

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING UNTUK DETEKSI JENIS OBAT MENGUNAKAN ALGORITMA CNN BERBASIS WEBSITE

Rendra Soekarta¹⁾, Muhammad Yusuf²⁾, Muh. Fadli Hasa³⁾ Nurul Annisa Basri⁴⁾

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sorong, Jl. Pendidikan, No. 27, Kelurahan Klabulu, Distrik Malaisimsa, Kota Sorong, Prov. Papua Barat Daya.
Co Responden Email: fadli.hasa@um-sorong.ac.id

Abstract

Article history

Received 29 Sep 2023

Revised 06 Nov 2023

Accepted 09 Nov 2023

Available online 22 Nov 2023

Keywords

Classification,

Medication,

Deep Learning,

Convolutional Neural Network,

Website

Medicine refers to substances or mixtures of materials, including biological products, used to influence or investigate physiological systems with the aim of diagnosing, preventing, curing, restoring, and improving health. There are several issues related to the increasing prevalence of brands and types of drugs on the market, where each brand may have the same or different active ingredients and indications. In the rapidly evolving pharmaceutical environment, the need for automation in drug management is crucial. This is due to various factors, including the increasing volume of drugs, the complexity of pharmaceutical products, and the goal of improving efficiency and accuracy in inventory management. Deep learning plays a key role in meeting these needs. In this study, a system was created with the aim of automatically classifying types of drugs. Deep Learning is a machine learning area that uses artificial neural networks to solve problems with large datasets. The algorithm used in the deep learning system is the Convolutional Neural Network (CNN). The process of classifying the types of drug dosage forms, such as tablets and capsules, involves data collection, data preprocessing, splitting the data into 70% training data and 30% test data. The system achieved the highest accuracy level of 99% and validation accuracy of 99%, as well as obtaining the highest model accuracy results using the F1-Score with a score of 100%. This explains that the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm is influenced by a large amount of training data, and the larger the data used, the higher the accuracy achieved.

Abstrak

Riwayat

Diterima 29 Sep 2023

Revisi 06 Nov 2023

Disetujui 09 Nov 2023

Terbit online 22 Nov 2023

Kata Kunci

Klasifikasi,

Obat,

Deep Learning,

Convolutional Neural Network,

Website

Obat merujuk pada substansi atau campuran bahan termasuk produk biologi yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi dengan tujuan mendiagnosis, mencegah, menyembuhkan, memulihkan, meningkatkan kesehatan. Terdapat beberapa permasalahan terkait semakin maraknya merk dan jenis obat yang beredar tersebut, dimana tiap merk memiliki bahan dasar dan indikasi yang sama ataupun berbeda. Dalam lingkungan farmasi yang berkembang pesat, kebutuhan untuk otomatisasi dalam pengelolaan obat sangat penting. Ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk meningkatnya volume obat, kompleksitas produk farmasi, serta tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam manajemen stok obat. *Deep learning* memainkan peran kunci dalam memenuhi kebutuhan tersebut, pada penelitian ini dibuat sistem dengan tujuan untuk mengklasifikasi jenis obat secara otomatis. *Deep Learning* merupakan area pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk menyelesaikan masalah dengan kumpulan data besar. Algoritma yang digunakan dalam sistem deep learning yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN). Proses klasifikasi jenis bentuk sediaan obat tablet dan kapsul dengan tahap pengumpulan data, preprocessing data membagi data dengan jumlah data train 70% dan data test 30% mendapatkan hasil tingkat accuracy tertinggi yaitu 99% dan val accuracy 99%, serta memperoleh hasil akurasi model dengan menggunakan model f1- Score tertinggi yaitu dengan skor 100%. Hal tersebut menjelaskan bahwa algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dipengaruhi oleh data training yang jumlahnya besar, semakin besar data yang digunakan maka semakin tinggi juga akurasi yang didapatkan.

PENDAHULUAN

Obat adalah zat yang dapat mempengaruhi proses kehidupan dan merupakan senyawa yang digunakan untuk mencegah, mengobati, dan mendiagnosa suatu penyakit yang dapat menyebabkan suatu keadaan tertentu dalam tubuh (Prabowo, 2021). Saat ini berbagai jenis obat dengan berbagai indikasi telah tersebar di Indonesia. Terdapat beberapa permasalahan terkait semakin maraknya merk dan jenis obat yang beredar tersebut, dimana tiap merk memiliki bahan dasar dan indikasi yang sama ataupun berbeda. Maka dari itu untuk membedakan tujuan penggunaan obat dibedakan beberapa bentuk sediaan obat. Salah satu bentuk sediaan obat yaitu tablet, kapsul, serbuk, pil, supositoria, ovula.

Dalam lingkungan farmasi yang berkembang pesat, kebutuhan untuk otomatisasi dalam pengelolaan obat sangat penting. Ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk meningkatnya volume obat, kompleksitas produk farmasi, serta tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam manajemen stok obat. Industri farmasi menghasilkan berbagai jenis obat dalam berbagai bentuk, seperti tablet, kapsul, serbuk, cairan, salep, dan sebagainya. Masing-masing produk memiliki karakteristik fisik dan kemasan yang berbeda. Oleh karena itu, otomatisasi diperlukan untuk mengenali jenis obat secara efisien, terutama dalam penanganan produk yang beragam.

Pada era sekarang ini, untuk dapat mengklasifikasikan jenis obat dapat memanfaatkan teknologi, salah satunya adalah machine learning. Machine learning banyak digunakan untuk berbagai tujuan dan kebutuhan, diantaranya penelitian dalam klasifikasi kelompok obat yang digunakan dalam penanganan pasien berdasarkan kondisi tubuhnya (Nurkholis, Susanto, & Wijaya, 2021). Dalam penelitian yang berjudul "Komparasi Algoritma Machine Learning Untuk Klasifikasi Kelompok Obat" (Purwono, Wirasto, & Nisa, 2021). Untuk mengatasi hal ini, penggunaan model pembelajaran berbasis jaringan saraf tiruan multi-layer akan memberikan hasil yang lebih baik. Oleh karena itu, teknik deep learning diperlukan disini. Salah satu metode deep learning yang dapat digunakan untuk klasifikasi citra adalah Convolutional Neural Network (CNN) (Handayanto & Herlawati, 2020).

Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) memiliki keunggulan dalam pengolahan dan analisis data visual (gambar) (Nugroho, Fenriana, & Arijanto, 2020). Dengan fitur yang bisa mengekstraksi secara otomatis dapat mengidentifikasi fitur-fitur penting dari data visual tanpa memerlukan fitur manual yang dirancang manusia. Algoritma menggunakan lapisan konvolusi untuk mendeteksi pola dan fitur yang berbeda dari gambar, seperti tepi, sudut, tekstur, dan objek. Hal ini memungkinkan CNN untuk secara efisien mengekstraksi fitur-fitur penting yang relevan dari data visual yang kompleks (Putri, 2023).

Terdapat beberapa penelitian dalam melakukan klasifikasi citra dengan menggunakan metode CNN. Pada penelitian dengan judul "Implementasi Deep Learning pada Sistem Klasifikasi Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)" (Yuliany, Aradea, & Andi Nur Rachman, 2022) untuk mengatasi masalah *overfitting*, metode ini menerapkan tiga skema pembagian data, yaitu data training dan data testing serta menggunakan beberapa parameter yang membantu mengurangi masalah tersebut. Hasil akurasi tertinggi, mencapai 77,33%, berhasil dicapai oleh model dengan skema pembagian data 90:10, sementara akurasi training mencapai 78,30%.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terkait pengenalan citra jenis obat dengan pendekatan *Deep Learning* menggunakan algoritma CNN yang bertujuan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi identifikasi citra dan transkrip suara dapat memfasilitasi penyandang tuna netra agar bisa membedakan bentuk obat yang beredar agar tidak salah dalam penggunaan.

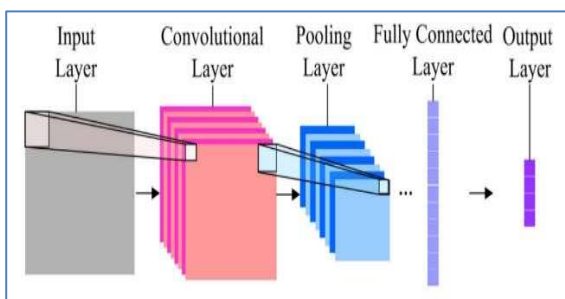
METODE PENELITIAN

Pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu dengan pendekatan *deep learning* dengan menggunakan algoritma *convolutional neural network* (CNN). *Deep learning* adalah area pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan saraf tiruan untuk menyelesaikan masalah dengan kumpulan data besar (Sutriawan, Fanani, Alzami, & Basuki, 2023). Metode *deep learning* memberikan arsitektur yang sangat kuat untuk *Supervised Learning*. Dengan menambahkan lapisan memungkinkan model pembelajaran untuk

merepresentasikan gambar berlabel dengan lebih baik (Hariz, Yulita, & Suryana, 2022). *Machine learning* menggunakan teknik untuk mengekstraksi fitur dari data pelatihan dan algoritma pembelajaran yang dirancang khusus untuk melakukan klasifikasi gambar dan pengenalan suara. Meskipun demikian, metode ini masih memiliki beberapa kelemahan terkait kecepatan dan akurasi (Alwanda, Ramadhan, & Alamsyah, 2020).

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan perkembangan dari *Multi Layer Perceptron* (MLP) yang digunakan untuk memproses data dua dimensi (Salawazo, Gea, Gea, & Azmi, 2019). CNN termasuk dalam jenis Jaringan Saraf Tiruan Mendalam (*Deep Neural Network*) yang banyak digunakan dalam analisis gambar dengan kompleksitas tinggi dan sering diaplikasikan dalam penelitian tentang analisis gambar (Sulistyo & Widodo, 2022). CNN terdiri dari lapisan input, lapisan output, dan sejumlah lapisan tersembunyi. Pada lapisan-lapisan tersembunyi tersebut, terdapat lapisan konvolusi, lapisan *pooling*, dan lapisan *fully connected* (Parameswari & Prihandoko, 2022).

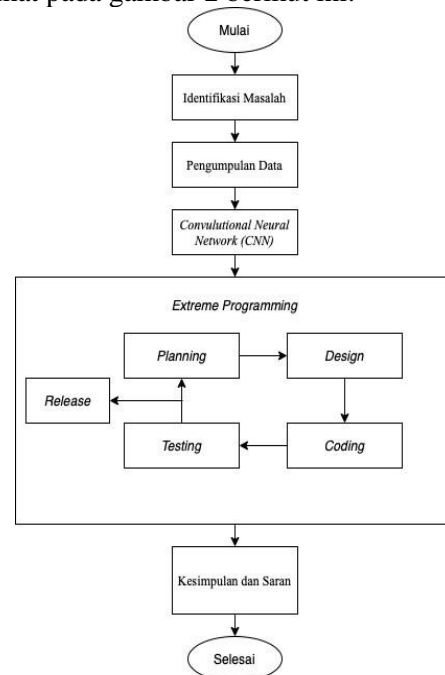
Hasil dari konvolusi ini menghasilkan transformasi linear dari data yang diinput berdasarkan informasi spasial yang terkandung dalam data tersebut. Bobot pada lapisan ini akan menentukan kernel konvolusi yang diaplikasikan, sehingga kernel konvolusi ini dapat diatur melalui pelatihan menggunakan data input pada *Convolutional Neural Network* (Alwanda et al., 2020).



Gambar 1. Model Lapisan *Convolutional Neural Network*

Dalam melakukan penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan alur penelitian yaitu dengan identifikasi masalah, pengumpulan data, implementasi *convolutional neural network* (CNN), implementasi *extreme programming*, serta

kesimpulan dan saran. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Alur Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Langkah pertama yang harus diambil oleh peneliti setelah memilih topik penelitian adalah mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti. Identifikasi ini bertujuan untuk mengklarifikasi batasan permasalahan agar penelitian tetap berfokus pada tujuannya. Dalam konteks ini, penelitian dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis obat, seperti kapsul dan tablet, menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

2. Studi Literatur

Studi literatur memiliki peran penting sebagai pengenalan teori dalam penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti. Peneliti menggunakan referensi dari berbagai sumber, termasuk jurnal, skripsi, dan artikel yang terkait dengan machine learning, klasifikasi gambar, serta *Convolutional Neural Network* (CNN). Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang analisis, teknik, dan strategi yang relevan dalam melakukan penelitian. Dengan demikian, diharapkan studi literatur tersebut dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan penelitian yang sedang dilakukan.

3. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil foto secara langsung di apotek. Gambar yang diambil tentunya

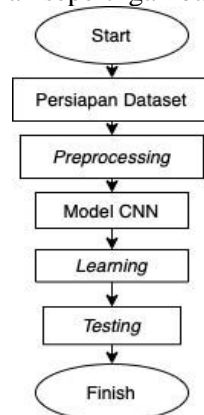
merupakan obat umum yang mudah digunakan, peneliti membatasi pengambilan gambar secara besar-besaran dikarenakan tidak semua obat bisa dijangkau tanpa resep dokter. Variable yang digunakan dalam penelitian ini dalam Tabel 1 tentang penjelasan dan definisi operasional variabel penelitian.

Tabel 1 Definisi operasional variabel penelitian

Variabel	Definisi Operasional Penelitian
Obat kapsul	Gambar yang hanya berisi obat kapsul dengan backround putih.
Obat tablet	Gambar yang hanya berisi obat kapsul dengan backround putih

4. Pengembangan Model CNN

Pada tahap ini akan merancang model *Convolutional Neural Network* untuk membuat implementasi deep learning dalam klasifikasi jenis obat kapsul dan tablet. Perancangan model CNN dilakukan menggunakan platform *google colab* (Maulana & Rochmawati, 2020) dengan langkah-langkah seperti gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Flowchart CNN

Berdasarkan gambar alur model diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Persiapan Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan dataset jenis obat. Dataset jenis obat berisi citra obat kapsul dan obat tablet. Dataset jenis obat diperoleh secara langsung dengan cara mengambil gambar pada tempat penelitian kemudian diupload pada google drive . Dataset jenis obat terdiri dari 2 kelas kapsul dan tablet yang terbagi atas data yaitu data test dan data training.

b. Preprocessing

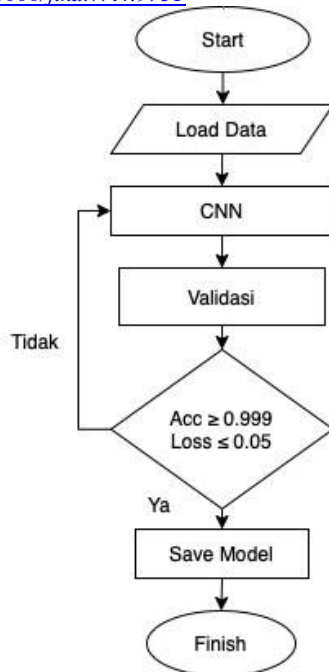
Tujuan dari proses preprocessing adalah untuk mempersiapkan data mentah agar siap untuk diolah oleh sistem. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengolahan data dengan melakukan perubahan ukuran dan rotasi citra sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Setelah dataset gambar jenis obat dipilih, dataset tersebut diunggah ke *Google Drive* sebagai tempat penyimpanan yang digunakan oleh *Google Collaboratory*.

c. Membuat Model CNN

Pada tahap ini peneliti akan membangun model *Convolution Neural Network* untuk mengklasifikasikan jenis bentuk sediaan obat kapsul dan tablet, kemudian akan menggunakan arsitektur VGG-16 pada sistem yang akan dibangun.

d. Learning (Training)

Proses *learning* yang sering disebut training adalah untuk melatih model CNN yang dirancang untuk memahami dan membedakan gambar jenis obat yang diindeks menurut kelasnya. Proses pembelajaran dilakukan melalui beberapa epoch. Dengan epoch diambil model CNN yang memberikan nilai indeks akurasi tertinggi dalam mengklasifikasikan citra jenis obat. Besaran target yang digunakan dalam proses learning ini adalah akurasi $\geq 0,999$ dan loss $\leq 0,05$. Akurasi dalam penelitian ini merupakan variabel yang merepresentasikan kinerja yang digunakan untuk menilai tolak ukur keberhasilan model CNN untuk mengklasifikasi citra jenis obat. Proses learning dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Flowchart Proses *Learning*

e. *Testing*

Proses pengujian merupakan tahap terakhir dalam keseluruhan sistem penelitian. Tahap pengujian dimulai dengan melakukan perubahan ukuran citra input agar sesuai dengan model yang diinginkan. Setelah dilakukan perubahan ukuran, Convolutional Neural Network (CNN) akan melakukan klasifikasi citra input. Hasil dari proses klasifikasi CNN adalah klasifikasi jenis obat dan probabilitas citra uji.

f. *Saving Model*

Pada fase ini, peneliti akan menyimpan sampel yang akan digunakan dalam perangkat lunak/website. Hasil penyimpanan model ini akan berbentuk file dengan ekstensi h5, di mana file.h5 adalah file data yang disimpan dalam *Format Data Hirarki* (HDF) yang berisi array multidimensi

5. Pembuatan Aplikasi Menggunakan Metode Extreme Programming

Tahap implementasi metode extreme programming merupakan tahap pembuatan aplikasi berbasis web (Nurkholis et al., 2021) dengan mengimplementasikan model CNN yang telah selesai dibuat sebelumnya. Tahapan dalam metode pengembangan sistem Extreme Programming, yaitu:

a. *Planning*

Tahap perencanaan dapat dimulai dengan mendengarkan rangkaian kebutuhan dari suatu sistem yang memungkinkan pengguna

memahami proses bisnis sistem dan mendapatkan pemahaman yang jelas tentang fitur utama, fungsionalitas, dan keluaran yang diinginkan. Sistem yang akan dibangun dilengkapi dengan fitur pengambilan gambar secara langsung pada saat penginputan gambar, dan untuk hasil keluaran yang dihasilkan akan mengeluarkan hasil klasifikasi berupa transkrip suara. Selain itu adapun kebutuhan sistem merupakan penjelasan mengenai sistem klasifikasi jenis obat agar proses pelaksanaannya lebih mudah dilakukan

b. *Design*

Pada tahap design ini divisualisasikan flowchart yang tujuannya adalah untuk memperjelas gambaran alur kerja aplikasi yang dibuat, dapat dilihat pada gambar 5. sebagai berikut:



Gambar 5. Flowchart Aplikasi

c. *Coding*

Perancangan sistem dalam sistem tersebut dibuat dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang telah dirancang sebelumnya. Untuk membuat tampilan dari user interface menggunakan bantuan library flask Python. Untuk membuat script coding dalam sistem menggunakan HTML dan untuk metode pengembangannya menggunakan metode Extreme Programming yang dimana metode tersebut lebih sering digunakan untuk pengembangan aplikasi yang sederhana.

d. *Testing*

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah menguji sistem yang telah dibangun. Langkah ini sangat penting untuk menunjang evaluasi sitem, sistem yang telah dibangun harus melewati tahap ini agar layak digunakan. Apabila ditemukan kesalahan maka pengujian tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi sistem untuk memperbaiki kesalahan pada sistem. Metode yang digunakan dalam pengujian sistem adalah *Black Box Testing* dengan menggunakan teknik *Boundary Value Analysis* yang berfokus pada pencarian error dari luar atau dari sisi dalam perangkat lunak. Berikut merupakan langkah-langkah pengujian sistem menggunakan Black Box Testing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengumpulan Data

Pada penelitian yang dilakukan, peneliti menggunakan dataset yang terdiri dari jenis bentuk sediaan obat kapsul dan tablet terbagi atas 11 kelas yaitu Clindamycin HCL, Diapet, Flamar 50, Folavit, Laxing, Omeprazole, Ranitidine, Sangobion, Promag, Paracetamol, Undifined. Dataset tersebut telah dikumpulkan pada saat peneliti melakukan observasi.

Tabel 2. Jumlah Dataset

No.	Label	Data	
		Train	Test
1.	Clindamycin_HCL_Kapsul	35	15
2.	Diapet_Kapsul	28	22
3.	Flamar_50_Tablet	41	9
4.	Folavit_Tablet	35	15
5.	Laxing_Kapsul	38	12
6.	Omeprazole_Kapsul	39	11
7.	Ranitidine_Tablet	38	12
8.	Sangobion_Kapsul	27	23
9.	Promag_Tablet	43	7
10.	Paracetamol_Tablet	35	15
11.	Undifined	31	19











Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa dataset terdiri dari 10 kelas dan dibagi atas 2 folder yaitu train dan test. Pada folder data train yang terdiri dari 11 kelas berjumlah 385 dataset. Pada folder data test mempunyai 11 kelas dengan jumlah dataset sejumlah 165 dataset. Total keseluruhan dataset yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan berjumlah 550 dataset.

2. Implementasi Model CNN

a. Persiapan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan terdiri dari 550 dataset yang kemudian dibagi menjadi 11 kelas yang terdiri atas 2 bentuk sediaan obat yaitu kapsul dan tablet. Dataset kemudian diupload pada google drive yang berfungsi sebagai media penyimpanan data pada google collaboratory. Berikut contoh dataset yang akan digunakan pada penelitian ini:

Tabel 3. Visualiasi Dataset

No.	Label	Dataset
1.	Clindamycin_HCL_Kapsul	
2.	Diapet_Kapsul	
3.	Flamar_50_Tablet	
4.	Folavit_Tablet	
5.	Laxing_Kapsul	
6.	Omeprazole_Kapsul	
7.	Ranitidine_Kapsul	
8.	Sangobion_Kapsul	
9.	Promag_Tablet	
10.	Paracetamol_Tablet	

Setelah mempersiapkan dataset yang telah diupload ke google drive, selanjutnya data akan dibagi menjadi 11 kelas. Hal tersebut dilakukan pemrosesan data sebelum menggunakannya untuk melatih model. Terdapat data baru yang terdiri dari fitur ('feature') dan label ('label') dengan melakukan iterasi data tersebut. Selanjutnya 'num_classes' diatur sebagai 12 yang menunjukkan jumlah kelas yang ingin diprediksi.

b. Preprocessing Data

Pada tahap ini merupakan tahap untuk mengatur pembagian data yang akan disebar pada model yang digunakan yaitu Convolutuional Neural Network. Untuk melakukan augmentasi data gambar dalam

proses train model menggunakan Keras di *google collab*. Pada sistem ini peneliti dapat menentukan ukuran 'batch_size' yang digunakan saat melatih model. Pada setiap iterasi pelatihan, model akan menerima 150 contoh data sekaligus untuk diolah. Dalam setiap batch, model akan menghitung loss (kesalahan) berdasarkan prediksi yang dihasilkan dan memperbarui parameter model (misalnya, bobot). Peneliti menggunakan ukuran batch yang kecil untuk memberikan perkiraan gradien yang lebih akurat pada setiap langkah.

c. Split Data

Pada tahap ini merupakan tahap dimana sistem akan membagi dataset menjadi training set dan data testing set secara acak. ukuran pengujian 'test_size= 0,3' akan dibagi menjadi 70% training set dan 30% testing set. Hasil dari kode diatas akan mencetak bentuk (shape) dari data train dan testing, memberikan informasi tentang jumlah data yang ada pada masing-masing folder. Dengan begitu dapat diketahui bahwa folder train berjumlah 350 dataset, sedangkan untuk folder testing terdiri dari 150 dataset dengan ketentuan pembagian kelas sebanyak 10 kelas.

d. Pembuatan Model CNN

Pada tahap pembuatan model ini, peneliti menggunakan arsitektur VGG-16. Peneliti menggunakan arsitektur ini karena VGG-16 adalah model CNN yang memanfaatkan convolution layer yang kecil sehingga memungkinkan hasilnya akan lebih akurat daripada model CNN yang lain. Berikut kode yang digunakan:

```
vgg16 = VGG16(input_shape=[IMG_SIZE, IMG_SIZE] + [3], weights='imagenet', include_top=False)
for layer in vgg16.layers[-4:]:
    layer.trainable = True

x = Flatten()(vgg16.output)
prediction = Dense(len(category), activation='softmax')(x)
model = Model(inputs=vgg16.input, outputs=prediction)

model.summary()
```

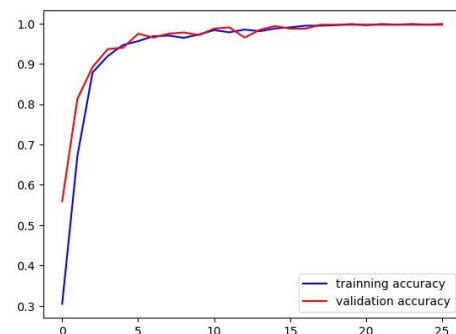
Gambar 6. Visualisasi Model CNN

Pada gambar diatas menjelaskan kode dalam membuat dan mengompilasi model menggunakan VGG-16 yang sudah dilatih sebelumnya dengan menggunakan dataset ImageNet. Parameter 'input_shape' menentukan dimensi input yang diharapkan untuk model, dalam sistem parameter 'weights' diatur sebagai "imagenet" untuk menggunakan bobot yang sudah dilatih sebelumnya. Selanjutnya kodingan diatur untuk menonaktifkan freeze semua lapisan di

dalam model VGG-16 dengan melakukan iterasi pada setiap lapisan. Lapisan 'dense' ditambahkan dengan jumlah unit sesuai jumlah kategori (kelas) yang ingin di prediksi, kemudian fungsi aktivasi 'softmax' digunakan untuk menghasilkan probabilitas prediksi untuk setiap kategori.

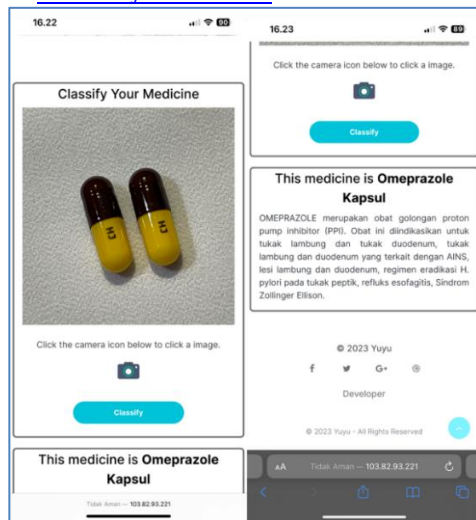
e. Training

Setelah melakukan pembuatan model, selanjutnya peneliti akan melakukan training yang berfungsi untuk melakukan prediksi kepada model. Setelah prediksi dibuat, loss (kesalahan) antara prediksi model dan label akan dihitung. jumlah epoch yang peneliti gunakan adalah 50 epoch. Jumlah epoch merujuk pada jumlah kali seluruh dataset pelatihan. Biasanya, dalam pelatihan deep learning, jumlah epoch ditentukan sebelumnya berdasarkan eksperimen dan validasi. Dalam hal ini, dapat mencoba beberapa nilai epoch yang berbeda untuk melihat performa model berkembang agar memberikan hasil yang baik tanpa overfitting. Nilai accuracy tertinggi terdapat pada epoch ke-11 dengan nilai 99% dan nilai val_accuracy tertinggi terdapat pada epoch ke-9 dengan nilai 99%. Berikut adalah hasil grafik plot dari training yang telah dilakukan:



Gambar 7. Grafik Akurasi Training dan Validasi

Gambar diatas menunjukkan grafik akurasi pelatihan yang mendekati nilai 1 seiring dengan peningkatan epoch, baik pada dataset training maupun pada dataset validation. Sehingga, didapatkan hasil pada epoch ke-11 dengan nilai akurasi pelatihan dan validasi masing-masing adalah 0,9943 dan 0,9867. Grafik garis berwarna biru merupakan accuracy data training, sedangkan untuk garis berwarna merah merupakan accuracy data validation. Berdasarkan gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa grafik tersebut



Gambar 13. Tampilan Result

Pada gambar diatas merupakan tampilan akhir yang berisi tentang hasil yang berisi tentang nama obat, deskripsi, dan fungsi obat yang sudah dideteksi oleh sistem. Hasil keluaran dari sistem juga berupa transkrip suara yang akan bunyi pada saat sistem melakukan klasifikasi.

PENGUJIAN SISTEM

Pada tahap ini merupakan pengujian yang berfungsi untuk memastikan semua fitur pada sistem yang telah dibuat apakah semua fitur sudah berjalan dengan baik. Berikut tabel pengujian sistem yang telah dilakukan.

Tabel 4. Pengujian Sistem

Uji Kasus	Skenario uji coba	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Training	Training model menggunakan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	Sukses ≥ 80 %	Sesuai
Membuka aplikasi	Membuka dan menjalankan aplikasi klasifikasi jenis obat	Aplikasi dapat dibuka dengan lancar	Sesuai
Klasifikasi jenis obat	Mengklasifikasi jenis obat	Aplikasi menghasilkan <i>output</i> berupa hasil klasifikasi jenis obat	Sesuai

Tombol Upload dan klasifikasi	Memilih , memproses dan menampilkan hasil klasifikasi jenis obat	Menampilk an hasil klasifikasi jenis obat	Sesuai
Transkrip suara	Mengeluarkan suara sesuai dengan gambar jenis obat yang dimasukkan	Sistem mampu mengeluarkan an suara sesuai gambar	Sesuai
Tombol "Classify"	Tidak mengupload gambar pada aplikasi	Sistem mengeluarkan pesan "Error – Image Not Uploaded"	Sesuai

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan untuk mengklasifikasi jenis obat kapsul dan tablet dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN), maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu, sistem mampu diimplementasikan pada klasifikasi bentuk jenis obat kapsul dan tablet yang terdiri dari 10 jenis obat yaitu Clindamycin HCL, Diapet, Folavit, Flamar 50, Laxing, Omeprazole, Ranitidine, Sangobion, Promag, dan Paracetamol dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) ke dalam sistem berbasis website. Berdasarkan hasil *blackbox testing* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem berhasil. Training epoch yang dilakukan sebanyak 50 kali dengan menggunakan 550 citra yang terbagi atas 11 kelas jenis obat dengan pembagian data 30:70 mendapatkan hasil tingkat accuracy tertinggi yaitu 99% dan val accuracy 99%. Dan memperoleh hasil akurasi model dengan menggunakan model f1-Score tertinggi yaitu dengan skor 100%. Hal ini menjelaskan bahwa algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dipengaruhi oleh data training yang jumlahnya besar, semakin besar data yang digunakan maka semakin tinggi juga akurasi yang didapatkan.

REFERENSI

Alwanda, M. R., Ramadhan, R. P. K., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi

- Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. *Jurnal Algoritme*, 1(1), 45–56. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v1i1.434>
- Handayanto, R. T., & Herlawati, H. (2020). Machine Learning Berbasis Desktop dan Web dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 4(1), 15–26. <https://doi.org/10.31603/komtika.v4i1.3698>
- Hariz, F. A., Yulita, I. N., & Suryana, I. (2022). Human Activity Recognition Berdasarkan Tangkapan Webcam Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Arsitektur MobileNet. *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3(4), 103–115. <https://doi.org/10.30630/jitsi.3.4.97>
- Maulana, F. F., & Rochmawati, N. (2020). Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 1(02), 104–108. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v1n02.p104-108>
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.
- Nurkholis, A., Susanto, E. R., & Wijaya, S. (2021). Penerapan Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik. *J-SAKTI (Jurnal Sains ...)*, 5, 124–134.
- Parameswari, P. L., & Prihandoko. (2022). Penggunaan Convolutional Neural Network Untuk Analisis Sentimen Opini Lingkungan Hidup Kota Depok Di Twitter. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 27(1), 29–42. <https://doi.org/10.35760/tr.2022.v27i1.4671>
- Prabowo, W. L. (2021). Teori Tentang Pengetahuan Peresepan Obat. *Jurnal Medika Utama*, 02(04), 402–406.
- Purwono, P., Wirasto, A., & Nisa, K. (2021). Comparison of Machine Learning Algorithms for Classification of Drug Groups. *Sisfotenika*, 11(2), 196. <https://doi.org/10.30700/jst.v11i2.1134>
- Putri, A. A. (2023). Convolution Neural Networks Untuk Deteksi Covid-19 Melalui CT Scan. *Prosiding SAINTEK: Sains Dan Teknologi*, 2(1), 222–230. Retrieved from <https://www.jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/SAINTEK/article/view/2160>
- Salawazo, V. M. P., Gea, D. P. J., Gea, R. F., & Azmi, F. (2019). Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) Pada Penegangan Objek Video CCTV. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 74–79.
- Sulistyo, G. B., & Widodo, P. (2022). Klasifikasi Citra X-Ray Covid-19 Dengan Model Convolutional Neural Networks Algoritma Logistic Regretion. *Ijns.Org Indonesian Journal on Networking and Security*, 11(1), 62–69.
- Sutriawan, S., Fanani, A. Z., Alzami, F., & Basuki, R. S. (2023). Deep Learning Jaringan Saraf Tiruan Untuk Pemecahan Masalah Deteksi Penyakit Daun Apel. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomsin)*, 11(1), 35. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v11i1.729>
- Yuliany, S., Aradea, & Andi Nur Rachman. (2022). Implementasi Deep Learning pada Sistem Klasifikasi Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Buana Informatika*, 13(1), 54–65. <https://doi.org/10.24002/jbi.v13i1.5022>