

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR KLASIFIKASI KUALITAS BERAS
MENGUNAKAKAN *CNN* BERBASIS *ANDROID***



Disusun Oleh :

Monce Junius kareth (202155202004)

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SORONG

2024

LEMBAR PENGSAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR KLASIFIKASI KUALITAS BERAS MENGUNAKAN CNN BERBASIS *ANDROID*

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Nilai UTS dan UAS
Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman 2
Pada Prodi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sorong**



Sorong, 27 Juni 2024

**Menyetujui dan Mengetahui
Dosen Mata Kuliah**

Menyetujui

**Fajar R. B Putra, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 1428099501**

**Monce Junius Kareth
NIM. - 202155202004**

KATA PENGANTAR

Bersyukur penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan Tugas Besar dengan judul “Pengembangan Model Deep Learning Untuk Identifikasi Suara Ai Dan Non Ai Berbasis Android”. Tugas Besar ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan penilaian Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) dalam Mata Kuliah Algoritma dan Pemrograman 2, di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, UNAMIN. Tentunya tidak lupa yang kami hormati kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Ali, M.M., M.H. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sorong
2. Bapak Ir. Hendrik Pristianto, ST., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Ir. Rendra Soekarta, S.Kom., M.T., IPP. selaku Kaprodi Teknik Informatika
4. Teman-teman dan juga sahabat-sahabatku.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Besar ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dari itu kelompok mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun.

Sorong, 27 Juni 2024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Literatur Terkait	4
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Beras.....	8
2.2.2 Klasifikasi Gambar.....	9
2.2.3 <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	10
2.2.4 <i>Deep Learning</i>	10
2.2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	11
2.2.6 <i>VGG 16</i>	13
2.2.7 <i>Android</i>	14
2.2.8 <i>Android Studio</i>	14
2.2.9 <i>Google Collab</i>	14
2.2.10 <i>Python</i>	14

2.2.12	<i>Framework Keras</i>	15
2.2.12	<i>TensorFlow</i>	15
2.2.13	<i>Unified Modelling Language</i>	16
2.2.14	<i>Flowchart</i>	18
2.2.15	<i>Extreme Programming</i>	19
2.2.16	<i>Blackbox Testing</i>	20
2.2.17	<i>Usability Testing</i>	21
2.3	Keaslian Penelitian.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.1.1	Tempat Penelitian	26
3.1.2	Waktu Penelitian	26
3.2	Jenis Penelitian.....	27
3.3	Kerangka Berpikir/Konsep.....	28
3.4	Alur Penelitian	29
3.5	Tahapan Penelitian	30
3.5.1	Identifikasi Masalah	30
3.5.2	Studi <i>Literatur</i>	30
3.5.3	Pengumpulan Data.....	30
3.5.4	Tahap Pengembangan.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		44
LAMPIRAN		50

DAFTAR TABEL

Tabel 1 <i>Use Case</i>	16
Tabel 2 <i>Activity Diagram</i>	17
Tabel 3 <i>Flowchart</i>	18
Tabel 4 Keaslian Penelitian	22
Tabel 5 Waktu Penelitian	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bulog Bagus	8
Gambar 2 Bulog Jelek	9
Gambar 3 <i>CNN</i>	11
Gambar 4 Alur 2.....	12
Gambar 5 <i>Max-Pooling</i>	13
Gambar 6 <i>VGG-16</i>	13
Gambar 7 <i>Extreme Programming</i>	20
Gambar 8 <i>Blackbox Testing</i>	21
Gambar 9 Tempat penelitian	26
Gambar 10 Kerangka Berpikir	29
Gambar 11 Alur Penelitian	29
Gambar 12 Pengembangan model <i>CNN</i>	31
Gambar 13 Pengembangan Aplikasi	33
Gambar 14 <i>Flowchart</i> Sistem.....	35
Gambar 15 <i>Use Case</i> Sistem	35
Gambar 16 <i>Activity Diagram</i> menu klasifikasi	36
Gambar 17 <i>Activity Diagram</i> Pilih Kamera	37
Gambar 18 <i>Activity Diagram</i> Pilih Galeri	38
Gambar 19 <i>Activity Diagram</i> Menu Tentang	39
Gambar 20 Tampilan <i>splash</i>	39
Gambar 21 Halaman utama.....	40
Gambar 22 Menu tentang	40
Gambar 23 Klasifikasi	41
Gambar 24 Klasifikasi Pilih Kamera.....	41
Gambar 25 Klasifikasi Pilih Galeri	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras memiliki peran signifikan sebagai komoditas pangan, terutama di berbagai negara di Asia, termasuk Indonesia. Kualitas beras menjadi elemen kunci yang memengaruhi nilai jual, aspek gizi, dan kepuasan konsumen. Dalam sektor industri beras, pengelompokan berbagai jenis beras berdasarkan mutunya menjadi langkah penting untuk mempermudah proses distribusi dan pengolahan. Seiring dengan kemajuan teknologi, kecerdasan buatan menjadi semakin relevan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses klasifikasi berbagai jenis beras. Salah satu metode yang telah sukses diterapkan dalam skala luas adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. Keefektifan *CNN* terletak pada kemampuannya untuk memahami fitur-fitur berdasarkan representasi spasial dari data. Metode ini telah berhasil digunakan dalam berbagai bidang, seperti pengenalan citra, pengenalan suara, dan pemrosesan bahasa alami. Kualitas beras dapat dikelompokkan berdasarkan bentuk dan warna, yang keduanya memiliki dampak signifikan pada mutu beras. Semakin putih, bersih, dan utuh beras, maka kualitasnya juga semakin baik. Penilaian tingkat keputihan dan kebersihan beras dilakukan dengan menganalisis gambar beras, sementara tingkat keutuhan dinilai melalui analisis luas objek beras. Berdasarkan kualitasnya, beras dapat dikategorikan sebagai beras bagus, dan beras tidak layak (Marnelius et al., 2023).

Masyarakat perlu meningkatkan kewaspadaan dalam mengecek kualitas beras yang cocok untuk diolah. Namun, banyak dari mereka yang belum memiliki pengetahuan khusus dalam mengidentifikasi kualitas beras yang sesuai untuk keperluan memasak. Dalam mengatasi tantangan ini, pemanfaatan teknologi informasi, khususnya melalui aplikasi *Android*, dapat

menjadi solusi yang efektif. Dengan menggunakan perangkat yang dimiliki oleh masyarakat, aplikasi *Android* dapat menjadi alat yang mudah diakses dan praktis untuk membantu klasifikasi kualitas beras. Pemanfaatan teknologi *Android* sebagai *platform* aplikasi memberikan keunggulan dalam hal *aksesibilitas* dan *fleksibilitas*. Pengguna dapat dengan mudah menginstal dan mengakses aplikasi ini melalui *smartphone* mereka, sehingga memudahkan mereka dalam melakukan pengecekan kualitas beras di mana saja dan kapan saja. Keberadaan aplikasi ini memberikan dampak *positif* bagi masyarakat, terutama bagi petani dan konsumen beras, karena petani dapat dengan cepat mengetahui kualitas beras hasil panen mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi *Android* yang berbasis *Deep Learning* dan dapat digunakan untuk mengklasifikasi kualitas beras. Model *Deep Learning* yang digunakan mengadopsi metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *VGG16* dan metode pengembangan yaitu *Extreme Programming*, diterapkan untuk mengidentifikasi ciri-ciri fisik pada beras yang menentukan kualitasnya (Paramudita & Zulfa, 2023).

Uraian di atas menjadi dasar untuk dilakukannya penelitian dengan judul **“Implementasi Sistem Pakar Klasifikasi Kualitas Beras Menggunakan CNN Berbasis Android”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang kami angkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem aplikasi klasifikasi kualitas beras?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem aplikasi klasifikasi kualitas beras?
3. Bagaimana hasil tingkat akurasi klasifikasi kualitas beras berdasarkan rancangan dan implementasi sistem aplikasi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 2 kelas yaitu: kualitas bagus dan kualitas buruk.

2. Penelitian ini hanya mengklasifikasi kualitas beras bulog *Dataset* menggunakan *dataset* campuran dengan jumlah 200 foto.
3. Klasifikasi ini tidak dilengkapi dengan fitur riwayat. Sistem dilengkapi dengan fitur edukasi tentang beras.
4. Pemodelan *dataset* dilatih pada *Google Collab* dengan bahasa pemrograman *python* dan implementasi aplikasi dilakukan pada *Android studio* dengan bahasa pemrograman *java*.
5. Arsitektur yang digunakan *VGG16*. Metode *SDLC* yang digunakan adalah *Extreme Programming (XP)*. Metode *testing* yang digunakan adalah *Black Box*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sebuah sistem aplikasi klasifikasi kualitas beras.
2. Mengimplementasikan sistem aplikasi klasifikasi kualitas beras.
3. Memberikan tingkat akurasi terhadap rancangan dan implementasi sistem aplikasi untuk klasifikasi kualitas beras.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh sebagai berikut:

1. Memberikan edukasi terhadap pengguna aplikasi untuk mengetahui kualitas beras bulog.
2. Memberikan hasil deteksi terhadap kualitas beras.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Literatur Terkait

Pada penulisan proposal ini penulis mengambil beberapa referensi dari penelitian jurnal-jurnal terdahulu yang berhubungan tentang penulisan proposal ini. Berikut ini referensi-referensi yang telah penulis ambil terdiri dari 2 jurnal Internasional dan 3 jurnal Nasional.

1. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Volume 14, Nomor 1, Mei 2023

Penelitian ini berjudul “*CNN-RNN Hybrid Model for Diagnosis of COVID-19 on X-Ray Imager*” yang ditulis (Uly et al., 2023). Penelitian ini berfokus pada penggunaan metode *CNN (ResNet-50)* dan metode *RNN(LSTM)* dievaluasi untuk akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Penelitian ini juga mencakup pengumpulan *dataset*, pra-pemrosesan data, pengujian metode dan evaluasi menggunakan *confusion matrix*. Tujuan dari penelitian ini ialah mengevaluasi implementasi *deep learning* dalam menentukan kasus *Covid-19* atau normal dengan menggunakan citra *X-Ray*. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 1.000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode *ResNet50-LTSM* dalam diagnosis *COVID-19* menggunakan citra *X-Ray* memiliki performa yang tinggi. Model ini mampu memprediksi dengan benar 95% dari keseluruhan data dan memiliki kemampuan baik dalam menghindari *False Positive* dan *False Negative*. Alasan penulis mengambil jurnal ini karena terdapat keunikan atau perbandingan dalam penelitian ini, dimana dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *ResNet-50*, sedangkan penulis menggunakan arsitektur *VGG-16*.

2. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) ISSN 2580-0760, Volume 6, Nomor 10, (2022)

Penelitian ini berjudul “Implementasi *Model Convolutional Neural Network* Untuk Klasifikasi Daun Sirih Dan Daun Pandan” yang ditulis (Arolina Rinardi & Vita Amalia Herlinda, 2022). Penelitian ini berfokus pada permasalahan dalam klasifikasi berbagai jenis daun, khususnya daun sirih dan daun pandan. Tujuan dari penelitian ini untuk mencapai akurasi yang tinggi dalam mengklasifikasikan gambar daun sirih dan daun pandan menggunakan *CNN*. Hasilnya menunjukkan efektivitas *CNN* dalam mengklasifikasikan daun sirih dan pandan secara akurat. Kemajuan teknologi yang ada saat ini yang dapat digunakan untuk membedakan daun adalah *machine learning (ML)*. Teknologi machine learning sedang mengalami perkembangan pesat dan menjadi salah satu tren terbaru yang signifikan. dimana mesin diprogram dengan mengembangkan *algoritma* untuk dapat belajar mandiri. Implementasi sistem melibatkan penyusunan dataset yang terdiri dari gambar daun sirih dan pandan. Dalam penelitian yang akan dilakukan, metode yang digunakan untuk membangun aplikasi yaitu *CNN*. Penerapan *deep learning* untuk pengklasifikasian daun sirih dan daun pandan yang mana kedua daun tersebut berbeda. Metode *Convolution Neural Network (CNN)*. Alasan penulis mengambil jurnal ini karena terdapat kesamaan metode yang digunakan yaitu metode *CNN*, selain itu terdapat keunikan atau perbandingan dalam penelitian yang akan dilakukan diantaranya yaitu pengambilan objek yang berbeda, dimana yg akan digunakan dalam penelitian ini akan memfokuskan pada klasifikasi kualitas beras.

3. Jurnal MNEMONIC Volume 6, Nomor 2, September 2023

Penelitian ini berjudul “Optimasi Akurasi Metode *Convolutional Neural Network* Untuk Klasifikasi Kualitas Buah Apel Hijau” yang ditulis (Ramadhani et al., 2021). Penelitian ini berfokus pada permasalahan dalam mengklasifikasikan kualitas buah apel hijau. Masalah ini penting karena di pasar tradisional, permintaan untuk apel

hijau semakin tinggi, tetapi pembeli sering kali mengungkapkan keluhan terkait kurangnya ketersediaan apel hijau yang memiliki kualitas baik. Dengan semakin meningkatnya permintaan apel hijau yang berkualitas, penelitian ini memberikan kontribusi dalam memenuhi kebutuhan pasar akan buah apel hijau yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas industri buah apel melalui implementasi *GUI Python*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menemukan skenario terbaik dalam pembagian data latih dan validasi, serta menentukan parameter pelatihan yang optimal seperti *optimizer*, *learning rate*, dan jumlah *epoch*. Dalam penelitian yang dilakukan metode yang membangun aplikasi yaitu *CNN*.

Penelitian ini melibatkan proses pengumpulan dataset gambar apel untuk digunakan sebagai data pelatihan, yang kemudian mengalami tahap preprocessing dengan mengubah ukuran gambar menjadi 200x200 piksel dan augmentasi. Data gambar ini disalurkan ke dalam sebuah model CNN yang terdiri dari berbagai lapisan konvolusi seperti max pooling dan hidden layer. Dalam uji coba dengan data testing berisi 80 citra buah apel, model yang terbentuk berhasil mengklasifikasi 40 citra sebagai apel berkualitas dan 35 citra sebagai apel yang sudah busuk.. Alasan penulis mengambil jurnal ini karena terdapat keunikan atau perbandingan dalam penelitian ini, dimana dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *GUI Python*, sedangkan penulis menggunakan arsitektur VGG-16.

4. Jurnal IEEE Access Volume 10, 2022

Penelitian ini berjudul “*Rice-Fusion: A Multimodality Data Fusion Framework for Rice Disease Diagnosis*” yang ditulis (Patil & Kumar, 2022). Penelitian ini berfokus pada deteksi dan pencegahan infeksi pada daun padi, deteksi dini dan pengobatan infeksi daun padi sangat penting untuk mendorong pertumbuhan tanaman padi yang sehat dan memastikan pasokan yang cukup bagi populasi yang tumbuh dengan cepat. Tujuan dari penelitian ini untuk membantu mendiagnosis penyakit

pada padi menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Diagnosis penyakit padi berdasarkan satu modalitas mungkin tidak akurat, sehingga berbagai metode dan teknik digunakan, termasuk penggabungan data *multimodal* untuk meningkatkan akurasi *diagnosis*. Hal ini memberikan dimensi baru pada domain diagnosis penyakit padi. *Dataset* dikumpulkan secara manual dengan 3200 sampel kategori kesehatan padi dengan menggunakan dua modalitas yaitu sensor *agrometeorologi* dan kamera. Hasil dari penelitian jurnal ini adalah pengembangan kerangka kerja *fusi* data *multimodal* yang disebut *Rice-Fusion* untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman padi. Terdapat keunikan dalam hal arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini belum terdapat fokus arsitektur secara spesifik, sedangkan penulis menggunakan arsitektur VGG-16.

5. Jurnal *Frontiers in Plant Science* 10.3389/fpls.2023.1282212

Penelitian ini berjudul “*Pest recognition based on multi-image feature localization and adaptive filtering fusion*” yang ditulis (Chen et al., 2023). Penelitian ini berfokus menjelaskan tentang hama yang merupakan ancaman besar bagi petani karena penyebarannya yang begitu luas dan evolusi yang cepat. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan metode *CNN* dalam meningkatkan akurasi pengenalan hama. Dalam penelitian ini peneliti mengusulkan metode pengenalan *fusi* *multi-gambar*. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi pengenalan hama dalam praktik pertanian. Metode ini melakukan pengenalan *fusi* pada beberapa gambar *OPT* yang sama, bukan hanya satu gambar *konvensional*. Secara khusus, metode ini pertama-tama menggunakan jaringan saraf *konvolusional (CNN)* untuk mengekstrak peta fitur dari gambar-gambar ini. Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan metode pengenalan hama berdasarkan lokalisasi fitur multigambar dan *fusi* penyaringan adaptif. Penelitian selanjutnya peneliti akan membantu memberikan informasi kepada konsumen agar dapat mengenali kualitas pada beras bulog dengan metode *CNN*. Selain itu terdapat keunikan dalam hal akurasi pada arsitektur yang digunakan,

pada penelitian ini akurasi masih terbilang cukup rendah yaitu 75% sedangkan penulis menggunakan arsitektur VGG-16 dengan akurasi 85%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Beras

Beras merupakan biji padi yang telah dipisahkan dari lapisan luar kulit, dedak, dan bekatul. Jenis beras umumnya dapat dibedakan berdasarkan warnanya seperti putih, merah, hitam dan coklat. Perbedaan warna ini bersifat genetik, dipengaruhi oleh variasi gen yang mengontrol warna *aleurone* dan *endosperm*, serta komposisi pati pada *endosperm*. Komposisi pati ini juga mempengaruhi tekstur dan kejernihan warna pada beras. Terdapat 2 jenis klasifikasi kualitas beras yaitu sebagai berikut (Marnelius et al., 2023):

1. Beras Bagus

Beras bulog bagus memiliki ciri-ciri yang bisa dilihat dari segi fisik dan aroma, Beras bagus memiliki bentuk yang utuh, tidak pecah, dan warnanya putih bersih. Aromanya harum dan tidak bau apek atau tengik, jika dimasak beras akan menghasilkan nasi yang kenyal dan tidak mudah hancur.



Gambar 1 Bulog Bagus

2. Beras Jelek

Beras bulog jelek biasanya memiliki ciri-ciri seperti warna yang kurang bersih, ada butiran-butiran beras yang pecah, ataupun memiliki bau yang tidak segar. Saat dimasak nasi yang dihasilkan bisa menjadi lembek dan tidak enak dimakan.



Gambar 2 Bulog Jelek

2.2.2 Klasifikasi Gambar

Klasifikasi gambar merupakan pekerjaan untuk memasukan gambaran dan menempatkan pada suatu kategori. Ini adalah keliru satu asal pertarungan yang ada pada *Computer Vision* yang bisa disederhanakan serta memiliki aneka macam aplikasinya. Salah satu perangkat lunak pada penjabaran gambaran merupakan pengklasifikasikan nama kawasan di suatu gambaran. Setiap gambaran yang di akan input pada pembinaan set data akan diberikan *label* atau penamaan. Lalu pada saat pembagian terstruktur mengenai *label* atau penamaan tadi akan menjadi perbandingan menggunakan hasil hipotesis yang diberikan sang model pembelajaran dan akan menghasilkan nilai *error*. klasifikasi yang terawasi ini mampu sangat efektif serta seksama pada mengklasifikasikan citra daerah maupun objek lainnya. banyak metode dan *algoritma* yang bisa mendukung proses pembagian terstruktur mengenai yang terawasi terutama dengan teknik *Deep Learning* (Rahmadhani & Marpaung, 2023).

2.2.3 *Artificial Intelligence (AI)*

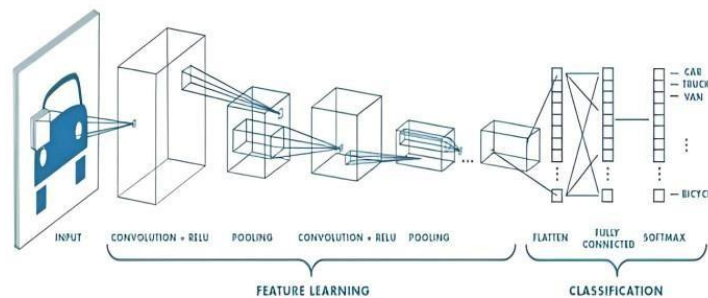
Menurut publikasi online di Quartz, yang dijelaskan oleh Nurlaela Arief pada tahun 2019, kecerdasan buatan adalah sistem perangkat lunak atau program komputer yang memiliki kemampuan belajar dari informasi dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengambil keputusan dalam konteks baru, mirip dengan cara manusia berpikir. Sementara itu, menurut Lasse Rouhiainen, juga dikutip oleh Nurlaela Arief pada tahun yang sama, kecerdasan buatan adalah "kemampuan mesin untuk menggunakan *algoritma* untuk belajar dari data dan menggunakan apa yang telah dipelajari untuk membuat keputusan seperti manusia. Kecerdasan buatan adalah sistem yang berpikir seperti manusia, bertindak seperti manusia, berpikir secara rasional, dan bertindak secara rasional. Kecerdasan buatan adalah program komputer yang memiliki *algoritma* yang berfungsi untuk belajar dari data dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk berpikir dan bertindak layaknya manusia (Heiden & Tonino-Heiden, 2021).

2.2.4 *Deep Learning*

Deep Learning merupakan metode pembelajaran yang memakai Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) yang mempunyai banyak lapisan (*multi-layered*). Jaringan Saraf Tiruan ini dibentuk mirip dengan struktur otak manusia, di mana setiap *neuron* terhubung satu dengan yang lain untuk membentuk sebuah jaringan *neuron* yang kompleks. *Deep Learning* juga sering disebut sebagai *deep structured learning*, *hierarchical learning*, atau *deep neural learning*. Metode ini menggunakan transformasi *non-linear* yang berulang-ulang (*multiple nonlinear transformation*). Dalam *Deep Learning*, mesin belajar (*machine learning*) dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) digabungkan dalam penggunaan jaringan saraf yang dalam (*deep neural network*) (Rahmadhani & Marpaung, 2023).

2.2.5 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan *algoritma deep learning* yang dirancang khusus untuk memproses data gambar. *CNN* memiliki kemampuan untuk menilai bobot dan bias yang dapat dipelajari, fokus pada berbagai aspek dalam gambar, dan berperan dalam membedakan objek satu dengan yang lain. Arsitektur *CNN* merupakan salah satu jenis *neural network* yang umumnya digunakan dalam pengolahan data gambar. Secara konsep, *CNN* tidak jauh berbeda dengan *neural network* pada umumnya. Struktur *CNN* terdiri dari dua lapisan utama, yaitu lapisan *feature learning* dan lapisan *classification* seperti terlihat pada gambar 3.

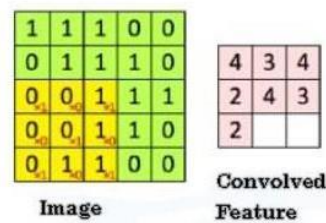


Gambar 3 CNN

Dalam tahap *feature learning*, terdapat lapisan yang bertanggung jawab menerima *input* gambar pada awalnya dan mengolahnya hingga menghasilkan *output* data. Proses ini melibatkan lapisan konvolusi dan lapisan *pooling*, di mana masing-masing lapisan tersebut melakukan operasi untuk menghasilkan peta fitur berupa angka-angka yang merepresentasikan gambar. Hasil dari tahap *feature learning* ini kemudian diteruskan ke bagian lapisan klasifikasi. Pada tahap lapisan klasifikasi, terdapat beberapa lapisan yang memiliki *neuron* yang terkoneksi penuh (*fully connected*) dengan lapisan-lapisan lainnya. Lapisan ini menerima *input* dari *output layer* pada bagian *feature learning*, yang selanjutnya diolah melalui proses *flattening* dengan penambahan beberapa *hidden layer* pada *fully*

connected. Hasil akhir dari tahap ini adalah *output* berupa akurasi klasifikasi untuk setiap kelas.

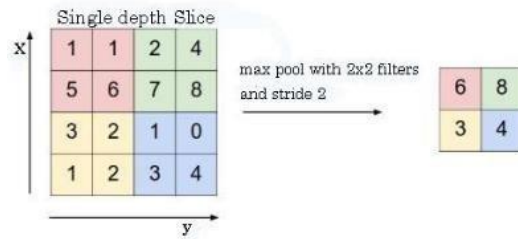
Convolutional layer terdiri dari *neuron* yang disusun sedemikian rupa membentuk filter dengan panjang dan tinggi (piksel). Proses konvolusi melibatkan penggunaan *kernel* dan *stride*, di mana kombinasi dua *matriks* berbeda menghasilkan *matriks* nilai baru. Dalam konteks pengolahan citra, konvolusi berarti menerapkan *kernel* (kotak kuning) pada citra untuk setiap kemungkinan *offset*, seperti yang diilustrasikan pada gambar 4.



Gambar 4 Alur Convolutional Layer

Gambarnya secara keseluruhan tercakup dalam kotak hijau dan akan mengalami proses konvolusi, di mana *kernel* bergerak dari sudut kiri atas ke kanan bawah. Hasil konvolusi dari gambar 2 terlihat pada gambar di sebelah kanan. Proses konvolusi ini bertujuan untuk mengekstraksi fitur dari gambar *input* (Yohannes & Al Rivan, 2022).

Lapisan *pooling* beroperasi pada setiap tumpukan peta fitur dan mengurangi ukurannya. Umumnya, lapisan *pooling* menggunakan filter berukuran 2x2 yang diterapkan dengan langkah sebanyak dua dan beroperasi pada setiap irisan inputnya. Contoh operasi *max-pooling* dapat dilihat dalam gambar berikut.

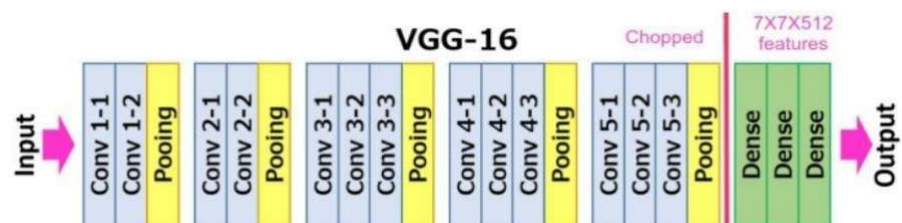


Gambar 5 Max-Pooling

Kelompok kotak yang berwarna merah, hijau, kuning, dan biru di sisi kiri adalah area di mana nilai maksimum akan dipilih. Hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada kelompok kotak di sebelah kanannya (Azmi et al., 2023).

2.2.6 VGG 16

VGG-16 merupakan sebuah arsitektur *CNN* yang terdiri dari 16 lapisan tersembunyi. Dalam *VGG-16*, proses konvolusi dilakukan dengan menggunakan filter berukuran 3x3, memiliki langkah sebanyak 1, dan menggunakan *max pooling* dengan ukuran 2x2. Citra *input* yang digunakan dalam *VGG-16* memiliki dimensi 224x224x3 dan mengalami pengurangan ukuran mulai dari blok awal yang berukuran 224x224x64 hingga mencapai blok akhir berukuran 7x7x512. Kelebihan dari contoh ini adalah tampilan arsitektur yang terstruktur dengan melakukan konvolusi 3x3 dan pooling 2x2 secara konsisten dari awal hingga akhir. Aksitektur *VGG-16* dapat dilihat pada gambar 6 (Belaid & Loudini, 2020).



Gambar 6 VGG-16

2.2.7 *Android*

Android ialah suatu sistem operasi pada *smartphone* atau tablet yang mempunyai *poly* fitur didalamnya buat mempermudah kehidupan insan serta sampai sekarang terus berkembang semakin canggih (Santoso & Iskandar, 2020).

2.2.8 *Android Studio*

Android Studio ialah lingkungan pengembangan resmi untuk aplikasi Android yang berfungsi sebagai *Integrated Development Environment (IDE)* dan didasarkan pada *IntelliJ IDEA*. Selain menyediakan editor kode yang handal dan fitur pengembangan dari *IntelliJ*, *Android Studio* juga menyajikan beragam fitur yang meningkatkan produktivitas dalam pembuatan aplikasi *Android*. (Gunawan & LN, 2021).

2.2.9 *Google Collab*

Google Collab adalah *Integrated Development Environment (IDE)* yang digunakan untuk pemrograman dalam bahasa *Python*, di mana pemrosesan dilakukan di *server Google* yang dilengkapi dengan perangkat keras berperforma tinggi. Dari segi perangkat lunak, *Google Colab* menyediakan sebagian besar pustaka yang diperlukan (Gelar Guntara, 2023).

2.2.10 *Python*

Python merupakan bahasa pemrograman yang terkenal dan mudah dipelajari. Bahasa ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk pengembangan perangkat lunak, kecerdasan buatan, pengembangan *web*, *machine learning*, dan analisis data. *Python* menyediakan berbagai *library* yang sangat berguna, seperti *NumPy* untuk komputasi numerik dan *pandas* untuk analisis data, memudahkan pengguna dalam menyelesaikan tugas dengan cepat dan efisien. Dalam penelitian ini, *Python* akan dimanfaatkan sebagai bahasa pemrograman untuk mengklasifikasikan kualitas beras (Ua et al., 2023).

2.2.12 *Framework Keras*

Keras ialah sebuah *library* yang berfungsi dalam pembentukan blok-blok dasar jaringan saraf, seperti lapisan-lapisan, tujuan, fungsi aktivasi, dan pengoptimal. *Keras* juga dilengkapi dengan banyak fitur yang berguna untuk pengolahan gambar dan teks ketika mengembangkan kode *Deep Neural Network*. Selain mendukung jaringan saraf konvensional, *Keras* juga menyokong jaringan saraf konvolusional dan rekuren (Alfarizi et al., 2023).

2.2.12 *TensorFlow*

TensorFlow merupakan sebuah perpustakaan perangkat lunak yang dikembangkan oleh tim *Google Brain* di *Google Research*. Tujuan utama dari *TensorFlow* adalah untuk memfasilitasi penelitian dalam bidang jaringan saraf dan pembelajaran mesin. *TensorFlow* menggabungkan konsep, teknik pengoptimalan, kompilasi dan aljabar komputasi, sebagai akibatnya memudahkan perhitungan matematis yang melibatkan komputasi yang sangat intensif. *Framework* ini menyediakan lingkungan yang bertenaga dan efisien buat melakukan perhitungan pada skala yang akbar dan meningkatkan kecepatan proses ekspresi matematis yang seringkali terjadi pada pemecahan problem yang kompleks.

Fitur utamanya meliputi:

1. Mengoptimalkan, menghitung serta mendefinisikan secara efisien aktualisasi diri matematis yang melibatkan *array* multi dimensi (*tensors*).
2. Pemrograman pendukung jaringan syaraf dalam dan teknik pembelajaran mesin.
3. Penggunaan *GPU* yang transparan, mengotomatisasi manajemen serta optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. *Tensorflow* bisa menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di *CPU* atau *GPU*. Lebih khusus lagi, *TensorFlow* akan

mengetahui bagian perhitungan mana yang harus dipindahkan ke *GPU*.

4. Kalabilitas komputasi yang tinggi pada semua mesin serta perpaduan data yang besar (Prastika & Zuliardo, 2021).



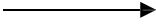
2.2.13 Unified Modelling Language


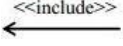
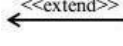
Unified Modeling Language (UML), sering disingkat sebagai *UML*, adalah sebuah bahasa standar yang digunakan untuk menjabarkan, menggambarkan, dan membangun perangkat lunak. *UML* menjadi metode yang digunakan dalam pengembangan sistem berbasis objek, berperan sebagai alat bantu penting dalam proses pengembangan sistem. (Binangkit et al., 2023).

a. Use Case

Use Case diagram adalah representasi grafis yang menggambarkan beberapa atau semua *use case*, aktor, dan interaksi di antara mereka untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan. Diagram ini memberikan gambaran singkat mengenai fungsi-fungsi yang ada pada sistem yang sudah dirancang, meskipun tidak memberikan detail rinci tentang penggunaan setiap *use case*, simbol *use case* dapat dilihat pada tabel 1 (Arifin & Siahaan, 2020).

Tabel 1 *Use Case*



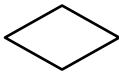


Simbol	Keterangan
	Aktor: Mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat Ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dengan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>


	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan <i>spesialisasi</i> aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan <i>fungsi</i> ionalitas dari <i>use case</i> lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan <i>fungsi</i> ionalitas dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

b. Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity diagram* sebagai penggambaran *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (Nurlita et al., 2023).

Tabel 2 Activity Diagram

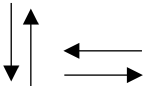
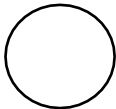
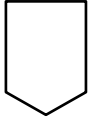


Simbol	Keterangan
	Status Awal: Sebuah <i>diagram</i> aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas: Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan/ <i>Decision</i> : Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan/ <i>Join</i> : Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir: Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah <i>diagram</i> aktivitas memiliki sebuah status akhir.

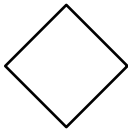

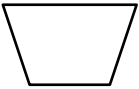



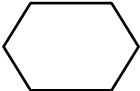
	<p><i>Swimlane</i>: <i>Swimlane</i> memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.</p>
---	--

2.2.14 Flowchart

Flowchart adalah sebuah representasi visual berupa gambar atau diagram yang menunjukkan urutan atau langkah-langkah dalam sebuah program serta hubungan antara proses-proses tersebut, yang disertai dengan pernyataan-pernyataan. *Flowchart* juga memiliki manfaat sebagai sarana komunikasi antara para pemrogram yang bekerja dalam tim pada suatu proyek, simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel 3 (Amri et al., 2020).

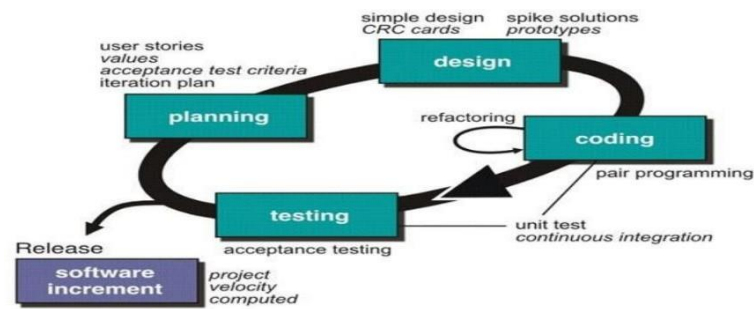
Tabel 3 *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	<p>Flow Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan <i>connecting line</i>.</p>
	<p>On-Page Reference Simbol untuk keluar-masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang sama.</p>
	<p>Off-Page Reference Simbol untuk keluar-masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang berbeda.</p>
	<p>Terminator Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.</p>
	<p>Process Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.</p>

	Decision Simbol yang menunjukkan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban yaitu ya dan tidak.
	Input/Output Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung peralatan.
	Manual Operation Simbol yang menyatakan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Document Simbol yang menyatakan bahwa <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk fisik, atau <i>output</i> yang perlu dicetak.
	Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (<i>sub-program</i>) atau <i>procedure</i> .
	Display Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan.
	Preparation Simbol yang menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberikan nilai awal.

2.2.15 Extreme Programming

Extreme Programming ialah metode pengembangan aplikasi yang ringan serta termasuk keliru satu *agile methods* yang dipelopori oleh Kent beck, Ron Jeffries, dan Ward cunnngnam. *XP agile methods* yang paling *poly* dipergunakan serta sebagai sebuah pendekatan yang populer”. Tahapan–tahapan *Extreme Programming* yang dilakukan yaitu *planning*, *Design*, *Coding*, *Testing*, tahapan *Extreme Programming* dapat dilihat pada gambar 7 (Febriantoro, 2021).



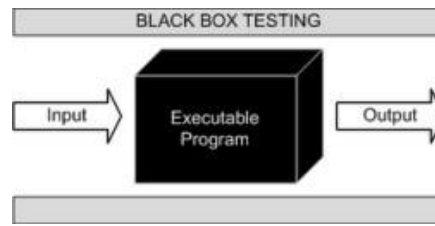
Gambar 7 Extreme Programming

Berikut ini penjelasan pada tahap-tahap yang dilakukan:

1. *Planning* atau perencanaan merupakan sebuah proses metodelis yang dirancang untuk menggapai tujuan tertentu dan pengambilan keputusan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.
2. Desain tahap ini melibatkan tahapan perancangan yang terdapat beberapa proses yaitu *Activity diagram*, *Use case diagram*, *Sequence Diagram*, *Deployment diagram*.
3. *Coding* tahap ini melibatkan proses membuat program aplikasi pembelajaran *mahfudzot* yang menggunakan bahasa dari pemograman *java*.
4. *Testing* Pengujian perangkat lunak ditujukan untuk pengujian semua elemen-elemen perangkat lunak yang dibuat.

2.2.16 Blackbox Testing

Black Box Testing merupakan pendekatan pengujian yang melibatkan observasi hasil eksekusi perangkat lunak dengan menggunakan berbagai data uji, tanpa memperhatikan struktur *internal* atau logika program. *Equivalence Class Partitioning*, salah satu bagian dari *black box testing*, melibatkan pembagian *domain input* program menjadi beberapa kelas data uji. Metode ini bertujuan untuk menguji penanganan kasus uji yang mewakili setiap kelas data secara *ideal*, dengan harapan dapat mengungkap beberapa kesalahan atau kegagalan dalam program tersebut, tahapan *blackbox testing* dapat dilihat pada gambar 8 (Ismail & Efendi, 2020).

Gambar 8 *Blackbox Testing*

2.2.17 Usability Testing

Usability testing adalah ukuran dari sebuah karakteristik yang mengacu kepada bagaimana seorang pengguna dapat mempelajari dan menggunakan sebuah sistem atau produk untuk memperoleh tujuan dan kepuasan terhadap penggunaannya. Berdasarkan *ISO* usability di dalam karya ilmiah didefinisikan sebagai “the *effectiveness, efficiency, and satisfaction with which specified users can achieve specified goals in particular environments*”, dengan kata lain usability ialah keefektifan, efisiensi, dan kepuasan yang dengannya pengguna tertentu dapat mencapai tujuan yang ditentukan dalam lingkungan tertentu (Deni & Ferida, 2023).

$$Y = \frac{x}{\text{Skor Ideal}} X \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

Y = Nilai Presentase yang dicari (..... %)

X = Jumlah nilai kategori jawaban dikalikan dengan frekuensi

$$(\sum = N \times R).$$

N = Nilai setiap jawaban

R = Frekuensi

Skor ideal = Nilai tertinggi dilakukan jumlah sampel.

2.3 Keaslian Penelitian

Implementasi Sistem Pakar Klasifikasi Kualitas Beras Menggunakan *CNN*.

Tabel 4 Keaslian Penelitian

No	Judul	Penelitian, Media Publikasi Dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1.	<i>CNN-RNN Hybrid Model for Diagnosis of COVID-19 on X-Ray Imager</i>	Novem Berlian Uly, Hendry, Ade Iriani, Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Volume 14, Nomor 1, Mei 2023	Tujuan dari penelitian ini ialah mengevaluasi implementasi deep learning dalam menentukan kasus Covid-19 atau normal dengan menggunakan citra X-Ray.	Hasil penelitian bahwa model <i>CNN</i> dan <i>RNN</i> telah menunjukkan kinerja baik dalam mengklasifikasikan kasus <i>COVID-19</i> berdasarkan citra <i>X-Ray</i> .	Berdasarkan penelitian ini akan mendapat manfaat dari pengujian lapangan lebih lanjut untuk menentukan keakuratan model yang diusulkan.	Pada penelitian selanjutnya penulis akan menggunakan arsitektur <i>VGG-16</i> , sedangkan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan <i>ResNet-50</i> .
2.	Implementasi Model <i>Convolutional Neural Network</i> Untuk Klasifikasi	Arolina Rinardi, Vita Amalia Herlinda, Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) ISSN 2580-0760,	Tujuan dari penelitian ini untuk mencapai akurasi yang tinggi dalam mengklasifikasikan	Hasil pada penerapan <i>deep learning</i> untuk pengklasifikasikan daun sirih dan daun pandan yang mana	Berdasarkan penelitian ini dapat mengambil manfaat dari mengatasi potensi keterbatasan atau tantangan yang	Pada penelitian selanjutnya penulis akan menggunakan metode <i>SDLC Extreme Programming</i> dalam

	Daun Sirih dan Daun Pandan	Volume.6, No. 10 (2022)	n gambar daun sirih dan daun pandan menggunakan <i>CNN</i> .	kedua daun tersebut berbeda.	dihadapi selama penerapan <i>CNN</i> untuk klasifikasi daun, mendiskusikan kemampuan generalisasi hasil terhadap jenis daun atau <i>spesies</i> tanaman lain akan meningkatkan kelengkapan penelitian.	pengembangan sistem, karena pada penelitian ini tidak terdapat metode <i>SDLC</i> didalamnya. Selain itu penulis juga akan menggunakan arsitektur yang berbeda yakni <i>VGG-16</i> .
3.	Optimasi Akurasi Metode <i>Convolutional Neural Network</i> Untuk Klasifikasi Kualitas Buah Apel Hijau	Rendi Setya Nugraha, Arief Hermawan, Jurnal MNEMONIC Volume. 6, Nomor. 2 (2023)	Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas industri buah apel melalui implementasi <i>GUI Python</i> .	Hasil penelitian ini akan bermanfaat dan meningkatkan efisiensi serta kualitas industri pada buah apel	Dengan <i>machine learning</i> ini diharapkan industri buah apel perlu mempertimbangkan dan memastikan keefektifan dan kepraktisan dalam produksi.	Pada penelitian selanjutnya penulis akan menggunakan arsitektur <i>VGG-16</i> , sedangkan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan <i>GUI Python</i> .
4.	<i>Rice-Fusion: A Multimodality Data Fusion</i>	Rutuja R. Patil dan Sumit Kumar, Jurnal	Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan	Hasil penelitian ini peneliti mendapat hasil akurasi yang	Berdasarkan penelitian ini terdapat kelemahan pada saat	Pada penelitian selanjutnya peneliti akan menggunakan

	<i>Framework for Rice Disease Diagnosis</i>	IEEE Access Volume 10,2022	tingkat akurasi untuk mendeteksi infeksi pada daun padi.	lebih tinggi dari penelitian lainnya	mendiagnosis dikarenakan metode yang diambil tidak dapat memberikan hasil yang akurat pada gambar <i>real-time</i> sehingga di perlukan penggabungan metode agar dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat	arsitektur VGG-16, karena penelitian ini belum menggunakan arsitektur secara spesifik.
5.	<i>Pest recognition based on multi-image feature localization and adaptive filtering fusion</i>	Yanan Chen, Minghui Guo,Jianji Wang, dan Nanning Zheng, Jurnal Frontiers in Plant Science 10.3389/fpls.2023.1282 212	Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan metode <i>CNN</i> dalam meningkatkan akurasi pengenalan hama	Hasil penelitian ini, <i>CNN</i> digunakan sebagai jaringan tulang punggung untuk mengekstrak fitur, <i>EFLM</i> secara efektif menemukan wilayah fitur, <i>AFFM</i> secara adaptif memfilter dan menggabungkan fitur, dan <i>SV</i> mengintegrasikan	Dengan penelitian ini di harapkan para petani sudah bisa membedakan hama dan cara mengatasi permasalahan hama tersebut	Penelitian selanjutnya peneliti akan menggunakan arsitektur VGG-16 dengan akurasi 85%, karena penelitian ini akurasi masih cukup rendah 75%.

				beberapa hasil pengenalan gambar untuk lebih meningkatkan pengenalan.		
--	--	--	--	---	--	--

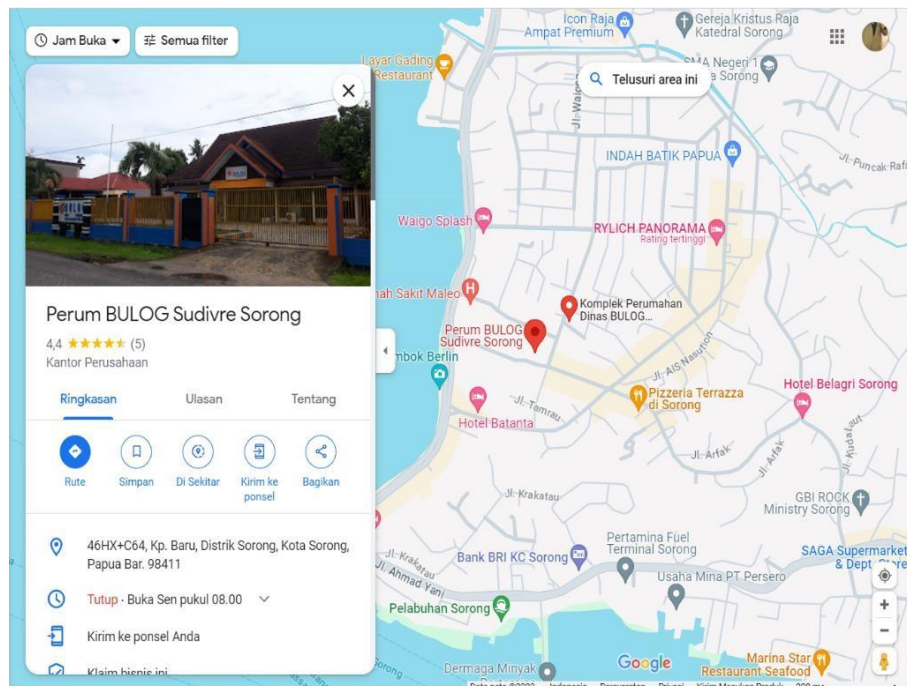
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini ialah Gudang bulog yang berada di Kampung. Baru, Distrik Sorong, Kota Sorong, Papua Barat. 98411.



Gambar 9 Tempat penelitian

3.1.2 Waktu Penelitian

Berikut merupakan estimasi dari waktu kegiatan penelitian yang dilakukan.

Tabel 5 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (2023)											
		November				Desember				Januari			
		Minggu				Minggu				Minggu			
	Tanggal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul												
2	Penyusunan Proposal												
3	Pengajuan proposal penelitian												
4	Perijinan penelitian												
5	Studi Literatur												
6	Wawancara												
7	Observasi												
8	Mendesain Kerangka sistem												
9	Pengkodean (Coding)												
10	Implementasi dan Pengujian												

3.2 Jenis Penelitian

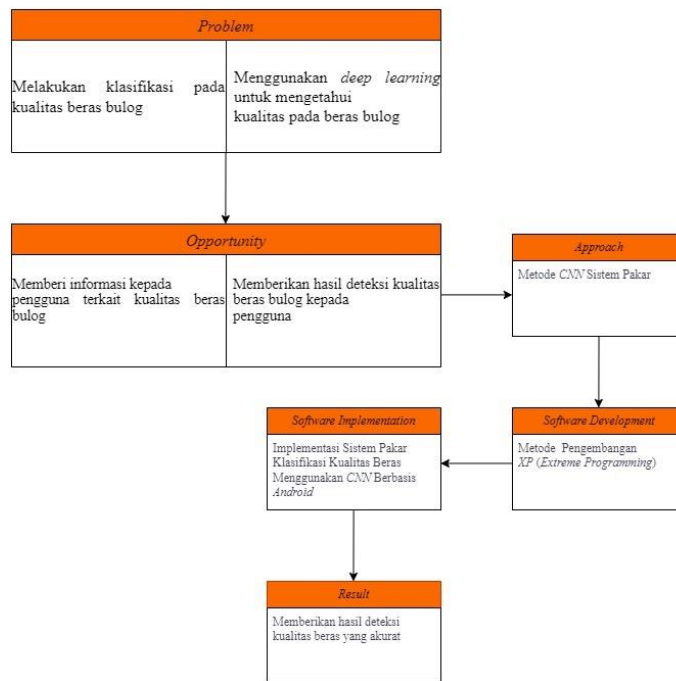
Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif. Tujuan dari penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif ini adalah memberikan gambaran sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena yang menjadi fokus penelitian. Untuk mengumpulkan data, peneliti akan menggunakan data primer dan sekunder. Informasi yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian disebut sebagai data *primer*, dengan melakukan observasi langsung terhadap objek

penelitian. Jumlah dan durasi observasi akan disesuaikan dengan jenis data yang ingin dikumpulkan berdasarkan pola yang telah ditetapkan. Di sisi lain, data *sekunder* diperoleh melalui studi *literatur*, seperti jurnal atau buku yang relevan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini.

3.3 Kerangka Berpikir/Konsep

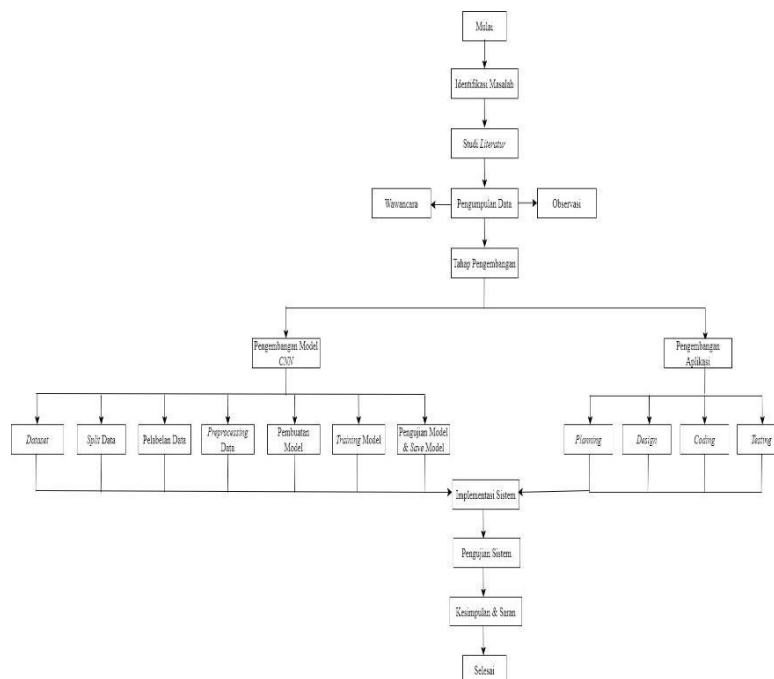
Subjek penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi Implementasi Sistem Pakar Klasifikasi Kualitas Beras Menggunakan *CNN* Berbasis *Android*. Pada penulisan penelitian ini, kami menjabarkan kerangka berpikir sebagai berikut:

1. *Knowledge* bekerja dengan cara melakukan pengumpulan data dari sumber (pakar) melalui wawancara dan juga mengobservasi langsung di lapangan serta informasi dari basis pengetahuan yang berasal dari tinjauan pustaka dan juga dari penelitian sebelumnya didapat kemudian diolah dan dijadikan suatu *dataset*, lalu di *deploy* ke sebuah sistem, dan selanjutnya sistem tersebut akan diuji. Apabila terdapat kendala pada sistem akan dilakukan perbaikan sistem, kemudian dilakukan pengujian kembali.
2. Data yang didapat kemudian diolah dan dijadikan suatu *dataset*, lalu di *deploy* ke sebuah sistem, dan selanjutnya sistem tersebut akan diuji. Apabila terdapat kendala pada sistem akan dilakukan perbaikan sistem, kemudian dilakukan pengujian kembali.



Gambar 10 Kerangka Berpikir

3.4 Alur Penelitian



Gambar 11 Alur Penelitian

3.5 Tahapan Penelitian

3.5.1 Identifikasi Masalah

Langkah awal yang harus diambil oleh peneliti setelah menetapkan topik penelitian adalah mengenali permasalahan yang akan diidentifikasi. Identifikasi ini bertujuan untuk mengklarifikasi batasan permasalahan agar penelitian tetap terfokus pada tujuannya.

3.5.2 Studi Literatur

Penelitian ini melibatkan pencarian dan analisis referensi dari berbagai jurnal dan artikel terkait dengan topik penelitian. Fokus utama adalah mengklasifikasi kualitas beras, pendekatan *Convolutional Neural Network (CNN)*, serta perangkat lunak atau alat bantu yang diperlukan untuk mengimplementasikan sistem pakar dalam klasifikasi kualitas beras.

3.5.3 Pengumpulan Data

Melakukan observasi dan wawancara dari berbagai sumber seperti pakar, jurnal atau dokumen.

a. Observasi

Observasi bertujuan untuk mendapatkan data-data mengenai kualitas pada beras.

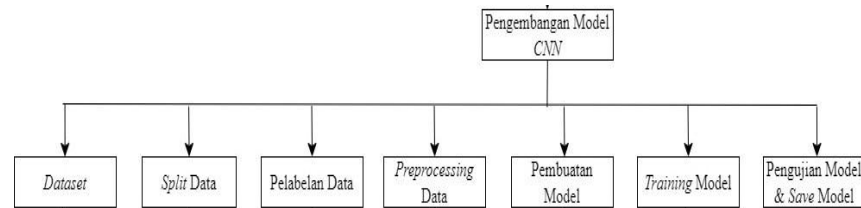
b. Wawancara

Melakukan wawancara dengan tanya jawab dengan pihak kepala bulog atas nama Purwo Sudormoko yang ahli dalam bidang tersebut. Dalam wawancara termuat proses pengambilan foto yang akan dijadikan sebagai *dataset*.

3.5.4 Tahap Pengembangan

Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 tahap yaitu, pengembangan model *CNN* dan pengembangan aplikasi.

a) Pengembangan model *CNN*



Gambar 12 Pengembangan model *CNN*

Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan perancangan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk menerapkan *deep learning* dalam implementasi sistem pakar klasifikasi kualitas beras. Model ini dibuat dengan metode *Convolutional Neural Network*, menggunakan bahasa pemrograman *python*.

Berdasarkan gambar di atas alur model dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Dataset*

Pembuatan *dataset* dilakukan dengan mengambil data dari tempat penelitian atau dengan kata lain menggunakan *dataset* dimana terdapat dua kelas yaitu kualitas bagus dan kualitas buruk dengan masing-masing kelas memiliki 100 foto untuk dijadikan *dataset*.

2. *Split Data*

Pada langkah ini, data dipartisi menjadi tiga bagian: data latih, data uji, dan data validasi. Pembagian proporsi data latih, data uji, dan data validasi adalah sekitar 70:20:10. Tujuannya adalah untuk memungkinkan model mempelajari data secara efektif dan menghasilkan performa yang lebih baik. Setiap proses pembelajaran yang terbentuk akan diuji untuk memvalidasi hasilnya, kemudian diuji kembali menggunakan data uji untuk mengevaluasi keakuratannya.

3. *Labeling Data*

Pada tahap ini data mentah yang telah displit pada tahap sebelumnya di labelkan berdasarkan kelas yang diinginkan.

Dengan begitu data dapat dikenali dengan kelas yang dimaksud agar data dapat masuk pada tahap *preprocessing*.

4. *Preprocessing* Data

Pada langkah ini, peneliti melakukan pengolahan gambar yang telah diperoleh dengan melakukan *resize*, penyesuaian rotasi, dan perubahan resolusi kualitas gambar. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memformat gambar agar sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan oleh *Convolutional Neural Network (CNN)*, sebagai persiapan sebelum data dimasukkan ke dalam model.

5. Pembuatan Model

Pada langkah ini, *dataset* yang telah melalui proses *preprocessing* akan digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas beras. Penggunaan metode *CNN* dengan arsitektur *VGG16* akan dimulai dengan tahap awal yaitu *convolutional layer* yang berfungsi sebagai lapisan awal untuk menerima *input* citra dan melakukan pengolahan citra. Selanjutnya tahap *pooling* pada tahap ini adalah lapisan yang berfungsi untuk mereduksi ukuran guna mempercepat komputasi dan masuk pada tahap *fully connected layer* tahap ini merupakan lapisan yang digunakan untuk memproses klasifikasi hasil yang telah didapatkan pada tahap *pooling*, selanjutnya seluruh *dataset* akan di *resize* menjadi ukuran 224x224 *piksel*. Hal ini dilakukan *resize* karena *input* pada proses *CNN* dengan arsitektur *VGG16* berupa citra berukuran 224x224x3. Selanjutnya, akan dilakukan pembagian data menjadi data latih dan data uji. Data latih akan menjadi *input* dari pelatihan *CNN* dengan arsitektur *VGG16*. Selanjutnya setelah model dibangun, data uji digunakan sebagai data untuk melakukan uji kinerja sistem pada model yang telah di bangun.

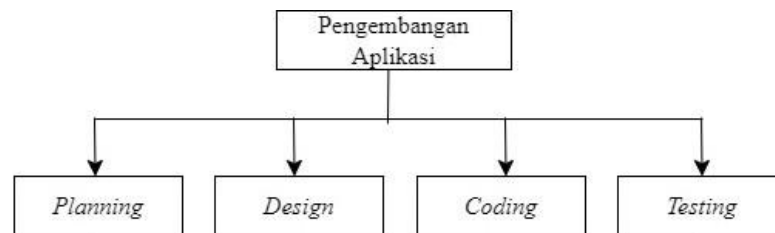
6. *Training Model*

Pada tahap ini dilakukan *training* data setelah di lakukan beberapa proses model *CNN* dan juga arsitektur *VGG16* agar di ketahui seberapa mengenalnya sistem terhadap citra gambar kualitas beras.

7. *Pengujian & Save Model*

Sementara pada tahap ini peneliti akan menyimpan model yang nanti di pakai pada aplikasi. Hasil penyimpanan dari model ini akan berbentuk file *h5*. kemudian data pelatihan di *convert* menjadi *tensorflow lite* agar memudahkan dalam pemodelan aplikasi di *android*. Setelah di *convert* lalu dilakukan pemodelan aplikasi menggunakan *android studio*.

b) Pengembangan Aplikasi



Gambar 13 Pengembangan Aplikasi

Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah model pengembangan Aplikasi. Model pengembangan Aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini *extreme programming* memiliki 4 tahap sebagai berikut:

1. *Planning*

Dalam tahap penelitian ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan *fungsi*ional dan *non-fungsi*ional dari sistem yang akan dikembangkan.

a) Analisis kebutuhan *fungsi*ional

Analisis kebutuhan *fungsi*ional untuk memahami berbagai proses yang dapat dijalankan oleh sistem dan untuk menentukan siapa saja yang dapat memanfaatkan sistem

yang sedang dibangun. Beberapa kebutuhan *funksional* sebagai berikut:

1. Sistem memiliki 1 pengguna.
2. Pengguna dapat melihat deteksi dari galeri ataupun hasil tangkapan dari kamera, klasifikasi beras dan tentang.

b) Analisis kebutuhan *non-fungsional*

Analisis kebutuhan *non-fungsional* dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan untuk sistem. Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang diperlukan dalam pengembangan sistem aplikasi yaitu:

- a. Laptop *HP 15-ef2127*
- b. *AMD Ryzen 5 5500U*
- c. *RAM 16 GB*
- d. *250 GB SSD*

2. Perangkat Lunak (*Software*)

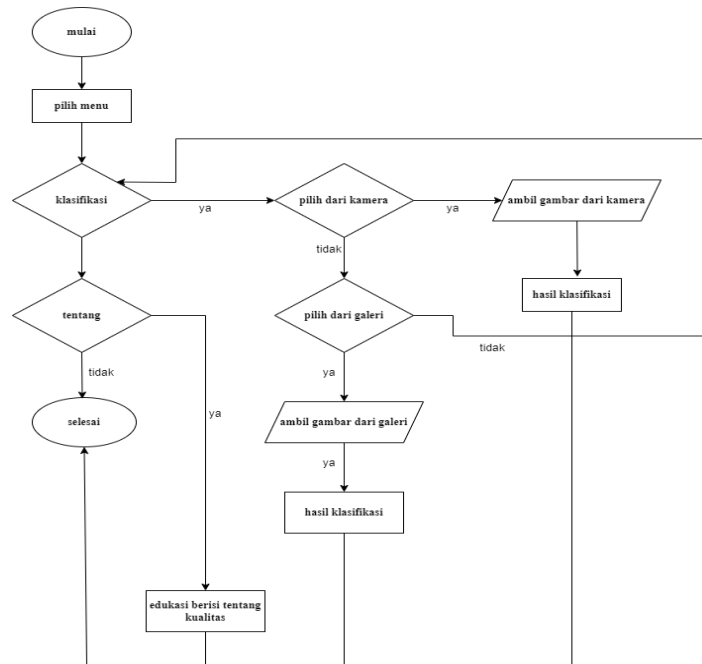
Perangkat lunak yang diperlukan dalam pengembangan sistem aplikasi ini yaitu:

- a. *Windows 11*
- b. *Chrome* sebagai *browser*
- c. Bahasa pemrograman *Python* dan *Java*
- d. *Figma*

2. *Design*

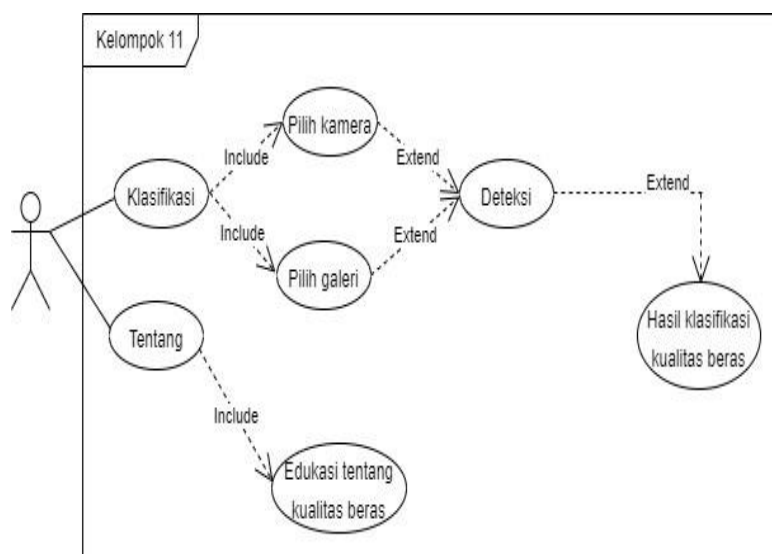
Pada fase desain ini, dilakukan visualisasi *flowchart*, *use case*, *activity diagram*, *user interface*. Tujuannya untuk memperjelas gambaran alur penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

a. *Flowchart* Sistem

Gambar 14 *Flowchart Sistem*

Pada gambar diatas langkah awal *user* memasuki aplikasi dan berada di halaman *home*, setelah itu *user* menekan menu klasifikasi. Lalu *user* memasukkan gambar beras lewat tombol pilih kamera atau pilih galeri, setelah memasukkan gambar sistem akan memproses gambar dan menampilkan hasil klasifikasi kualitas beras yang dimasukkan.

b. Use Case Sistem

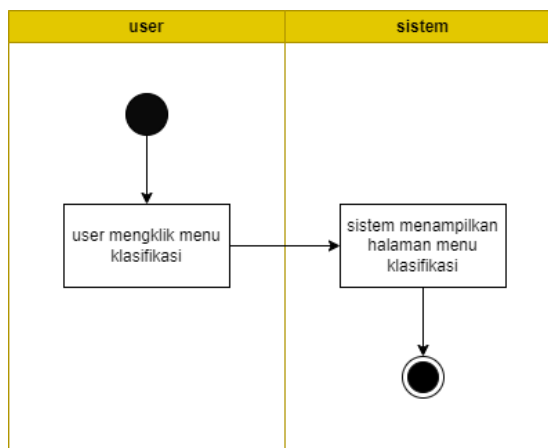
Gambar 15 *Use Case Sistem*

Pada gambar tersebut *user* melakukan *input* data yang berupa gambar yang berasal dari galeri atau kamera, selanjutnya akan diproses untuk mendapatkan hasil klasifikasi kualitas beras, *user* juga dapat melihat tentang yang berisi edukasi tentang kualitas beras.

c. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas digunakan sebagai sarana untuk memahami secara menyeluruh proses dalam suatu sistem. Berikut adalah representasi visual dalam bentuk diagram aktivitas yang telah dibuat untuk menggambarkan langkah-langkah dan alur kegiatan dalam sistem tersebut.

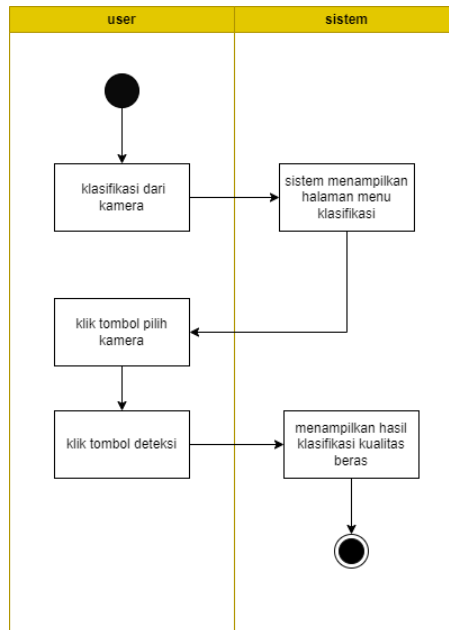
1. *Activity Diagram* menu klasifikasi



Gambar 16 *Activity Diagram* menu klasifikasi

Pada gambar *user* memasukkan aplikasi dan memasuki halaman, kemudian *user* menekan menu klasifikasi, sistem akan menampilkan halaman menu klasifikasi.

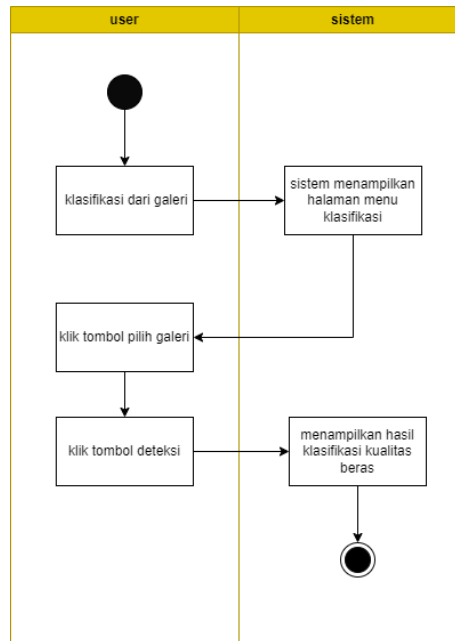
2. Activity Diagram Pilih Kamera



Gambar 17 Activity Diagram Pilih Kamera

Pada gambar diatas ketika *user* menjalankan aplikasi dan memilih menu klasifikasi dari kamera, kemudian sistem menampilkan tampilan klasifikasi dari kamera, kemudian *user klik* tombol pilih dari kamera dan *user* mengambil gambar beras, kemudian *user klik* tombol deteksi, setelah itu sistem akan mendeteksi gambar yang telah diupload *user* dan menampilkan hasil deteksi.

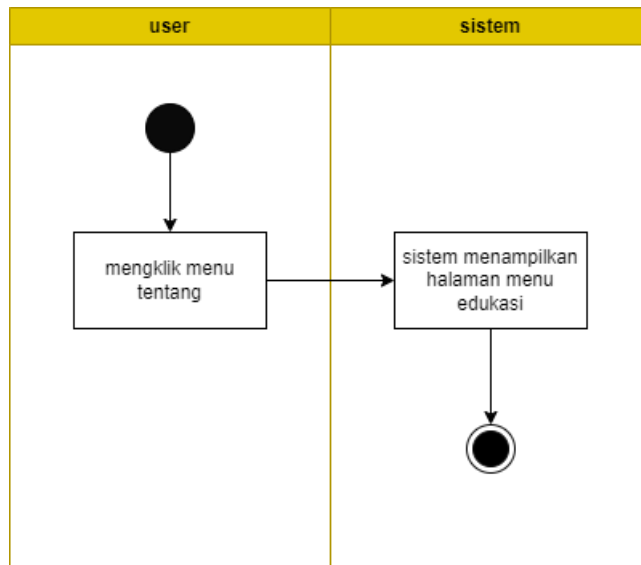
3. Activity Diagram Pilih Galeri



Gambar 18 Activity Diagram Pilih Galeri

Pada saat *user* menjalankan aplikasi dan memilih menu klasifikasi dari galeri, kemudian sistem menampilkan tampilan klasifikasi dari galeri, kemudian *user* *klik* tombol pilih dari galeri dan *user* milih gambar beras, kemudian *user* *klik* tombol deteksi, setelah itu sistem akan mendeteksi gambar yang telah diupload user dan menampilkan hasil deteksi.

4. Activity Diagram Menu Tentang



Gambar 19 Activity Diagram Menu Tentang

Pada gambar diatas ketika *user* berada di halaman *home* dan *user* menekan menu tentang maka sistem akan menampilkan halaman menu tentang yang berisi halaman edukasi beras.

d. User Interface Sistem

User Interface bertujuan untuk menyajikan desain aplikasi dengan memberikan visualisasi yang jelas dan informatif. Berikut gambaran secara grafis tentang tampilan aplikasi yang dibuat.

1. Tampilan *Splash*



Gambar 20 Tampilan splash

Pada gambar ini, terlihat antarmuka awal aplikasi yang disebut sebagai tampilan *splash*. Sebelum pengguna dapat melanjutkan ke tampilan menu utama, mereka akan menunggu sebentar di tampilan *splash* ini beberapa saat sebelum diarahkan ke halaman utama.

2. Tampilan Halaman Utama



Gambar 21 Halaman utama

Pada gambar halaman utama dari aplikasi ini terdiri dari dua menu yaitu, klasifikasi untuk mengklasifikasikan kualitas beras, tentang yang berisi tentang edukasi beras.

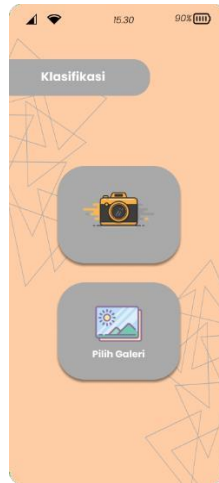
3. Tampilan Menu tentang



Gambar 22 Menu tentang

Pada gambar tampilan menu tentang ini disini kita akan mendapatkan edukasi tentang beras yang baik untuk dikonsumsi dan tidak.

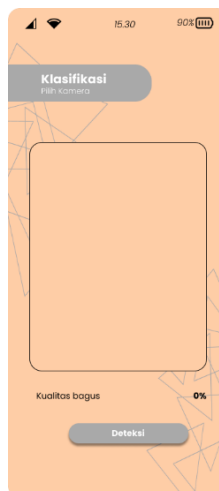
4. Tampilan Klasifikasi



Gambar 23 Klasifikasi

Pada gambar ini merupakan halaman klasifikasi pada aplikasi yang menyediakan dua opsi menu yakni pilih kamera dan pilih gambar. Opsi pilih kamera dapat dimanfaatkan untuk mengambil gambar objek yang akan dideteksi, sementara opsi pilih gambar memungkinkan pengguna untuk memilih gambar objek dari galeri yang akan dijalani proses deteksi.

5. Tampilan Pilih Kamera



Gambar 24 Klasifikasi Pilih Kamera

Pada gambar ini *user* akan memasukkan gambar lewat pilih kamera untuk mendeteksi kualitas beras.

6. Tampilan Pilih Galeri



Gambar 25 Klasifikasi Pilih Galeri

Pada gambar ini *user* akan memasukkan gambar lewat pilih kamera untuk mendeteksi kualitas beras.

3. Coding

Pada fase ini, penelitian ini melaksanakan perancangan aplikasi sesuai dengan desain sistem yang telah disusun sebelumnya. Aplikasi dibuat dengan menggunakan metode *CNN*, untuk tampilan antarmuka pengguna dibuat dengan menggunakan *Library Flask Python*. *Script coding* dalam sistem menggunakan *Android Studio*, dan metode pengembangannya mengadopsi metode *Extreme Programming*, yang biasanya lebih sering diterapkan dalam pengembangan aplikasi yang memiliki tingkat kompleksitas yang lebih rendah.

4. Testing

Pada fase ini, dilakukan pengujian sistem yang telah dibangun. Langkah ini memiliki signifikansi penting dalam mendukung evaluasi sistem, di mana sistem yang telah dibuat harus berhasil melewati tahap pengujian untuk memastikan kelayakannya. Jika terdapat kesalahan yang ditemukan selama pengujian, informasi tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan

evaluasi sistem dan melakukan perbaikan terhadap kesalahan yang teridentifikasi.

3.5.5 Implementasi Sistem

Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah implementasi yang melibatkan penerapan metode berdasarkan desain sistem yang telah disusun sebelumnya.

3.5.6 Pengujian Sistem

Pada tahap penelitian ini, sistem yang telah dikembangkan diuji untuk mengevaluasi kecocokannya. Pengujian ini bertujuan untuk menilai apakah aplikasi yang dibangun sesuai atau belum, serta sebagai mekanisme evaluasi untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kesalahan dalam sistem. Metode pengujian yang diterapkan adalah metode *black box testing* dan *usability testing*. Untuk pengujian black box testing pengujian dilakukan dengan menguji tampilan interface sistem mulai dari setiap element yang terdapat pada tampilan interface. Usability testing dilakukan dengan membuat kuisioner kepuasan pengguna untuk menghitung perhitungan kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi kami. Jumlah responden yang akan mengisi aplikasi kami adalah 30 orang responden.

3.5.7 Kesimpulan dan Saran

Tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengambil suatu kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.
- Amri, A., Zainal, H., Ramadhini, M., Safrijal, Maulana, F., & Firdaus, M. (2020). Financial Transactions Flow Chart of Fish Marketing at Fish Landing Center (PPI) Lhok Pawoh. *Jurnal Inotera*, 5(1), 56–62.
- Arifin, M. N., & Siahaan, D. (2020). Structural and Semantic Similarity Measurement of UML Use Case Diagram. *Lontar Komputer : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 11(2), 13–88.
- Arolina Rinardi, & Vita Amalia Herlinda. (2022). Implementasi Model Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Daun Sirih Dan Daun Pandan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6, 2–6.
- Azmi, K., Defit, S., & Sumijan, S. (2023). Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat. *Jurnal Unitek*, 16(1), 28–40.
- Belaid, O. N., & Loudini, M. (2020). Classification of brain tumor by combination of pre-trained VGG16 CNN. *Journal of Information Technology Management*, 12(2), 13–25.
- Binangkit, C. A., Voutama, A., Heryana, N., Komputer, F. I., Karawang, U. S., & Musik, A. (2023). *PEMANFAATAN UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE) DALAM PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SEWA ALAT MUSIK BERBASIS*. 7(2), 1429–1436.
- Chen, Y., Chen, M., Guo, M., Wang, J., & Zheng, N. (2023). Pest recognition based on multi-image feature localization and adaptive filtering fusion. *Frontiers in Plant Science*, 14(November), 1–14.
- Deni, D. K., & Ferida, F. Y. (2023). Usability Testing Penggunaan Menu Kartu

- Hasil Studi Di Website Sistem Informasi Akademik Universitas Teknologi Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(I), 41–52.
- Febriantoro, D. (2021). Perancangan Sistem Informasi Desa Pada Kecamatan Sendang Agung Menggunakan Extreme Programming. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(2), 230–238.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Gelar Guntara, R. (2023). Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 55–60.
- Gunawan, A., & LN, S. Y. (2021). Pelatihan Android Studio Untuk Meningkatkan Kemampuan Dosen Dan Tenaga Pendidik Dalam Bidang Teknologi Informasi Di Universitas Bunda Mulia Jakarta. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(5), 451.
- Heiden, B., & Tonino-Heiden, B. (2021). Key to artificial intelligence (AI). *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1252 AISC(2), 647–656.
- Ismail, I., & Efendi, J. (2020). Black-Box Testing : Analisis Kualitas Aplikasi Source Code Bank Programming. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 4(2), 1–12.
- Marnelius, C. D., Usman, K., Kumalasari, N., & Pratiwi, C. (2023). *Klasifikasi Jenis Beras Berbasis Citra Dengan Menggunakan Deep Learning*. 10(5), 4211–4216.
- Nurlita, I., Anggraini, R., Akuntansi, S. I., & Gunadarma, U. (2023). *Analysis and Design of Incoming and Outgoing Cash Accounting Information Systems at Kilometer 28 Laundry using the Pieces and Waterfall Methods with Unified Modeling Language (UML) Tools Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Kas Masuk dan Keluar pada Laundry Kilometer 28 menggunakan Metode Pieces dan Waterfall dengan Unified Modelling Language (UML) Tools*. 2(6), 1065–1090.

- Paramudita, F., & Zulfa, M. I. (2023). Aplikasi Android Pendeteksi Kualitas Beras Berbasis Machine Learning Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 3(7), 297–305.
- Patil, R. R., & Kumar, S. (2022). Rice-Fusion: A Multimodality Data Fusion Framework for Rice Disease Diagnosis. *IEEE Access*, 10, 5207–5222.
- Prastika, I. W., & Zuliarso, E. (2021). Deteksi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Tensorflow Dengan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(2), 84–91.
- Rahmadhani, U. S., & Marpaung, N. L. (2023). Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 169–173.
- Ramadhani, R. D., Thohari, A. N. A., Cartiko, C., Junaidi, A., & Laksana, T. G. (2021). Optimasi Akurasi Metode Convolutional Neural Network untuk. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(10), 11–12.
- Santoso, J. M., & Iskandar, A. R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Jurnal Dan Absensi Pada Study Center Di Wilayah Cengkareng Barat Berbasis Android. *EJournal Mahasiswa Akademi Telkom Jakarta (EMIT)*, 2(1), 50–56.
<http://ejournal.akademitelkom.ac.id/emit/index.php/eMit/article/view/39/26>
- Ua, A. M. T. I. S., Lestriani H, D., Marpaung, E. S. K., Ong, J., Savinka, M., Nurhaliza, P., & Ningsih, R. Y. (2023). Penggunaan Bahasa Pemrograman Python Dalam Analisis Faktor Penyebab Kanker Paru-Paru. *JUPTI : Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 88–99.
- Uly, N. B., Iriani, A., Studi, P., Sistem, M., Fakultas, I., Informasi, T., Kristen, U., Wacana, S., Salatiga, K., & Tengah, J. (2023). *CNN-RNN Hybrid Model for Diagnosis of COVID-19 on X- Ray Imagery 1,2,3*. 57–67.
- Yohannes, R., & Al Rivan, M. E. (2022). Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 133–144.
- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar,

- M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.
- Amri, A., Zainal, H., Ramadhini, M., Safrijal, Maulana, F., & Firdaus, M. (2020). Financial Transactions Flow Chart of Fish Marketing at Fish Landing Center (PPI) Lhok Pawoh. *Jurnal Inotera*, 5(1), 56–62.
- Arifin, M. N., & Siahaan, D. (2020). Structural and Semantic Similarity Measurement of UML Use Case Diagram. *Lontar Komputer : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 11(2), 13–88.
- Arolina Rinardi, & Vita Amalia Herlinda. (2022). Implementasi Model Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Daun Sirih Dan Daun Pandan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6, 2–6.
- Azmi, K., Defit, S., & Sumijan, S. (2023). Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat. *Jurnal Unitek*, 16(1), 28–40.
- Belaid, O. N., & Loudini, M. (2020). Classification of brain tumor by combination of pre-trained VGG16 CNN. *Journal of Information Technology Management*, 12(2), 13–25.
- Binangkit, C. A., Voutama, A., Heryana, N., Komputer, F. I., Karawang, U. S., & Musik, A. (2023). *PEMANFAATAN UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE) DALAM PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SEWA ALAT MUSIK BERBASIS*. 7(2), 1429–1436.
- Chen, Y., Chen, M., Guo, M., Wang, J., & Zheng, N. (2023). Pest recognition based on multi-image feature localization and adaptive filtering fusion. *Frontiers in Plant Science*, 14(November), 1–14.
- Deni, D. K., & Ferida, F. Y. (2023). Usability Testing Penggunaan Menu Kartu Hasil Studi Di Website Sistem Informasi Akademik Universitas Teknologi Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(I), 41–52.

- Febriantoro, D. (2021). Perancangan Sistem Informasi Desa Pada Kecamatan Sendang Agung Menggunakan Extreme Programming. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(2), 230–238.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Gelar Guntara, R. (2023). Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 55–60.
- Gunawan, A., & LN, S. Y. (2021). Pelatihan Android Studio Untuk Meningkatkan Kemampuan Dosen Dan Tenaga Pendidik Dalam Bidang Teknologi Informasi Di Universitas Bunda Mulia Jakarta. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(5), 451.
- Heiden, B., & Tonino-Heiden, B. (2021). Key to artificial intelligence (AI). *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1252 AISC(2), 647–656.
- Ismail, I., & Efendi, J. (2020). Black-Box Testing : Analisis Kualitas Aplikasi Source Code Bank Programming. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 4(2), 1–12.
- Marnelius, C. D., Usman, K., Kumalasari, N., & Pratiwi, C. (2023). *Klasifikasi Jenis Beras Berbasis Citra Dengan Menggunakan Deep Learning*. 10(5), 4211–4216.
- Nurlita, I., Anggraini, R., Akuntansi, S. I., & Gunadarma, U. (2023). *Analysis and Design of Incoming and Outgoing Cash Accounting Information Systems at Kilometer 28 Laundry using the Pieces and Waterfall Methods with Unified Modeling Language (UML) Tools Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Kas Masuk dan Keluar pada Laundry Kilometer 28 menggunakan Metode Pieces dan Waterfall dengan Unified Modelling Languange (UML) Tools*. 2(6), 1065–1090.
- Paramudita, F., & Zulfa, M. I. (2023). Aplikasi Android Pendeteksi Kualitas Beras Berbasis Machine Learning Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 3(7), 297–305.

- Patil, R. R., & Kumar, S. (2022). Rice-Fusion: A Multimodality Data Fusion Framework for Rice Disease Diagnosis. *IEEE Access*, 10, 5207–5222.
- Prastika, I. W., & Zuliarso, E. (2021). Deteksi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Tensorflow Dengan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(2), 84–91.
- Rahmadhani, U. S., & Marpaung, N. L. (2023). Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 169–173.
- Ramadhani, R. D., Thohari, A. N. A., Cartiko, C., Junaidi, A., & Laksana, T. G. (2021). Optimasi Akurasi Metode Convolutional Neural Network untuk. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(10), 11–12.
- Santoso, J. M., & Iskandar, A. R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Jurnal Dan Absensi Pada Study Center Di Wilayah Cengkareng Barat Berbasis Android. *EJournal Mahasiswa Akademi Telkom Jakarta (EMIT)*, 2(1), 50–56.
<http://ejournal.akademitelkom.ac.id/emit/index.php/eMit/article/view/39/26>
- Ua, A. M. T. I. S., Lestriani H, D., Marpaung, E. S. K., Ong, J., Savinka, M., Nurhaliza, P., & Ningsih, R. Y. (2023). Penggunaan Bahasa Pemrograman Python Dalam Analisis Faktor Penyebab Kanker Paru-Paru. *JUPTI : Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 88–99.
- Uly, N. B., Iriani, A., Studi, P., Sistem, M., Fakultas, I., Informasi, T., Kristen, U., Wacana, S., Salatiga, K., & Tengah, J. (2023). *CNN-RNN Hybrid Model for Diagnosis of COVID-19 on X- Ray Imagery 1,2,3*. 57–67.
- Yohannes, R., & Al Rivan, M. E. (2022). Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 133–144.

LAMPIRAN

Lampiran I Evaluasi Pengerjaan Tugas

Mohon maaf sebelumnya laporan ini menggunakan project tugas dari mata kuliah sebelumnya yaitu sistem pakar, sehingga terdapat ketidaksamaan dalam penulisan laporan ini sesuai templet yang mungkin ada di berikan, kemudian di pakai untuk memenuhi tugas mata kuliah Algoritma dan Pemrograman 2

1. Reinhard Rumimasa : Developer aplikasi
2. Muhammad Ade Rizki : BAB 1, BAB 2, BAB 3
3. Monce junius Kareth : UI/UX

Mengetahui Dosen Mata Kuliah
Mata Kuliah Algoritma Pemrograman 2

FAJAR R. B PUTRA, S.Kom., M.Kom.

Lembar III Link Github

<https://github.com/avsgsta/ClassificationKualitasBerasUsingCNN>