

PEMBANGUNAN APLIKASI DIAGNOSIS PENYAKIT RINGWORM MENGUNAKAN IMAGE RECOGNITION BERBASIS ANDROID

Billy Muhammad Ridwan ^{1*}, Chrismikha Hardyanto ^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112 – 116, Bandung, Indonesia 40132

email: billy.m.r8@gmail.com¹, chrismikha@email.unikom.ac.id²

(Naskah masuk: 01/05/2024; diterima untuk diterbitkan: 31/05/2024)

ABSTRAK – Penyakit kulit adalah masalah kesehatan yang sering dihadapi oleh penduduk Indonesia. Penyakit Kulit yang sering terjadi di Indonesia salah satunya ringworm. Ringworm umumnya menyerang area kulit yang tidak memiliki rambut, seperti wajah, leher, tubuh, dan lengan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi diagnosis penyakit ringworm menggunakan image recognition yang dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosis penyakit ringworm terhadap bercak merah pada kulit dan membantu masyarakat untuk berkonsultasi dengan dokter kulit tentang penyakit ringworm. Aplikasi ini menggunakan model tensorflow dan dikembangkan menggunakan framework flutter dengan bahasa pemrograman dart, aplikasi ini juga menggunakan firebase fire store untuk penyimpanan data. Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan berupa metode waterfall. Berdasarkan hasil pengujian alpha menggunakan metode black- box, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun telah memenuhi syarat dan sudah bekerja mendekati sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian beta menggunakan metode kuesioner yang diberikan kepada 15 responden dengan perhitungan skala likert, diperoleh persentase untuk pertanyaan sesuai dengan tujuan penelitian yang diberikan mendapat 82%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun telah mendekati tujuan yang diinginkan.

Kata Kunci – Penyakit kulit, Ringworm, Diagnosis, Image Recognition, TensorFlow

DEVELOPMENT OF RINGWORM DISEASE DIAGNOSIS APPLICATION USING IMAGE RECOGNITION BASED ON ANDROID

ABSTRACT – Skin diseases are a common health problem faced by the Indonesian population. One of the most common skin diseases in Indonesia is ringworm. Ringworm generally attacks areas of skin that do not have hair, such as the face, neck, body and arms. The purpose of this research is to build a ringworm disease diagnosis application using image recognition that can help people diagnose ringworm disease against red spots on the skin and help people to consult a dermatologist about ringworm disease. This application uses the tensorflow model and is developed using the flutter framework with the dart programming language, this application also uses the firebase fire store for data storage. The software development method used is the waterfall method. Based on the results of alpha testing using the black-box method, it can be concluded that the application built has met the requirements and has worked close to according to its functional needs. While based on the results of beta testing using a questionnaire method given to 15 respondents with Likert scale calculations, the percentage obtained for questions in accordance with the objectives of the research given got 82%. So it can be concluded that the application built has approached the desired goal

Keywords – Skin disease, Ringworm, Diagnosis, Image Recognition, TensorFlow.

1. PENDAHULUAN

Penyakit kulit adalah masalah kesehatan yang sering dihadapi oleh penduduk Indonesia. Menurut Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018, jumlah kasus penyakit kulit mencapai 115.000 orang [1]. Di negara-negara berkembang seperti Indonesia, penyakit kulit seringkali terjadi karena beberapa faktor, termasuk kualitas air yang buruk, kurangnya sanitasi yang memadai, dan praktik higiene yang kurang baik [2]. Penyakit kulit yang sering terjadi di Indonesia salah satunya adalah ringworm. Menurut data kesehatan, ringworm menempati urutan kedua setelah pityriasis versicolor. Prevalensi ringworm di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 52% [3].

Ringworm umumnya menyerang area kulit yang tidak memiliki rambut, seperti wajah, leher, tubuh, dan lengan [4]. Penyakit ringworm memiliki gejala klinis berupa lesi berbentuk bulat atau lonjong dengan batas yang tegas. Lesi ini dapat terdiri dari skuama, vesike, dan papul di sekitar tepinya. Bagian tengah lesi cenderung lebih pudar, kadang-kadang terlihat erosi dan krusta akibat garukan. Lesi-lesi ini biasanya muncul terpisah satu sama lain. Jika tidak ditangani dengan cepat, lesi dapat meluas dan menyebar. Penularan ringworm dapat terjadi melalui kontak langsung dengan kulit yang terinfeksi atau melalui kontak dengan peralatan yang terkontaminasi [5].

Berdasarkan hasil kuesioner yang dilakukan kepada 50 orang responden yang pernah menderita penyakit ringworm. Didapatkan fakta bahwa 84% penderita awalnya tidak menyadari bahwa mereka menderita penyakit ringworm. Mereka menduga bercak merah yang sedang mereka alami hanya berupa alergi atau iritasi biasa. Hal itu disebabkan karena mereka abai dengan gejala awal penyakit ringworm. Dengan sulitnya mendiagnosa menyebabkan telatnya penanganan dan itu bisa menyebabkan memburuknya kondisi penyakit ringworm hingga bisa menularkan kepada orang lain.

Hasil kuesioner juga mendapatkan fakta bahwa lamanya penyakit ringworm yang diderita disebabkan karena masyarakat terlambat atau tidak ke dokter kulit. Dalam melakukan penanganan sebelumnya mereka masih melakukan pengobatan sendiri dengan bantuan keluarga ataupun kerabat terdekat yang mana itu bisa terjadi kesalahan dalam penanganan. Pengobatan seharusnya dilakukan oleh ahli dibidang tersebut dengan segera agar penyakit ringworm yang diderita dapat secepat sembuh. Namun kurang meratanya dokter kulit membuat sulit digapai masyarakat. Maka diperlukan konsultasi online untuk penanganan penyakit ringworm.

Pada penelitian Muhammad Atsil Hanin yang berjudul "Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)" menyatakan, sistem identifikasi penyakit kulit berbasis pengolahan citra digital merupakan salah satu solusi alat bantu yang dapat digunakan oleh tenaga medis dalam menentukan diagnosa penyakit kulit [6]. Menurut penelitian selanjutnya oleh Sri Indah Dwi Rahayu yang berjudul "Implementasi Ekstraksi Ciri Statistik Untuk Identifikasi Penyakit Kulit Berdasarkan Kulit Manusia", menyatakan beberapa penyakit kulit mempunyai warna, tekstur dan bentuk yang

berbeda. Berdasarkan warna tekstur dan bentuk tersebut dilakukan klasifikasi terhadap jenis-jenis penyakit kulit. Menggunakan pengolahan citra digital sebuah citra penyakit kulit diekstrak fitur tekstur, fitur bentuk dan fitur warna kemudian dianalisis dan diklasifikasikan sehingga bisa diketahui jenis penyakit kulit tersebut [7].

Untuk itu penulis mencoba melakukan penelitian yang berjudul "Pembangunan Aplikasi Diagnosis Penyakit Ringworm Menggunakan Image Recognition Berbasis Android" diharapkan dapat membantu proses diagnosis penyakit ringworm.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Penyakit Kulit

Penyakit kulit merupakan penyakit yang umum terjadi pada masyarakat. Jenis penyakit kulit seperti kusta, dermatitis, kudis, dan panu. Penyakit kulit adalah penyakit bagian luar tubuh dengan gejala berupa gatal, nyeri, mati rasa dan kemerahan yang disebabkan oleh bahan kimia, sinar matahari, virus, imun tubuh yang lemah, mikroorganisme, mikroba, jamur, dan faktor personal hygiene. Masalah kulit yang umum antara lain kulit kering, kulit kasar, tangan, kaki, wajah, jerawat, ruam, dermatitis kontak/iritasi kulit, lecet/kehilangan lapisan epidermis, dll. Penyakit kulit juga disebut sebagai penyakit yang umum terjadi di negara tropis seperti Indonesia, dapat menyerang siapa saja dan pada bagian tubuh mana saja. Setiap penyakit kulit mempunyai macam-macam varian dalam menunjukkan gejala dan keparahannya. Penyakit kulit dapat berkisar dari hampir tidak terlihat hingga mengancam kehidupan [8].

2.2. Penyakit Ringworm

Penyakit ringworm disebabkan oleh infeksi jamur golongan dermatofita (berbagai spesies *Trichophyton*, *Microsporum* dan *Epidermophyton*) pada badan, tungkai dan lengan dan mempunyai gambaran morfologi yang khas. Pasien merasa gatal dan kelainan umumnya berbentuk bulat, berbatas tegas, terdiri atas macam-macam efloresensi kulit (polimorf) dengan bagian tepi lesi lebih jelas tanda peradangannya daripada bagian tengah. Beberapa lesi dapat bergabung dan membentuk gambaran polisiklis. Lesi dapat meluas dan memberi gambaran yang tidak khas terutama pada pasien imunodefisiensi [4]. Perbandingan ciri bagian tepi dan tengah dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Visualisasi Penyakit Ringworm

2.3. Smartphone dan Android

Smartphone merupakan telepon seluler yang memiliki kepintaran yang luar biasa yang mana hampir menyerupai komputer mini di mana didalamnya terdapat fitur-fitur yang dapat memudahkan penggunanya. Smartphone dapat diartikan juga sebagai telepon yang memiliki Sistem Operasi (OS) yang sangat mudah bagi pengembang yang ingin mengembangkan aplikasinya.

Smartphone biasanya memiliki layar sentuh (touchscreen) yang dapat menampilkan berbagai macam aplikasi dan fitur, seperti panggilan telepon, pesan teks, email, media sosial, kamera, mikrofon, dan banyak lagi. Pada umumnya, smartphone memiliki antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, serta dapat disesuaikan dengan preferensi pengguna melalui berbagai pengaturan. Smartphone juga biasanya dilengkapi dengan koneksi internet, baik melalui WiFi atau jaringan seluler, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses berbagai layanan dan aplikasi online. Android merupakan sebuah sistem operasi telepon seluler dan komputer tablet layar sentuh (touch screen) yang berbasis linux. Namun seiring perkembangannya, android berubah menjadi platform yang begitu cepat dalam melakukan inovasi. Hal ini tidak lepas dari pengembang utama dibelakangnya, yaitu Google. Google-lah yang mengakuisisi Android, kemudian membuatkan sebuah platform [9].

Platform android terdiri dari sistem operasi berbasis linux, sebuah GUI (Graphic User Interface), sebuah Web Browser dan Aplikasi End-User yang dapat di download dan juga para pengembang bisa dengan leluasa berkarya serta menciptakan aplikasi yang terbaik dan terbuka untuk digunakan oleh berbagai macam perangkat.

2.4. Camera

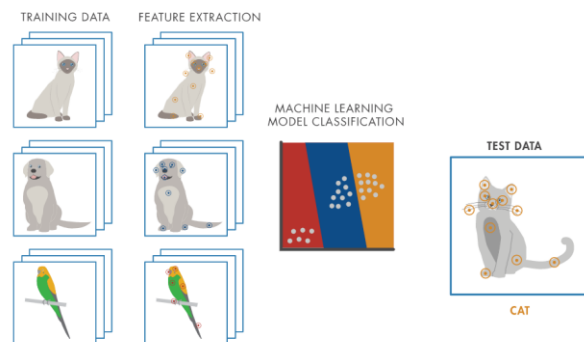
Kamera adalah alat untuk membuat gambar dari objek untuk selanjutnya dibiaskan melalui lensa pada sensor Charge-Coupled Device (CCD), sensor Complimentary Metal-Oxide Semiconductor (CMOS) dan akhir-akhir ini pada sensor BSICMOS (Back Side Illuminated) sensor yang lebih irit daya untuk kamera yang lebih canggih yang hasilnya kemudian direkam dalam format digital ke dalam media simpan digital. Dengan teknologi digital, untuk merekam atau memotret gambar suatu obyek kamera digital tidak lagi memerlukan atau menggunakan film. Karena kamera digital memproses rekaman intensitas cahaya yang masuk melalui lensa dengan sensor perekam dengan modus mengubah cahaya menjadi sinyal elektronik dan menyimpannya pada media penyimpanan data dalam format data digital dengan simbol 0 dan 1. Format file yang di hasilkan bisa berupa JPEG, TIFF, RAW, GIF, PICT, dan PCX [10].

2.5. Image Recognition

Image Recognition adalah sebuah penggabungan teknologi dan matematika untuk melakukan preprocess untuk mendapatkan target berupa informasi gambar dan ekstrak fitur, kemudian classifier melakukan pengenalan terhadap gambar lalu dikategorikan menurut kategorinya yang sesuai, dan akhirnya hasil pengenalan (recognition)

pun di terima berdasarkan kecocokan dari informasi yang disimpan [11].

Image Recognition diciptakan terinspirasi dari kemampuan mata manusia untuk dapat mengenali gambar atau image yang luar biasa. Image Recognition telah dikembangkan selama bertahun – tahun agar dapat “menggantikan” mata manusia dan juga otak manusia. Image Recognition menggunakan komputer untuk melakukan simulasi bagaimana proses manusia melakukan analisa dan mengerti terhadap target gambar yang dilihatnya. Dalam pengembangan teknologi ini selama 20 tahun terakhir, objek yang dapat dikenali oleh Image Recognition semakin bertambah dari yang awalnya hanya sekedar tulisan berupa huruf atau angka hingga sampai dapat mengenali wajah manusia, lingkungan, ataupun objek lainnya. Cara kerja image recognition dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Proses Image Recognition dalam Mengenali Objek

Fitur – fitur utama didalam iamge recognition adalah sebagai berikut :

1. Training Data
Model pengenalan gambar memerlukan dataset dengan kumpulan gambar dan menyusunnya ke dalam kategori terkait.
2. Feature extraction
Pilih fitur yang relevan di setiap gambar. Algoritma ekstraksi fitur akan mengekstrak fitur tepi atau sudut yang dapat digunakan untuk membedakan kelas dalam data Anda.
3. Machine learning model classification
Fitur-fitur ini ditambahkan ke model pembelajaran mesin, yang akan memisahkan fitur-fitur ini ke dalam kategori yang berbeda, dan kemudian menggunakan informasi ini saat menganalisis dan mengklasifikasikan objek baru.

2.6. Tensorflow Lite

TensorFlow Lite adalah solusi TensorFlow untuk mobile phone dan perangkat tertanam. TensorFlow akan menjalankan model mesin pencari di perangkat mobile dengan penglihatan rendah. Jadi kamu dapat mengambil keuntungan dari klasifikasi yang ada. Pemulihan atau apapun yang mungkin diinginkan tanpa harus berkunjung terus menerus ke server.

TensorFlow Lite terdiri dari software untuk

menjalankan model yang sudah ada sebelumnya, dan seperangkat alat yang dapat digunakan untuk menyiapkan model untuk digunakan pada perangkat seluler tertanam. Hal ini belum dirancang untuk model pelatihan, sebagai gantinya kamu dapat melatih model pada mesin yang bertenaga lebih tinggi, kemudian mengkonversi model tersebut ke format. TensorFlow Lite, yang mana model tersebut digunakan ke penerjemah seluler. Arsitektur TensorFlow Lite bisa dilihat pada gambar dibawah ini [12].

2.7. Google Map API

Google Maps API adalah salah satu Application Programming Interface (API) yang dimiliki Google. API ini mempunyai fitur untuk melakukan aktivitas yang berkaitan dengan Google Maps, antara lain menampilkan peta, mencari rute terdekat antara dua tempat, dan lain sebagainya. Google Maps API tersedia untuk platform android, iOS, web, dan juga web service. Google maps API juga menyediakan layanan seperti direction, geocoding, distance matrix API, dan elevation API.

Google maps merupakan sebuah layanan gratis yang diberikan oleh google dan sangat populer. Google maps adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk dapat untuk dapat melihat suatu daerah. Dengan kata lain, google maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu web browser. Kita dapat menambahkan fitur google maps dalam sistem atau aplikasi yang kita buat. Google maps API adalah suatu library yang berbentuk javascript dimana kita dapat mengubah dan menambahkan variabel-variabel tertentu sehingga bisa dibuat sesuai dengan keinginan kita. Berkas yang mengandung bytecode kemudian akan dikonversikan oleh java interpreter menjadi bahasa mesin sesuai dengan jenis dan platform yang digunakan [13].

2.8. Kaggle

Kaggle merupakan sebuah situs daring yang menyediakan berbagai sumber daya dan kompetisi dalam bidang ilmu data dan coding. Ada banyak data-data yang bisa kita pelajari di Kaggle dan semuanya bersifat gratis. Semua data-data tersebut merupakan data yang asli, bukan karangan dan semua data tersebut ada yang bersifat sederhana, bahkan ada yang bersifat sangat kompleks. Kaggle telah memiliki lebih dari 1000 dataset, 170.000 post di forum, dan 300 kernel. Oleh karena itu, Kaggle dianggap sebagai platform yang luar biasa hingga diakuisisi Google pada tahun 2012

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Pendekatan deskriptif merupakan suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang terperinci tentang fenomena yang diteliti. Tujuannya adalah untuk menggambarkan dan menginterpretasikan objek penelitian secara sistematis, faktual, dan akurat.

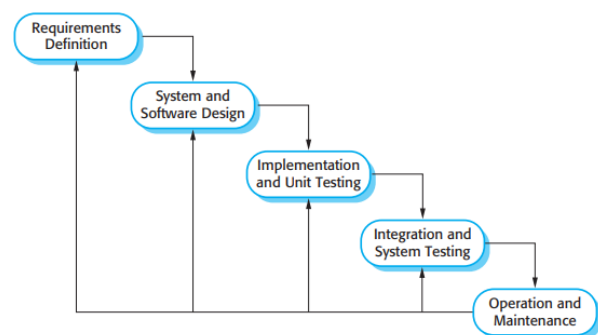
3.1. Metode Pengumpulan Data

Berikut adalah metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini:

1. Studi literatur, proses ini dilakukan untuk mengumpulkan dan menyelidiki berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik penelitian yang akan dilakukan. Sumber-sumber ini dapat berupa buku, artikel, jurnal, dan laporan akhir yang memiliki keterkaitan dengan judul penelitian
2. *observasi* adalah penulis melakukan pengamatan secara langsung dan pencatatan terhadap kegiatan yang terjadi di lapangan.
3. Kuisioner, Tujuan utama dari penggunaan kuesioner ini adalah untuk mendapatkan data yang sesuai dengan keperluan penelitian. pengumpulan data dengan kuisioner pada penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan pertanyaan terhadap 50 orang respoden dimana mereka pernah menderita penyakit ringworm. Hasil dari kuisioner tersebut selanjutnya diolah untuk memvalidasi masalah

3.2. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Pembangunan Perangkat lunak menggunakan metode waterfall. Metode waterfall dapat dilihat pada Gambar 3. [14]

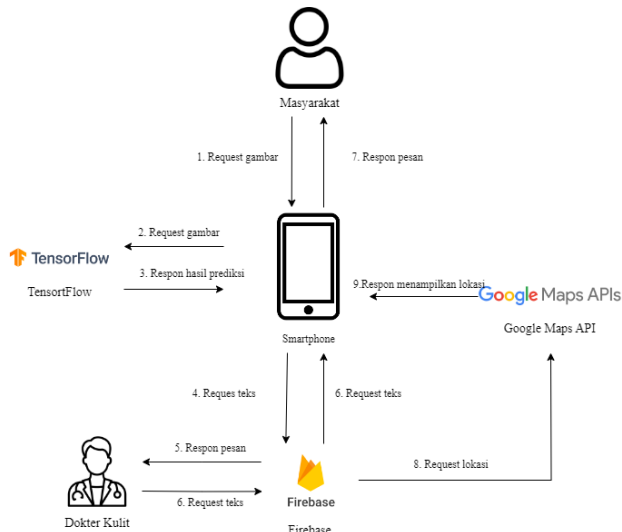


Gambar 3 Model Waterfall

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Arsitektur Sistem

Analisis arsitektur sistem adalah gambaran untuk mengidentifikasi arsitektur yang akan dibangun. Pada arsitektur yang akan dibangun menggunakan aplikasi mobile sebagai media untuk berinteraksi antar pengguna dan sistem. Arsitektur sistem dari aplikasi diagnosis penyakit ringworm dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan umum arsitektur sistem

Berikut Penjelasan analisis arsitektur sistem :

1. Sistem memuat kamera atau galeri untuk mengambil gambar
2. Gambar dikirim ke tensorflow dan memuat model tensorflow untuk melakukan predeksi
3. Sistem mendapatkan hasil prediksi dan menampilkannya
4. Sistem mengirimkan gambar untuk disimpan dan teks saat masyarakat ingin mengirim pesan ke dokter kulit
5. Firebase mengirimkan pesan berupa teks ke sistem dokter kulit
6. Dokter kulit mengirim pesan berupa teks ke sistem masyarakat melalui firebase
7. Sistem menampilkan pesan untuk masyarakat yang didapat dari firebase
8. Google Maps API mendapatkan request lokasi yang didapat dari firebase
9. Google maps menampilkan lokasi dokter kulit

4.2. Analisis Model Data Penyakit Ringworm untuk Tensorflow Lite

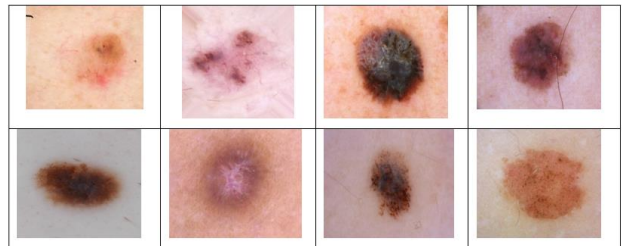
Analisis model data penyakit ringworm digunakan untuk mendapatkan data training yang akan diimplementasikan kedalam tensorflow lite sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit ringworm pada kulit manusia. Data yang digunakan adalah 1000 data gambar yang terdiri dari data gambar penyakit ringworm dan penyakit kulit lainnya yang didapatkan dari web penyedia dataset yaitu Harvard dan Kaggle. Berikut ini adalah detail dari data yang digunakan untuk membuat model:

1. Data gambar penyakit ringworm sebanyak 500
2. Data gambar penyakit lain sebanyak 500

Berikut adalah contoh data gambar yang digunakan untuk membuat model data training tensorflow :

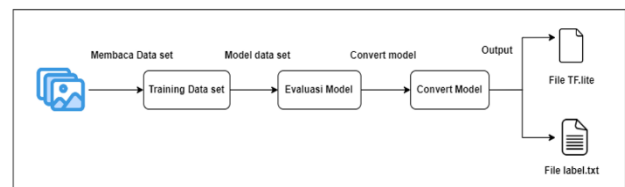


Gambar 5 Data gambar untuk penyakit ringworm



Gambar 6 Data gambar untuk penyakit kulit lain yang bukan penyakit ringworm

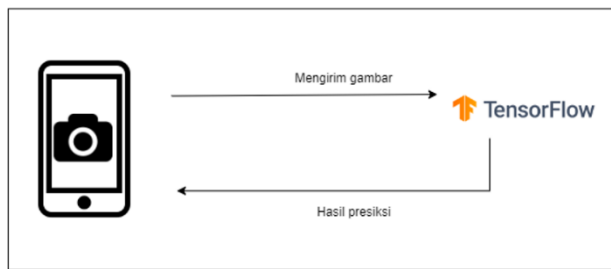
Setelah data gambar penyakit telah didapatkan untuk, maka langkah selanjutnya adalah memasukan seluruh data tersebut sebagai model data training dari tensorflow lite sehingga dapat mendeteksi penyakit ringworm. Dalam pembuatan model tersebut dibutuhkan suatu library yg disediakan oleh tensorflow untuk mengimplementasikan model kedalam sebuah perangkat android. Alur pembuatan model data penyakit ringworm dapat dilihat pada gambar 6 :



Gambar 7 Alur pembuatan model dataset untuk tensorflow lite

4.3. Analisis Tensorflow Lite Dalam Mendeteksi Penyakit Ringworm

Untuk mendeteksi penyakit ringworm pada kulit, aplikasi yang dibangun akan memanfaatkan teknologi tensorflow. Tensorflow akan melakukan identifikasi penyakit ringworm dari data berupa gambar (image) yang dikirimkan dari hasil tangkapan kamera smartphone. Tensorflow akan menggunakan model data yang telah dibuat pada tahap sebelumnya sebagai acuan dalam mendeteksi mana objek yang merupakan penyakit ringworm dan mana objek yang bukan merupakan penyakit ringworm pada kulit manusia. Alur dari proses identifikasi penyakit ringworm dengan tensorflow dapat dilihat pada gambar 8 :



Gambar 8 Implementasi Tensoflowlite untuk mendeteksi penyakit ringworm

Penjelasan detail dari tahapan identifikasi penyakit ringworm menggunakan tensorflow dapat dilihat pada algoritma berikut :

1. Sistem memuat model tensorflowlite dan menggunakannya untuk memprediksi penyakit ringworm
2. Pengguna akan mengambil data gambar penyakit ringworm menggunakan kamera
3. Sensor kamera meminta izin pada perangkat smartphone pengguna untuk menjalankan fitur kamera.
4. Setelah izin diberikan, kamera dapat mengambil gambar dari bagian kulit yang terindikasi terkena penyakit ringworm.
5. Sistem menyimpan hasil tangkapan kamera sebagai file gambar dalam format jpeg.
6. Sistem mengirimkan file gambar tersebut ke tensorflowlite untuk melakukan prediksi penyakit kulit.
7. Mendapatkan hasil prediksi berupa nilai persentase (%) kemiripan objek pada gambar dengan penyakit ringworm sebagai hasil prediksi

4.4. Analisis Google Map API untuk menampilkan lokasi klinik kulit

Salah satu fitur yang akan dibangun pada penelitian ini adalah memberikan informasi terkait informasi klinik atau rumah sakit yang dapat menangani penyakit ringworm. Informasi ini diharapkan dapat membantu pengguna untuk mencari bantuan jika dirasa perlu untuk penanganan medis lebih lanjut. Fitur ini akan dibangun dengan memanfaatkan bantuan Google Maps API yang akan digunakan untuk menampilkan lokasi klinik dan rumah sakit didalam sebuah peta. Untuk data lokasi klinik dan rumah sakit nantinya akan diambil dari database aplikasi yang tersimpan pada layanan firebase storage. Adapun alur proses dari penggunaan Google Maps API dapat dilihat pada gambar 9.



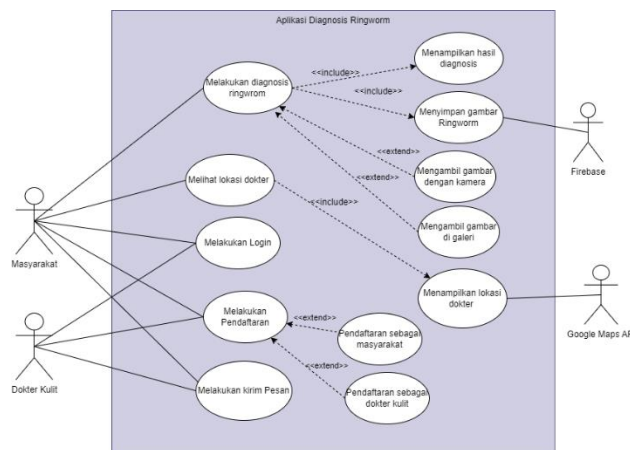
Gambar 9 Implementasi Google Maps API

4.5. Analisis Kebutuhan Fungsional

Tahapan analisis kebutuhan fungsional bertujuan untuk memperoleh daftar lengkap dari spesifikasi kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam pembangunan aplikasi. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan fungsional menggunakan pendekatan berorientasi objek dengan alat pemodelan UML [15]. Berikut ini adalah hasil analisis kebutuhan fungsional untuk ppembangunan aplikasi diagnosis penyakit ringworm menggunakan *image recoanition* berbasis android.

1. Use Case Diagram

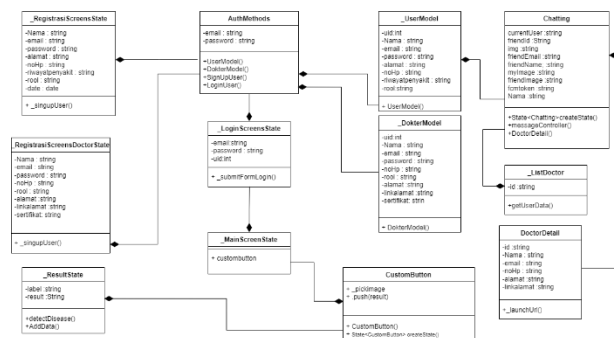
Use Case Diagram merupakan model untuk mendeskripsikan seluruh layanan dari sistem yang dibangun serta bagaimana hubungannya didalam antara aktor dan internal sistem. Berikut adalah usecase diagram dari aplikasi yang akan dibangun :



Gambar 10 Usecase Diagram Aplikasi yang Dibangun

2. Class Diagram

Class Diagram untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar kelas yang ada didalam sistem. Struktur ini meliputi atribut dan metode - metode yang ada pada masing - masing class serta relasi antar kelas tersebut. Berikut adalah model class diagram dari aplikasi yang dibangun :



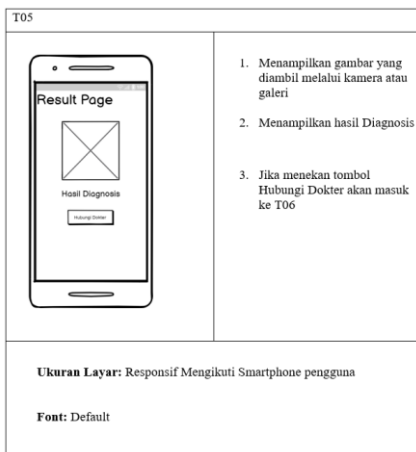
Gambar 11 Class Diagram Aplikasi yang Dibangun

4.6. Perancangan Antarmuka Pengguna

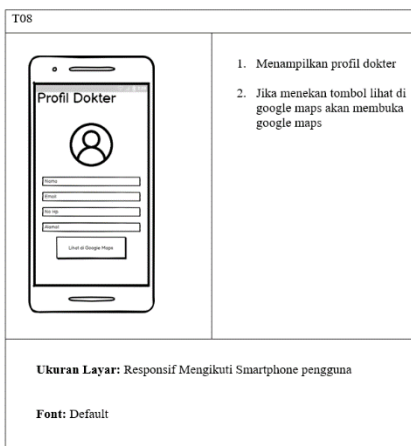
Perancangan antarmuka merupakan tahapan mengimplementasikan hasil dari tahapan analisis ke dalam bentuk mockup antarmuka sistem. Berikut adalah beberapa hasil perancangan antarmuka pada aplikasi yang sedang dibangun :



Gambar 12 Perancangan Antar Muka Untuk Fitur Login



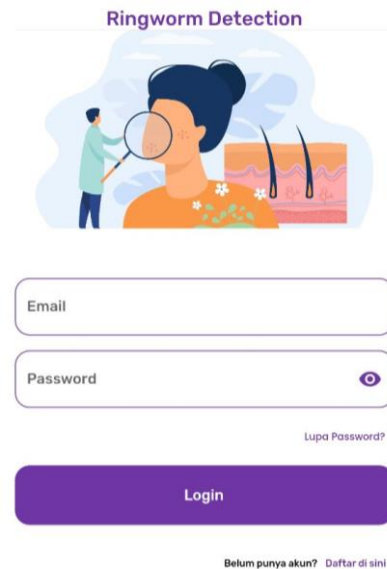
Gambar 13 Perancangan Antar Muka Untuk Fitur Deteksi Penyakit Ringworm



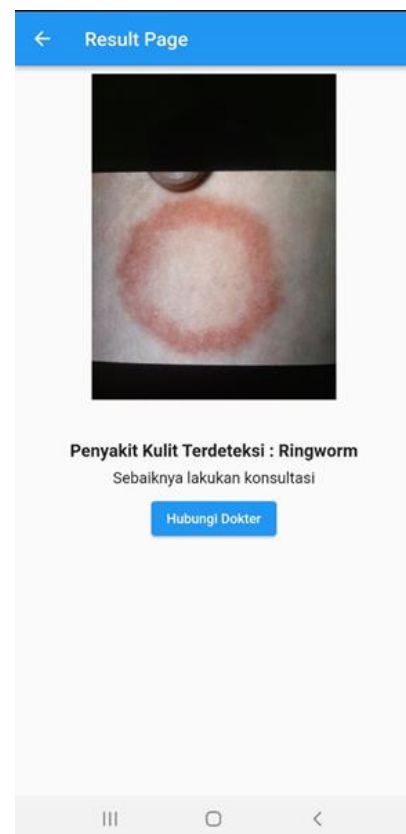
Gambar 14 Perancangan Antar Muka Untuk Fitur Pencarian Lokasi Klinik Dokter Kulit

4.7. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka pengguna adalah bentuk realisasi dari perancangan antarmuka yang telah dilakukan di tahapan sebelumnya didalam proses pembangunan perangkat lunak. Berikut ini adalah contoh implementasi antarmuka pengguna untuk fitur login, deteksi penyakit ringworm , dan pencarian lokasi klinik dokter kulit :



Gambar 14 Implemetasi Antarmuka Fitur Login



Gambar 15 Implemetasi Antarmuka Fitur Deteksi Penyakit Ringworm

Gambar 16 Implementasi Antarmuka Fitur Deteksi Penyakit Ringworm

4.8. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan pada sistem yang telah dibangun akan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta.

1. Hasil Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan untuk melihat apakah semua fitur yang ada didalam aplikasi telah dapat berjalan dengan baik. Metode pengujian yang akan digunakan pada pengujian alpha adalah black box, dimana teknik yang digunakan adalah *feature testing* yaitu menguji fitur utama pada sistem yang dibangun.

Tabel 1 Daftar Pengujian Blackbox

No	Nama Fungsional	Keterangan Pengujian	Jenis Pengujian
1	Sistem menyediakan fiktur untuk registrasi	User sukses dalam melakukan pembuatan akun	Blackbox
2	Sistem menyediakan fiktur untuk login	User berhasil login	Blackbox
3	Sistem menyediakan fiktur untuk diagnosis ringworm	User mendapat data hasil diagnosis	Blackbox
4	Sistem menyediakan fiktur untuk chatting	User mendapat mengirim pesan	Blackbox
5	Sistem menyediakan fiktur untuk melihat lokasi dokter	User mendapat melihat lokasi dokter	Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian blackbox yang telah dilakukan menggunakan skenario pengujian yang telah dibuat terhadap aplikasi diagnosis ringworm, didapatkan kesimpulan pengujian bahwa seluruh fitur aplikasi yang diuji dapat berjalan dengan semestinya dan sesuai harapan. Semua fungsionalitas sistem berhasil diimplementasi.

2. Hasil Pengujian Beta

Pengujian Beta dari aplikasi yang dibangun dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada 15 responden yang menderita penyakit ringworm. Kuesioner ini ditujukan kepada pengguna aplikasi dan terdiri tiga pertanyaan untuk melihat respon balik dari kepuasan penggunaan terhadap aplikasi ini. Berikut adalah hasil dari pengujian beta untuk mendapatkan tingkat kepuasan pengguna.

No	Pertanyaan	Jumlah Jawaban				
		Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Apakah dengan Aplikasi ini membatu anda dalam diagnosis penyakit ringworm?	7	5	3	0	0
2	Apakah dengan Aplikasi ini dapat melakukan konsultasi kepada dokter kulit?	4	7	4	0	0
3	Apakah Aplikasi membantu anda mengetahui lokasi dokter kulit?	6	7	2	0	0

Gambar 15 Hasil Kuisisioner Untuk Pengjian Beta Terhadap 15 responden

Berdasarkan hasil pengujian Beta, didapatkan beberapa poin kesimpulan dari tanggapan pengguna aplikasi. Berikut adalah poin – poin kesimpulan dari pengujian beta yang telah dilakukan :

1. Aplikasi yang dibangun dapat membantu penderita ringworm untuk mendiagnosis penyakit ringworm secara mandiri dengan tingkat kepuasan pengguna yaitu 85,4 %
2. Aplikasi yang dibangun dapat membantu penderita ringworm untuk melakukan konsultasi online dengan dokter kulit dengan tingkat kepuasan pengguna yaitu 80%
3. Aplikasi yang dibangun dapat membantu penderita ringworm untuk mencari informasi terkait klinik atau rumah sakit dari dokter kulit dengan tingkat kepuasan pengguna yaitu 84%

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibangun dapat membantu masyarakat yang menderita penyakit ringworm dalam mendiagnosis penyakit ringworm

2. Aplikasi ini dapat mempermudah masyarakat masyarakat yang menderita penyakit ringworm dalam melakukan konsultasi dengan dokter kulit secara online.
3. Aplikasi ini dapat mempermudah masyarakat yang menderita penyakit ringworm dalam menemukan lokasi klinik dokter kulit.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai acuan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Teknologi tensorflowlite dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mendeteksi berbagai varian penyakit kulit lainnya dengan pola gejala klinis yang mirip dengan penyakit ringworm
2. perlu ada pengembangan untuk fitur yang dapat melakukan rekomendasi reset obat dari dokter kulit serta dimana lokasi apotek untuk pengambilan obat dengan dilengkapi pembayaran secara online

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Daningrum, D. Sulastri, T. Yuliana, M. Sutisna, and E. Nurkhaiyati, "Determinan Keluhan Penyakit Kulit pada Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir," *Faletehan Heal. J.*, vol. 9, no. 3, pp. 335–342, 2022, doi: 10.33746/fhj.v9i3.487.
- [2] N. Fattah, "Hubungan Personal Hygiene dan Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Penyakit Kulit pada Pasien di Puskesmas Tabaringan Makassar," *UMI Med. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 36–46, 2019, doi: 10.33096/umj.v3i1.33.
- [3] N. Andhita Putri and F. Wiyasih, "Kasus Tinea Korporis Disertai Hipertensi Dan Obesitas Dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga," *HIJP Heal. Inf. J. Penelit.*, vol. 15, no. 1, 2023.
- [4] F. Burmana, M. N. Putri, and A. Nusadewiarti, "Penatalaksanaan dan Pencegahan Tinea Korporis pada Pasien Wanita dan Anggota Keluarga," *Agromedunila*, vol. 4, no. 1, pp. 103–108, 2017.
- [5] V. Thanita, "Laporan Kasus Tinea Cruris et Corporis Menahun pada Pasien Usia 60 Tahun di RS Martha Friska Multatuli Medan," vol. 5, no. 1, pp. 76–81, 2023.
- [6] M. A. Hanin, R. Patmasari, R. Y. N. Fuâ, and others, "Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network (cnn)," *eProceedings Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 273–281, 2021.
- [7] S. I. D. Rahayu, "Implementasi Ekstraksi Ciri Statistik Untuk Identifikasi Penyakit Kulit Berdasarkan Kulit Manusia," *Jati*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [8] A. Irjayanti, A. Wambrau, I. Wahyuni, and A. A. Maranden, "Personal Hygiene with the Incidence of Skin Diseases," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 12, no. 1, pp. 169–175, 2023, doi: 10.35816/jiskh.v12i1.926.
- [9] T. S. Girsang and A. Simalungun, "Perancangan Prototype Aplikasi Aksara Simalungun Berbasis Android Sebagai Media Belajar," vol. 1, no. November 2022, pp. 1193–1200, 2023.
- [10] F. Taqur, *Kamera Digital*, September. 2016.
- [11] X. Wang, "A Review of Image Recognition Technology," vol. 146, no. Icaita, pp. 24–28, 2018, doi: 10.2991/icaita-18.2018.7.
- [12] M. Fachriyan, "PEMBANGUNAN APLIKASI PENGENALAN OBJEK TERDEKAT UNTUK PENYANDANG TUNANETRA MENGGUNAKAN MLKIT DAN TEXT TO VOICE BERBASIS ANDROID," pp. 25–43, 2021, doi: 10.1007/978-1-4842-6418-8_2.
- [13] Y. Rahmanto, S. Hotijah, and . Damayanti, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Kebudayaan Lampung Berbasis Mobile," *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 19, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.805.
- [14] I. Sommerville, *Software Engineering* (9th ed.; Boston, Ed.). Massachusetts: Pearson Education, 2011.
- [15] R. Miles and K. Hamilton, *Learning UML 2.0*. O'Reilly Media, 2006.