

SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA MENGGUNAKAN MACHINE LEARNING BERBASIS ANDROID

Muhammad Maulana Husein; Dedi Gunawan

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Penyakit kulit merupakan masalah umum yang sering dialami oleh banyak individu di Indonesia dan dapat menyebabkan dampak signifikan pada kesehatan dan kualitas hidup mereka. Faktor-faktor seperti kurangnya perhatian terhadap kebersihan, paparan zat berbahaya di lingkungan, infeksi, cuaca di daerah tropis, serta respons imun seperti alergi dan infeksi bakteri dapat memicu munculnya berbagai jenis penyakit kulit. Dalam konteks tantangan deteksi dini penyakit kulit, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android menggunakan model machine learning dengan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan jenis penyakit kulit. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi berhasil dikembangkan dan mampu mendeteksi 9 kelas penyakit kulit dengan akurasi testing sebesar 83,2%. Aplikasi ini tidak hanya memberikan informasi mengenai jenis penyakit kulit, tetapi juga panduan perawatan yang relevan. Pengujian Black-box menunjukkan fungsi sistem berjalan dengan baik, dan penilaian System Usability Scale (SUS) menghasilkan skor 77,17, mengindikasikan aplikasi dapat diterima dan layak digunakan oleh pengguna. Dengan demikian, aplikasi ini dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi dan memahami penyakit kulit sejak dini.

Kata Kunci: android, CNN, *machine learning*, penyakit kulit, *waterfall*.

Abstract

Skin diseases are a common problem experienced by many individuals in Indonesia and can have a significant impact on their health and quality of life. Factors such as lack of attention to hygiene, exposure to harmful substances in the environment, infections, weather in tropical areas, and immune responses such as allergies and bacterial infections can trigger the emergence of various types of skin diseases. In the context of the challenge of early detection of skin diseases, this research aims to develop an Android-based application using a machine learning model with a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to classify types of skin diseases. The research results show that the application has been successfully developed and is able to detect 9 classes of skin diseases with a testing accuracy of 83.2%. This application not only provides information regarding types of skin diseases, but also relevant treatment guides. Black-box testing shows that the system functions well, and the System Usability Scale (SUS) assessment produces a score of 77.17, indicating the application is acceptable and suitable for use by users. Thus, this application can help people detect and understand skin diseases early on.

Keywords: android, CNN, machine learning, skin disease, waterfall.

1. PENDAHULUAN

Kulit merupakan ciri utama dari tubuh manusia. Komponen-komponennya terdiri dari epidermis, dermis, dan jaringan subkutan. Kulit berfungsi untuk merasakan lingkungan eksternal dan melindungi organ dan jaringan di dalam tubuh dari mikroorganisme berbahaya, polusi, serta paparan sinar matahari. Terdapat berbagai faktor lingkungan dan internal yang dapat mempengaruhi kondisi kulit. Misalnya, kerusakan kulit yang disimulasikan, paparan toksin, infeksi embriogenik, fungsi kekebalan tubuh seseorang, dan masalah genetik semuanya memainkan peran dalam munculnya penyakit kulit. Gangguan kulit memiliki dampak besar terhadap kehidupan dan kesehatan seseorang (Kshirsagar et al., 2022). Karenanya, penting bagi manusia untuk memperhatikan kesehatan kulit mereka karena dampak negatif dari penyakit kulit dapat mengakibatkan infeksi yang mengancam keselamatan kehidupan manusia.

Penyakit kulit merupakan kondisi yang rumit dan umumnya dialami oleh banyak individu. Penyakit kulit tidak boleh dianggap remeh, karena penyakit kulit menjadi daftar 50 besar penyakit yang menimbulkan kematian di Indonesia (*HEALTH PROFILE INDONESIA*, n.d.). Penyakit ini dapat timbul karena kurangnya perhatian terhadap kebersihan, paparan zat berbahaya di lingkungan, infeksi, serta respons imun seperti alergi, dan juga infeksi bakteri. Di daerah tropis seperti Indonesia, penyakit kulit seringkali muncul karena fluktuasi suhu dan kelembaban udara yang terjadi secara terus-menerus. Kondisi udara yang hangat dan lembap sepanjang tahun merupakan lingkungan yang ideal bagi perkembangan penyakit kulit, termasuk yang disebabkan oleh jamur, bakteri, dan parasit (Wahyuni, 2023).

Deteksi dini penyakit kulit menjadi hal yang penting untuk dilakukan, namun sebagian besar masyarakat umum tidak mengetahui jenis dan tahapan penyakit kulit. Beberapa penyakit kulit menunjukkan gejala beberapa bulan kemudian, menyebabkan penyakit tersebut berkembang dan semakin parah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan medis di kalangan masyarakat. Kadang-kadang, seorang ahli dermatologi (dokter spesialis kulit) juga mungkin mengalami kesulitan dalam mendiagnosis penyakit kulit dan mungkin memerlukan tes laboratorium yang mahal untuk mengidentifikasi jenis dan tahapan penyakit kulit secara tepat. Kemajuan teknologi medis berbasis laser dan fotonik telah membuat diagnosis penyakit kulit menjadi lebih cepat dan akurat. Akan tetapi, biaya diagnosis semacam itu masih terbatas dan sangat mahal (Alkolifi Alenezi, 2019). Oleh karena itu, penulis mengusulkan model *machine learning* untuk mengklasifikasikan penyakit kulit menggunakan *smartphone* berbasis *Android*, dengan fokus pada penyakit

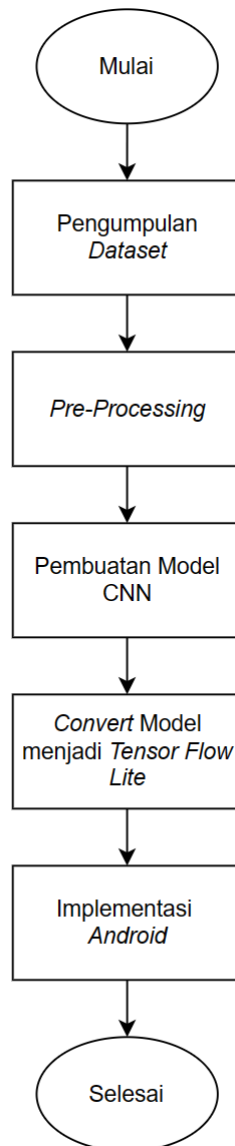
cellulitis, impetigo, eczema, athlete-foot, nail-fungus, ringworm, cutaneous-larva-migrans, chickenpox, shingles.

Sistem klasifikasi penyakit kulit melalui *smartphone* berbasis *Android* ini digunakan untuk mengklasifikasikan jenis penyakit kulit pada manusia dari gambar yang dimasukkan sebagai input, dan menentukan kategori penyakit yang sesuai dengan gambar tersebut. Dataset yang digunakan pada penelitian ini ialah bersumber dari *kaggle (Skin-Disease-Dataset, n.d.)* dan penulis menggunakan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) dalam melatih model yang akan digunakan dalam mengklasifikasikan penyakit kulit. Beberapa penelitian sebelumnya dengan topik “Aplikasi Pengenalan Pola Penyakit Kulit Menggunakan Algoritma *Linear Discriminant Analysis*” dengan kelas penyakit kulit *Abses, Eczema, Ringworm, dan Urtikaria* mendapatkan akurasi 80% (Aminah et al., 2022), sedangkan di penelitian yang lain dengan topik “*Machine Learning Algorithms based Skin Disease Detection*” menunjukkan bahwa algoritma CNN memiliki performa terbaik dalam mendeteksi penyakit kulit meliputi kelas *Acne, Lichen Planus, dan Sjs Ten* dengan *Testing Accuracy* sebesar 96%, dibandingkan dengan *Testing Accuracy* dari beberapa algoritma yang lain seperti *Logistic Regression* sebesar 68%, *Random Forest* sebesar 67%, *Kernel SVM* sebesar 50%, dan *Naive Bayes* sebesar 47% (Kulshrestha et al., 2020).

Tujuan dari sistem klasifikasi penyakit kulit ini adalah untuk membantu masyarakat dalam mendeteksi penyakit kulit sedini mungkin menggunakan perangkat berupa ponsel pintar, sehingga penanganan penyakit kulit dapat dilakukan dengan tepat dan efisien oleh para ahli dermatologi. Hasil dari penelitian ini akan menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *Android* yang dapat digunakan masyarakat untuk mendeteksi penyakit kulit pada manusia, mengakses informasi tentang berbagai jenis penyakit kulit, dan mendapatkan tips dalam merawat kulit.

2. METODE

Dalam penelitian ini, penulis akan mengembangkan sebuah aplikasi *Android* untuk mendeteksi penyakit kulit pada manusia. Prosesnya meliputi pengambilan *dataset, pre-processing* data, pembuatan model CNN, dan konversi model CNN yang telah terlatih ke format *tflite*. Model ini nantinya akan diintegrasikan ke dalam *Android* melalui *Android Studio*. Gambaran proses penelitian dapat dilihat pada diagram alur berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Sistem

2.1. Pengumpulan Dataset

Dalam proses pengumpulan *dataset*, *dataset* diambil dari *website kaggle (Skin-Disease-Dataset, n.d.)*. Terdapat total 2113 gambar *dataset* yang mencakup sembilan kategori penyakit kulit pada manusia, meliputi *cellulitis, impetigo, eczema, athlete-foot, nail-fungus, ringworm, cutaneous-larva-migrans, chickenpox, shingles*. *Dataset* telah terbagi menjadi dua kategori yaitu *train set* dan *test set* dengan ratio pembagian 80% : 20%.

2.2. Pre-Processing

Preprocessing data adalah proses yang dilakukan untuk mengubah ukuran dan dimensi gambar dalam dataset yang telah dikumpulkan sehingga menjadi seragam. Hal ini diperlukan karena gambar-gambar tersebut memiliki ukuran dan dimensi yang bervariasi (Pangestu & Ramadhani, 2023).

2.3. Convolutional Neural Network (CNN)

Setelah data di *pre-processing*, dataset akan diproses menggunakan algoritma CNN untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit kulit pada manusia. CNN merupakan sebuah sistem yang dibangun berdasarkan arsitektur *artificial neural networks* (ANN). Fokus utama dalam mengembangkan dan melatih model jaringan saraf ini adalah untuk mengidentifikasi, menyesuaikan, dan meningkatkan parameter sehingga dapat mengurangi fungsi tujuan dan memberikan prediksi yang akurat untuk input yang baru (Maryam et al., 2022). CNN memiliki beberapa *layer* yang akan digunakan dalam pemrosesan data, diantaranya *convolution layer*, *pooling layer* dan *fully connected layer*.

2.3.1. convolution layer

Convolution layer adalah langkah awal pemrosesan data dalam algoritma CNN, yang melakukan konvolusi berulang pada gambar masukan dan menghasilkan filter berdasarkan ukuran piksel (Anggoro et al., 2023).

2.3.2. pooling layer

Pooling layer berfungsi untuk mempertahankan dimensi data selama konvolusi dan menurunkan jumlah piksel pada gambar tanpa kehilangan data penting dari gambar yang memudahkan pengelolaan dan pengurangan data ke ukuran yang lebih kecil (Yohannes et al., 2022).

2.3.3. fully connected layer

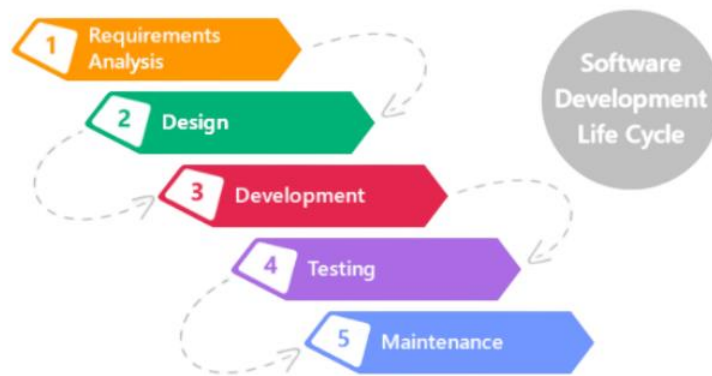
Tahap akhir dalam algoritma CNN adalah *fully connected layer*, di mana neuron dari lapisan sebelumnya terhubung sepenuhnya dengan lapisan berikutnya. Setelah proses *flatten* yang mengubah data menjadi satu dimensi, kemudian *fully connected layer* akan berperan dalam pengolahan data untuk klasifikasi (Anggoro et al., 2023).

2.4. Convert model

Setelah model CNN selesai dilatih dan mencapai tingkat akurasi yang diinginkan, model tersebut dapat dikonversi menjadi format *Tensor Flow Lite (tflite)* untuk digunakan dalam pengembangan aplikasi Android menggunakan Android Studio.

2.5. Implementasi *Android*

Pada tahap ini, pengembangan sistem aplikasi *android* menerapkan model *waterfall*. Model *waterfall* merupakan sebuah pendekatan yang sistematis dan berurutan dalam pengembangan sistem informasi. Sebagai salah satu metode dalam Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC), *waterfall* menekankan bahwa setiap fase dalam proses harus tuntas sebelum beralih ke fase selanjutnya (Ningki & P, 2023a). Adapun alur dari metode *waterfall* dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 2. Diagram alur *waterfall*

2.5.1. *Requirements Analysis*

Tahap awal model *waterfall* adalah *requirements analysis*, di mana terjadi proses perencanaan dan identifikasi keperluan terkait sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilaksanakan melalui wawancara dan studi pustaka yang memiliki tujuan untuk dapat memahami seperti apa sistem yang dibutuhkan oleh pengguna (Gunawan et al., 2021). Terdapat dua kategori kebutuhan, yaitu fungsional yang berkaitan dengan fungsi-fungsi esensial sistem untuk mencapai tujuan, dan non-fungsional yang berkaitan dengan kriteria operasional sistem.

2.5.1.1. Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan data yang telah diperoleh, sistem harus dapat mendeteksi penyakit kulit dengan akurat, memberikan informasi terkait jenis-jenis penyakit kulit dan memberikan informasi tips dalam merawat kulit.

2.5.1.2. Kebutuhan Non Fungsional

- *Hardware*

Hardware merupakan perangkat fisik yang digunakan sebagai alat untuk menjalankan *software* selama penelitian ini. Untuk memenuhi spesifikasi perangkat keras minimal, diperlukan sebuah *smartphone*, dilengkapi dengan kamera, memiliki RAM sebesar 2GB, prosesor quad-core 1.4GHz, penyimpanan internal sejumlah 8GB, dan layar dengan resolusi 1080 x 720 piksel.

- *Software*

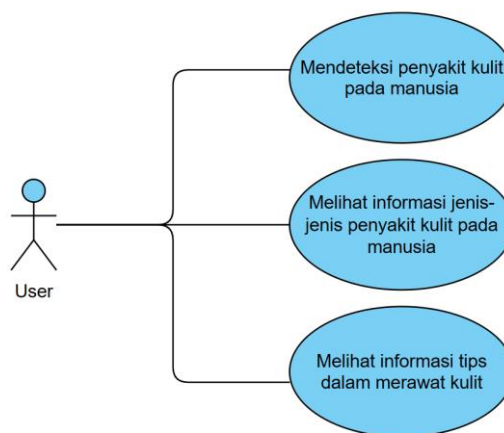
Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi hasil akhir dari penelitian ini dengan minimum OS Android versi 7.

2.5.2. *Design*

Pada tahap *design*, dengan data yang telah terkumpul akan dimulai proses desain komponen-komponen sistem. Penelitian ini menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, struktur tabel dan *design user interface* untuk merancang sistem.

2.5.2.1. *Use Case Diagram*

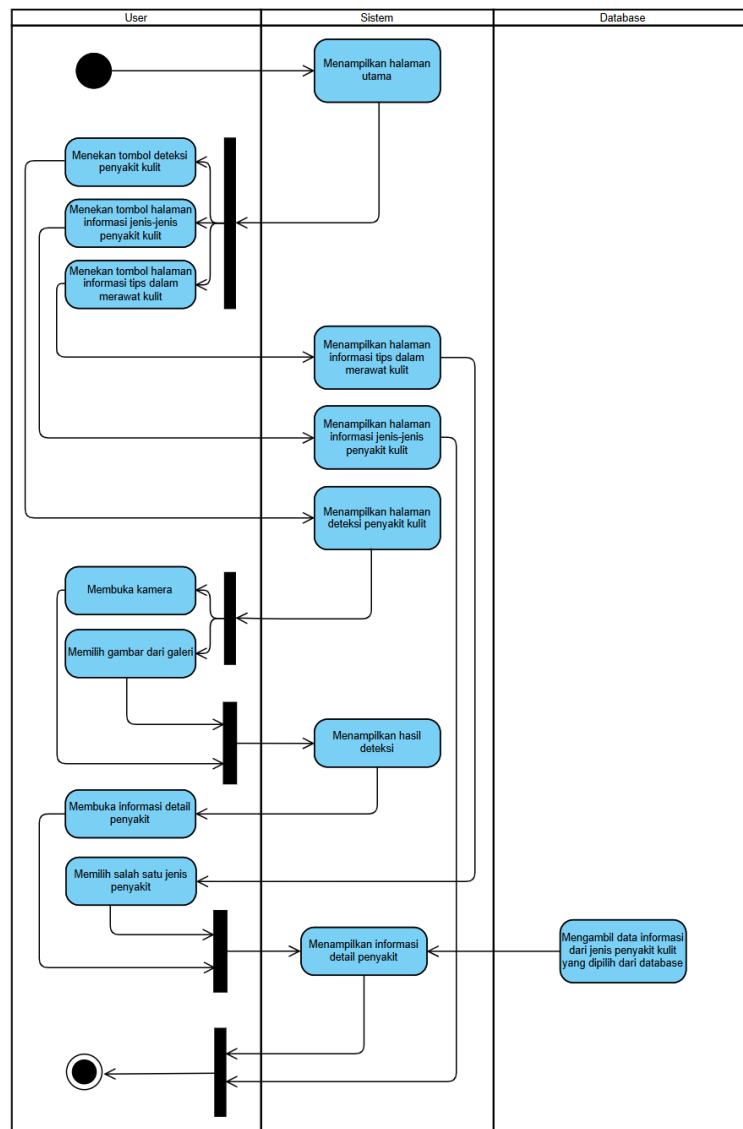
Use case diagram merupakan gambaran umum tentang fungsionalitas perangkat yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna (Sudarmilah et al., 2020). Sistem pada penelitian ini hanya melibatkan satu tipe pengguna, yaitu user. User diberikan kemampuan untuk mengidentifikasi penyakit kulit pada manusia, memperoleh informasi terkait jenis-jenis penyakit kulit, serta mengetahui tips dalam merawat kulit.



Gambar 3. *Use Case Diagram*

2.5.2.2. *Activity Diagram*

Activity Diagram memberikan gambaran tentang proses alur kerja sistem secara umum. Diagram ini memiliki kesamaan dengan diagram *use case* namun lebih detail dengan penggunaan simbol-simbol untuk aksi, keputusan, dan jalur aliran. Diagram ini memfasilitasi proses pengembangan dengan menyediakan visualisasi yang jelas mengenai operasi sistem.



Gambar 4. Diagram Activity User

2.5.2.3. Struktur tabel

Struktur tabel adalah konfigurasi yang digunakan untuk menampilkan daftar field yang terdapat dalam satu tabel dalam database.

penyakit_kulit	
id	integer
nama_penyakit	varchar
deskripsi	varchar
gejala	varchar
pengobatan	varchar

Gambar 5. Struktur tabel penyakit_kulit

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pada tabel penyakit kulit memiliki beberapa field yang berguna untuk menyimpan informasi tentang penyakit kulit pada manusia.

2.5.2.4. *Design User Interface*

User Interface, yang biasa disebut UI, merupakan aspek visual dari sebuah produk yang memfasilitasi interaksi antara sistem dan penggunanya. UI dirancang dengan elemen *visual* seperti bentuk, warna, dan teks untuk menciptakan pengalaman yang menarik. Pada dasarnya, UI menentukan bagaimana produk tersebut dipresentasikan kepada pengguna (Gunawan & Rahmatdhan, 2021). Untuk merancang antarmuka ini, digunakan alat bernama Figma. Gambar-gambar berikut menunjukkan rancangan UI untuk sistem pada penelitian ini.



Gambar 6. Halaman Home

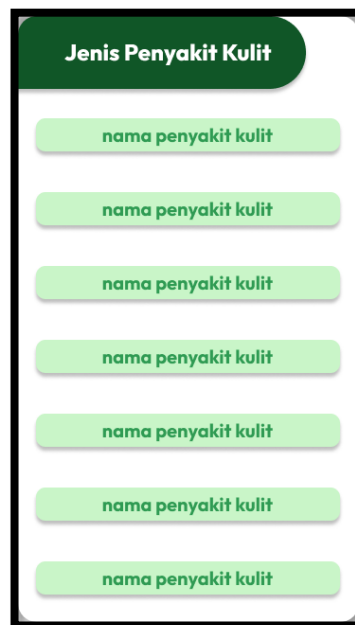
Gambar 6 merupakan tampilan utama saat masuk pertama kali di aplikasi, terdapat tiga tombol untuk menuju ke tiga halaman menu yaitu

deteksi kulit, jenis-jenis penyakit kulit dan tips merawat kulit.



Gambar 7. Halaman Deteksi penyakit kulit

Gambar 7 merupakan halaman saat menekan tombol deteksi kulitmu pada halaman home.



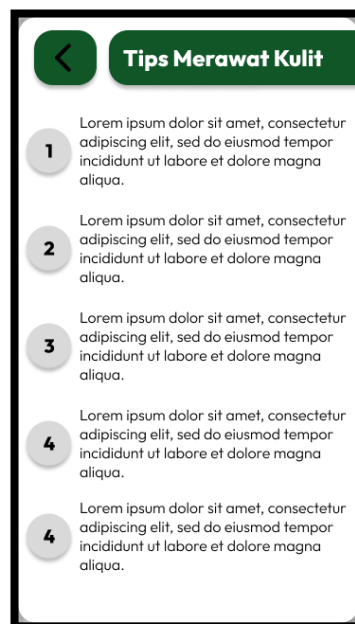
Gambar 8. Halaman Jenis penyakit kulit

Gambar 8 merupakan halaman saat menekan tombol jenis penyakit kulit pada halaman home.



Gambar 9. Halaman Nama penyakit kulit

Gambar 9 merupakan halaman saat menekan salah satu jenis penyakit pada halaman jenis penyakit kulit.



Gambar 10. Halaman Tips merawat kulit

Gambar 10 merupakan halaman saat menekan tombol tips rawat kulit yang sehat pada halaman home.

2.5.3. *Development*

Setelah mengumpulkan data dan merancang sistem, tahap selanjutnya adalah

membuat kode program yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi. Untuk ini, bahasa pemrograman Kotlin dipilih, dan Android Studio dijadikan *tool* utama.

2.5.4. *Testing*

Pada fase ini, setelah semua fungsi utama selesai dibangun, akan dilakukan pengujian untuk mengidentifikasi kelemahan dalam fungsionalitas sistem secara keseluruhan (Utomo et al., 2024). Proses pengujian yang digunakan adalah pengujian *black box testing* serta pengujian menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Fase ini penting untuk menjamin sistem memiliki kualitas dan reliabilitas yang tinggi sebelum dirilis.

2.5.5. *Maintenance*

Setelah sistem telah diuji dan dirilis ke pengguna, proses pemeliharaan akan dimulai. Ini termasuk memonitor performa sistem, menangani isu yang muncul, serta melakukan peningkatan pada sistem sesuai kebutuhan. Aktivitas pemeliharaan ini bisa meliputi perbaikan kesalahan, penambahan fitur baru, serta adaptasi terhadap perubahan keinginan pengguna. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa sistem terus beroperasi secara efisien dan tetap handal untuk waktu yang lama (Ningki & P, 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini akan membahas hasil dari pelatihan model machine learning, proses perancangan aplikasi yang telah dilakukan, dan hasil kuesioner yang telah diberikan kepada pengguna.

3.1. Hasil Pelatihan Model

Pada kode yang ditampilkan pada Gambar 11, metode `evaluate()` digunakan untuk menilai kinerja model dengan menggunakan dataset pengujian `test_ds`. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mencapai akurasi sebesar 83.2% pada data dengan total dataset pengujian berjumlah 401 citra yang terbagi menjadi 9 kelas penyakit kulit.

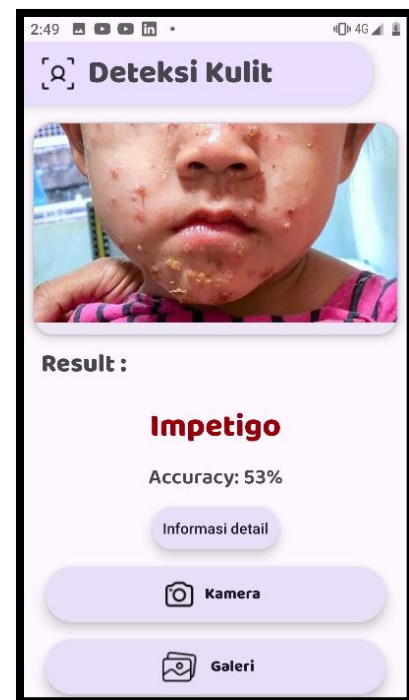
```
[ ] model.evaluate(test_ds)

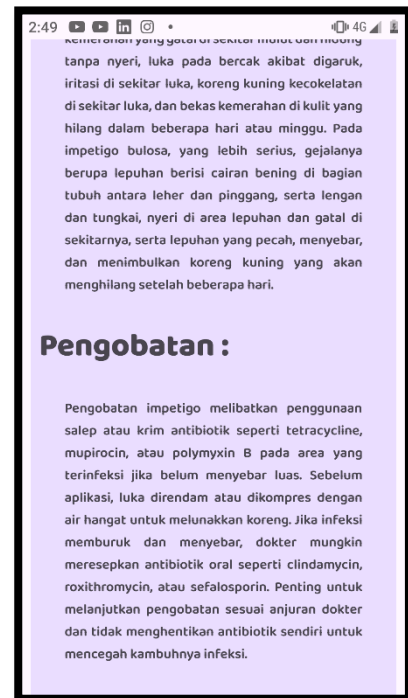
20/20 [=====] - 1s 53ms/step - loss: 0.9693 - accuracy: 0.8325
[0.9692529439926147, 0.8324999809265137]
```

Gambar 11. Kode pengujian model serta hasilnya

Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan penyakit kulit pada manusia dengan tingkat akurasi yang tinggi. Kinerja model ini diuji menggunakan dataset pengujian untuk memastikan bahwa model tidak hanya belajar dari data pelatihan, tetapi juga dapat menggeneralisasikan pengetahuannya ke data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

3.2. Hasil Perancangan Aplikasi





Gambar 12 - 15. Halaman Utama, Deteksi dan Detail penyakit kulit

Gambar 12 – 15 merupakan gambar halaman utama, deteksi dan detail penyakit kulit pada manusia. Pada halaman utama terdapat sebuah 3 tombol terdiri dari tombol deteksi kulit, tombol tips rawat kulit dan tombol jenis penyakit kulit. Ketika tombol deteksi penyakit kulit ditekan, maka akan menuju ke halaman deteksi. Pada halaman deteksi terdapat dua tombol yaitu kamera dan galeri untuk mengambil sebuah gambar untuk dideteksi, ketika berhasil dideteksi maka akan muncul nama penyakit, akurasi dan tombol untuk detail informasi terkait penyakit yang dideteksi. Pada saat tombol informasi detail ini ditekan, maka akan menuju ke halaman detail. Pada halaman detail terdapat informasi terkait penyakit mulai dari deskripsi, gejala dan pengobatannya.



Gambar 16 - 17. Halaman Tips Merawat Kulit dan Jenis Penyakit Kulit

Gambar 16 – 17 merupakan halaman tips merawat kulit dan halaman jenis penyakit kulit. Pada halaman utama saat user menekan tombol tips rawat kulit yang sehat, maka user akan diarahkan ke halaman tips merawat kulit. Pada halaman ini terdapat berisi keterangan bagaimana cara merawat kulit dengan baik. Kemudian ketika user menekan tombol jenis – jenis penyakit kulit, maka user akan diarahkan ke halaman jenis – jenis penyakit kulit. Pada halaman ini terdapat sebuah *list* yang berisi jenis -jenis penyakit kulit, ketika user menekan salah satu penyakit kulit tersebut, user akan diarahkan ke halaman detail penyakit kulit yang dipilih user.

3.3. Pengujian *Black Box*

Pengujian ini dilakukan dengan mencoba semua tombol dan fungsinya di setiap halaman. Jika tombol yang ditekan menjalankan fungsi tertentu dan menampilkan umpan balik yang diharapkan, maka pengujian dianggap valid (Nurritanto et al., 2023). Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian *Black box*

Bagian Aplikasi	Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Halaman Utama	Menu buka halaman	Klik tombol “Deteksi	Menampilkan halaman Deteksi	Valid

	deteksi	Kulitmu?"	Kulit	
	Menu buka halaman tips merawat kulit	Klik tombol "Tips rawat kulit yang sehat"	Menampilkan halaman tips merawat kulit	Valid
	Menu buka halaman jenis penyakit kulit	Klik tombol "Jenis – jenis penyakit kulit"	Menampilkan halaman jenis penyakit kulit	Valid
Halaman Deteksi	Menu buka galeri	Klik tombol "Galeri"	Menampilkan galeri dan dapat memilih gambar dari galeri	Valid
	Menu buka kamera	Klik tombol "Kamera"	Menampilkan kamera dan dapat mengambil gambar dari kamera	Valid
	Deteksi gambar dari galeri	Memilih gambar dari galeri	Menampilkan hasil nama penyakit, akurasi dan tombol menuju detail	Valid
	Deteksi gambar dari kamera	Mengambil gambar dari kamera	Menampilkan hasil nama penyakit, akurasi dan tombol menuju detail	Valid
	Menu buka halaman detail penyakit	Klik tombol "informasi detail" setelah hasil deteksi gambar keluar	Menampilkan halaman Detail penyakit	Valid
Halaman Jenis Penyakit	Menu buka halaman detail	Klik tombol salah satu jenis penyakit kulit	Menampilkan halaman detail penyakit kulit yang	Valid

Kulit	penyakit		dipilih	
-------	----------	--	---------	--

Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa sistem deteksi penyakit kulit pada manusia berbasis Android berfungsi dengan baik, sesuai harapan dan tidak ditemukan kesalahan signifikan, sehingga sistem ini siap digunakan.

3.4. Pengujian *System Usability Scale (SUS)*

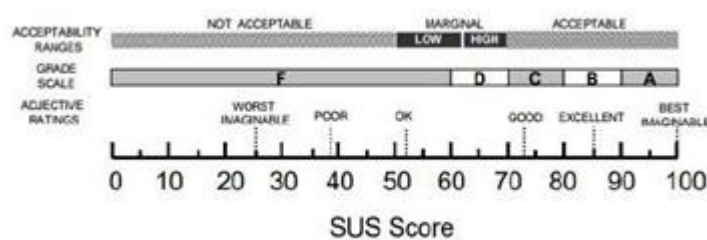
Pengujian *System Usability Scale (SUS)* bertujuan untuk mengetahui apakah sistem ini sesuai dengan harapan pengguna dengan mempertimbangkan konteks efektivitas, efisiensi, dan kepuasan (Sudarmilah et al., 2021). Hasil pengujian SUS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian *System Usability Scale (SUS)*

Responden	Jawaban Kuesioner										SUS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Score
1	4	2	4	2	4	2	4	2	5	1	80
2	5	1	5	3	5	2	5	1	5	1	92,5
3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
4	5	2	4	1	5	1	4	1	5	1	92,5
5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
7	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
8	4	1	5	1	5	1	5	2	4	1	92,5
9	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	97,5
10	4	2	5	2	5	1	1	1	5	2	80
11	3	2	4	3	4	4	4	3	4	3	60
12	5	2	5	2	5	1	5	1	5	3	90
13	4	2	4	1	5	2	4	2	4	2	80
14	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
15	4	1	5	1	4	2	4	1	4	1	87,5
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
18	3	2	4	2	4	2	5	2	4	1	77,5
19	4	3	3	4	4	2	3	3	4	5	52,5
20	4	1	5	4	4	2	4	1	5	3	77,5
21	4	2	4	3	4	4	4	5	4	4	55

Responden	Jawaban Kuesioner										SUS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Score
22	3	3	4	5	3	3	4	2	3	4	50
23	4	2	5	3	5	2	5	2	5	5	75
24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
25	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	50
26	4	3	4	3	3	2	4	2	4	3	65
27	5	2	4	3	4	2	4	1	4	3	75
28	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	70
29	2	2	4	2	3	4	4	3	3	2	57,5
30	5	3	4	4	4	4	5	2	3	5	57,5
Rata-rata skor SUS											77,17

Skor SUS responden secara keseluruhan diperoleh nilai rata-rata 77,17 dari total 30 responden. Hasil ini diperoleh melalui penerapan metode perhitungan SUS, di mana skor untuk pertanyaan ganjil dikurangi satu, sedangkan skor untuk pertanyaan genap dihitung dengan mengurangkan nilai jawaban responden dari angka lima. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sistem ini tergolong *Acceptable* jika dilihat pada pendoman penilaian SUS pada Gambar 18, dari skor tersebut mendapatkan nilai grade *scale C* dengan rating *Good*, sehingga sistem ini layak digunakan.



Gambar 18. Penilaian *System Usability Scale* (SUS)

4. PENUTUP

Pada penelitian ini, aplikasi android pendeteksi penyakit kulit pada manusia berhasil dikembangkan dengan baik. Aplikasi ini dapat mendeteksi sembilan kelas penyakit kulit dengan akurasi testing sebesar 83,2%. Dengan adanya aplikasi ini, memudahkan masyarakat mengenali jenis penyakit kulit dengan tepat, memberikan informasi penting tentang berbagai penyakit kulit dan tips merawatnya, sehingga membantu masyarakat mendeteksi dan memahami penyakit kulit sejak dini. Semua fungsi sistem ini berjalan dengan baik selama pengujian *Black-box*. Selain itu, sistem ini telah diuji pada *System Usability Scale* (SUS) dengan mendapatkan skor rata-rata 77,17, atau termasuk dalam kategori *Acceptable*, dan nilai C atau *Good*. Ini menunjukkan bahwa sistem ini layak digunakan, dapat diterima oleh pengguna, dan siap membantu masyarakat menemukan jenis penyakit kulit pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkolifi Alenezi, N. S. (2019). A Method Of Skin Disease Detection Using Image Processing And Machine Learning. *Procedia Computer Science*, 163, 85–92.
<https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2019.12.090>
- Aminah, S. T., Ghani, D., Intan, I., & Salman, N. (2022). Aplikasi Pengenalan Pola Penyakit Kulit Menggunakan Algoritma Linear Discriminant Analysis. *CogITO Smart Journal*, 8(1), 206–218.
<https://doi.org/10.31154/COGITO.V8I1.365.206-218>
- Anggoro, D. A., Marzuki, A. A. T., & Supriyanti, W. (2023). Classification of Solo Batik patterns using deep learning convolutional neural networks algorithm. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 22(1), 232.
<https://doi.org/10.12928/telkomnika.v22i1.24598>
- Gunawan, D., Ar Raniri, I. A., Setyawan, R. N., & Prasetya, Y. D. (2021). WEB-BASED LIBRARY INFORMATION SYSTEM IN MADRASAH IBTIDAIYAH NEGERI SURAKARTA. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 2(1), 33–41. <https://doi.org/10.20884/1.JUTIF.2021.2.1.44>
- Gunawan, D., & Rahmatdhan, D. (2021). PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN IKAN CUPANG BERBASIS WEB DI LABETTA SOLO. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 10(2), 270–282. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i2.1173>
- HEALTH PROFILE INDONESIA. (n.d.). Retrieved March 23, 2024, from <https://www.worldlifeexpectancy.com/country-health-profile/indonesia>
- Kshirsagar, P. R., Manoharan, H., Shitharth, S., Alshareef, A. M., Albishry, N., & Balachandran, P. K. (2022). Deep Learning Approaches for Prognosis of Automated Skin Disease. *Life* 2022, Vol. 12, Page 426, 12(3), 426. <https://doi.org/10.3390/LIFE12030426>
- Kulshrestha, C., Juyal, P., & Juyal, S. (2020). Machine Learning Algorithms based Skin Disease Detection. *Article in International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9, 2278–3075. <https://doi.org/10.35940/ijitee.B7686.129219>
- Maryam, M., Anggoro, D. A., Tika, M. F., & Kusumawati, F. C. (2022). An Intelligent Hybrid Model Using Artificial Neural Networks and Particle Swarm Optimization Technique For Financial Crisis Prediction. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 1015–1025.
<https://doi.org/10.18187/pjsor.v18i4.3927>

- Ningki, C., & P, N. (2023a). Implementasi Aplikasi Penjualan Produk Tradisional Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall. *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, 19(2), 107–114. <https://doi.org/10.52958/IFTK.V19I2.6149>
- Ningki, C., & P, N. (2023b). Implementasi Aplikasi Penjualan Produk Tradisional Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall. *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, 19(2), 107–114. <https://doi.org/10.52958/IFTK.V19I2.6149>
- Nurritanto, M. A., Fatmawati, A., & Cs, M. (2023). E-Commerce Haziz Furniture Limited Company Website-Based Digital Marketing. *International Journal of Social Science, Education, Communication and Economics (SINOMICS JOURNAL)*, 2(2), 369–384. <https://doi.org/10.54443/SJ.V2I2.143>
- Pangestu, I. Y., & Ramadhani, S. R. (2023). Perancangan Sistem Deteksi Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Deep Learning Berbasis Android. *Teknika*, 12(3), 173–182. <https://doi.org/10.34148/TEKNIKA.V12I3.673>
- Skin-Disease-Dataset. (n.d.). Retrieved March 24, 2024, from <https://www.kaggle.com/datasets/subirbiswas19/skin-disease-dataset>
- Sudarmilah, E., Saputra, D. B., Arbain, A. F. B., & Murtiyasa, B. (2021). Web-Based System for Growth and Development Monitoring Early Childhood. *Journal of Physics: Conference Series*, 1874(1), 012024. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1874/1/012024>
- Sudarmilah, E., W Habsari, FY Al Irsyadi, & WD Prastiti. (2020). Edugame Application as Vocabulary Learning Media for Deaf Children. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(2), 1543–1550. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/97922020>
- Utomo, I. C., Priyawati, D., Abas, N. I., Ummah, K. R., & Riani, L. P. S. (2024). Point of Sale (POS) Application in Plastic Shops in Bumdes Ngarum Village, Sragen District Based on Website. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 5(1), 37–43. <https://doi.org/10.29040/IJCIS.V5I1.157>
- Wahyuni, S. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Hybrid. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 2(1), 25–30. <https://doi.org/10.62357/JSIT.V2I1.177>
- Yohannes, R., Ezar, M., & Rivan, A. (2022). Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 133–144. <https://doi.org/10.35957/ALGORITME.V2I2.2363>