,90), menjadikannya paling tepat digunakan untuk tahap skrining awal yang menekankan pentingnya mendeteksi kasus positif secara maksimal. Evaluasi terhadap data pelatihan, validasi, dan pengujian menunjukkan bahwa seluruh model memiliki kinerja yang stabil dan dapat diandalkan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berhasil merancang dan mengimplementasikan ketiga model, tetapi juga memberikan analisis komparatif yang menunjukkan bahwa DeiT merupakan arsitektur paling optimal untuk mendukung diagnosis medis berbasis citra secara otomatis, akurat, dan efisien. Selain itu, hasil dari penelitian *Project Independent* ini juga menggambarkan keberhasilan dalam penerapan teori ke dalam pengembangan model *deep learning* berbasis Transformer, serta menyusun luaran berupa artikel ilmiah yang dilombakan pada kompetisi PKM-AI 2025. Penelitian ini tidak hanya menambah pemahaman secara akademik, tetapi juga mengasah kemampuan riset dan kerja sama tim dalam permasalahan di bidang kesehatan.

4.2 Saran

Meskipun hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan performa dibandingkan penelitian sebelumnya, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Saran berikut disusun berdasarkan hasil pelaksanaan Klaster

MBKM Proyek Independen dalam bentuk pengembangan proyek deteksi kanker kulit berbasis *deep learning*, serta pengalaman langsung selama proses riset dan penulisan artikel untuk Program Kreativitas Mahasiswa – Artikel Ilmiah (PKM-AI).

1. Perusahaan (PKM-AI)

Melalui hasil penelitian ini, disarankan agar penyelenggara PKM-AI terus mendorong pengajuan karya ilmiah yang mengintegrasikan teknologi terkini seperti *deep learning* dan *computer vision* dalam bidang kesehatan. Topik seperti deteksi kanker kulit menggunakan arsitektur Transformer memiliki nilai kebaruan dan dampak sosial yang tinggi. Akan tetapi, agar penelitian lebih aplikatif, peserta diharapkan diberikan panduan yang lebih rinci mengenai pentingnya integrasi metode interpretasi model seperti *Grad-CAM* atau validasi klinis, agar luaran penelitian tidak hanya akurat secara teknis tetapi juga memiliki nilai implementatif di dunia nyata. Selain itu, penyediaan akses dataset tambahan atau kolaborasi dengan institusi kesehatan juga dapat dijadikan pertimbangan untuk mendukung kualitas karya ilmiah peserta PKM-AI di masa mendatang.

2. Universitas Multimedia Nusantara

Universitas diharapkan dapat terus memperkuat dukungan terhadap kegiatan penelitian terapan berbasis teknologi mutakhir, khususnya yang melibatkan mahasiswa dalam program seperti MBKM Proyek Independen. Dengan menambahkan modul khusus terkait arsitektur *Vision Transformer (ViT)*, *Swin Transformer*, dan *DeiT* pada kurikulum mata kuliah *Deep Learning* atau *elective* mata kuliah. Serta disarankan untuk mempertahankan fasilitas yang ada serta memberikan lebih banyak pelatihan teknis dan pembekalan praktis agar mahasiswa semakin siap dalam mengembangkan penelitian yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan dunia industri maupun masyarakat.

3. Mahasiswa yang Akan Mengikuti MBKM Proyek Independen

Mahasiswa yang tertarik mengikuti program MBKM Proyek Independen disarankan untuk mempersiapkan diri secara matang. Pengetahuan dasar mengenai

deep learning, arsitektur *Transformer*, dan pipeline KDD perlu dikuasai agar dapat menyusun eksperimen secara sistematis. Selain itu, penting juga untuk memahami cara menggunakan pustaka seperti *PyTorch* serta teknik augmentasi dan evaluasi model secara menyeluruh. Mahasiswa juga dianjurkan untuk mempelajari metode interpretabilitas model, seperti *Grad-CAM*, agar proyek yang dikembangkan tidak hanya akurat, tetapi juga dapat dipahami dan divalidasi oleh pengguna non-teknis, seperti tenaga medis. Kemampuan mengelola waktu, berdiskusi dengan pembimbing, serta menulis laporan dan artikel ilmiah secara terstruktur akan menjadi modal penting untuk menyelesaikan proyek dengan hasil yang maksimal.

