

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahap Pelaksanaan Program

Program *Independent Project* akan berlangsung dari 07 Februari 2025 hingga 30 Juni 2025, dengan batas akhir pengumpulan laporan pada 28 Juni 2025. Selama periode ini, bimbingan dengan *supervisor* akan dilaksanakan lima hari dalam seminggu, mulai pukul 08.00 hingga 17.00, yang dapat dilakukan secara *work from home* (WFH) maupun secara langsung (*offline*). Total durasi bimbingan yang harus diikuti mencapai 640 jam. Rincian pelaksanaan dan jadwal bimbingan selama program dapat dirujuk pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Masuk, Istirahat, dan Pulang

Hari	Jam Masuk	Jam Istirahat	Jam Pulang
Senin, Selasa, Kamis	Work From Home (WFH) 08:00 WIB	Work From Home (WFH) 12:00 - 13:00 WIB	Work From Home (WFH) 17:00 WIB
Rabu, Jumat	08:00 WIB	12:00 - 13:00 WIB	17:00 WIB

Tabel 3.1 menyajikan penjelasan terperinci mengenai jadwal pelaksanaan *Project Independen* yang dilaksanakan sebagai bagian dari program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Jadwal kegiatan tersebut dirancang berdasarkan dua skema utama, yaitu *Work From Home* (WFH) atau bekerja dari rumah, serta kerja secara langsung di kantor atau *on-site work*. Dalam pelaksanaannya, kegiatan WFH dijadwalkan berlangsung pada hari Senin, Selasa, dan Kamis, dengan jam kerja yang dimulai pukul 08:00 hingga 17:00 WIB (*working hours*), serta diselingi waktu istirahat atau *break time* dari pukul 12:00 hingga 13:00 WIB. Pada hari-hari ini, seluruh aktivitas kerja dilakukan secara daring dari rumah

masing-masing peserta, termasuk diskusi tim, pengerjaan tugas, dan pelaporan progres kepada dosen pembimbing atau supervisor proyek.

Sementara itu, pada hari Rabu dan Jumat, peserta diwajibkan hadir secara fisik di laboratorium *Big Data* Universitas Multimedia Nusantara (UMN). Jam kerja pada hari-hari *on-site* ini mengikuti jadwal yang serupa, yakni mulai pukul 08:00 WIB, dengan waktu istirahat dari pukul 12:00 hingga 13:00 WIB, dan berakhir pada pukul 17:00 WIB. Kehadiran fisik ini bertujuan untuk melakukan kegiatan yang memerlukan fasilitas laboratorium, koordinasi intensif secara langsung, serta validasi hasil kerja yang lebih kompleks.

Independent Project Merdeka ini direncanakan akan berlangsung selama lima bulan secara berkelanjutan (*project duration*). Oleh karena itu, untuk mendukung kelancaran proses penelitian dan memastikan semua tahapan dapat diselesaikan sesuai target waktu, jadwal kerja dan penelitian selama periode tersebut akan disusun secara sistematis dalam bentuk *Gantt Chart*. Representasi visual ini akan ditampilkan pada Tabel 3.2, yang memuat rincian kegiatan mingguan serta distribusi waktu untuk masing-masing fase proyek, mulai dari tahap perencanaan, pengumpulan dan pengolahan data), pengembangan model, hingga tahap evaluasi dan pelaporan hasil.

Tabel 3.2 Linimasa Program Project Independen

No	Aktivitas	FEBRUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI			
		Minggu ke-																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengenalan Project Independen																				
1.1	Mengenali lomba yang akan diikuti																				
1.2	Menentukan topik dan judul																				
1.3	Mencari Jurnal pembanding dan pendukung untuk paper																				
2	Seleksi Data																				
2.1	Pengumpulan data (ISIC 2017)																				

No	Aktivitas	FEBRUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI			
		Minggu ke-																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2.2	Mengevaluasi dataset dan journal yang akan digunakan																				
2.3	Pemilihan Fitur dari Data																				
3	Pra-Proses Data																				
3.1	Pembersihan data, resize data menjadi 224 x 224 piksel, mengubah gambar ke RGB dan mask menjadi grayscale																				
3.2	Menormalisasikan data																				
3.3	Pembagian data menjadi data train dan test																				

No	Aktivitas	FEBRUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI			
		Minggu ke-																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4	Transformasi Data																				
4.1	Optimasi <i>Hyperparameter</i>																				
4.2	Penyusunan Data (<i>Train</i>)																				
5	Data Modelling																				
5.1	Pelatihan Model (Train) <i>U-Net</i>																				
5.2	Pengujian (Test) Model																				
6	Interpretasi dan Evaluasi																				
6.1	Pengukuran Kinerja Model																				

No	Aktivitas	FEBRUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI			
		Minggu ke-																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6.2	Analisis Hasil																				
7	Laporan dan Publikasi																				
7.1	Pembuatan Laporan Magang																				
7.2	Pembuatan Karya Ilmiah																				

3.2 Fase Akhir yang Akan Dicapai

Dalam penelitian ini, hasil akhir yang diharapkan adalah sebuah artikel ilmiah yang akan diajukan untuk berkompetisi dalam Program Kreativitas Mahasiswa Artikel Ilmiah (*PKM-AI*). *PKM-AI* merupakan salah satu skema dalam *Program Kreativitas Mahasiswa* yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Program ini dirancang sebagai wadah pengembangan potensi akademik mahasiswa melalui penulisan artikel ilmiah yang berbasis pada hasil kegiatan akademik yang telah dilaksanakan secara berkelompok. *PKM-AI* menekankan pentingnya kreativitas, kerja kolaboratif, dan kemampuan analitis mahasiswa dalam mengangkat permasalahan nyata dan menyajikan solusi berbasis pendekatan ilmiah [47]. Pada tahun 2025, *PKM-AI* mengusung tema-tema strategis yang sejalan dengan agenda pembangunan nasional dan tantangan aktual di masyarakat, seperti isu-isu dalam bidang kesehatan, lingkungan hidup, pendidikan, serta pemberdayaan ekonomi masyarakat. Tema-tema ini tidak hanya mencerminkan urgensi permasalahan, tetapi juga mendorong mahasiswa untuk berkontribusi melalui penelitian yang aplikatif dan berdampak langsung. Oleh karena itu, artikel yang diajukan dalam program ini dituntut untuk memiliki struktur penulisan yang runtut, mulai dari identifikasi permasalahan yang relevan, pemilihan dan penerapan metodologi yang tepat, pengolahan dan analisis data yang valid, hingga penyusunan simpulan yang argumentatif dan didukung oleh temuan empiris yang kuat [48]. Sejalan dengan tujuan tersebut, penelitian ini mengambil peran strategis dengan mengembangkan solusi berbasis teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam bentuk sistem deteksi dini kanker kulit. Fokus utama dari penelitian ini adalah penerapan model *deep learning* berbasis arsitektur U-Net untuk segmentasi citra dermatoskopi, yang merupakan tahap krusial dalam proses diagnosis berbantuan komputer di bidang dermatologi. Dengan pendekatan ini, penelitian tidak hanya menunjukkan

kontribusi pada aspek teoritis dalam pengembangan model pembelajaran mesin untuk segmentasi citra medis, tetapi juga menawarkan potensi penerapan nyata sebagai alat bantu diagnosis dini yang dapat meningkatkan efektivitas deteksi dan penanganan kanker kulit di masyarakat.

Dengan mengembangkan model segmentasi kanker kulit pada citra dermatoskopi yang dapat secara akurat mengidentifikasi area lesi, khususnya melanoma dan seborrheic keratosis untuk sektor kesehatan masyarakat. Model yang digunakan adalah arsitektur U-Net berbasis CNN, yang diimplementasikan menggunakan framework *PyTorch*. Model tersebut dilatih dengan menggunakan dataset ISIC 2017, yang merupakan dataset standar dan banyak dipakai dalam riset diagnosis awal kanker kulit karena kualitas dan kelengkapannya. Evaluasi performa model dilakukan dengan metrik yaitu akurasi, dan *Dice Score* untuk menilai kemampuan segmentasi model secara menyeluruh. Hasil evaluasi ini kemudian dianalisis secara komprehensif untuk membandingkan efektivitas model serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap performa segmentasi.

Di samping aspek teknis, penelitian ini juga mencakup penyusunan artikel ilmiah yang memuat latar belakang, kajian pustaka, metodologi, hasil eksperimen, serta pembahasan dan kesimpulan. Artikel ini akan disusun sesuai standar akademik dan diajukan dalam Program Kreativitas Mahasiswa Artikel Ilmiah (PKM-AI). Tim kami terdiri dari tiga anggota, di mana saya bertanggung jawab mengembangkan dan mengevaluasi model U-Net menggunakan *PyTorch*, sementara satu anggota tim lainnya fokus pada pengembangan model berbasis Transformer, serta anggota terakhir akan fokus dalam membantu menjadi *mentor*. Walaupun penulisan artikel dilakukan secara bersama untuk keperluan lomba, laporan MBKM disusun secara mandiri sesuai aturan program. Tabel 3.3 memuat informasi lengkap mengenai pembagian tugas dalam penelitian.

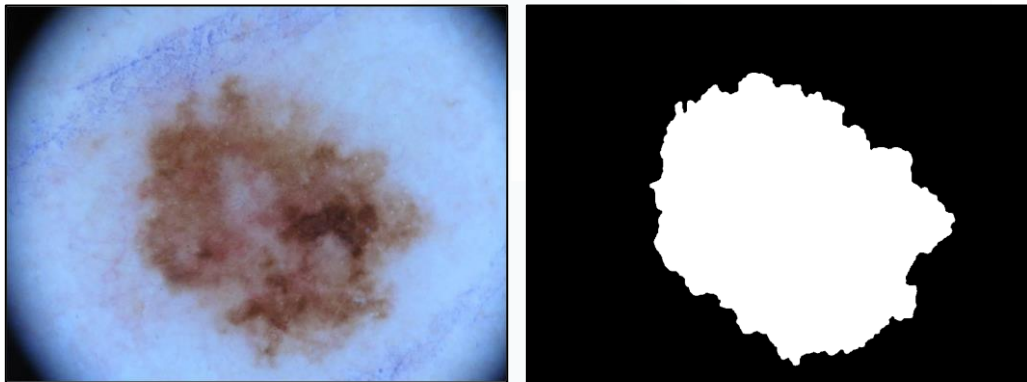
Tabel 3.3 Pembagian Tugas Project

Nama	Tugas
Jennifer Averina Harjono (00000075649)	Membangun dan mengevaluasi model U-Net yang berbasis CNN.
Haura Putry Yasha (00000075900)	Membangun dan mengevaluasi model ViT, Swin, DeiT yang berbasis Transformer.
Adrian Richardy Kurniawan (00000055489)	Menjadi mentor dalam MBKM <i>Project Independent</i>

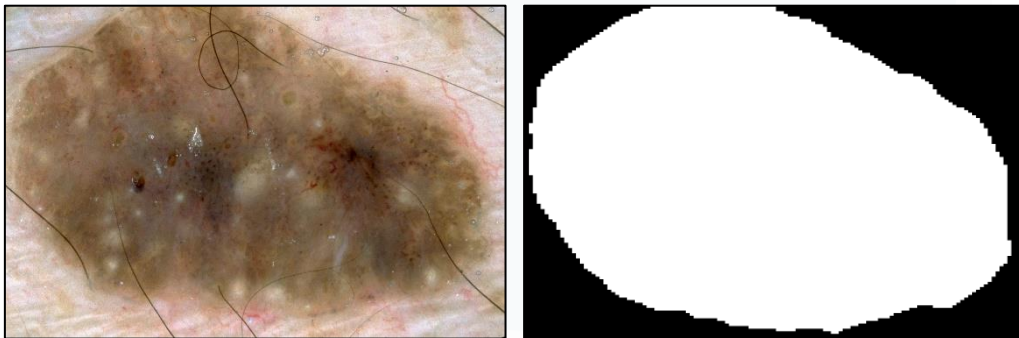
Dalam Tabel 3.3 menjelaskan tugas setiap individu agar penelitian dapat berjalan lebih efisien, pembagian tugas dilakukan. Secara keseluruhan, tahap akhir yang ditargetkan meliputi keberhasilan penerapan model klasifikasi citra berbasis CNN dan Transformer, evaluasi kinerja model menggunakan dataset ISIC 2017, analisis hasil secara terstruktur, serta penyusunan artikel ilmiah yang siap untuk diikutsertakan dalam kompetisi.

3.3 Koleksi Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan berasal dari ISIC 2017 [49], dan dataset ini dapat diakses dari link “<https://challenge.isic-archive.com/data/#2017>” yaitu kumpulan data citra kulit yang cukup terkenal di kalangan peneliti medis dan teknologi. Dataset ini berisi dua kelas utama, yaitu melanoma yang merupakan jenis kanker kulit berbahaya, dan seborrheic keratosis yaitu kondisi kulit non-kanker yang biasanya muncul seiring bertambahnya usia. Contoh gambar citra kulit yang ada di dalam dataset ISIC 2017 ditampilkan pada Gambar 3.1, dan Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Melanoma Image and Masking



Gambar 3.1 Seborrheic Keratosis Image and Masking

Data ini dipilih karena memiliki variasi gambar dan cukup representatif untuk dijadikan bahan analisis dalam pengembangan model segmentasi penyakit kulit berbasis U-Net. Dengan demikian, melalui penggunaan dataset ini, peneliti dapat melakukan diferensiasi antara dua kondisi kulit yang secara visual memiliki kemiripan tetapi memiliki implikasi klinis yang sangat berbeda. Rincian data yang digunakan dalam dataset ISIC 2017 untuk penelitian ini disajikan secara terperinci dalam Tabel 3.4.

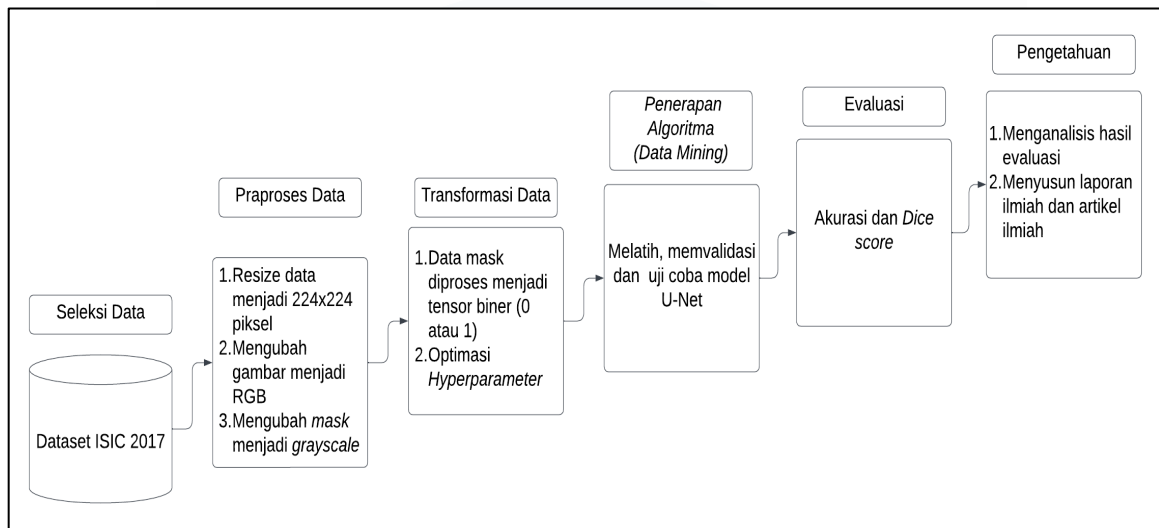
Tabel 3.4 Rincian Dataset

Tipe Data	Jumlah Data
Test	600 JPG
Test (<i>Ground truth</i>)	600 PNG
Train	2000 JPG
Train (<i>Ground truth</i>)	2000 PNG
Validation	150 JPG
Validation (<i>Ground truth</i>)	150 PNG

Tabel 3.4 berisi data yang didalam dataset ISIC 2017, data ini akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tipe data dengan rincian sebagai berikut: 2.000 gambar training beserta *ground truth*-nya, 600 gambar test beserta *ground truth*, serta 150 gambar validation beserta *ground truth*. Namun, dalam proses segmentasi kanker kulit menggunakan U-Net, peneliti hanya akan memanfaatkan 1.000 data pelatihan karena keterbatasan kapasitas perangkat yang digunakan untuk pemrosesan data.

3.4 Alur Penelitian

Pada tahap ini, peneliti menyusun desain teknis sistem segmentasi kanker kulit berbasis *deep learning* menggunakan arsitektur U-Net. Desain teknis ini mencakup gambaran umum arsitektur model, alur pemrosesan data, parameter pelatihan, serta perangkat yang digunakan selama proses penelitian. Penelitian ini mengadopsi tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), sehingga alur penelitian yang akan dilakukan ada pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Penelitian Segmentasi Kanker Kulit Menggunakan U-Net

Gambar 3.3 menyajikan alur lengkap dari proses penelitian yang berfokus pada segmentasi kanker kulit dengan memanfaatkan dataset ISIC 2017. Alur ini menggambarkan tahapan-tahapan utama dalam proses penelitian, mulai dari pengumpulan dan praproses data, pemodelan menggunakan arsitektur U-Net, hingga tahap evaluasi performa model. Diagram alur tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam penelitian ini. Setiap tahapan dalam alur penelitian memiliki peran penting dalam menjamin keakuratan hasil segmentasi. Oleh karena itu, untuk memberikan penjelasan yang lebih rinci dan terstruktur mengenai komponen-komponen dalam alur penelitian tersebut, informasi lebih lanjut disajikan dalam bentuk tabel. Rincian dari setiap proses yang ditampilkan dalam Gambar 3.3 dapat dilihat secara sistematis dalam Tabel 3.5, yang mencakup deskripsi aktivitas, tujuan dari setiap tahapan, serta output yang dihasilkan.

Tabel 3.5 Rincian Alur Penelitian

Tahapan	Aktivitas	Detail aktivitas
Seleksi Data	Menseleksi data sesuai dengan kebutuhan penelitian.	Menggunakan Dataset ISIC 2017.
Praproses Data	Praproses Data yang akan digunakan didalam penelitian.	1. Melakukan <i>resize</i> data menjadi 224x224 piksel. 2. Gambar diubah menjadi RGB, <i>mask</i> diubah menjadi <i>grayscale</i> .
Transformasi Data	Melakukan Transformasi data.	1. Data mask diproses menjadi tensor biner (0 atau 1). 2. Optimasi <i>Hyperparameter</i>
Penerapan Algoritma (<i>Data Mining</i>)	Melatih, memvalidasi dan uji coba model.	Melatih, memvalidasi dan uji coba model U-Net.
Evaluasi	Melakukan evaluasi dari model yang telah dikembangkan.	Akurasi dan <i>Dice score</i>
Pengetahuan	Menganalisis hasil evaluasi dari model.	1. Menganalisis hasil evaluasi 2. Menyusun laporan ilmiah dan artikel ilmiah

Tabel 3.5 merupakan proses pengolahan data untuk segmentasi lesi kulit menggunakan model U-Net dimulai dengan pemilihan dataset ISIC 2017 sebagai sumber data utama. Data tersebut kemudian melalui tahap praproses dengan mengubah ukuran citra menjadi 224x224 piksel agar seragam dan sesuai dengan kebutuhan input model, data gambar diubah menjadi RGB, dan data *mask* diubah menjadi *grayscale*. Selanjutnya, data yang sudah diresize diproses menjadi tensor biner dengan nilai 0 dan 1 untuk merepresentasikan piksel latar belakang dan objek

yang disegmentasi, serta melakukan optimasi *hyperparameter*. *Optimization Space* yang digunakan didalam penelitian ini dirincikan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Optimasi Hyperparameter U-Net

<i>Hyperparameter</i>	<i>Optimization Space</i>
<i>Epoch</i>	100
<i>Batch Size</i>	64
<i>Learning Rate</i>	0.0001
<i>Optimizer</i>	<i>Adam</i>
<i>Patience</i>	5
<i>Loss Function</i>	<i>CrossEntropyLoss</i>

Pada tahap transformasi ini, menggunakan *hyperparameter* dari Tabel 3.6, lalu data siap digunakan untuk mengembangkan dan melatih model U-Net guna menghasilkan prediksi segmentasi yang optimal. Dengan 100 *epoch*, model memiliki cukup kesempatan untuk belajar dari data tanpa risiko pelatihan terlalu lama. Ukuran *batch* sebesar 64 menciptakan keseimbangan antara efisiensi komputasi dan stabilitas gradien. Nilai kecil dari *learning rate*, yaitu 0.0001 membantu pembaruan yang stabil dan menghindari lompatan besar yang dapat menghambat konvergensi. Adam dipilih karena kemampuannya menyesuaikan laju pembelajaran secara adaptif, mempercepat konvergensi dan menangani noise pada gradien. *Patience* merupakan parameter dalam teknik *early stopping* yang menghentikan pelatihan jika tidak ada peningkatan performa validasi dalam 5 epoch berturut-turut, sehingga mencegah overfitting. Loss Function merupakan fungsi kerugian yang digunakan untuk mengukur selisih antara hasil prediksi dan label sebenarnya. *CrossEntropyLoss* sangat umum digunakan dalam tugas klasifikasi dan segmentasi karena sensitif terhadap perbedaan kecil dalam probabilitas prediksi. Sehingga, pemilihan dan penerapan *hyperparameter* yang tepat menjadi landasan penting dalam memastikan proses pelatihan berjalan secara efisien dan menghasilkan model dengan performa segmentasi yang optimal. Setelah

proses pelatihan selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap model yang telah dikembangkan.

Evaluasi ini bertujuan untuk menilai sejauh mana model yang dikembangkan mampu melakukan segmentasi citra lesi kulit dengan tingkat akurasi yang tinggi dan konsisten. Proses evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil segmentasi atau prediksi yang dihasilkan oleh model terhadap *ground truth*, yakni citra referensi yang telah diberi anotasi oleh para ahli medis sebagai standar kebenaran. Perbandingan ini dilakukan dengan menggunakan sejumlah metrik evaluasi yang relevan dalam konteks segmentasi citra medis, seperti *dice score* dan akurasi, masing-masing metrik memberikan perspektif berbeda terkait performa model.