

Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan dengan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Networks*

Yudhi Widya Arthana Rustam¹, Chalifa Chazar², Moch. Ali Ramdhani³

^{1,3}Program Studi Sistem Informasi, ²Program Studi Teknik Informatika

STMIK IM, Jl. Belitung No. 7 Bandung, Jawa Barat

Email : yudhie@stmik-im.ac.id

ABSTRAK

Salah satu penyakit yang paling umum di negara-negara beriklim tropis seperti Indonesia adalah penyakit kulit. Karena sifatnya yang cenderung tidak berbahaya dan tidak menyebabkan kematian, penyakit ini sering dianggap remeh. Masyarakat enggan untuk memeriksakan kesehatan kulitnya karena kurangnya pengetahuan dan biaya berobat yang dianggap tidak murah. Fatalnya, penyakit kulit dapat menyebar dan sulit diobati jika tidak diobati segera. Seorang pasien biasanya mengunjungi dokter kulit untuk mendiagnosa gejala dan memeriksa kulit mereka secara langsung. Namun, melalui sistem pakar, masyarakat akan lebih mudah dan lebih murah untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit kulit tersebut. *Convolutional Neural Networks* merupakan salah satu metode kecerdasan buatan yang dapat digunakan. Metode ini mampu mengklasifikasikan gambar menjadi data dengan akurasi yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi berbasis *mobile* untuk mendeteksi penyakit kulit. Diharapkan, dengan adanya aplikasi diagnosa penyakit kulit ini dapat membantu masyarakat mengetahui penyakit kulit secara dini serta dapat mengurangi resiko penyakit yang jauh lebih berbahaya.

Kata Kunci : *Artificial Intelligence, Convolutional Neural Networks, Penyakit Kulit*

ABSTRACT

One of the most common diseases in tropical countries like Indonesia is skin disease. Because they tend to be harmless and do not cause death, these diseases are often underestimated. People are reluctant to get their skin health checked due to lack of knowledge and the cost of treatment is not considered cheap. Fatally, skin diseases can spread and be difficult to treat if not treated immediately. A patient usually visits a dermatologist to diagnose symptoms and examine their skin directly. However, through an expert system, it will be easier and cheaper for people to get the diagnosis of skin diseases. Convolutional Neural Networks is one of the artificial intelligence methods that can be used. This method is able to classify images into data with high accuracy. The purpose of this research is a mobile-based application to detect skin diseases. It is hoped that this skin disease diagnosis application can help people find out skin diseases early and can reduce the risk of diseases that are far more dangerous.

Keywords: *Artificial Intelligence, Convolutional Neural Networks, Skin Diseases*

1. PENDAHULUAN

Kulit adalah organ eksternal tubuh manusia yang berfungsi sebagai antarmuka antara organ-organ internal dengan lingkungan eksternal. Fungsi utama kulit adalah untuk menerima rangsangan sensorik seperti sentuhan dan rasa sakit, serta melindungi tubuh dari pengaruh eksternal lainnya. Kesehatan kulit yang terjaga sangat penting karena kulit yang tidak sehat dapat menjadi penyebab berbagai penyakit kulit. Oleh karena itu, penting untuk merawat dan menjaga kesehatan kulit sejak dini agar dapat mencegah berbagai masalah kulit yang mungkin timbul. (Putri et al., 2018). Kulit merupakan pembungkus yang elastik yang melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan. Lingkungan yang sehat dan bersih akan membawa efek yang baik bagi kulit. Demikian pula sebaliknya, lingkungan yang kotor akan menjadi sumber munculnya berbagai macam penyakit antara lain penyakit kulit. (Suharno & Nugraha, 2023).

Indonesia, sebagai negara beriklim tropis yang terkenal dengan keindahan alamnya, juga menyimpan tantangan kesehatan yang khusus. Salah satu aspek penting dari kesehatan yang seringkali terabaikan adalah kesehatan kulit. Suhu udara, kebersihan lingkungan, dan kebersihan diri adalah beberapa faktor penyebab terbesar penyakit kulit. Faktor lainnya yang juga mendukung munculnya beragam penyakit kulit di Indonesia antara lain akibat infeksi, kondisi ekonomi, dan kurangnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya kebersihan kulit.

Penyakit kulit yang memiliki sifat yang cenderung tidak berbahaya dan tidak menyebabkan kematian membuat penyakit ini sering kali dianggap remeh. Penyakit kulit dapat menyerang siapa saja dan di mana saja di seluruh bagian tubuh. Salah satu cara untuk mencegah munculnya penyakit kulit adalah dengan selalu menjaga kebersihan diri dan lingkungan (Lilie Triyono, Afandi Nur Aziz Thohari, Idhawati Hestningsih, 2019). Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi penyakit kulit di Indonesia masih tinggi dan merupakan masalah yang signifikan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat dan ketidakpedulian terhadap lingkungan sekitar, yang menyebabkan penyakit kulit menular dengan cepat. Data epidemiologi di Indonesia menunjukkan bahwa dari total 389 kasus penyakit kulit, sebanyak 97% di antaranya adalah dermatitis kontak. Dari kasus

dermatitis kontak tersebut, sekitar 66,3% merupakan dermatitis kontak iritan, sementara 33,7% merupakan dermatitis kontak alergi. (Suharno & Nugraha, 2023).

Pada umumnya, masyarakat yang terkena penyakit kulit membutuhkan dokter untuk mendiagnosa penyakit mereka. Biasanya, beberapa penyakit memiliki beberapa gejala yang sama, namun, setiap penyakit akan memperlihatkan gejalanya dengan cara yang berbeda. Akan tetapi, faktor ekonomi terkadang menjadi salah satu alasan bagi sebagian masyarakat untuk tidak melakukan pemeriksaan terhadap penyakitnya ke dokter. Hal tersebut dikarenakan biaya pemeriksaan dan pengobatan ke dokter spesialis penyakit kulit dan kelamin masih relatif mahal. Dengan dukungan teknologi komputer, diharapkan kita dapat mendeteksi penyakit kulit pada manusia secara lebih dini, sehingga dapat mengurangi risiko penyakit yang lebih serius. Penggunaan teknologi komputer memiliki potensi besar untuk memberikan manfaat di berbagai bidang, termasuk dalam penyimpanan dan analisis data. Hal ini memungkinkan praktisi dari berbagai disiplin ilmu untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengolah data dengan lebih efisien sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat dan dapat digunakan oleh pembuat keputusan. (Putri et al., 2018).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti mengusulkan sebuah aplikasi berbasis Android yang dapat digunakan oleh masyarakat agar mereka dapat melakukan deteksi dini untuk mencegah semakin parahnya penyakit yang diderita ke seluruh anggota tubuh. Aplikasi yang dibangun ini menggunakan konsep Kecerdasan Budluatan (*Artificial Intelligence*). Konsep kecerdasan buatan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini memungkinkan teknologi tersebut untuk mengidentifikasi objek pada gambar melalui data latih yang dimasukkan.

Artificial Intelligence merupakan kecerdasan buatan yang berperilaku seperti manusia bahkan mampu meng-*copy* kecerdasan manusia dan menyelesaikan berbagai tugas dan pekerjaan tertentu (Aryanto Wijaya et al., 2023). *Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)* merupakan sebuah teknologi di bidang sistem komputer dan pemrograman yang memiliki kapabilitas untuk menjalankan tugas-tugas yang biasanya dilakukan oleh manusia. Sistem ini beroperasi secara otomatis dan memiliki kemampuan untuk memproses data yang diterimanya, serta belajar dari data tersebut untuk meningkatkan pemahaman program. Dengan kata lain, program ini dapat terus berkembang seiring dengan penambahan data yang diolahnya. (Efrian & Latifa, 2022)

Computer vision adalah salah satu cabang ilmu *artificial intelligence* yang paling berkembang. *Computer vision* adalah cabang ilmu yang mengkaji bagaimana komputer dapat mengenali objek yang teramati atau diamati dalam lingkungan visual. *Computer vision* menggabungkan berbagai metode, termasuk deteksi objek (*object detection*) dan klasifikasi gambar (*image classification*) sebagai dua pendekatan utama.

Peneliti berencana untuk menggunakan salah satu metode dalam kategori tersebut, yaitu *object detection*. *Object Detection* merupakan bidang penelitian yang sangat menarik bagi para peneliti. Ini merupakan sebuah teknologi dalam pemrograman komputer yang terkait erat dengan pengolahan citra dan visi komputer. Teknologi ini fokus pada identifikasi objek dalam citra digital, yang melibatkan pengenalan warna dan bentuk objek dalam gambar. (Efrian & Latifa, 2022).

Salah satu metode dalam *object detection* untuk mendeteksi dan mengenali objek pada sebuah gambar adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). *Convolutional Neural Network* merupakan metode yang didasari pada *deep learning* yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan *object detection*. CNN sering digunakan karena memiliki tingkat akurasi tinggi dan memiliki hasil yang baik dalam mengenali sebuah objek pada sebuah pengenalan citra digital. (Efrian & Latifa, 2022)

Citra digital kini menjadi salah satu media dalam pengembangan artificial intelligence. Melalui media sebuah citra masukan yang diolah kita akan mendapatkan informasi. Citra digital dibentuk oleh kumpulan titik yang dinamakan *pixel*. Setiap *pixel* digambarkan sebagai satu kotak kecil di mana setiap *pixel* mempunyai koordinat posisi dan intensitas nilai-nya sendiri. Pengolahan citra digital sendiri adalah ilmu yang mempelajari tentang teknik mengolah citra digital. Citra yang dimaksud adalah gambar dua dimensi (foto), sedangkan digital mempunyai maksud bahwa pengolahan citra dilakukan secara digital menggunakan komputer (Hanin et al., 2021).

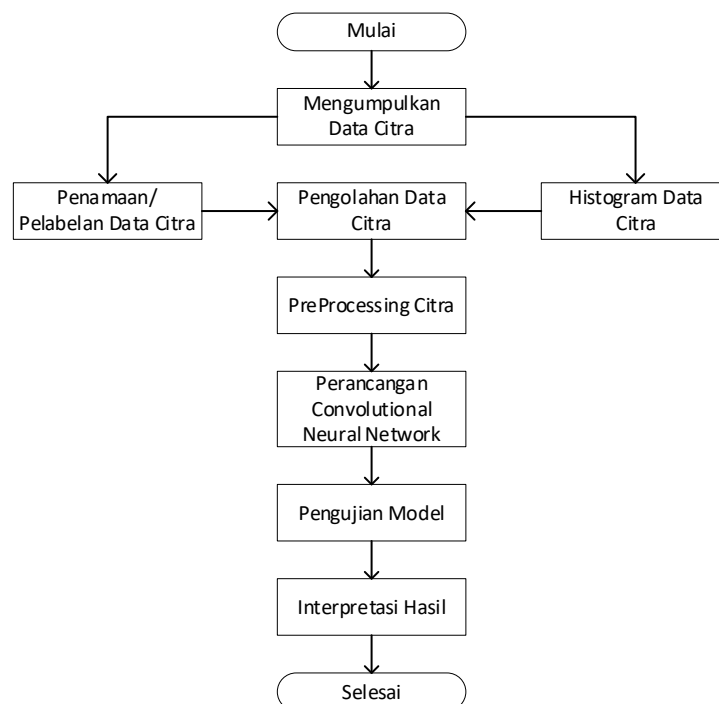
2. METODE PENELITIAN

Aplikasi Android yang dihasilkan dalam penelitian ini diharapkan dapat mendiagnosa penyakit kulit dengan *Artificial Intelligence* dan pengolahan citra. Hasil diagnosa yang dihasilkan dapat memprediksi penyakit kulit yang diderita pasien dan menjelaskan penyakitnya. Hasil diagnosa tersebut dapat menjadi sebuah acuan untuk

memudahkan pasien dalam memeriksa kesehatan kulit mereka terlebih dahulu sebelum memeriksakan secara langsung ke dokter spesialis kulit dan kelamin. Data citra penyakit kulit dikumpulkan dan dijadikan *dataset* yang digunakan untuk penelitian ini. Untuk melakukan diagnosa, *dataset* indikator penyakit kulit yang terdiri dari beberapa citra yang sudah ada di *database* digunakan untuk dijadikan data *train*. Sedangkan untuk melakukan diagnosa baru, citra baru dimasukkan sebagai data uji dan kemudian diproses untuk menghasilkan hasil diagnosa.

Citra yang digunakan sebagai dataset pada penelitian ini menggunakan dataset yang disediakan oleh *Edinburgh Dermofit Image Library*. Data citra yang disediakan oleh *library* ini berupa *dataset* citra lesi kulit yang akan digunakan sebagai pembanding pada saat citra *test* di proses. *Library* tersebut merupakan library citra berlisensi yn membergunakan untuk riset dalam bidang kedokteran. Library ini bisa diakses melalui tautan <https://licensing.eri.ed.ac.uk/i/software/dermofit-image-library.html>.

Proses pengembangan aplikasi ini dimulai dari pengumpulan serta pengolahan data citra dari dataset yang telah tersedia, *preprocessing* citra, perancangan *Convolutional Neural Network* (CNN), hingga aplikasi yang dibangun dapat memberikan sebuah interpretasi hasil seperti yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Diagram Alur Pengembangan Aplikasi

Proses pelatihan (*training*) bertujuan untuk melatih *model Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah dibuat sebelumnya. Setelah pelatihan selesai, tahap selanjutnya adalah proses pengujian, yang merupakan tahap terakhir dalam metode penelitian secara keseluruhan. Proses pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi klasifikasi dengan menganalisis indeks yang dihasilkan oleh model CNN yang telah dilatih. (Aryanto Wijaya et al., 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengolahan Data Citra

Proses berikut merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data citra, pengklasifikasian data citra, hingga menghasilkan aplikasi yang dapat memberikan interpretasi hasil diagnosa penyakit kulit.

A. Pengumpulan Data Citra

Data citra yang dikumpulkan disediakan oleh Edinburgh Dermofit Image Library yang berupa dataset citra lesi kulit yang akan digunakan sebagai pembanding pada saat citra test di proses.



Gambar 2: Citra Lesi Kulit dari *Edinburgh Dermofit Image Library*

B. Pengolahan Data Citra

Setelah citra dimasukkan, citra diberi nama atau label seperti “citra (nomor).jpg”, sehingga data yang dimasukkan dapat dibaca dalam program. Berikut adalah contoh hasil input data, di mana citra *varicella* (cacar) adalah citra pertama yang dimasukkan ke dalam program.



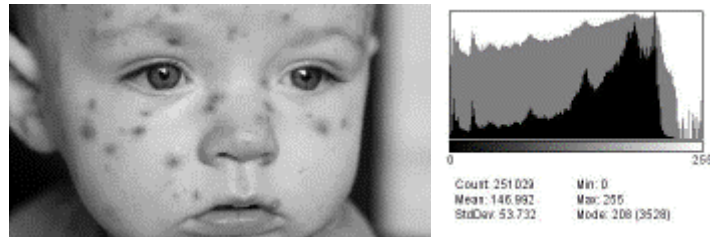
Gambar 3: Input Data Citra Beserta Histogram RGB Citra

Berdasarkan histogram RGB tersebut, dapat disimpulkan bahwa citra tersebut merupakan sebuah citra yang memiliki kualitas yang baik atau normal. Hal tersebut dikarenakan histogramnya merata di seluruh derajat keabuan, yaitu antara rentang 0-255. Histogram citra yang baik memiliki distribusi yang merata pada setiap nilai intensitas pixel dan mengisi seluruh daerah derajat keabuan. Histogram citra dikatakan baik bila mampu melibatkan semua level atau aras yang mungkin pada level keabuan (Nabusa, 2019).

Histogram citra biasanya ditampilkan dalam sebuah diagram atau grafik yang berisi penyebaran intensitas *pixel* suatu citra. Dengan histogram tersebut kita bisa mengetahui kecerahan dan kontras suatu citra. Pada umumnya histogram ditampilkan dalam bentuk diagram batang (Azmi et al., 2019). Histogram dari sebuah citra digunakan sebagai alat untuk menganalisis intensitas cahaya atau penerangan di sekitar komponen warna utama, yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*), dan biru (*Blue*), yang biasanya disebut sebagai mode warna RGB dalam konteks citra yang sedang diproses.. Gambar berikut merupakan gambar dari sebuah citra yang telah kita *split* menjadi 3 buah *channel*, yaitu *Red*, *Green*, dan *Blue*.



Gambar 4: Histogram *Split Channel Red* dari Sebuah Citra Digital



Gambar 5: Histogram *Split Channel Green* dari Sebuah Citra Digital



Gambar 6: Histogram *Split Channel Blue* dari Sebuah Citra Digital

Berdasarkan histogram tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada citra tersebut ketiga *channel red*, *green*, dan *blue* memiliki *range* dari 0 – 255. Akan tetapi, pada *range* tertentu memiliki beberapa perbedaan intensitas, yaitu:

- Pada *channel red*, pada *range* sekitar 240-255 memiliki intensitas warna yang kecil. Hal tersebut berarti citra tidak terlalu terang (*overexposed*), namun pada bagian kiri histogram pun nilainya tidak terlalu tinggi, sehingga citra tidak terlalu gelap (*underexposed*) (Damanik et al., 2017)
- Pada *channel green*, pada *range* sekitar 200-255 memiliki intensitas warna yang kecil. Hal tersebut berarti citra tidak terlalu terang (*overexposed*), namun pada bagian kiri histogram pun nilainya tidak terlalu tinggi, sehingga citra tidak terlalu gelap (*underexposed*) (Damanik et al., 2017)
- Pada *channel blue*, pada *range* sekitar 200-255 memiliki intensitas warna yang kecil. Hal tersebut berarti citra tidak terlalu terang (*overexposed*), namun pada

bagian kiri histogram pun nilainya tidak terlalu tinggi, sehingga citra tidak terlalu gelap (*underexposed*) (Damanik et al., 2017)

C. *Preprocessing* Citra

Pada tahap *preprocessing* dilakukan perubahan ukuran citra asli atau melakukan *resize*. Hal tersebut dilakukan agar seluruh citra yang diinputkan memiliki ukuran *pixel* yang sama, sehingga akan memudahkan dalam proses mengolah citra ke tahapan berikutnya, baik untuk tahapan *data training* maupun *data testing* (Qomaruddin et al., 2021). Tahap ini juga bertujuan agar pada saat melakukan klasifikasi tidak diperlukan terlalu banyak konvolusi dan *pooling* yang akan memengaruhi hasil klasifikasi akhir.

Ukuran dimensi citra input dijaga seragam dengan ukuran dimensi pixel yang identik. Tujuannya adalah untuk memudahkan proses pengolahan citra dan memungkinkan pemrosesan melalui ukuran dimensi *pixel* yang serupa pada setiap citra. Adanya perbedaan dimensi *pixel* akan menghambat proses konvolusi dan *pooling* karena ketidakteraturan dimensi akan menyebabkan variasi dalam jumlah node yang tidak konsisten. Sebagai akibatnya, tahap konvolusi dan *pooling* yang digunakan untuk mengolah citra juga akan berbeda.

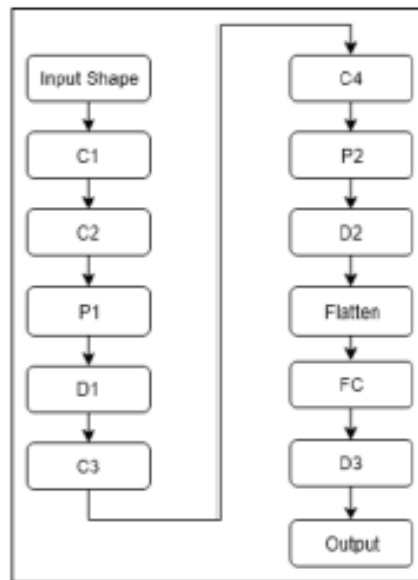
D. Pengolahan Citra dan Perancangan *Convolutional Neural Network*

Pada proses pengolahan citra, data dilatih dengan menggunakan *dataset* pelatihan yang telah dilabeli sesuai dengan kategori citra yang telah ditentukan selama tahap pelabelan, baik pada *data training* maupun *data testing*.

Pada tahap pengolahan citra ini, akan dilakukan tahapan klasifikasi menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan pendekatan *Supervised Learning*, yaitu penggunaan *data training* dan *data testing* untuk melakukan prediksi maupun klasifikasi. *Supervised Learning* merupakan algoritma yang membangkitkan suatu fungsi yang memetakan input ke output yang diinginkan (Pamungkas et al., 2020). Pada algoritma *Supervised Learning*, sistem diberikan *training dataset* berupa informasi input dan output yang diinginkan, sehingga sistem akan mempelajari berdasarkan data yang telah ada. Sistem akan mencari pola dari data set, kemudian pola itu akan dijadikan sebagai acuan untuk kumpulan data berikutnya (Abijono et al., 2021).

Pada penelitian ini terdapat beberapa kelas penyakit kulit, sehingga data baru akan diklasifikasikan berdasarkan kelas-kelas penyakit kulit yang sudah ada.

Model *Convolutional Neural Networks* (CNN) mempunyai beberapa layer, yaitu *convolution*, *pooling*, dan *dropout* seperti yang digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7: Model Proses *Convolutional Neural Networks* (CNN)

Model di atas menunjukkan bahwa pada citra input dengan dimensi citra 32x32x3 channel RGB dilakukan proses *convolution* untuk lapisan pertama dengan kernel 3x3 dan filter 32 lapisan menggunakan aktivasi ReLU untuk mengambil node tertinggi dan meneruskannya untuk proses *convolution* berikutnya.

Aktivasi ReLU (*Rectified Linear Unit*) merupakan lapisan aktivasi pada model CNN yang mengaplikasikan fungsi $f(x)=\max(0,x)$ yang berarti fungsi ini melakukan thresholding dengan nilai nol terhadap nilai piksel pada input citra (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).

Berikut adalah adalah perhitungan *output shape* yang memiliki perbedaan pada setiap jenis layernya:

- a. Pada tahap *convolution* menggunakan *input shape* $(W) = 32 \times 32 \times 3$ channel RGB, *filter* $(N) = 32$, *kernel* 3x3, *padding* = 0 dan *stride* = 1

Output citra yang dihasilkan memiliki dimensi 30x30x3 channel RGB. Dengan demikian, seluruh parameter menjadi $((3 \times 3 \times 3) + 1 \text{ bias}) \times 32 \text{ filter} = 896 \text{ parameter}$.

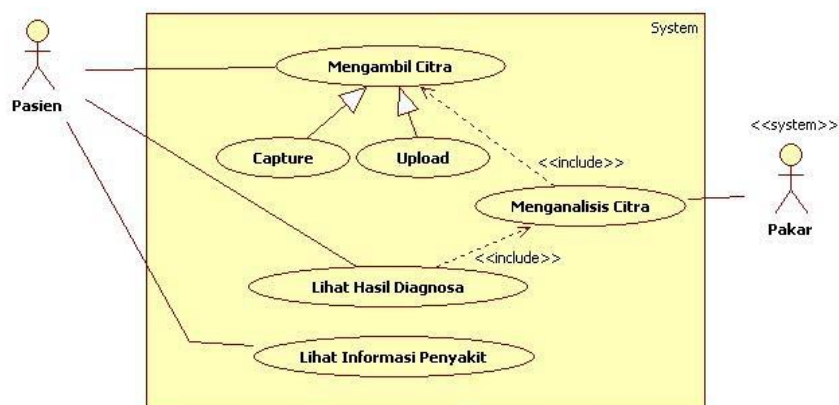
- b. Kemudian masuk ke tahap *convolutional layer* 1 dengan *input shape* $(W) = 30 \times 30 \times 32$, *filter* $(N) = 32$, *kernel* 3×3 , *padding* = 0 dan *stride* = 1
Output citra yang dihasilkan memiliki dimensi $28 \times 28 \times 32$ *channel* RGB. Dengan demikian, seluruh parameter menjadi $((3 \times 3 \times 32) + 1 \text{ bias}) \times 32 \text{ filter} = 9248$ parameter.
- c. Nilai yang didapat untuk *convolutional layer* 2 *input shape* $(W) = 28 \times 28 \times 32$, *filter* $(N) = 32$, *kernel* 3×3 , *padding* = 0 dan *stride* = 1
- d. Setelah tahap *convolution* selesai, proses *pooling* dilakukan sehingga parameter tidak perlu dihitung.
- e. Karena *stride* pada *pooling layer* = 2 sehingga *pixel* 28 pada *convolutional layer* 2 dibagi 2, sehingga dimensi 14×14 digunakan pada *pooling layer*. Berarti $P1 = 14 \times 14 \times 32$.
- f. Dilanjutkan dengan tahap *dropout* dengan batas nilai *rate* 0,01. Nilai di bawah 0,01 tidak akan diproses untuk mencapai nilai *pixel*-nya. *Output shape* dari *dropout* adalah sama dengan nilai *layer pooling* $D1 = 14 \times 14 \times 32$.
- g. Berikutnya tahap *convolutional layer* 3, untuk tahap ini menggunakan nilai *filter* 64 *layer*, *input shape* $(W) = 14 \times 14 \times 32$, *filter* $(N) = 64$, *kernel* 3×3 , *padding* = 0 dan *stride* = 1.
Output citra yang dihasilkan memiliki dimensi $12 \times 12 \times 64$ *channel* RGB. Dengan demikian, seluruh parameter menjadi $((3 \times 3 \times 32) + 1 \text{ bias}) \times 64 \text{ filter} = 18496$ parameter.
- h. Dilanjutkan dengan tahap *convolutional layer* 4 dengan *input shape* $(W) = 12 \times 12 \times 32$, *filter* $(N) = 64$, *kernel* 3×3 , *padding* = 0 dan *stride* = 1
Output citra yang dihasilkan memiliki dimensi $10 \times 10 \times 64$ *channel* RGB. Dengan demikian, seluruh parameter menjadi $((3 \times 3 \times 64) + 1 \text{ bias}) \times 64 \text{ filter} = 36928$ parameter.
- i. Setelah tahap *convolution* 3 dan 4, tahap *pooling* kedua dilakukan dengan *input shape* $10 \times 10 \times 64$. Hal tersebut dikarenakan *stride* pada *pooling layer* = 2, sehingga *pixel* 10 pada *convolution layer* 4 dibagi 2, sehingga $P2 = 5 \times 5 \times 64$.
- j. Setelah itu, tahap *dropout* dilakukan lagi, dan hasilnya sama dengan yang dihasilkan pada *pooling*, $D2 = 5 \times 5 \times 64$.

- k. *Flatten Layer* akan terbentuk setelah *pooling* dan *dropout*, dengan mengubah nilai vektor dengan mengkalikan nilai *dropout* 2, menghasilkan bentuk keluar dari *flatten layer* menjadi $5 \times 5 \times 64 = 1600$
- l. Jadi, akan ada sekitar 1600 nilai yang masuk ke jaringan syaraf tiruan, dengan setiap nilai dari *flatten layer* berasal dari hasil proses konvolusi (*node*). Kemudian, 1600 nilai ini akan dimasukkan secara berurutan ke dalam 256 unit *range* warna RGB, yang menghasilkan 409.856 parameter. Artinya, *deep learning* melakukan 409.856 perhitungan untuk semua parameter.

E. Perancangan Perangkat Lunak

Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut. *Use case diagram* untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 8.

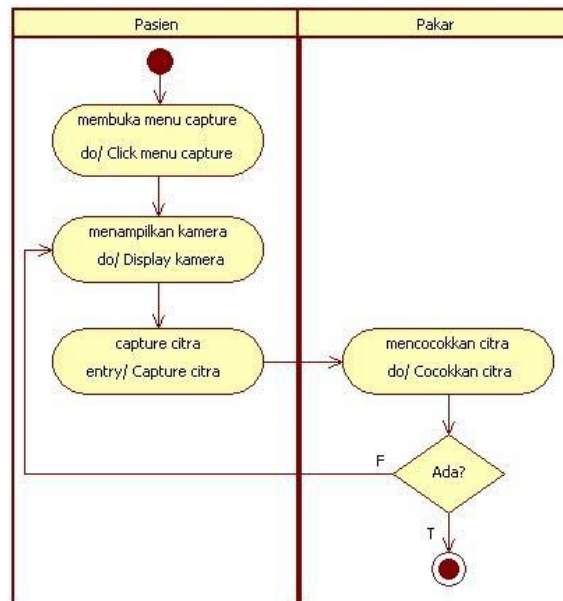


Gambar 8: *Use Case Diagram* Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit

Activity Diagram

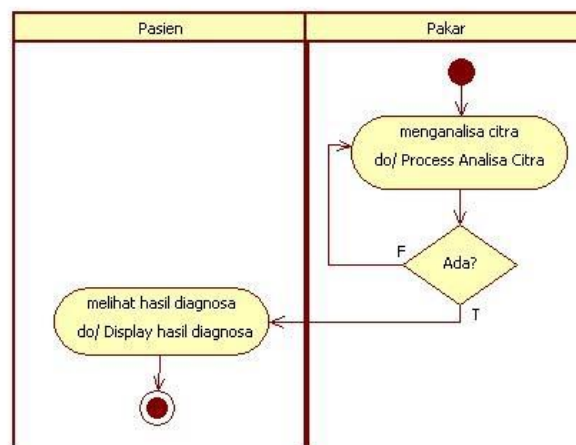
Activity diagram menunjukkan alur aktivitas dari setiap fungsi yang ada dalam sebuah sistem . Berikut adalah *activity diagram* untuk aplikasi diagnosa penyakit kulit yang dibangun.

1. *Activity Diagram* Pengambilan Citra



Gambar 9: *Activity Diagram* Pengambilan Citra

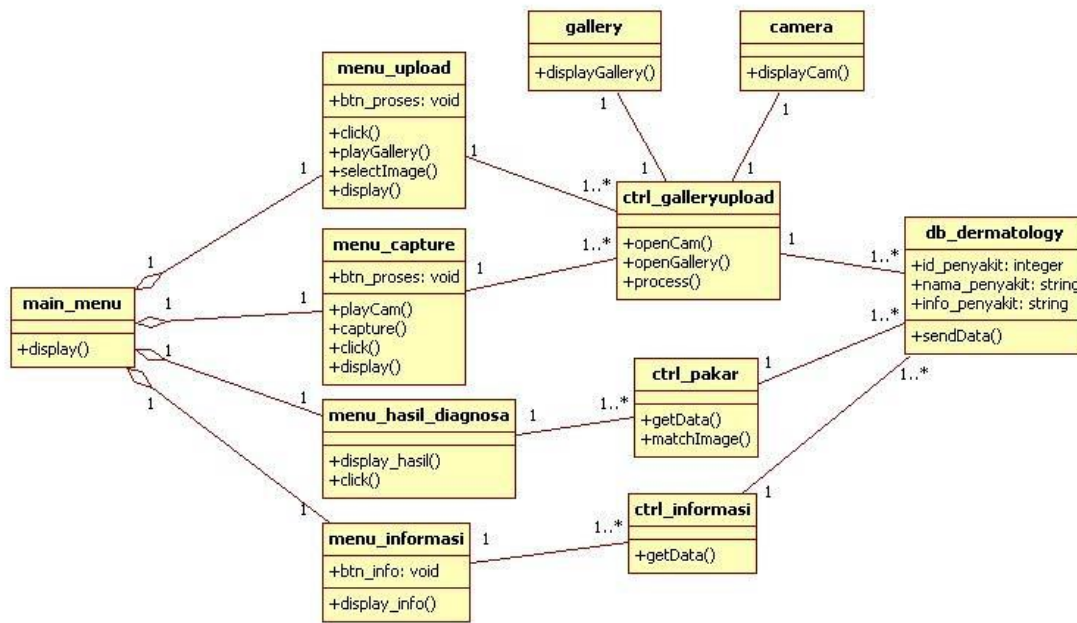
2. *Activity Diagram* Analisis Citra dan Hasil Diagnosa



Gambar 10: *Activity Diagram* Analisis Citra dan Hasil Diagnosa

Class Diagram

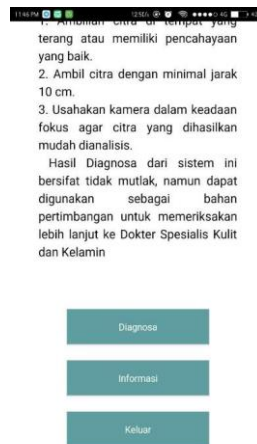
Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari sisi pendefinisian kelas-kelas yang terlibat dalam pembangunan sebuah sistem. Class diagram aplikasi diagnosa penyakit kulit yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11: Class Diagram Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit

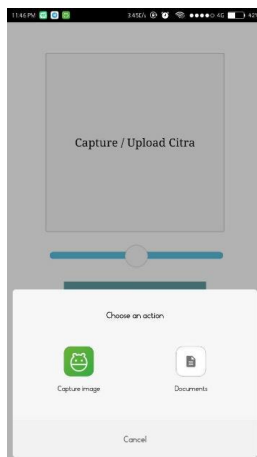
F. Implementasi Aplikasi Diganosa Penyakit Kulit

User Interface Halaman Utama



Gambar 12: User Interface Halaman Utama

User Interface Pengambilan Citra



Gambar 13: *User Interface Pengambilan Citra*

User Interface Hasil Diagnosa



Gambar 14: *User Interface Hasil Diagnosa*

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai aplikasi diagnosa penyakit kulit dengan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan menggunakan 4 layer konvolusi, dapat dapat disimpulkan bahwa tingkat keakuratan hasil diagnosa dengan menggunakan dataset dari *Edinburgh Dermofit Image Library* dengan aplikasi yang dibangun menunjukkan hasil yang akurat, dengan jangkauan tertinggi kemiripan data *test* dan data *training* mencapai 100%. Dengan adanya aplikasi diagnosa penyakit kulit yang menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* ini juga diharapkan

masyarakat dapat melihat gambaran hasil diagnosa lebih dini karena hasilnya dapat diperoleh langsung setelah pasien memasukkan gambar ke dalam aplikasi ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abijono, H., Santoso, P., & Anggreini, N. L. (2021). Algoritma Supervised Learning Dan Unsupervised Learning Dalam Pengolahan Data. *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 4(2), 315–318. <https://doi.org/10.33379/gtech.v4i2.635>
- Aryanto Wijaya, D., Triayud, A., & Gunawan, A. (2023). Penerapan Artificial Intelligence Untuk Klasifikasi Penyakit Kulit Dengan Metode Convolutional Neural Network Berbasis Web. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(3), 685–692. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i3.3519>
- Azmi, F., David, D., Sherly, S., & Lahagu, S. (2019). Implementasi Metode Retinex dan Histogram Equalization Pada Kecerahan Citra Digital. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 2(2), 62. <https://doi.org/10.31289/jite.v2i2.2157>
- Damanik, F. N. S., Lubis, A. A., Ezer, B. E., & Siregar, H. W. (2017). Perbandingan Kompresi Citra Metode Five-Modulus dan Kuantisasi dengan Perbaikan Citra Histogram-Equalization. *Jurnal SIFO Mikroskil*, 18(1), 57–70. <https://doi.org/10.55601/jsm.v18i1.435>
- Efrian, M. R., & Latifa, U. (2022). Image Recognition Berbasis Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Mendeteksi Penyakit Kulit Pada Manusia. *Power Elektronik : Jurnal Orang Elektro*, 11(2), 276. <https://doi.org/10.30591/polektro.v12i1.3874>
- Hanin, M. A., Patmasari, R., & Nur, R. Y. (2021). Sistem Klasifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Skin Disease Classification System Using Convolutional Neural Network (Cnn). *E-Proceeding of Engineering*, 8(1), 273–281.
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (2018). Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 3(2), 49–56.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* (p. 674). http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
- Lilie Triyono, Afandi Nur Aziz Thohari, Idhawati Hestingsih, A. Y. (2019). KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 37. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/Sentrikom/article/view/3338/107787>
- Nabusa, Y. N. (2019). Pengolahan Citra Digital Perbandingan Metode Histogram Equalization Dan Spesification Pada Citra Abu-Abu. *J-Icon*, 7(1), 87–95.

- Pamungkas, F. S., Prasetya, B. D., & Kharisudin, I. (2020). Perbandingan Metode Klasifikasi Supervised Learning pada Data Bank Customers Menggunakan Python. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 689–694. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/37875>
- Putri, D. D., Furqon, M. T., & Perdana, R. S. (2018). Klasifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDT SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 1912–1920. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Qomaruddin, M., Riana, D., & Anton, A. (2021). Segmentasi K-Means Citra Daun Tin Dengan Klasifikasi Ciri Gray Level Co Occurance Matrix. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(2), 223. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i2.44139>
- Suharno, & Nugraha, Y. (2023). Pengetahuan Pasien Tentang Perawatan Luka Dermatitis Kontak Pada Pasien Rawat Jalan Berhubungan Dengan Kejadian Dermatitis Infeksiosa. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 6(2), 980–986.