

**SISTEM REKOMENDASI BAHAN AKTIF *SKINCARE* BERBASIS
PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN METODE
EFFICIENTNET-B0 DAN *CONTENT-BASED*
*FILTERING***

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Rhisma Fitriana Novitasari

NPM : 2113020204

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
2025**

Skripsi Oleh :

RHISMA FITRIANA NOVITASARI

NPM : 2113020204

Judul :

**SISTEM REKOMENDASI BAHAN AKTIF SKINCARE BERBASIS
PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN METODE
EFFCIENNET-B0 DAN *CONTENT-BASED
FILTERING***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 24 Juni 2025

Pembimbing 1



Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom
NIDN. 0729088802

Pembimbing 2



Daniel Swanjaya, M.Kom
NIDN. 0723098303

Skripsi Oleh :

RHISMA FITRIANA NOVITASARI

NPM : 2113020204

Judul :

**SISTEM REKOMENDASI BAHAN AKTIF SKINCARE BERBASIS
PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN METODE
EFFCIENNET-B0 DAN *CONTENT-BASED*
*FILTERING***

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 09 Juli 2025

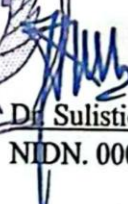
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Made Ayu Dusea Widya Dara, M. Kom.
2. Penguji I : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M. Kom.
3. Penguji II : Daniel Swanjaya, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK


Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Rhisma Fitriana Novitasari

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 30 November 2003

NPM : 2113020204

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Kediri, 9 Juli 2025

Yang Menyatakan



Rhisma Fitriana Novitasari

NPM: 2113020204

PERSEMBAHAN

Bismillāhir-rahmānir-rahīm

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang mendalam, karya ini saya persembahkan kepada :

1. **Ayahku dan Mamaku tersayang.** “*Kalian adalah pahlawan tanpa tanda jasa yang mengorbankan lebih dari yang bisa kubayar dengan kata-kata*”. **Ayahku**, terima kasih atas nasehat tegasmu yang selalu mengingatkanku pada tanggung jawab. Untuk kerja kerasmu yang tak kenal lelah, yang membuatku bisa duduk di bangku perkuliahan ini. **Mamaku**, terima kasih untuk doa-doa tulusmu yang seperti sayap malaikat, membawaku melintasi setiap kesulitan. Kalian adalah alasan terbesar mengapa aku tidak pernah benar-benar menyerah. Maaf jika selama ini membuat kalian khawatir, kini salah satu janjiku untuk membuat kalian bangga akhirnya akan terwujud.
2. **Adikku**, “*Si bontot raja kecil yang otoriter tapi berhati emas*”. Dengan segala tingkah manjamu yang kerap membuat kesal, dari permintaanmu yang tiada henti, suara knalpot motor yang menggelegar, sampai keributan yang tiada henti. Dibalik semua itu, tersimpan hati baik yang begitu tulus. Kesetiaan dan kepedulian yang tersembunyi dibalik sikap manjamu itu yang membuatku selalu memaafkanmu. Terima kasih telah menjadi adik yang selalu ada, meski dengan caramu sendiri. Sukses selalu untuk mimpimu, *lanangku*.
3. **Dion Danif, duo toddler Bulek.** “*toddler ku ini yang mengajarkanku arti sabar sekaligus sumber semangat tak terduga*”. Kalian berdua adalah tawa di tengah stres, pelipur lara saat air mata jatuh, dan kadang juga penyebab Bulek ikut *baby blues*. Terima kasih telah hadir dengan segala kelucuan, kenakalan, dan energi yang tak ada habisnya. Meski Bulek sering kewalahan, tapi kalian tetap jadi warna paling cerah dalam hari-hari yang gelap.
4. **Mbakku dan Ibukku**, “*Kalian adalah safe place-ku—tempatku bisa lepas masker dan tetap diterima*”. Sumber *healing* di tengah jadwal yang padat merayap dan tekanan penyusunan skripsi yang tak kunjung usai. Terima kasih sudah rajin mengajak istirahat sejenak, mengingatkan untuk tetap waras, dan

mengajak tertawa di saat kepala terasa penuh. Kalian adalah pengingat bahwa skripsi penting, tapi kewarasan lebih penting.

5. **Warga PPKS**, “7 Manusia Multifungsi dengan Julukan dan Peran Tak Tergantikan”. Dua perempuan tangguh dan lima lelaki santai penuh kejutan telah menulis ribuan kisah tak terlupa dengan *chemistry* yang tak dibuat-buat, dari diskusi serius yang berubah jadi sesi *roasting* dan konsultasi hidup dadakan, hingga skripsi-an bareng ditemani kopi dan cerita *ngalor-ngidul*. Terima kasih untuk *backup* di saat kritis, tawa yang menyembuhkan, dan dukungan tulus tanpa syarat. Terima kasih setiap luka kalian demi TIM ini, setiap baris kode yang ditulis, setiap pekerjaan yang direncanakan denganku dengan kalian sangat berarti. Terima kasih atas *quality control* dari Rhiss, *deadline oracle* dari Akarwangi, *laugh sergeant* dari HELL.ME, *code rescue* dari P11K, *cheerful peace* dari Orsac47, logika provokator dari Luwak, dan energi *infuser* dari Jeccy. Kalian membuktikan bahwa keluarga bukan soal darah, tapi soal siapa yang memilih untuk tetap ada di setiap babak kehidupan.
6. **Teman-teman Angkatan 21**, “Kita mungkin berlari di jalur masing-masing, tapi tahu bahwa kalian ada di dekatku membuat langkah ini terasa lebih ringan”. Untuk teman-teman yang selalu bimbingan bersama, kalian yang benar-benar mengerti *struggle* 'ACC belum keluar, mengingatkan *deadline* yang membuatku merasa tidak sendiri. Untuk teman-teman kelas A, kelas B, dan kelas E terima kasih atas kebersamaannya, kerja kerasnya, tanya jawab tugas, semua diskusi, dukungan moril yang tidak ternilai harganya, serta pembelajaran nilai-nilai kehidupan yang membekas. Terima kasih sudah menjadi bagian dari perjuangan ini, *see you on top, guys*.
7. **Kedai kopi Mandja**, “Saksi bisu dari setiap draft yang terhapus, ide yang muncul tiba-tiba, dan air mata yang mengering”. Terima kasih untuk meja di sudut, untuk *playlist* lagu jazz yang menemani, untuk *barista*-nya yang hafal pesanananku: “*Mochaccino, less sugar.*” Tempat ini menjadi *second home*—di sini, aku menemukan banyak *eureka moments* di antara tegukan kopi.

8. Untuk seorang perempuan kuat yang tak pernah benar-benar diizinkan merasa lemah. Untuk jiwa keras yang dibentuk oleh banyak luka, tetapi tetap memilih mencintai hidup, meskipun sering tak dicintai kembali. **Rhisma Fitriana Novitasari**. Anak pertama perempuan, dengan segala ekspektasi dan tanggung jawab yang ditanamkan sejak dini. Kamu dibentuk untuk menjadi kuat, bahkan ketika dunia terus mengikis kelembutanmu. Dibesarkan bukan hanya untuk berhasil, tapi untuk selalu tahan. Bukan hanya untuk jadi panutan, tapi juga tempat bernaung bagi semua, bahkan saat kamu sendiri tak punya tempat berlindung. Sering dimanfaatkan. Sering disakiti. Terlalu sering tak didengarkan. Tapi kamu tetap di sana, menghadapi semuanya dengan diam, menyimpan luka di balik senyum, menyembunyikan tangis di balik tawa. Tidak ada ruang untuk rapuh, karena sejak awal kamu diajarkan bahwa tangis adalah tanda lemah, dan lemah adalah hal yang tidak boleh ada. Namun hari ini, izinkan aku menghentikan langkah sejenak, bukan untuk orang lain, tapi untuk memelukmu, bukan secara fisik, tapi dengan pengakuan yang paling jujur, kamu telah bertahan sejauh ini, dan itu luar biasa. Tidak ada yang boleh menganggap remeh apa yang sudah kamu lewati, tidak ada yang boleh mengecilkan betapa hebatnya kamu tetap berdiri. Aku tahu kamu sering merasa sendirian, merasa tidak cukup, merasa tidak dimengerti. Tapi lihatlah, kamu sampai di titik ini dengan segala kekacauan dan perjuangan yang kamu lewati sendiri. Kamu tak hanya pantas dihargai, kamu pantas dicintai, dihormati, dan dibanggakan. Terima kasih karena tetap hidup, meski sempat ingin menyerah. Terima kasih karena tetap mencoba, meski dunia seperti tak peduli. Terima kasih karena masih bisa tertawa, masih bisa menyayangi, masih bisa percaya, meski hatimu sudah terlalu sering pecah. Rhisma, kamu adalah keajaiban. Kamu bukan produk dari keadaan yang mudah, kamu adalah hasil dari pilihan untuk terus bangkit. Kamu punya luka, tapi kamu juga punya cahaya. Kamu punya masa lalu yang berat, tapi juga masa depan yang layak diperjuangkan. Jangan pernah merasa kurang hanya karena kamu tidak seperti harapan orang lain. Jangan pernah menghapus siapa dirimu demi membuat orang lain nyaman. Teruslah jadi dirimu sendiri, yang keras kepala,

sensitif, lucu, kompleks, dan sangat penuh cinta. Aku doakan, semoga langkah kakimu semakin ringan, semoga hatimu semakin tenang. Semoga semesta mempertemukanmu dengan orang-orang yang tak hanya melihat kamu sebagai kuat, tapi juga sebagai manusia yang berhak dicintai dengan lembut. Kamu hebat. Kamu pantas. Kamu layak untuk bahagia. Dan aku bangga menjadi kamu.

Skripsi ini adalah bukti bahwa kita tidak pernah berjuang sendirian. Semoga karya ini menjadi awal dari banyaknya kebaikan.

MOTTO

“No. Boyfriend No Problem, But No Money Is A Problem. Relationship Can Be A Choice, But Money Is Essential, So Work Hard, Be Smart, And Enjoy Your Life” -

Denzel Washington

Wes to... Lulus... Lulus... – PPKS

"Pernah jatuh di pelukan palsu, tapi masa lalu yang kelam gak bakal nutupin masa depanku yang cerah — dulu aku kuat bertahan, sekarang waktunya aku terbang tinggi, melangkah maju dengan cinta terbaik: cinta pada diri sendiri. *The world?*

Wait for me, I'm coming with the sanest and bravest version!" – Rhiss

Jika kamu tidak tau apa yang harus di kejar saat ini, kejarlah dirimu sendiri.
Berusahalah, menjadi versi dirimu yang paling sehat, paling bahagia, paling hadir,
dan paling percaya diri

Bukan mantan yang bikin *glowing*, tapi teknologi dan cinta diri.

Rhiscare got your back!

RINGKASAN

Rhisma Fitriana Novitasari Sistem Rekomendasi Bahan Aktif *Skincare* Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode *EfficientNet-B0* dan *Content-Based Filtering*, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : *EfficientNet-B0*, *Content-Based Filtering*, Deteksi Citra, Rekomendasi Bahan Aktif *Skincare*, Permasalahan Kulit Wajah

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sistem yang masih terpisah antara deteksi permasalahan kulit dan rekomendasi bahan aktif *skincare*, sehingga tidak efisien dalam memberikan solusi yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem terintegrasi yang mampu mendeteksi permasalahan kulit wajah dan memberikan rekomendasi bahan aktif *skincare* berdasarkan hasil deteksi dan jenis kulit pengguna. Sistem ini dibangun menggunakan arsitektur *EfficientNet-B0* untuk klasifikasi permasalahan kulit wajah dan metode *Content-Based Filtering* berbasis *Cosine Similarity* untuk merekomendasikan bahan aktif *skincare* yang relevan. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 8.241 citra wajah yang telah diberi label *multi-class* untuk tujuh jenis permasalahan kulit, serta 50 data bahan aktif *skincare* yang diperoleh dari regulasi BPOM dan referensi dermatologi daring. Proses deteksi wajah dilakukan menggunakan algoritma MTCNN, kemudian klasifikasi masalah kulit dilakukan menggunakan model *EfficientNet-B0* yang telah dilatih sebelumnya. Hasil klasifikasi dipadukan dengan jenis kulit yang dipilih pengguna, lalu sistem melakukan pencocokan dengan atribut bahan aktif menggunakan perhitungan *Cosine Similarity* untuk menghasilkan rekomendasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi permasalahan kulit wajah dengan akurasi yang tinggi serta memberikan rekomendasi bahan aktif yang sesuai secara relevan. Sistem diimplementasikan dalam bentuk *website* interaktif menggunakan *Python* dan *Django*, serta diuji menggunakan pengujian fungsional (*blackbox testing*) dan pengujian non-fungsional menggunakan *confusion matrix*, *mean absolute error* (MAE), dan nilai kemiripan rekomendasi.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulis ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Zainal Afandi, M. Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Bapak Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri..
3. Ibu Risa Helilintar, M. Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Ibu Made Ayu Dusea Widya Dara, M. Kom dan Bapak Daniel Swanjaya, M. Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua orang tua dan Keluarga atas dukungan, doa, serta kasih sayang yang selalu tercurah.
6. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 4 Juni 2025

Rhisma Fitriana Novitasari

NPM. 2113020204

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR ALGORITMA	xviii
DAFTAR SEGMENT PROGRAM.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I : Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II : Landasan Teori	8
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	8

1.	Landasan Teori.....	8
2.	Kajian Pustaka	26
B.	Kerangka Berpikir	28
BAB III : Metode Penelitian		30
A.	Desain Penelitian.....	30
1.	Jenis Penelitian	30
2.	Variabel Penelitian	30
3.	Metode Pengumpulan Data.....	31
B.	Instrumen Penelitian.....	32
1.	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
2.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	32
3.	<i>Dataset</i>	33
4.	Analisa Hasil.....	36
C.	Jadwal Penelitian.....	37
D.	Objek Penelitian / Subjek Penelitian	37
1.	Analisa Kebutuhan Sistem.....	37
2.	Objek Penelitian.....	38
3.	Subjek Penelitian	39
E.	Prosedur Penelitian.....	40
1.	Studi literatur	40
2.	Analisa Data.....	41
3.	Desain dan Perencanaan	41
4.	Implementasi.....	42
5.	Evaluasi.....	42

F.	Teknik Analisa Data	42
1.	Desain Sistem	42
2.	Simulasi Proses Penyelesaian Masalah	54
BAB IV : Hasil dan Pembahasan		70
A.	Hasil Penelitian	70
1.	Implementasi Desain Sistem.....	70
2.	Pengujian Fungsional.....	83
3.	Pengujian Non Fungsional.....	86
B.	Pembahasan.....	88
1.	Analisa Hasil Pengujian Fungsional.....	88
2.	Analisa Hasil Pengujian Non-Fungsional.....	90
3.	Analisa Hasil Pengujian Model	92
4.	Evaluasi terhadap Umpan Balik Pengguna.....	95
BAB V : Penutup		101
A.	Kesimpulan.....	101
B.	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA		104
LAMPIRAN.....		108

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi perangkat keras	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi perangkat lunak.....	32
Tabel 3. 3 Dataset citra permasalahan kulit wajah	33
Tabel 3. 4 Atribut Dataset Bahan Aktif Skincare	35
Tabel 3. 5 Jadwal penelitian	37
Tabel 3. 6 Dataset bahan aktif skincare.....	65
Tabel 3. 7 Ilustrasi hasil cleaning data	65
Tabel 3. 8 Ilustrasi hasil proses tokenisasi	66
Tabel 3. 9 Ilustrasi hasil proses stopword removal	66
Tabel 4. 1 Keterkaitan dengan Halaman Utama.....	75
Tabel 4.2 Keterkaitan dengan Halaman Live Kamera	77
Tabel 4.3 Keterkaitan dengan Halaman Unggah Foto	78
Tabel 4.4 Keterkaitan dengan Halaman Pemilihan Jenis Kulit.....	80
Tabel 4. 5 Keterkaitan dengan Halaman Output	82
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Blackbox Testing	84
Tabel 4.7 Hasil Pelatihan Model EfficientNet-B0.....	86
Tabel 4.8 Hasil Similirty Sistem Rekomendasi Bahan Aktif Skincare	88
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Model EfficientNet-B0	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Arsitektur CNN.....	15
Gambar 2. 3 Operasi Matematik Convolution Layer.....	16
Gambar 2. 4 Ilustrasi ReLu Layer.....	18
Gambar 2. 5 Operasi Matematik Pooling Layer	18
Gambar 2. 6 Ilustrasi Fully Connected Layer	19
Gambar 2. 7 Struktur Jaringan MTCNN.....	20
Gambar 2. 8 Cara Kerja MTCNN	21
Gambar 2. 9 Ilustrasi Penskalaan EfficientNet	22
Gambar 2. 10 Arsitektur Stem dan Final Layers.....	22
Gambar 2. 11 Arsitektur Lima Modul.....	23
Gambar 2. 12 Arsitektur sub-blok.....	23
Gambar 2. 13 Arsitektur EfficienNetB0.....	24
Gambar 2. 14 Diagram kerangka berpikir.....	29
Gambar 3. 1 Tahapan Waterfall.....	40
Gambar 3. 2 Arsitektur CNN Sistem	42
Gambar 3. 3 Desain Arsitektur Sistem.....	43
Gambar 3. 4 Use Case diagram.....	44
Gambar 3. 5 Sequence diagram live kamera.....	45
Gambar 3. 6 Sequance diagram upload gambar.....	46
Gambar 3. 7 Activity Diagram Live Kamera	48
Gambar 3. 8 Activity Diagram Upload Gambar	49
Gambar 3. 9 Class Diagram	52

Gambar 3. 10 Tampilan awal sistem	52
Gambar 3. 11 Tampilan live kamera	53
Gambar 3. 12 Tampilan pemilihan jenis kulit wajah	53
Gambar 3. 13 Tampilan halaman output sistem.....	54
Gambar 3. 14 Contoh gambar input	55
Gambar 3. 15 Ilustrasi resize citra wajah	57
Gambar 3. 16 Ilustrasi augmentasi citra.....	58
Gambar 4.1 Halaman Utama.....	70
Gambar 4. 2 Halaman Input Live Kamera	71
Gambar 4. 3 Halaman Input Unggah Foto	72
Gambar 4. 4 Halaman Pratinjau Unggah Foto	73
Gambar 4. 5 Halaman Memilih Jenis Kulit	73
Gambar 4. 6 Halaman Output	74
Gambar 4. 7 Hasil Convusion Matrix per Label	94

DAFTAR ALGORITMA

(2. 1) Ukuran <i>output Convolutional Layers</i>	17
(2. 2) Parameter <i>input Convolutional Layers</i>	17
(2. 3) Parameter <i>input Convolutional Layers</i>	17
(2. 4) Rumus COS <i>Cosine Similarity</i>	25

DAFTAR SEGMENT PROGRAM

Segment Program 4. 1 Kode Navigasi Halaman Utama	76
Segment Program 4. 2 Kode Navigasi Halaman Live Kamera.....	78
Segment Program 4. 3 Kode Navigasi Halaman Unggah Foto.....	79
Segment Program 4. 4 Kode Navigasi Halaman Pemilihan Jenis Kulit	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Coba Website	108
Lampiran 2. Hasil Kuesioner Evaluasi sistem	110
Lampiran 3. Hasil Kuesioner Aspek Kemudahan Pengguna	111
Lampiran 4. Hasil Kuesioner Aspek Kepuasan Pengguna.....	112
Lampiran 5. Hasil Kuesioner Kinerja Sistem	114
Lampiran 6. Proses Validasi Pakar.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kulit merupakan organ terluar yang berfungsi untuk melindungi seluruh organ tubuh di bawahnya dan memiliki peran penting terhadap aspek penampilan dan kecantikan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kondisi kulit seperti genetika, hormon, penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Terkait adanya lima jenis kulit wajah, yang terdiri dari kulit normal, kusam, berminyak, sensitif, dan kombinasi yang masing-masing memiliki perawatan yang berbeda untuk menjaga kesehatan kulitnya guna meningkatkan rasa kepercayaan diri. Hal ini dikarenakan wajah merupakan daya tarik utama, sehingga perawatan kesehatan kulit wajah sudah menjadi suatu keharusan. Banyaknya jenis produk perawatan wajah (*skincare*) yang telah beredar luas di masyarakat serta hadirnya *IndoBeauty Expo 2024* yang melibatkan 12 negara perusahaan industri bidang *skincare* memperlihatkan bahwa Indonesia menjadi pasar potensial bagi produk *skincare* domestik maupun internasional (Exhibition.jiexpo.com, 2024).

Skincare merupakan rangkaian perawatan kulit wajah yang terdiri dari berbagai jenis produk dengan fungsi yang berbeda-beda. Dalam *World Congress Dermatology 2023* kesehatan kulit wajah masih menjadi perhatian karena rendahnya kesadaran publik akan kesehatan kulit wajah (Wire, 2023). Survei yang dilakukan oleh Yovita dan kawan - kawan menunjukkan bahwa 60,1% dari 183 responden berusia 15 hingga 20 tahun belum mengenali permasalahan kulit wajah mereka dengan baik (Benedicta dkk., 2022). Selain itu terdapat 66,5% responden yang tidak mengetahui cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan kulit mereka sendiri, sehingga pemilihan serta urutan penggunaan *skincare* masih menjadi tanda tanya besar untuk beberapa masyarakat, khususnya remaja. Menurut hasil survei Himalaya yang dilansir dari Liputan6.com, terdapat 80% wanita mengalami permasalahan kulit sejak

usia remaja, dimana mereka belum mengetahui kondisi dan cara mengatasi permasalahan tersebut, sebab tidak berani menggunakan produk *skincare* karena khawatir memperburuk kondisi kulit (Mutiah, 2020). Ketidakpahaman ini mencerminkan rendahnya edukasi mengenai penggunaan produk *skincare* yang efektif dan dampak negatif dari promosi media sosial yang bisa memperburuk kondisi kulit wajah.

Sebuah inovasi yang dikembangkan oleh Indah Widhi dan kawan - kawan yaitu sebuah sistem pendeteksi penyakit kulit wajah (Prastika & Zuliarso, 2021). Masalah yang dikemukakan dalam penelitian tersebut, disebabkan oleh tingginya kasus penyakit kulit wajah di Indonesia, terutama pada kalangan wanita yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan akan kesehatan kulit wajah dan kesalahan dalam penanganannya. Pada penelitian ini pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam *framework TensorFlow*. Proses yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengumpulan *dataset* sebanyak 700 gambar dari 20 jenis penyakit kulit, pelatihan model CNN untuk mengidentifikasi fitur-fitur dalam gambar, dan pengujian sistem untuk menilai akurasi deteksi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat mencapai akurasi tertinggi sebesar 99,91% dalam mendeteksi penyakit kulit. Meskipun dapat mencapai akurasi yang cukup tinggi, dalam penelitian tersebut juga disebutkan terdapat beberapa kesalahan, seperti kesalahan prediksi, akurasi yang cukup rendah untuk beberapa penyakit, serta beberapa prediksi tidak tepat dalam membedakan penyakit wajah yang mirip.

Sebuah inovasi lain yang telah dikembangkan oleh Fatoni dan kawan-kawan merupakan sebuah sistem rekomendasi produk *skincare* Emina menggunakan metode *Content-Based Filtering* (Larasati & Februariyanti, 2021). Permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini adalah kesulitan *customer* Emina *Cosmetic* dalam menentukan produk yang sesuai dengan kebutuhan mereka, selama ini para *customer* Emina memilih produk secara manual dengan melakukan pencarian di internet mengenai produk yang dibutuhkan. Proses merekomendasikan ini dilakukan dengan

membandingkan kesamaan antara produk yang dicari oleh *customer* dengan deskripsi produk yang ada. Metode *Content-Based Filtering* yang digunakan, dapat merekomendasikan berdasarkan ketersediaan konten atau deskripsi produk. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cosine similarity* untuk menghitung kesamaan antar kalimat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan produk dengan similaritas tertinggi memiliki nilai 0,7195. Secara garis besar, menunjukkan bahwa metode *Content-Based Filtering* dengan algoritma *cosine similarity* dapat diterapkan untuk membangun sistem rekomendasi produk Emina *Cosmetic* yang relevan dengan kebutuhan pengguna.

Mengingat akan rendahnya tingkat pemahaman mengenai permasalahan kulit wajah dan kesulitan dalam memilih *skincare* yang tepat, solusi inovatif yang dapat diwujudkan dengan memanfaatkan teknologi. Berdasarkan fenomena tersebut, muncul lah sebuah ide inovasi dengan membuat sebuah sistem yang dapat membantu mengenali permasalahan kulit wajah dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan algoritma *EfficientNet-B0* dan dilengkapi dengan fitur rekomendasi bahan aktif *skincare* yang sesuai dengan permasalahan kulit wajah menggunakan metode *Content-Based Filtering*. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi permasalahan kulit wajah seperti *blackhead*, *whitehead*, pori-pori, bekas jerawat, *nodule*, *papula*, dan *pustula*. Apabila pengguna terdeteksi memiliki bekas jerawat pada wajah, sistem ini diharapkan dapat menampilkan *niacinamide* sebagai salah satu bahan aktif yang akan direkomendasikan. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memahami kondisi permasalahan kulit wajah mereka, serta memberikan rekomendasi bahan aktif pada produk *skincare* yang sesuai untuk meningkatkan kesehatan dan kecantikan kulit. Dengan demikian, risiko penggunaan produk yang tidak tepat dapat diminimalisir dengan menerapkan metode *EfficientNet-B0* dan *Content-Based Filtering* untuk menghasilkan rekomendasi bahan aktif *skincare* berbasis pengolahan citra wajahnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan pada latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah utama terkait kondisi kesehatan kulit wajah di kalangan remaja. Maka masalah yang dibahas pada penelitian ini, yaitu sistem yang ada saat ini masih terpisah antara pendeteksi permasalahan kulit wajah dan rekomendasi bahan aktif *skincare*, sehingga pengguna harus menggunakan dua *platform* atau metode yang berbeda untuk mengetahui kondisi kulit wajah dan mendapatkan rekomendasi bahan aktif produk *skincare* yang sesuai. Hal ini tidak hanya menyulitkan pengguna, tetapi juga berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian antara hasil deteksi permasalahan kulit dengan rekomendasi bahan aktif *skincare* yang diberikan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang dan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengolaborasikan sistem deteksi permasalahan kulit wajah dengan sistem rekomendasi bahan aktif *skincare*? Kolaborasi ini diharapkan dapat menciptakan solusi yang lebih terintegrasi, sehingga pengguna dapat dengan mudah mendapatkan rekomendasi produk *skincare* yang sesuai dengan kondisi kulit mereka secara *real-time*.

D. Batasan Masalah

Untuk memperjelas arah dan tujuan penelitian, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan algoritma MTCNN untuk deteksi wajah dan algoritma *EfficientNet-B0* untuk mengklasifikasikan permasalahan kulit wajah.
2. Penelitian ini berfokus pada metode *Content-Based Filtering* untuk merekomendasikan *skincare* dengan menggunakan algoritma *Cosine Similarity*.

3. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini berupa gambar permasalahan kulit wajah yang diambil dari *platform roboflow* sejumlah 8.241 citra wajah yang telah diberi label.
4. Permasalahan kulit wajah yang dapat dideteksi berdasarkan label pada data citra diantaranya *blackhead*, *whitehead*, pori-pori, bekas jerawat, *nodule*, *papula*, dan *pustula*.
5. Pengambilan citra wajah dilakukan dengan jarak kurang dari 20cm atau wajah memenuhi area layar (*closeup*) dengan posisi wajah sejajar dengan kamera, serta kondisi pencahayaan yang cukup seperti pada ruangan terbuka di siang hari.
6. *Dataset* bahan aktif *skincare* yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 50 bahan aktif yang datanya dikumpulkan dari Peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetika dan dari *platform editorial.femaledaily.com*.
7. Sistem ini hanya mendeteksi permasalahan pada kulit wajah yang tampak pada kamera.
8. *Output* yang ditampilkan rekomendasi bahan aktif *skincare* yang diperlukan sesuai dengan permasalahan kulit wajah dan jenis kulit.
9. Penelitian ini berfokus pada teori pengolahan citra dan rekomendasi bahan aktif *skincare*.
10. Pengguna dalam sistem ini ditujukan kepada masyarakat umum dengan berbagai latar belakang dalam bidang kecantikan.
11. Implementasi dalam bentuk *website* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *framework Django*.
12. Penelitian ini difokuskan pada perangkat android dan sebagian besar pengujian dilakukan pada sistem tersebut.
13. Sistem belum sepenuhnya kompatibel dengan perangkat IOS, khususnya mengalami kendala dalam menampilkan *preview* kamera saat pengambilan gambar, dan permasalahan ini tidak dibahas secara mendalam dalam penelitian ini.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengolaborasikan sistem deteksi permasalahan kulit wajah dengan sistem rekomendasi bahan aktif *skincare*. Dengan kolaborasi ini, diharapkan dapat tercipta sebuah solusi yang lebih komprehensif, memungkinkan pengguna untuk menerima rekomendasi produk *skincare* yang tepat dan sesuai dengan kondisi kulit mereka secara langsung.

F. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat dihasilkan dalam penelitian ini, diantaranya :

1. Bagi penulis
 - a. Penelitian ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk mengembangkan keterampilan, khususnya dalam penggunaan metode *EfficientNet-B0* dan metode *Content-Based Filtering*.
 - b. Penulis mendapatkan pemahaman lebih dalam mengenai permasalahan kulit dan bahan aktif dalam *skincare*, serta bagaimana teknologi membantu dalam memberikan solusi.
 - c. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang sistem rekomendasi perawatan kulit wajah.
2. Bagi pengguna
 - a. Memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi kulit individu.
 - b. Memberikan pengalaman baru dan meningkatkan kepuasan pengguna dalam pemilihan *skincare*.
 - c. Mengurangi risiko iritasi dan efek samping yang tidak diinginkan akibat penggunaan produk yang tidak sesuai.
3. Bagi industri *skincare*
 - a. Hasil penelitian dapat memberikan wawasan baru bagi produsen dalam berinovasi dalam pengembangan produk baru.

- b. Produsen dapat merumuskan strategi pemasaran yang lebih efektif dan menarik target pasar mereka.
- c. Dapat dikembangkan untuk diintegrasikan ke dalam *platform e-commerce* atau aplikasi kecantikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, K. (2024). *Kenali Jenis Kulit Wajah dan Cara Merawatnya di Sini!* alodokter.com. <https://www.alodokter.com/kenali-jenis-kulit-wajah-dan-cara-merawatnya-di-sini>
- Agrawal, V. (2020). *Complete Architectural Details of all EfficientNet Models*. <https://towardsdatascience.com>.
- Agustin, S. (2023). *Jerawat Nodul, Kenali Penyebab dan Pengobatannya*. alodokter.com. <https://www.alodokter.com/jerawat-nodul-kenali-penyebab-dan-pengobatannya#:~:text=Jerawat nodul adalah jenis jerawat,bekas jerawat di kemudian hari>.
- Azmi, K., Defit, S., & Sumijan. (2023). *Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat*. 16.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika*. <https://peraturan.bpk.go.id/>
- Benedicta, Y. G., Pranayama, A., Sutanto, R. P., & Komunikasi, D. (2022). Perancangan Media Edukasi Untuk Membantu Remaja Wanita Dalam Mengetahui Jenis Kulit Sebelum Menggunakan Skincare. *Jurnal Universitas Kristen Petra*, 1–9.
- Dermatology, A. A. of. (2023). *Diseases and conditions*. www.aad.org. <https://www.aad.org/public/diseases>
- Desy. (2021). *Mengenal Sisi Positif dan Negatif dalam Penggunaan Skin Care*. ugm.ac.id. <https://ugm.ac.id/id/berita/21564-mengenal-sisi-positif-dan-negatif-dalam-penggunaan-skin-care/#:~:text=Skin care adalah produk perawatan,memperbaiki%2C hingga melindungi kulit kita>.
- Dharmadi, R. (2018). *Mengenal Convolutional Layer Dan Pooling Layer*. <https://medium.com>.

- Exhibition.jiexpo.com. (2024). *PAMERAN INDOBEAUTY EXPO 2024*. exhibition.jiexpo.com. <https://exhibition.jiexpo.com/pameran-indobeauty-expo-2024/>
- Fadli, R. (2021). *Kata Dokter: Kenali Faktor yang Dapat Merusak Kulit*. www.halodoc.com. https://www.halodoc.com/artikel/kata-dokter-kenali-faktor-yang-dapat-merusak-kulit?srsltid=AfmBOop657668e_lsOy5K-HnP6on-umAuPI78nIXfB2z6NCY6xdx_fjo
- Fadli, R. (2022). *Ini 6 Penyebab Blackheads pada Kulit Wajah yang Sering Diabaikan*. www.halodoc.com. <https://www.halodoc.com/artikel/ini-6-penyebab-blackheads-pada-kulit-wajah-yang-sering-diabaikan?srsltid=AfmBOors010VIJK2s6vOHZE50iJd0z5BfD-00q5wepcL4PIT-nlbxiEd>
- Female Daily Team. (2024, Desember 15). *Data bahan aktif skincare berdasarkan katalog produk di editorial.femaledaily.com*. editorial.femaledaily.com.
- Gadre, V. (2023). *Convolutional Neural Networks: The Next Frontier in Machine Learning*. <https://vijaygadre.medium.com/>.
- Ge, H., Dai, Y., Zhu, Z., & Wang, B. (2021). Robust face recognition based on multi-task convolutional neural network. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 18(5), 6638–6651. <https://doi.org/10.3934/mbe.2021329>
- Goentoro, P. L. (2023). *Jerawat Papula*. hellosehat.com.
- Larasati, F. B. A., & Februariyanti, H. (2021). Sistem Rekomendasi Product Emina Cosmetics Dengan Menggunakan Metode Content - Based Filtering. *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.36595/misi.v4i1.250>
- Lina, Q. (2019, Januari 2). *Apa itu Convolutional Neural Network?* <https://medium.com>.

- Makarim, F. R. (2022). *Penyebab Pustula dan Berbagai Tips untuk Mengobatinya*. halodoc.com.
- Mutiah, D. (2020). *Survei: 77 Persen Perempuan Berjerawat di Indonesia Jadi Korban Acne Shaming*. www.Liputan6.com.
<https://www.liputan6.com/lifestyle/read/4337072/survei-77-persen-perempuan-berjerawat-di-indonesia-jadi-korban-acne-shaming?page=2>
- Paramita, L. (2022). *Pori-Pori Wajah, Ini Faktor yang Memengaruhi Tampilannya*. hellosehat.com. <https://hellosehat.com/penyakit-kulit/perawatan-kulit/cara-mengecilkan-pori-pori-wajah/>
- Paramita, L. (2023). *Bekas Jerawat*. hellosehat.com.
- Prastika, I. W., & Zuliarso, E. (2021). Deteksi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Tensorflow Dengan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi*, 4(2), 84–91.
<https://doi.org/10.36595/misi.v4i2.418>
- Puji, A. (2024). *Komedo Putih (Whitehead)*. hellosehat.com.
<https://hellosehat.com/penyakit-kulit/jerawat/komedo-putih/>
- Ramdani, N. S. (2024). *Acne_Detection_2 Computer Vision Project*.
https://universe.roboflow.com/nabila-syaida-ramdani-re1zj/acne_detection_2-yb0xp.
- Sanubari, T., Prianto, C., & Riza, N. (2020a). *Odol (one desa one product unggulan online) penerapan metode Naive Bayes pada pengembangan aplikasi e-commerce menggunakan Codeigniter*. Kreatif Industri Nusantara.
https://books.google.co.id/books?id=s4j_DwAAQBAJ&lpg=PP1&hl=id&pg=PP3#v=onepage&q&f=false
- Sanubari, T., Prianto, C., & Riza, N. (2020b). *Odol (one desa one product unggulan online) penerapan metode Naive Bayes pada pengembangan aplikasi e-commerce menggunakan Codeigniter*. Kreatif Industri Nusantara.

- Sholihin, A. (2022). *Rekomendasi menggunakan Content Based Filtering dan Collaborative Filtering*. <https://medium.com/>.
- Shukla, L. (2019). *Designing Your Neural Networks*. <https://towardsdatascience.com>.
- Sinclair, W., & Jordaan, H. F. (2005). Acne guideline 2005 update. *South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 95, 881—892.
- Tan, M., & Le, Q. V. (2019). *EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks*. <http://arxiv.org/abs/1905.11946>
- Vadlamani, R., & Patel, A. (2021). *Deep Convolutional Net*.
- Winny, S. (2020). *Apa yang Dimaksud dengan Bahan Aktif Skincare?* editorial.femaledaily.com.
<https://editorial.femaledaily.com/blog/2020/05/08/apa-yang-dimaksud-dengan-bahan-aktif-skincare>
- Wire, P. (2023). *Singapura Jadi Tuan Rumah World Congress of Dermatology Ke-25--WCD Pertama yang Digelar di Asia Tenggara*. www.antaranews.com.
- Yunus, M. (2020). *#11 Artificial Neural Network (ANN) — Part 6 Konsep Dasar Convolutional Neural Network (CNN)*. <https://yunusmuhammad007.medium.com/>.
- Zhang, K., Zhang, Z., Li, Z., & Qiao, Y. (2016). Joint Face Detection and Alignment Using Multitask Cascaded Convolutional Networks. *IEEE Signal Processing Letters*, 23(10), 1499–1503. <https://doi.org/10.1109/LSP.2016.2603342>