

Lampiran 1. Lembar Kesiediaan Pembimbing

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Vika Rosyida
NIM : 21090099
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.
Status : Dosen Tetap
NIDN : 062310880
Jabatan Fungsional : Lektor
Pangkat/Golongan : Penata TK. I/III-d

Pada hari ini Jumat tanggal 07 Maret 2025 telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing I Skripsi Pihak Pertama dengan syarat Pihak Pertama wajib menyelesaikan bimbingan Skripsi maksimal pada bulan juni 2025 kepada Pihak Kedua. Jika melebihi batas waktu tersebut maka, Pihak Kedua berhak untuk tidak melanjutkan proses bimbingan skripsi. Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Tugas Akhir

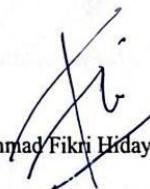
Tegal, 07 Maret 2025

Pihak Pertama



Vika Rosyida

Pihak Kedua



Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom.

Mengetahui
Ketua Program Studi D. III Teknik Informatika



Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.
09.015.225

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Vika Rosyida
NIM : 21090099
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Pihak Kedua

Nama : Mirza Alim Mutasodirin, M.Kom.
Status : Dosen
NIDN : 0605049004
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Pangkat/Golongan : III/b

Pada hari ini Kamis tanggal 06 Maret telah terjadi sebuah kesepakatan bahwa Pihak Kedua bersedia menjadi Pembimbing II Skripsi Pihak Pertama dengan syarat Pihak Pertama wajib melakukan bimbingan Skripsi minimal 8 kali kepada Pihak Kedua. Adapun waktu dan tempat pelaksanaan disepakati antar pihak. Demikian kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Skripsi.

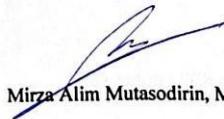
Tegal, 06 Maret 2025

Pihak Pertama



Vika Rosyida

Pihak Kedua



Mirza Alim Mutasodirin, M.Kom.

Mengetahui
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika



Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.
NIPY. 09.015.225

Lampiran 2. Surat Pernyataan Pengajuan HKI

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, pemegang hak cipta:

1. Nama : Vika Rosyida
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Bali 5 Rt.03/Rw.06 Desa Grobog Kulon, Kelurahan Pangkah

Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T.,M.Kom.
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl.Glatik No.68 Randuguting, Kota Tegal, Jawa Tengah 52131

2. Nama : Mirza Alim Mutasodirin, S.Kom.,M.Kom.
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Griya Santika blok J no. 11, Desa Pengabean, Kec. Dukuhhuri, Kab. Tegal, Jawa Tengah, Indonesia
Kode Pos 52192

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Cipta yang saya mohonkan:
Berupa : Program Komputer
Berjudul : Aplikasi Mobile untuk Reservasi Online dengan Pengenalan Kondisi Wajah dan Pelacakan Kemajuan Perawatan (Studi Kasus: Klinik Venora)

- Tidak meniru dan tidak sama secara esensial dengan Karya Cipta milik pihak lain atau obyek kekayaan intelektual lainnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 ayat (2);
- Bukan merupakan Ekspresi Budaya Tradisional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38;
- Bukan merupakan Ciptaan yang tidak diketahui penciptanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39;
- Bukan merupakan hasil karya yang tidak dilindungi Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 dan 42;
- Bukan merupakan Ciptaan seni lukis yang berupa logo atau tanda pembeda yang digunakan sebagai merek dalam perdagangan barang/jasa atau digunakan sebagai lambang organisasi, badan usaha, atau badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 dan;
- Bukan merupakan Ciptaan yang melanggar norma agama, norma susila, ketertiban umum, pertahanan dan keamanan negara atau melanggar peraturan perundang-undangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (1) huruf d Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

2. Sebagai pemohon mempunyai kewajiban untuk menyimpan asli contoh ciptaan yang dimohonkan dan harus memberikan apabila dibutuhkan untuk kepentingan penyelesaian sengketa perdata maupun pidana sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.

3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada Angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang dalam sengketa pidana dan/atau perdata di Pengadilan.
4. Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 3 tersebut di atas saya / kami langgan, maka saya / kami bersedia secara sukarela bahwa:
 - a. permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; atau
 - b. Karya Cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
 - c. Dalam hal kepemilikan Hak Cipta yang dimohonkan secara elektronik sedang dalam berperkara dan/atau sedang dalam gugatan di Pengadilan maka status kepemilikan surat pencatatan elektronik tersebut ditangguhkan menunggu putusan Pengadilan yang berkekuatan hukum tetap.

Demikian Surat pernyataan ini saya/kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Juni 2025



(Vika Rizyida)

Pemegang Hak Cipta *

(Muhammad Fikri Hidayatullah, S.T.,M.Kom)

Pemegang Hak Cipta *

(Mirza Alim Mufasodirin, S.Kom.,M.Kom)

Pemegang Hak Cipta *

* Semua pemegang hak cipta agar menandatangani di atas materai.

Lampiran 3. Surat Pengalihan HKI

SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Vika Rosyida
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Bali 5 Rt.03/Rw.06 Desa Grobog Kulon, Kelurahan Pangkah
2. Nama : Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl.Glatik No.68 Randuguting, Kota Tegal, Jawa Tengah 52131
3. Nama : Mirza Alim Mutasodirin, S.Kom.,M.Kom
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Griya Santika blok J no. 11, Desa Pengabean, Kec. Dukuhturi, Kab. Tegal, Jawa Tengah, Indonesia Kode Pos 52192

Adalah **Pihak I** selaku pencipta, dengan ini menyerahkan karya ciptaan saya kepada :

Nama : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M)
Politeknik Harapan Bersama
Alamat : Jl. Mataram No.9 Pesurungan Lor Kota Tegal

Adalah **Pihak II** selaku Pemegang Hak Cipta berupa Program Komputer dengan judul "Aplikasi Mobile untuk Reservasi Online dengan Pengenalan Kondisi Wajah dan Pelacakan Kemajuan Perawatan (Studi Kasus: Klinik Venora) ". untuk didaftarkan di Direktorat Hak Cipta dan Desain Industri, Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Juni 2025

Pemegang Hak Cipta

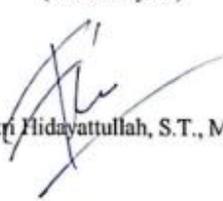
Kepala Balai

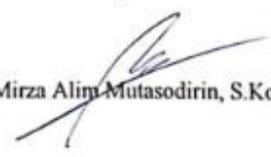

(Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom)

Pencipta



(Vika Rosyida)


(Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom)


(Mirza Alim Mutasodirin, S.Kom.,M.Kom)

Lampiran 4. Syarat Pengajuan HKI



Aplikasi ini merupakan solusi digital yang dikembangkan untuk memudahkan pelanggan Klinik Venora dalam melakukan reservasi layanan perawatan kulit secara online. Dengan mengintegrasikan teknologi pengenalan kondisi wajah dan pelacakan kemajuan perawatan, aplikasi ini memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memantau kondisi kulit mereka secara berkala dan mendapatkan layanan yang sesuai dengan kebutuhan

Aplikasi dirancang agar ramah pengguna (user-friendly) dan dapat diakses melalui perangkat mobile, memungkinkan pelanggan untuk melakukan reservasi dan melihat riwayat perawatan kapan saja dan di mana saja.

TUJUAN

2

Aplikasi ini dibuat untuk mencapai beberapa tujuan utama, yaitu:

- Mempermudah proses reservasi layanan perawatan tanpa perlu datang langsung ke klinik.
- Menyediakan fitur pengenalan kondisi wajah berbasis kamera untuk memberikan rekomendasi perawatan yang sesuai.
- Memantau dan mencatat kemajuan perawatan kulit pengguna secara sistematis dan terstruktur.
- Meningkatkan efisiensi dan pelayanan Klinik Venora kepada pelanggan

VENORA

SKINCARE

VENORA SYSTEM



MANFAAT

3

Pengguna akan memperoleh manfaat sebagai berikut:

- Kemudahan akses layanan klinik melalui perangkat mobile.
- Rekomendasi perawatan yang lebih personal berdasarkan hasil deteksi kondisi wajah.
- Visualisasi perkembangan kulit melalui dokumentasi (Progress Tracking).

VENORA
skincare

VENORA SYSTEM

A. Platform Aplikasi

Aplikasi ini dirancang untuk berjalan pada perangkat mobile dengan sistem operasi berikut:

- Android: Versi 8.0 (Oreo) atau lebih baru
- iOS (opsional, jika direncanakan): Versi 12.0 atau lebih baru

B. Spesifikasi Minimum Perangkat

Untuk memastikan aplikasi berjalan dengan lancar, berikut adalah spesifikasi minimum perangkat yang direkomendasikan:

<u>Komponen</u>	<u>Minimum</u>	<u>Rekomendasi</u>
RAM	2 GB	3 GB atau lebih
Penyimpanan	150 MB ruang kosong	500 MB ruang kosong
Kamera	Kamera depan minimal 5 MP	Kamera depan 8 MP atau lebih
Koneksi	Internet (Wi-Fi atau seluler)	Stabil dan cepat (minimal 4G)
Layar	Resolusi 720x1280 (HD)	Full HD atau lebih

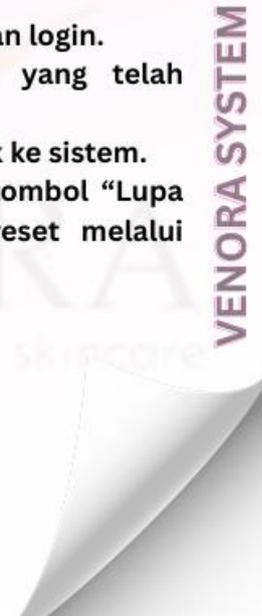
A. Akun Pengguna

- Setiap pelanggan akan mendapatkan email dan password dari pihak admin Klinik Venora saat melakukan pendaftaran langsung di klinik.
- Akun ini bersifat pribadi dan tidak boleh dibagikan kepada orang lain

B. Proses Login

- Buka aplikasi dan masuk ke halaman login.
- Masukkan email dan password yang telah diberikan oleh admin.
- Tekan tombol “Login” untuk masuk ke sistem.
- Jika Anda lupa password, tekan tombol “Lupa Password” dan ikuti petunjuk reset melalui email.

Berikut contoh gambarnya:



Menu Login



Halaman Dashboard



VENORA SYSTEM

Deteksi Wajah

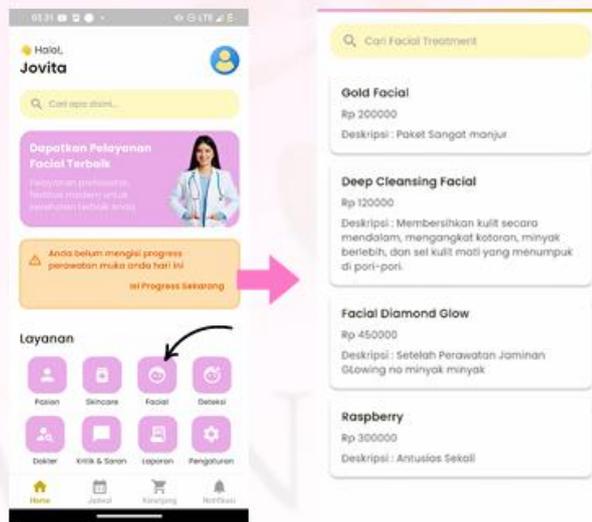
Menu Deteksi

- Akses menu “Deteksi” dari halaman utama.
- Arahkan wajah Anda ke kamera depan dengan pencahayaan yang cukup.
- Pastikan wajah tidak tertutup masker, rambut, atau kacamata gelap.
- Tekan tombol “Capture”, sistem akan menganalisis kondisi kulit
- Hasil analisis akan ditampilkan dan disimpan untuk pelacakan progress



Menu Facial Treatment

- Masuk ke menu “Facial Treatment”.
- Pilih katalog jenis Facial Treatment yang diinginkan berdasarkan rekomendasi atau preferensi pribadi.

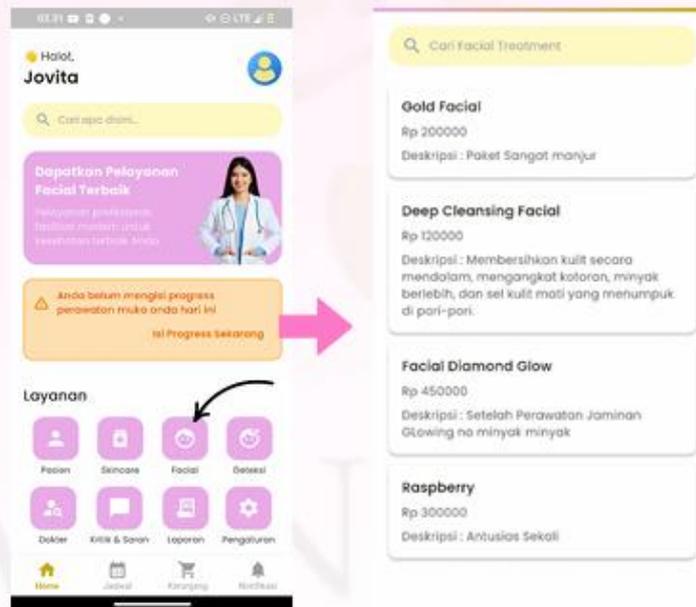


VENORA SYSTEM

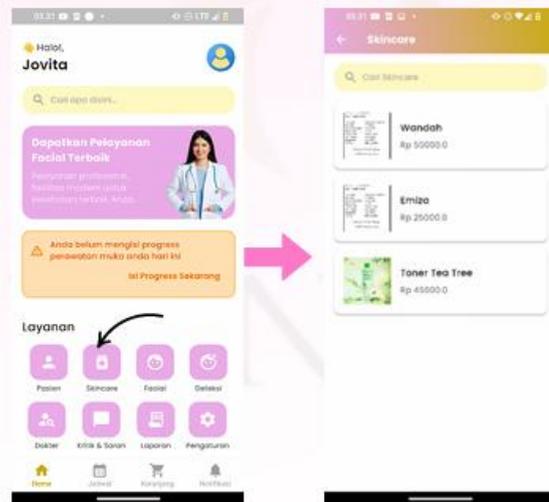
Progres Tracking

Menu Progres Tracking

- Masuk ke menu “Facial Treatment”.
- Pilih katalog jenis Facial Treatment yang diinginkan berdasarkan rekomendasi atau preferensi pribadi.



- Dari halaman utama, pilih tab atau ikon “Skincare”.
- Sistem akan menampilkan daftar produk yang direkomendasikan berdasarkan hasil pemindaian wajah Anda.



DOKUMEN TEKNIKAL



VENORA
skincare

APLIKASI MOBILE

UNTUK RESERVASI ONLINE DENGAN PENGENALAN
KONDISI WAJAH DAN PELACAKAN KEMAJUAN
PERAWATAN (STUDI KASUS: KLINIK VENORA)

Vika Rosyida

Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T.,M.Kom.

Mirza Alim Mutasodirin, M.Kom

2025

PENDAHULUAN

1

1.1. Deskripsi Sistem

Klinik Venora adalah aplikasi mobile berbasis Flutter yang dikembangkan untuk membantu pengguna dalam melakukan reservasi treatment kecantikan wajah secara online. Sistem ini dilengkapi fitur unggulan berupa deteksi kondisi kulit berbasis model CNN yang telah dilatih untuk mengklasifikasikan jenis kulit menjadi kering, berminyak, dan normal. Selain itu, aplikasi juga menyediakan fitur pelacakan progres perawatan, laporan hasil treatment, dan rekomendasi treatment.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan utama dari pengembangan sistem Klinik Venora adalah:

1. Mempermudah dan mempercepat proses reservasi perawatan.
2. Mengurangi jumlah konsultasi dengan dokter secara langsung melalui deteksi awal berbasis AI.
3. Memfasilitasi dokumentasi perubahan hasil kulit dari waktu ke waktu.
4. Mencari solusi yang efisien namun tetap efektif untuk mengenali kondisi kulit wajah.

Manfaat sistem ini antara lain:

- Pengguna dapat melakukan reservasi secara mudah dan cepat.
- Antrian konsultasi menjadi lebih singkat.
- Pihak klinik dapat menghemat biaya operasional terkait layanan dokter.
- Klinik dapat melakukan evaluasi progress rawat jalan secara berkala.
- Proses pengenalan kondisi kulit wajah menjadi lebih efisien.
- Biaya komputasi lebih rendah berkat penggunaan model yang optimal.

PENDAHULUAN

2

1.3. Deskripsi Dokumen

Dokumen teknis ini berisi penjelasan menyeluruh mengenai sistem Klinik Venora mulai dari spesifikasi lingkungan pengembangan, metode pelatihan model CNN, struktur backend Laravel, pengembangan aplikasi mobile Flutter, hingga proses deployment model dan evaluasi sistem. Dokumen ini diharapkan dapat menjadi rujukan utama dalam proses pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan sistem Klinik Venora.

VENORA
skincare

VENORA SYSTEM

Lingkungan Pengembangan

3

Pengembangan sistem dilakukan dalam lingkungan yang dirancang untuk mendukung pengembangan aplikasi mobile yang terintegrasi dengan model kecerdasan buatan. Proses pengembangan menggunakan framework, library, dan layanan pihak ketiga yang saling terintegrasi untuk membangun, menguji, dan mengoperasikan sistem (frontend, backend, model AI). Bagian ini menjelaskan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam proses pengembangan sistem secara menyeluruh.

2.1. Perangkat Lunak

1. Flutter SDK untuk pengembangan aplikasi mobile.
2. Visual Studio Code sebagai text editor utama.
3. Android Studio untuk emulator dan debugging aplikasi.
4. Laravel sebagai framework backend berbasis PHP.
5. MySQL sebagai sistem basis data.
6. Python 3.x untuk pengembangan dan pelatihan model CNN.
7. PyTorch untuk arsitektur dan pelatihan model deep learning.
8. Postman untuk pengujian endpoint backend.

Lingkungan Pengembangan

4

2.2. Perangkat Keras

1. Laptop/PC dengan prosesor minimal Intel Core i5 atau setara.
2. RAM minimal 8 GB.
3. GPU (opsional) untuk pelatihan model CNN agar lebih cepat.
4. Perangkat Android untuk pengujian aplikasi mobile.

VENORA
SKIN CARE

VENORA SYSTEM

3.1. Pengumpulan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelas utama kondisi wajah, yaitu kulit kering (*dry*), berminyak (*oily*), dan normal. Setiap Gambar diklasifikasikan berdasarkan kategori jenis kulit yang sesuai dengan pelabelan yang dilakukan observasi langsung, serta dilengkapi dengan data dari sumber dataset yang terpercaya seperti, Kagle. Tabel 3.1 berikut menunjukkan rincian jumlah Gambar per kelas.

Tabel 3.1. Kelas Dataset

No	Nama Kelas	Jumlah Gambar
1	Kulit kering (<i>dry</i>)	850
2	Kulit berminyak (<i>oily</i>)	850
3	Kulit normal	850

Total dataset terdiri dari Gambar. Distribusi awal menunjukkan bahwa jumlah Gambar di setiap kelas tidak seimbang, sehingga dilakukan proses augmentasi data untuk menyeimbangkan representasi kelas yang akan dijelaskan di tahap selanjutnya.

3.2. Preprocessing Data

Tahap preprocessing data dilakukan untuk meningkatkan kualitas dataset sebelum digunakan dalam pelatihan model. Proses ini meliputi augmentasi data dan normalisasi, yang bertujuan untuk memperluas variasi citra dan menyesuaikan skala piksel Gambar dengan standar input model MobileNetV2. Proses ini akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Augmentasi Data

Dataset awal terdiri dari citra wajah yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu dry (kulit kering), oily (kulit berminyak), dan normal (kulit normal). Distribusi awal tidak seimbang dan jumlah total citra relatif masih terbatas untuk pelatihan model klasifikasi yang optimal. Oleh karena itu, dilakukan proses augmentasi data secara online selama pelatihan (real-time augmentation) dengan menggunakan pipeline transformasi dari pustaka `torchvision.transforms`.

```
train_transforms = transforms.Compose([
    transforms.RandomResizedCrop(224),
    transforms.RandomRotation(30),
    transforms.RandomHorizontalFlip(),
    transforms.RandomVerticalFlip(),
    transforms.ColorJitter(
        brightness=0.2, contrast=0.2, saturation=0.2, hue=0.2
    ),
    transforms.ToTensor(),
    transforms.Normalize(
        mean=[0.485, 0.456, 0.406],
        std=[0.229, 0.224, 0.225]
    )
])
```

Gambar 3.2 Kode Augmentasi

Transformasi augmentasi yang digunakan seperti dalam Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Proses Augmentasi

No	Transformasi	Deskripsi
1	<i>RandomResizedCrop(224)</i>	Memotong area acak dari Gambar
2	<i>RandomRotation(30)</i>	Merotasi Gambar secara acak hingga
3	<i>RandomHorizontalFlip()</i>	Membalik Gambar secara horizontal
4	<i>RandomVerticalFlip()</i>	Membalik Gambar secara vertikal
5	<i>ColorJitter</i>	Mengubah <i>brightness</i> ,
6	<i>Normalize</i>	Menormalisasi piksel Gambar

a. Normalisasi

Semua Gambar yang dinormalisasi menggunakan nilai mean dan std yang sesuai dengan pre-trained model MobileNetV2, dapat dilihat pada Gambar 3. 3 yaitu:

```
mean=[0.485, 0.456, 0.406],
std=[0.229, 0.224, 0.225]
```

Gambar 3. 3 Kode Normalisasi

Normalisasi ini penting agar input Gambar memiliki distribusi nilai piksel yang sesuai dengan data yang digunakan saat pelatihan awal MobileNetV2, sehingga performa model menjadi optimal.

3.3 Pembagian Dataset

Dataset hasil augmentasi disusun ulang dan dibagi ke dalam tiga subset: data pelatihan (*train*), validasi (*validation*), dan pengujian (*test*). Pembagian data dilakukan dengan rasio 80:20, di mana 80% digunakan sebagai training set, sedangkan 20% sisanya dibagi rata untuk *validation set* dan *testing set*, masing-masing sebesar 10%. Berikut hasil pembagian data dapat dilihat secara visual pada Tabel 3. 3

Tabel 3. 3 Hasil Pembagian Data

Kategori	Jumlah citra per kelas	Jumlah kelas	Total citra per kategori
<i>Train</i>	598	3	3.418
<i>Val</i>	333	3	333
<i>Test</i>	169	3	169
Total	-	-	3.92

3.4. Perancangan Arsitektur CNN

Setelah melalui tahapan preprocessing, proses selanjutnya adalah merancang arsitektur model Convolutional Neural Network (CNN) untuk melakukan klasifikasi jenis kulit wajah. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan fine-tuning dengan memanfaatkan arsitektur MobileNetV2, yaitu model pra-latih (pre-trained model) yang telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset ImageNet.

Pemilihan arsitektur MobileNetV2 dilakukan karena model ini ringan, efisien, dan memiliki performa tinggi dalam pengenalan objek berbasis citra. MobileNetV2 dirancang untuk perangkat dengan sumber daya terbatas seperti aplikasi mobile.

Tahap fine-tuning dilakukan dengan mengganti lapisan akhir dari model asli agar sesuai dengan kebutuhan klasifikasi 3 kelas (kulit kering, berminyak, dan normal). Adapun penyesuaian yang dilakukan antara lain

- Mengganti fully connected layer terakhir dengan Dense layer sebanyak 3 output neuron dan aktivasi Softmax, sesuai jumlah kelas.
- Menggunakan fungsi loss berupa CrossEntropyLoss karena klasifikasi bersifat multi-kelas.
- Menyesuaikan skema pelatihan menggunakan metode optimisasi SGD (Stochastic Gradient Descent) dengan momentum.

Untuk mempercepat konvergensi model dan meningkatkan akurasi, dilakukan eksperimen terhadap berbagai nilai hyperparameter. Nilai hyperparameter yang digunakan dirangkum dalam Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 4 Nilai Hyperparameter

Nama	Hyperparameter
Learning Rate	0.01 (dengan penurunan otomatis per 15 epoch)
Batch Size	32
Epoch	29 (dengan hasil terbaik pada epoch ke-29)

Proses pelatihan dilakukan menggunakan GPU agar efisiensi waktu komputasi tetap terjaga. Hasil dari pelatihan menunjukkan bahwa model mencapai akurasi validasi sebesar 91%, dengan nilai F1-Score sebesar 0.91 dan loss training yang stabil, menandakan bahwa model telah mampu melakukan klasifikasi dengan performa tinggi. Arsitektur umum dari MobileNetV2 yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.5

```

from torchvision.models import mobilenet_v2, MobileNet_V2_Weights

# Load pre-trained MobileNetV2 and adjust the final layer for 3 classes
weights = MobileNet_V2_Weights.DEFAULT
mobilenet = mobilenet_v2(weights=weights)
mobilenet.classifier[1] = nn.Linear(mobilenet.classifier[1].in_features, 3) # Output for 3 classes

# Check if CUDA is available and move the model to GPU
device = torch.device("cuda" if torch.cuda.is_available() else "cpu")
model = deepcopy(mobilenet).to(device)

# Define loss, optimizer, and learning rate scheduler
criterion = nn.CrossEntropyLoss()
optimizer = optim.Adam(model.parameters(), lr=0.01, momentum=0.9) # Learning rate diturunkan agar stabil
scheduler = optim.lr_scheduler.StepLR(optimizer, step_size=15, gamma=0.1)

```

Gambar 3.5 Kode MobileNetV2 

3.5 Pelatihan Model

Pada tahap ini, model Convolutional Neural Network (CNN) dilatih menggunakan arsitektur MobileNetV2 yang telah dimodifikasi untuk mendeteksi 3 kelas jenis kulit wajah, yaitu: dry, oily, dan normal. Model menggunakan bobot pra-latih dari ImageNet, kemudian dilakukan fine-tuning dengan mengganti lapisan terakhir agar sesuai dengan jumlah kelas target. Pelatihan dilakukan selama 29 epoch menggunakan:

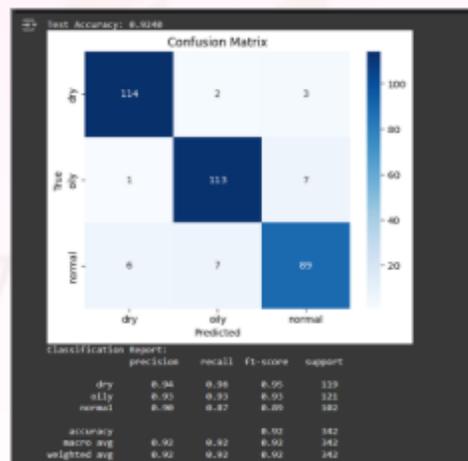
- Loss function: CrossEntropyLoss
- Optimizer: SGD (Stochastic Gradient Descent) dengan learning rate awal 0.01 dan momentum 0.9
- Scheduler: StepLR, menurunkan learning rate setiap 15 epoch

Batch size: 32

Model terbaik disimpan berdasarkan akurasi validasi tertinggi selama proses pelatihan. Tidak digunakan teknik callback TensorFlow seperti ReduceLROnPlateau, EarlyStopping, atau ModelCheckpoint, karena proses dilakukan menggunakan framework PyTorch. Model ditampilkan pada Tabel 3.5. berikut.

a. Pemilihan Model Terbaik

Model MobileNetV2 telah dilatih dengan data kulit wajah yang terdiri dari tiga kelas: dry, oily, dan normal. Berdasarkan hasil pelatihan selama 29 epoch, model mencapai akurasi validasi tertinggi sebesar 88,30%, dan setelah diuji pada data pengujian, menghasilkan akurasi klasifikasi sebesar 92%.



Rata-rata skor makro dan weighted juga menunjukkan hasil yang kuat, masing-masing sebesar 0.92, yang menandakan model mampu mengklasifikasikan ketiga jenis kulit secara konsisten dan seimbang

3.7 Penyimpanan Model

Struktur proyek Flask dirancang secara modular agar mudah dikembangkan, dipelihara, dan diskalakan. Gambar 3. berikut menggambarkan struktur direktori aplikasi

Model CNN terbaik yang telah dilatih menggunakan arsitektur MobileNetV2 disimpan dalam format berkas .pt, yaitu format resmi yang digunakan oleh framework PyTorch. Penyimpanan model dilakukan setelah proses pelatihan selesai dan disimpan dengan perintah berikut:

```
# Simpan model state_dict  
torch.save(best_model.state_dict(), "best_skin_model.pt")
```

3.8 Implementasi Model

Struktur proyek Flask dirancang secara modular agar mudah dikembangkan, dipelihara, dan diskalakan. Gambar 3. berikut menggambarkan struktur direktori aplikasi

Model CNN terbaik yang telah dilatih menggunakan arsitektur MobileNetV2 disimpan dalam format berkas .pt, yaitu format resmi yang digunakan oleh framework PyTorch. Penyimpanan model dilakukan setelah proses pelatihan selesai dan disimpan dengan perintah berikut:

Lampiran 5. Sertifikat HKI


REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC0020350/3407-30 Juni 2025

Pencipta

Nama : Vika Rosyida, Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T.M.Kom dkk
Alamat : Jl. Balb 5 Rt.03/Rw 06 Ds. Grebog Kulon, Pangkah, Kab. Tegal, Jawa Tengah, 52471
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Harapan Bersama
Alamat : Jalan Mataram No. 9, Pesurungan Lor, Kecamatan Margadana, Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah, 52142
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Program Komputer
Judul Ciptaan : Aplikasi Mobile untuk Reservasi Online dengan Pengenalan Kondisi Wajah dan Pelacakan Kemajuan Perawatan (Studi Kasus: Klinik Venora)

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 30 Juni 2025, di Kota Tegal

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor Pencatatan : 000918668

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri


Agung Damarsasongko, SH, MH
NIP. 196912261994031001





Diserahkan:

1. Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk meniadakan surat pencatatan permohonan.
2. Surat Pencatatan ini telah diunggah secara elektronik menggunakan sistem elektronik yang dioperasikan oleh Badan Besar Sertifikasi Elektronik, Badan Sibar dan Sibar Negara.
3. Surat Pencatatan ini dapat dibuktikan keabsahannya dengan memindai Kode QR pada dokumen ini dan cek statusnya atau diunggah dalam browser.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Vika Rosyida	Jl. Bali 5 Rt.03/Rw 06 Ds. Grobog Kulon Pangkajene, Kab. Tegal
2	Muhammad Fikri Hidayattallah, S.T.,M.Kom	Jl. Glatik No.68 Randugunting, Kota Tegal, Jawa Tengah Tegal Selatan, Kota Tegal
3	Mirza Alim Mutasodirin, S.Kom.,M.Kom	Griya Santika blok J no. 11, Desa Pengabean Dukuhturi, Kab. Tegal



Lampiran 6. Lembar Bimbingan



SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

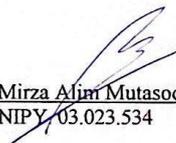
Nama : Vika Rosyida
 NIM : 21090099
 No. Ponsel : 08125663738
 Judul TA : APLIKASI MOBILE UNTUK RESERVASI ONLINE DENGAN
 PEGENALAN KONDISI WAJAH DAN PELACAKAN KEMAJUAN
 PERAWATAN (STUDI KASUS KLINIK VENORA)

Dosen Pembimbing II: Mirza Alim Mutasodirin, S.Kom.,M.Kom

No	Tanggal	Pemeriksaan	Perbaikan Yang Perlu Dilakukan	Paraf Pembimbing
1.	14 Maret 2025	Laporan	Perbaikan Problem Statement	
2.	21 Maret 2025	Laporan	Perbaikan Tujuan & Manfaat	
3.	11 April 2025	WBS	Perbaikan Sata	
4.	25 April 2025	Laporan	Literatur Review	
5.	9 Mei 2025	Progres Aplikasi	Integrasi API dengan mobile	
6.	31 Mei 2025	Progress Aplikasi	Running di mobile phone	
7.	14 Juni 2025	Progres	Test Case	
8.	26 Juni 2025	Laporan		

--	--	--	--	--

Tegal, Maret 2025
Dosen Pembimbing II


Mirza Alimi Mutasodirin, S.Kom., M.Kom
NIPY, 03.023.534



SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Vika Rosyida
NIM : 21090099
No. Ponsel : 081225663738
Judul TA : APLIKASI MOBILE UNTUK RESERVASI ONLINE DENGAN
PEGENALAN KONDISI WAJAH DAN PELACAKAN KEMAJUAN
PERAWATAN (STUDI KASUS KLINIK VENORA)

Dosen Pembimbing I: Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T.,M.Kom

No	Tanggal	Pemeriksaan	Perbaikan Yang Perlu Dilakukan	Paraf Pembimbing
1.	26 Mei 2025	Aplikasi	Melanjutkan fitur yang belum	
2.	10 Juni 2025	Aplikasi	Melanjutkan fitur	
3.	26 Juni 2025	Daftar HKI	HKI	
4.	Laporan 9/7	Laporan	- Sifat - teori - gap theory - Ugalbrim fungsi	
5.	16/2025 7	Laporan	- format halaman - use case sesuaikan	

6.	17/2025 7	Laporan	ACC	
7.	18/2025 7	Live coding	belum berhasil ulangi lagi.	
8.	22/2025 7	Live Coding	Berhasil	

--	--	--	--	--

Tegal, Maret 2025
Dosen Pembimbing I


Muhammad Fikri Hidayattullah, S.T., M.Kom
NIPY. 09.016.307