

LAPORAN INFORMATICS CAPSTONE PROJECT

SEMESTER GANJIL TA. 2022/2023

**IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK UNTUK MENDETEKSI OBJEK
DALAM RUMAH UNTUK MEMBANTU MANUSIA DENGAN
MATA RABUN**

Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Arief Hermawan, ST., MT., IPU



PRAMADIKA EGAMO / 5200411193

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

Laporan Informatics Capstone Project

Semester Ganjil 2022

**IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK UNTUK MENDETEKSI OBJEK DALAM RUMAH UNTUK
MEMBANTU MANUSIA DENGAN MATA RABUN**

Diajukan oleh

PRAMADIKA EGAMO / 5200411193

Telah disetujui untuk diujikan

Yogyakarta,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Arief Hermawan, ST., MT., IPU

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah adalah bangunan tempat tinggal seseorang untuk jangka waktu tertentu. Selain pangan, sandang, dan papan, rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok (*primary*) manusia. Setiap rumah memiliki keluarga. Tepatnya, ada lebih dari dua orang di rumah itu. Siapa pun di rumah anda dapat memiliki penglihatan yang buruk, seperti rabun jauh yang dapat membatasi aktivitas di dalam rumah.

Dr. Gusti G. Surdana, SpM(K) (2021) menyatakan penggunaan laptop dan smartphone meningkat sejak *pandemic* Covid-19. Akibatnya, jumlah orang menderita rabun jauh meningkat. WHO (2021) juga memperkirakan separuh penduduk dunia akan menderita *myopia*. Pasalnya, selama *pandemic*, kebanyakan orang aktif dengan gadget-nya di rumah. Tak terkecuali anak usia sekolah, yang sedang melakukan kegiatan sekolah online.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu kelas dari deep learning yang mampu mengenali citra dan klasifikasi citra. Qolbiyatul Lina (2019) menyatakan bahwa Convolutional Neural Network dapat digunakan untuk mendeteksi objek dalam gambar. Convolutional Neural Network adalah Teknik yang terinspirasi oleh cara mamalia (manusia) menghasilkan penglihatan. Ketika orang yang mengalami rabun jauh dapat mengetahui objek apa yang ada di depannya menggunakan deteksi objek yang dilatih pada Convolutional Neural Network (CNN). Pengenalan objek ini membantu penderita mata rabun jauh melihat benda-benda di dalam rumah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas yang menjadi permasalahan pokok dalam hal ini adalah : “Bagaimana implementasi dan akurasi dari algoritma

convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun”.

1.3 Ruang Lingkup

Penelitian implementasi algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun, yang mencakup berbagai hal, sebagai berikut :

- a. Pelatihan data objek dalam rumah ini menggunakan data dari Kaggle, UCI Machine Learning Repository, IEEE Data Port, dan data yang diambil langsung dari lapangan.
- b. Pelabelan data untuk mengelompokkan data tersebut menjadi satu class.
- c. Preporcessing yang akan memodifikasi citra sesuai dengan yang dibutuhkan.
- d. Sebuah algoritma convolutional neural network digunakan untuk pelatihan. Jika hasil pelatihan memberikan akurasi tinggi, maka lanjutkan, dan jika akurasi tidak sesuai tujuan, maka ulangi pelatihan sampai menemukan tingkat akurasi yang sesuai dengan tujuan.
- e. Menguji model yang dihasilkan.
- f. Objek dalam rumah terdeteksi dengan baik dan akurat, sehingga pengguna yang mengalami mata rabun bisa mengetahui objek apa yang ada di depannya.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi dan akurasi dari algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun.

Manfaat yang didapat dari pembuatan laporan penelitian ini adalah membantu pengguna mengetahui objek apa saja yang ada di hadapannya, khususnya bagi pengguna yang mengalami rabun jauh, sehingga tidak salah dalam mendeteksi objek yang ada di dalam rumahnya.

1.5 Sistematika

Sistematika penulisan laporan penelitian ini terdiri dari beberapa bab yang tersusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran umum tentang laporan implementasi algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun yaitu latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, serta sistematika.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

Bab ini menyajikan perbandingan penelitian-penelitian yang relevan sesuai dengan judul yaitu implementasi algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun. Serta menyajikan uraian teori yang menjadi dasar judul penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang kerangka penelitian yang digambarkan dalam bentuk diagram. Menjelaskan tentang data penelitian yang terdiri dari sumber data, cara mendapatkan data, dan waktu pengumpulan data. Serta menjelaskan arsitektur model dan analisis dan perancangan dalam laporan penelitian implementasi algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun.

BAB IV PRODUK APLIKASI

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang akan menjelaskan prototipe aplikasi sistem yang dibuat, pembahasan hasil yang isinya akan menjelaskan hasil atau membandingkan hasil pengujian aplikasi dalam berbagai kondisi parameter, dan pengembangan ke tugas akhir yang mendeskripsikan secara singkat dari laporan Informatics Capstone Project menjadi Tugas Akhir.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan sementara berdasarkan model dan prototipe yang dihasilkan nantinya.

BAB VI REFERENSI

Bab ini berisi daftar referensi yang telah digunakan dalam menyusun laporan Infomatics Capstone Project.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan laporan ini peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian oleh R. Mehindra Prasmatio, Basuki Rahmat, dan Intan Yuniar, (2020), dengan judul Deteksi Pengenalan Ikan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. Penelitian tersebut membahas bagaimana mengidentifikasi dan mengenal identitas jenis ikan secara otomatis metode pada penelitian ini menggunakan deep learning yaitu Convolutional Neural Network (CNN) sebagai pengidentifikasi ikan secara real-time yang terbukti efisien dalam klasifikasi ikan. Metode diimplementasikan dengan bantuan library OpenCV untuk deteksi objek dan perangkat kamera. Penelitian tersebut melakukan 6 kali percobaan training untuk mendapatkan nilai paling baik, sehingga mendapatkan test score 2.475, test accuracy 0,4237 dan loss sebesar 2.2002. Hasil akhir yang didapatkan dalam penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85,18% dengan dilakukan pengujian sebanyak 27 kali yang dimana 4 kali pengujian tidak dapat mengidentifikasi foto ikan dan 23 kali pengujian berhasil dalam mengidentifikasi foto ikan.

Penelitian oleh Perani Rosyani dan Saprudin, (2020), dengan judul Deteksi Citra Bunga Menggunakan Analisis Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold. Penelitian tersebut menganalisis antara segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold untuk deteksi citra bunga. Citra yang digunakan untuk sample sebanyak 41 citra yang di ambil dari dataset Imageclef 2017, citra tersebut memiliki kondisi background citra yang komplek dengan noise. Citra tersebut akan dilakukan beberapa proses yaitu konversi citra, segmentasi, pembersihan nois, kemudian melakukan deteksi objek dengan menggunakan metode Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold. Hasil dari penelitian tersebut didapat dari 41 percobaan keberhasilan segmentasi Fuzzy C-Means dapat mendeteksi objek secara sempurna

sebanyak 28 citra dan 16 citra gagal terdeteksi. Sedangkan untuk segmentasi Otsu Threshold dapat mendeteksi objek sebanyak 24 citra yang sesuai dan 17 citra yang gagal. Sehingga akhirnya mendapatkan presentasi keberhasilan untuk metode Fuzzy C-Means sebanyak 61% sedangkan metode Otsu Threshold mendapatkan presentasi sebesar 70,8%.

Penelitian oleh Fadilah Ramadah, IG. Prasetya Dwi Wibawa, dan Achmad Rizal, (2022), dengan judul Sistem Deteksi Api Menggunakan Pengolahan Citra Pada Webcam dengan Metode Yolov3. Penelitian tersebut membangun sistem deteksi api pada webcam menggunakan pengolahan citra. Pengolahan citra dengan metode YOLOv3 yang akan dibandingkan dengan metode Haar Cascade Classifier untuk mendeteksi objek api. Bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi yang presisi pendeteksian lebih dari 80% dan dapat mengetahui letak koordinat titik (x,y) objek yang terdeteksi pada display.

Penelitian oleh Qurotul Aini, Ninda Lutfiani, Hendra Kusumah, dan Muhammad Suzaki Zahran, (2021), dengan judul Deteksi dan Pengenalan Objek Dengan Model Machine Learning: Model Yolo. Penelitian tersebut membahas bagaimana melakukan deteksi dan pengenalan objek. Metode yang digunakan yaitu dengan machine learning terutama untuk modelnya menggunakan yolo. Tujuan wal dari model YOLO yaitu untuk mendesain suatu model algoritma yang mampu mengenali dan mendeteksi objek dengan cepat tanpa mengurangi hasilnya.

Penelitian oleh Agung Rizqi Hidayat, dan Veronica Lusiana, (2022), dengan judul Deteksi Jenis Sayuran dengan Tensorflow Dengan Metode Convolutional Neural Network. Penelitian tersebut membahas bagaimana cara mendeteksi jenis sayuran. Banyaknya proses klasifikasi terhadap sayuran, seperti klasifikasi berdasarkan cara budidaya, organ yang dimakan, klasifikasi botani dan klasifikasi berdasarkan syarat tumbuh. Penelitian tersebut dalam mendeteksi sayuran menggunakan dataset berupa jenis sayur dan 2550 gambar sayur. Proses klasifikasi jenis sayuran menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) karena memiliki kemampuan yang baik dalam kalsifikasi objek citra. Proses uji coba yang dilakukan menggunakan lima smartphone dengan system operasi berbasis Android. Proses perancangan aplikasi berbasis android tersebut

menggunakan Bahasa pemrograman python dengan moldur Tensor flow untuk proses testing dan training data. Hasil akhir akurasi pada sayuran menghasilkan tingkat keakuratan dengan rata-rata mengenali jenis sayuran sebesar 70% dengan salahs atu hasil pengujian klasifikasi terhadap sayur menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 86%.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian yang Relevan

| No | Judul | Penulis(th) | Metode | Hasil/ Kesimpulan |
|----|---|---|--|---|
| 1 | Deteksi Pengenalan Ikan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network | R. Mehindra Prasmatio, Basuki rahmat, dan Intan Yuniar (2020). | <i>Convolutional Neural Network</i> . | Akurasi dalam penelitian tersebut mendapatkan nilai sebesar 85,14% dari hasil 23 dapat memprediksi dengan benar dan 4 tidak dapat diprediksi dengan benar. selanjutnya mendapatkan nilai presisi sebesar 77,8%. |
| 2 | Deteksi Citra Bunga Menggunakan Analisis Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold. | Perani Rosyani dan Saprudin (2020). | <i>Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu</i> | Hasil dari kedua metode tersebut, metode Otsu Threshold yang mendapatkan presentasi paling besar yaitu 70,8%. |
| 3 | Sistem Deteksi Api Menggunakan Pengolahan Citra Pada Webcam dengan Metode YOLOv3 | Fadilah Ramadah, IG. Prasetya Dwi Wibawa, dan Achmad Rizal (202). | <i>YOLOv3</i> | Penelitian tersebut dengan penerapan algoritma YOLOv3 mendapatkan nilai kaurasi sebesar 91,60% dan nilai presisi sebesar 83,73%. System mampu membaca koordinat objek dengan benar. |
| 4 | Deteksi dan Pengenalan Objek Dengan Model Machine Learning: Model YOLO. | Qurotul Aini, Ninda Lutfiani, Hendra Kusumah, dan Muhammad Suzaki | <i>YOLO</i> | Penelitian tersebut lebih condong untuk menjelaskan apa itu yolo dan membandingkan setiap versi yolo yang ada. |

| | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|---|
| 5 | Deteksi Sayuran dengan Tensorflow Dengan Metode Convolutional Neural Network. | Agung Rizqi Hidayat, dan Veronica Lusiana (2022). | <i>Convolutional Neural Network</i> | Hasil akhir akurasi pada penelitian tersebut untuk mendeteksi sayuran menghasilkan tingkat keakuratan dengan rata-rata mengenali jenis sayuran sebesar 70% dengan salah satu hasil pengujian klasifikasi terhadap sayur menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 86%. |
| 6 | Yang diusulkan: Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Objek Dalam Rumah untuk Membantu Manusia Dengan Mata Rabun. | Pramadika Egamo | <i>Convolutional Neural Network</i> | Hasil akhir dari penelitian ini yaitu mengetahui akurasi dan implementasi dari algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun. Penelitian ini menggunakan algoritma convolutional neural network karena dalam penelitian sebelumnya dapat mendeteksi objek dengan baik dan menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi . |

2.2 Teori

2.2.1 Rumah

Menurut Haryanto (2018) rumah merupakan sesuatu bangunan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia karena rumah merupakan kebutuhan primer bagi manusia sebagai tempat berlindung manusia dari berbagai gangguan dari luar, selain itu apabila dilihat dari beberapa pengertian, rumah berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian, tempat manusia melaksanakan kehidupannya, tempat manusia berumah tangga dan sebagainya. Selanjutnya, UU No. 4 Tahun 1922 menjelaskan tentang perumahan dan permukiman, rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga.

Berdasarkan pengertian tersebut rumah dapat diartikan sebagai tempat tinggal yang memiliki berbagai fungsi untuk tempat hidup manusia yang layak.

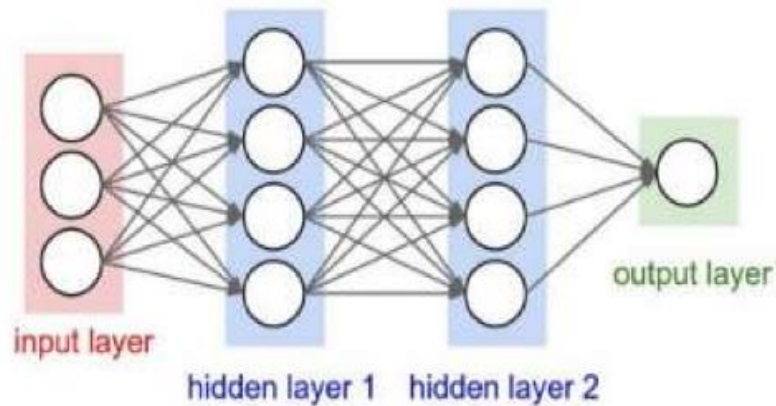
2.2.2 Deteksi Objek

Deteksi objek merupakan salah satu teknik dari bidang *Computer Vision* (salah satu bidang kecerdasan buatan yang membahas bagaimana mesin dapat melihat layaknya manusia) (Aningtiyas et al., 2020). Menurut Zou et al. (2019), deteksi objek adalah “*an important computer vision task that deals with detecting instances of visual object of a certain class (such as humans, animals, or cars) in digital images*” atau bisa diartikan bahwa deteksi objek merupakan proses deteksi atau penemuan *instance* (contoh) dari suatu objek visual kelas tertentu (seperti manusia, hewan, dan kendaraan) dalam sebuah citra digital. Deteksi objek yang merupakan masalah fundamental dari bidang *Computer Vision* memiliki tujuan untuk mengembangkan model dan teknik komputasi yang mampu menyediakan informasi paling dasar yang dibutuhkan oleh aplikasi *Computer Vision* yaitu: *What object are where?* (Zou et al., 2019). Selain itu, deteksi objek juga meliputi berbagai tugas *Computer Vision* seperti segmentasi *instance*, *Image captioning* (penamaan citra), serta *Object Tracking* (pelacakan objek).

2.2.3 Convolutional Neural Network

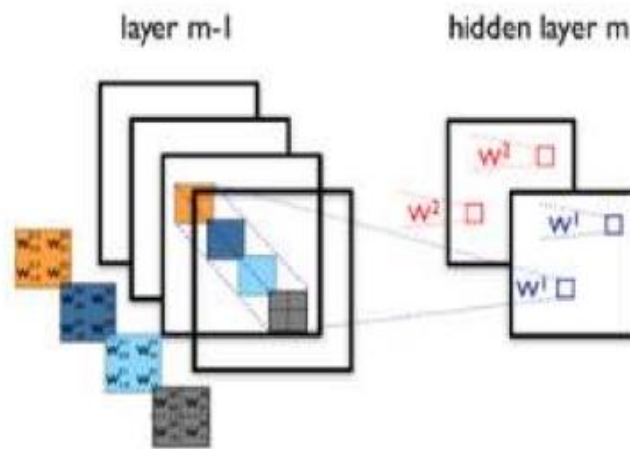
Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu metode dari Machine Learning (ML) yang dikembangkan dari Multi-Layer Perceptron (MLP) diciptakan untuk mengerjakan data dua dimensi. Convolutional Neural Network (CNN) termasuk kedalam golongan Deep Neural Network (NN) dikarenakan dalamnya tingkat atau ambang jaringan dan banyak diimplementasikan/diterapkan pada data citra. Convolutional Neural Network (CNN) memiliki dua metode: yaitu metode klasifikasi/pengelompokan dengan menggunakan feedforward dan tahap pembelajaran/pengkajian/memanfaatkan/menggunakan Backpropagation. Cara kerja dari Convolutional Neural Network (CNN) ini sendiri yaitu mempunyai kemiripan cara kerja dengan Multi-Layer Perceptron (MLP), namun pada Convolutional Neural Network (CNN) setiap neuron di presentasikan ke dalam format/bentuk dua

dimensi, tidak seperti Multi-Layer Perceptron (MLP) yang mana setiap neuron Cuma berformat/berukuran satu dimensi saja.



Gambar 2.1 Arsitektur MLP Sederhana

Gambar 2.1 diatas merupakan arsitektur dari Multi-Layer Perceptron (MLP). Sebuah Multi-Layer Perceptron (MLP) mempunyai input/masukan Layer/lapisan (kotak merah dan biru) dengan tiap-tiap layer/lapisan mengandung neuron (linkaran putih). Multi_layer Perceptron (MLP) menerima/menampung masukan/inputan data satu dimensi dan mempropagasikan data tersebut pada suatu jaringan sehingga akan menghasilkan/menimbulkan outputan. Setiap hubungan/interaksi antar neuron pada dua layer/lapisan yang saling bersebelahan akan mempunyai parameter nilai satu dimensi yang akan menentukan kualitas mode. Data yang di propagasikan pada Convolutional Neural Network (CNN) berupa data dua dimensi, sehingga operasi linear dan parameter nilai pada Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan operasi knvolusi, dengan berat tidak satu ukuran saja, tetapi berupa empat ukuran yang merupakan perpaduan dari kernel konvolusi. Dimensi nilai pada Convolutional Neural Network (CNN) adalah:

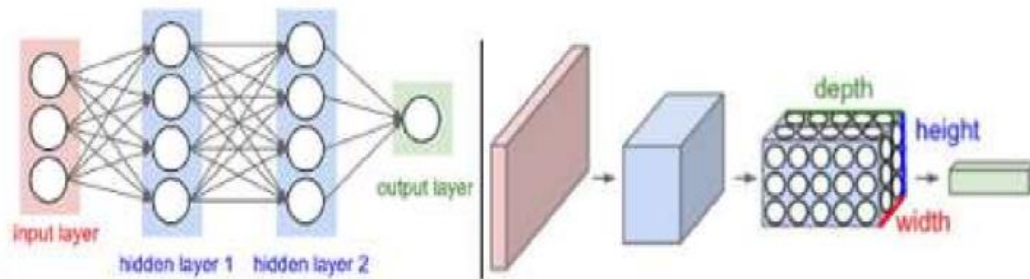


Gambar 2.2 Proses Konvolusi pada CNN

Gambar 2.2 diatas merupakan proses konvolusi pada Convolutional Neural Network (CNN). Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan lebih lanjut dari Multi-Layer Perceptron (MLP) dikarenakan memanfaatkan metode yang serupa dengan ukuran yang lebih berlimpah. Pada algoritma Convolutional Neural Network (CNN) ini inputan dari layer sebelumnya bukan array 1 ukuran melainkan array 2 ukuran. Jika di analogical dengan fitur/bentuk dari wajah manusia, layer pertama adalah gambaran goresan-goresan berbeda arah, pada layer kedua fitur/karakteristik seperti bentuk mata manusia, hidung manusia, dan mulut mulai tampak, hal ini dikarenakan di laksanakan pooling/penggabungan dari layer pertama yang masih berbentuk goresan-goresan, pada layer ketiga akan terbentuk kombinasi/kumpulan fitur-fitur mata, hidung, dan mulut kemudian akan disimpulkan dengan wajah orang tertentu.

Ke semua skala pada objek sangat perlu agar masukan/input an tidak kehilangan/kelenyapan penjelasan spasial nya yang akan diekstraksi karakteristik/spesifik dan dikelompokkan. Hal ini akan meningkatkan tingkat kecermatan dan optimum pada *algoritme* Convolutional Neural Network (CNN). Seperti pada suatu kubus yang mempunyai skala pada panjang, lebar, dan tinggi. Jika Cuma menggunakan Neural Network (NN) biasa, bisa jadi hanya memuat skala panjang dan tinggi. Namun Convolutional Neural Network (CNN) dapat

memuat seluruh informasi dari ke semua skala yang dapat mengelompokkan objek secara lebih cermat karena bisa memanfaatkan skala lebarnya juga (yang barangkali tidak akan terlihat oleh Neural Network (NN) lainnya yang berdimensi dua).



Gambar 2.3 Perbedaan arsitektur antara Neural Network pada umumnya dengan CNN

Gambar 2.3 diatas merupakan perbedaan/perselisihan pada arsitektur/desain antara Neural Network (NN) dengan Convolutional Neural Netwok (CNN). Convolutional Neural Network (CNN) terdiri dari beragam lapisan/layer dimana setiap lapisan/layer dari Convolutional Neural Network (CNN) tersebut memiliki *Application Program Interface* (API) atau biasa disebut antarmuka program aplikasi sederhana. Convolutional Neural Netwok (CNN) dengan masukan/input an awal yaitu Cuma balok tiga dimensi akan ditransformasikan sebagai keluran/output tiga dimensi dengan sejumlah kegunaan pembedaan yang mempunyai maupun tidak memiliki parameter. Convolutional Neural Netwok (CNN) menciptakan/membentuk neuron-neuron nya ke dalam tiga dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dalam sebuah lapisan/layer.

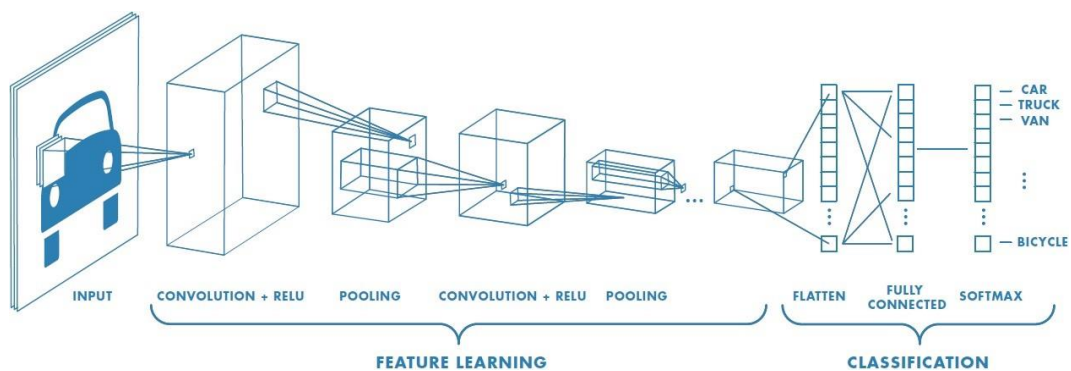
Convolutional Neural Network (CNN) mempunyai kemiripan struktur dengan Aritificial Neural Network (ANN). Pada kasus kalsifikasi/pengelompokan citra, Convolutional Neural Network (CNN) menerima citra input atau masukan lalu melakukan proses dan kemudian diklasifikasi ke kategori/bagian tertentu (misalnya: kucing, sapi, kapal, buruk, pesawat).

Yang membedakan antara Convolutional Neural Network (CNN) dengan Artificial Neual Network (ANN) dimana Convolutional Neural Network (CNN)

memiliki arsitektur tambahan yang dioptimisasi untuk fitur yang ada pada citra input. Bagian-bagian utama yang ada di dalam Convolutional Neural Network (CNN) yaitu sebagai berikut:

- a. Input Layer
- b. Convolution Layer
- c. Activation Function
- d. Pooling Layer
- e. Fully Connected Layer

Pada gambar 2.4 di bawah ini bisa dilihat alur dari proses Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengolah citra input hingga mengklasifikasikan citra tersebut ke kategori tertentu berdasarkan nilai output.



Gambar 2.4 Arsitektur CNN

Convolutional Neural Network (CNN) terdiri dari beberapa layer dan dirancang untuk pengenalan citra kompleks yang efektif. Convolutional Neural Network (CNN) memiliki penampilan yang baik dalam ekstraksi fitur/karakteristik untuk menggapai confidence rate tinggi layaknya seperti pada cara kerja otak manusia. Dalam proses identifikasi dan klasifikasi tampak banyak layer yang digunakan untuk memperoleh hasil identifikasi yang akurat. Kumpulan layer tersebut membentuk suatu arsitektur yang kemudian digunakan untuk mengenali sebuah objek.

Arsitektur dari Convolutional Neural Network (CNN) dibagi menjadi 2 bagian yaitu Fully Connected Layer (MLP) atau Classification dan Feature Extraction Layer (Feature Learning). Dikatakan Feature Extraction Layer,

dikarenakan proses yang terjadi pada bagian ini yaitu melakukan proses encoding dari suatu gambar menjadi features yang berupa angka-angka yang merepresentasikan gambar tersebut (Feature Extraction).

2.2.4 Input Layer

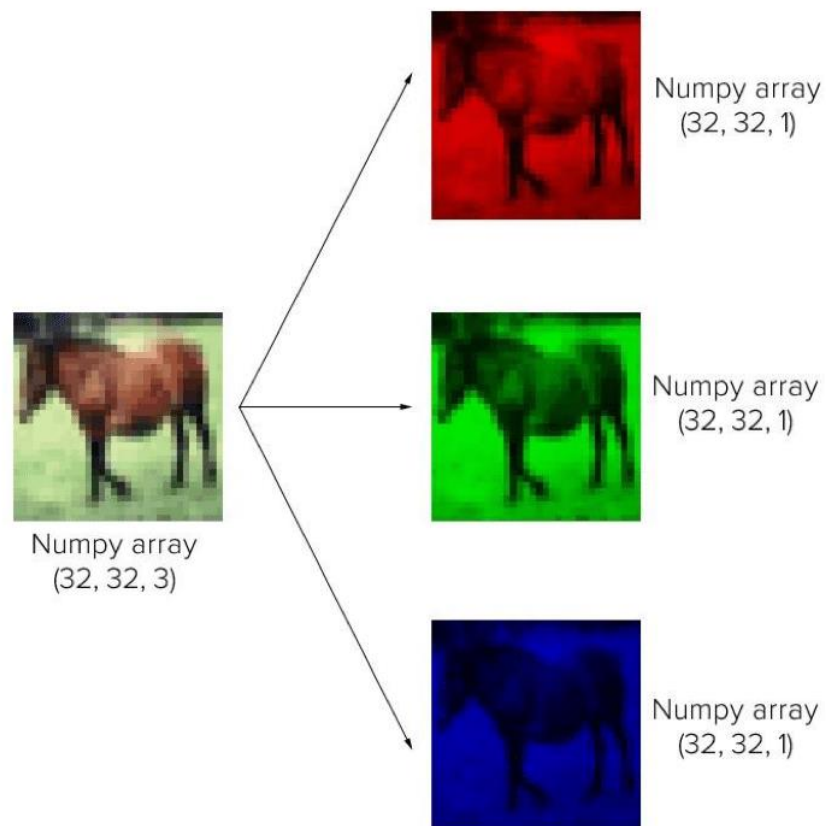
Input layer menampung nilai/bobot piksel dari citra yang menjadi input an. Untuk citra dengan ukuran 64x64 dengan 3 channel warna, yaitu RGB (Red, Green, and Blue) maka menjadi input an yaitu piksel array yang mempunyai berukuran 64x64x3. Pada gambar 2.5 dibawah ini merupakan sebuah ilustrasi input RGB pada suatu gambar.



Gambar 2.5 Ilustrasi Input RGB

2.2.5 Convolution Layer

Convolution Layer adalah inti dari Convolutional Neural Network (CNN). Convolution Layer menciptakan/menghasilkan sebuah citra baru yang menampilkan fitur dari citra input. Pada proses tersebut, Convolution Layer membutuhkan filter pada setiap citra yang menjadi input. Filter pada layer ini yaitu sebanyak array 2 dimensi yang dapat berukuran 5x5, 3x3 atau 1x1. Proses convolution dengan menggunakan filter pada layer ini akan menghasilkan feature map yang akan digunakan pada activation layer.



Gambar 2.6 Image RGB Convolutional Layer

Gambar 2.6 diatas merupakan alur pada Convolution Layer RGB (Red, Green, Blue) dari sebuah gambar yang memiliki ukuran 32x32 pixels yang sebetulnya merupakan multidimensional array dengan ukuran 32x32x3 (3 merupakan jumlah channel). Convolutional layer terdiri dari beberapa neuron yang tersusun sebegitu rupa sehingga akan membentuk suatu filter dengan panjang dan tinggi (pixels). Sebagai contoh, layer pertama pada Feature Ekxtraction layer umumnya merupakan Convolutional layer dengan ukuran 5x5x3. Panjang 5 pixels, tinggi 5 pixels dan dengan tebal/jumlah 3 buah sesuai dengan channel dari gambar tersebut.

Ketiga filter ini akan digeser ke seumua bagian dan gambar. Setiap pergeseran yang dilaksanakan oleh operasi “dot” antara input dan nilai dari filter

tersebut akan menghasilkan sebuah output atau yang biasa disebut dengan Activation map atau bisa juga dengan Feature Map.

| Input | Kernel | Intermediate Output | Output |
|---|--|---|---|
| <div> <div>1 0 1</div> <div>1 1 3</div> <div>1 1 0</div> <div>2 3 2</div> <div>0 2 0</div> </div> <div> <div>0 2</div> <div>2 1</div> <div>1 1</div> <div>1 3</div> <div>1 0</div> </div> | <div>0 1 0</div> <div>0 0 2</div> <div>0 1 0</div> | <div>7 5 3</div> <div>4 7 5</div> <div>7 2 8</div> | |
| <div>1 0 0</div> <div>2 0 1</div> <div>3 1 1</div> <div>0 3 0</div> <div>1 0 3</div> | <div>2 1 0</div> <div>0 0 0</div> <div>0 3 0</div> | <div>5 3 10</div> <div>13 1 13</div> <div>7 12 11</div> | <div>19 13 15</div> <div>28 16 20</div> <div>23 18 25</div> |
| <div>2 0 1</div> <div>3 3 1</div> <div>2 1 1</div> <div>3 1 3</div> <div>1 1 2</div> | <div>1 0 0</div> <div>1 0 0</div> <div>0 0 2</div> | <div>7 5 2</div> <div>11 8 2</div> <div>9 4 6</div> | |

Gambar 2.7 Operasi Convolution Matrix dot

Pada gambar 2.7 di atas merupakan proses konvolusi antara image input dengan kernel (filter) terdapat parameter yang menentukan hasil output antara lain:

a. Stride

Pada proses konvolusi, stride merupakan suatu parameter dimana bisa menentukan berapa jumlah pergeseran filter jika stride nya sebanyak 2, jadi Convolutional filter bergeser sejauh 2 pixels secara garis horizontal lalu secara garis vertical. Semakin kecil stride maka akan semakin detail juga suatu informasi yang kita dapatkan dari sebuah input, namun membutuhkan komputasi yang lebih jika dibandingkan dengan stride yang besar.

b. Padding

Padding atau biasa disebut Zero Padding adalah suatu parameter dimana dapat menentukan berapa banyak jumlah pixels yang (berisi nilai 0) yang akan ditambahkan pada setiap sisi dari input. Ini dipergunakan dengan tujuan untuk memanipulasi dimensi output dari conv. Layer (Feature Map). Tujuan menggunakan padding adalah supaya dimensi output tetap sama dengan dimensi

input atau tidak berkurang secara drastis. Karena dimensi output Convolutional layer kerap lebih kecil dari pada hasil input nya dan hasil output ini yang akan di gunakankembali untuk inputan dari Convolutional layer berikutnya, sehingga semakin banyak informasi yang terbuang. Dapat meningkatkan performa dari model karena Convolutional filter ini akan fokus pada informasi yang sebetulnya yaitu yang berupa diantara Zero Padding tersebut.

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 35 | 19 | 25 | 6 | 0 |
| 0 | 13 | 22 | 16 | 53 | 0 |
| 0 | 4 | 3 | 7 | 10 | 0 |
| 0 | 9 | 8 | 1 | 3 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Gambar 2.8 Zero Padding Matrix 4x4 menjadi Matrix 6x6

Pada gambar 2.8 diatas merupakan gambar Zero Padding dengan ukuran matrix 4x4 yang dirubah menjadi matrix dengan ukuran 6x6. Untuk menghitung dimensi dari Feature Map dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$output = \frac{W - N + 2P}{S} + 1$$

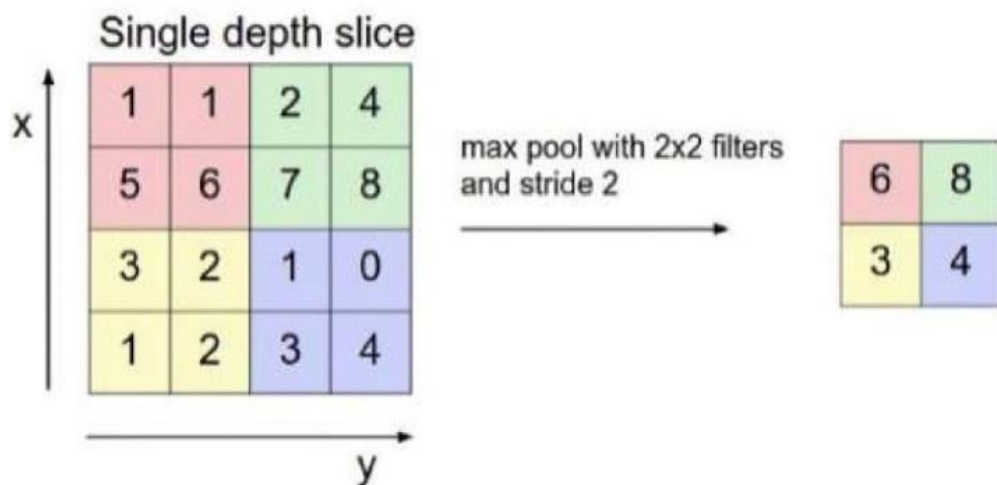
- a) W = Panjang/Tinggi Input
- b) N = Panjang/Tinggi Filter
- c) P = Zero Padding
- d) S = Stride

c. Dropout

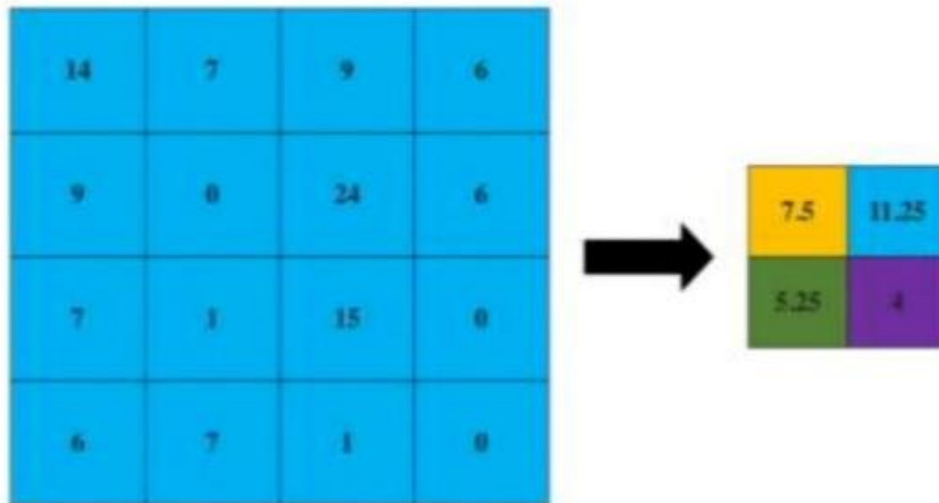
Dropout merupakan proses mencegah terjadinya overfitting dan juga mempercepat proses learning. Dropout mengacu kepada menghilangkan neuron yang berupa hidden maupun layer yang visible di dalam jaringan. Dengan menghilangkan suatu neuron, berarti menghilangkan sementara dari jaringan yang ada. Neuron yang akan diberikan probabilitas yang bernilai antara 0 dan 1.

2.2.6 Pooling Layer

Pooling Layer biasanya berada setelah Convolutional layer. Pada prinsipnya Pooling Layer terdiri dari sebuah filter dengan ukuran dan stride tertentu untuk mengurangi dimensi setiap Feature Map tetapi menyimpan informasi yang paling penting. Pooling bisa dari berbagai jenis seperti Max Pooling, Average Poling, dan lain-lain. Contoh jika peneliti menggunakan Max Pooling dengan ukuran 2x2 dengan stride sebanyak 2, maka pada setiap pergeseran filter yang dilakukan, nilai maximum pada area kuran 2x2 pixel tersebut akan dipilih, sedangkan Average Polling akan memilih nilai rata-ratanya. Tujuan dalam menggunakan Pooling Layer adalah untuk mengurangi dimensi dari Feature Map (down sampling), sehingga dapat mempercepat komputasi karena lebih mudah dikelola dan dapat mengatasi overfitting. Pada gambar 2.9 merupakan proses dari maximum pooling layer. Sedangkan pada gambar 2.10 merupakan Average-pooling layer.



Gambar 2.9 Maximum Poling Layer



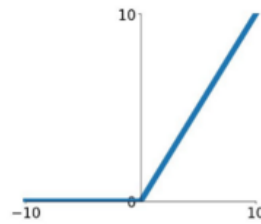
Gambar 2.10 Average Pooling Layer

Proses konvolusi dan pooling dapat diulangi beberapa kali hingga menghasilkan sebuah arsitektur Convolutional Neural Network yang diinginkan. Diantara Convolutional layer dan Pooling Layer umumnya terdapat Activation layer (ReLU, softmax, dll) yang banyak ditemukan pada artificial Neural Network. Activation layer adalah sebuah node yang mendefinisikan sebuah output berdasarkan input yang diberikan. Pada CNN layer ini dapat didefinisikan sebagai batas (threshold) suatu input agar menghasilkan suatu output. Jika suatu input belum melebihi threshold maka tidak akan ada klasifikasi output.

2.2.7 Activation Function Layer

Activation Layer merupakan sebuah layer dimana Feature Map dimasukan ke dalam fungsi aktivasi. Fungsi aktivasi digunakan untuk mengubah nilai-nilai pada feature Map pada range tertentu sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan. Feature map bertujuan untuk meneruskan nilai yang menampilkan fitur dominan dari citra yang masuk ke layer berikutnya. Aktivasi yang digunakan diantara convolution dan Pooling Layer yaitu ReLU (Rectified Linear Unit) dan Softmax. ReLU adalah metode yang digunakan Deep Learning network pada hidden layer. Sebuah ReLU memiliki input 0 jika input kurang dari 0, jika input lebih besar dari 0 maka output sama dengan input. Gambar 2.11 berikut merupakan rumus relu.

$$\text{ReLU} \\ \max(0, x)$$



Gambar 2.11 Rumus ReLU

2.2.8 Python

Python adalah sebuah bahasa pemrograman yang sangat mudah dibaca dan mudah dipahami, bisa disebut juga pemrograman interpretative multiguna. Hal ini membuat pemrograman python sangat banyak diminati oleh para programmer karena bahasanya yang mudah dipelajari untuk pemula maupun yang sudah menguasai baha pemrograman lain (Mochammad, 2021).

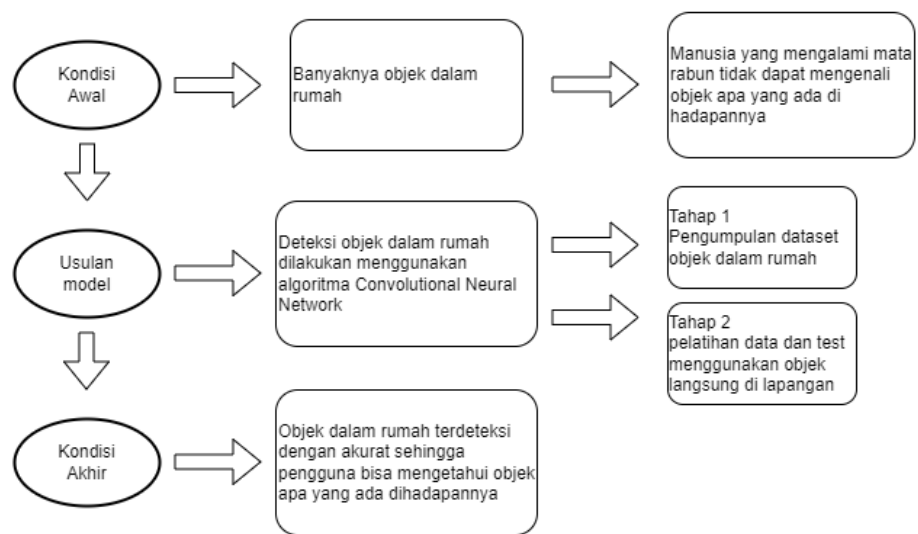
2.2.9 Open CV

Open CV (Open Source Cmputer Vision Library) adalah salah satu software pustaka yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara real-time, yang dibuat oleh Intel, dan sekarang didukung oleh Willow Garage dan Itseez. Secara teori Open CV digunakan seperti meniru cara kerja sistem visual manusia yaitu dengan melihat objek melalui “penglihatan” dan citra pada objek tersebut diteruskan ke otak untuk memproses sehingga mengerti objek apa yang tampak pada pandangan mata manusia. Open CV merupakan salah satu cabang Artificial intellegent (kecerdasan buatan) yang digunakan untuk pengembangan atau analisis isi suatu gambar (rendra, 2012).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Berikut ini merupakan kerangka penelitian seperti gambar diagram dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram kerangka penelitian

a. Kondisi Awal

Pada tahap ini terdapatnya masalah yaitu banyaknya objek dalam rumah sehingga manusia yang mengalami mata rabun tidak dapat mengenali objek apa yang ada di hadapannya. Masalah ini di ambil dari penjelasan teman-teman ketika susah mengenali objek apa yang ada di hadapannya dikarenakan mengalami kondisi mata rabun.

b. Usulan Model

Pada tahap ini yaitu usulan model, penelitian ini mengusulkan model dengan deteksi objek dalam rumah menggunakan algoritma Convolutional Neural Network. Untuk memenuhi usulan model tersebut penelitian ini memiliki dua tahap yaitu tahap pertama pengumpulan dataset objek dalam rumah, kemudian tahap

kedua pelatihan data dan test menggunakan objek langsung di lapangan sehingga bisa mengetahui apakah objek tersebut terdeteksi dengan akurat.

c. **Kondisi Akhir**

Pada tahap ini yaitu kondisi akhir dimana kondisi yang menjadi hasil akhir dalam penelitian ini. Hasil akhirnya adalah objek dalam rumah terdeteksi dengan akurat sehingga pengguna bisa mengetahui objek apa yang ada di hadapannya.

3.2 Data Penelitian

3.2.1 Sumber Data

Pada penelitian ini sumber data berasal dari laman IEEE Data Port, data yang digunakan yaitu Annotated image dataset of household objects from the RoboFEI@Home team. Dataset pertama dibuat dengan objek dari supermarket local. Dataset kedua terdiri dari objek yang didapat dari kompetisi OPL RoboCup@Home 2018.

3.2.2 Cara Mendapatkan Data

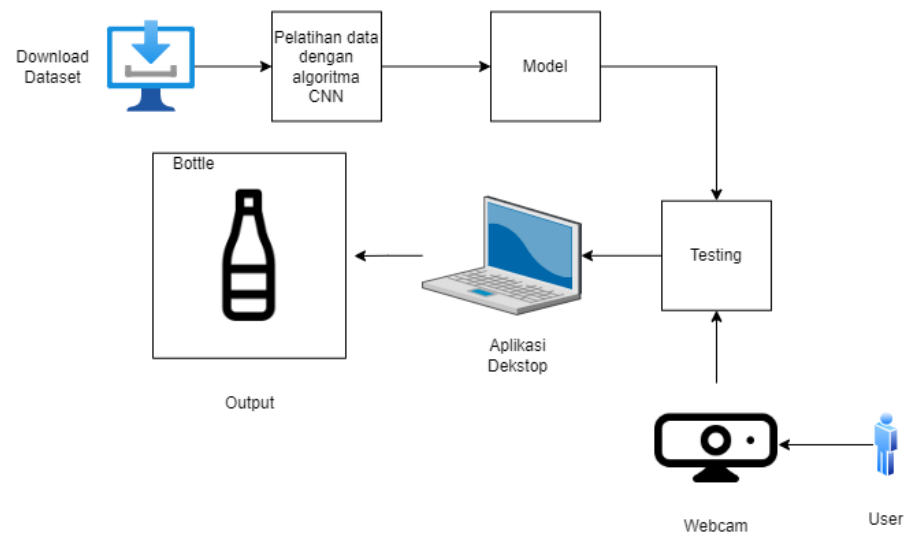
Cara mendapatkan dataset tersebut yaitu dengan cara mendownload langsung dari web IEEE Data Port. Sehingga mendapatkan data dengan besar file 3.85 GB yang terdiri dari data 166 gambar dengan 1028 objek dari 13 class, dan 388 gambar dengan 1737 objek dalam 20 class. Peneliti mendownload data tersebut menggunakan google chrome yang di pasang extensi dan aplikasi internet download manager untuk mendapatkan waktu lebih cepat dalam mendownload file data tersebut.

3.2.3 Waktu Pengumpulan Data

Waktu yang dihabiskan untuk mendownload data dengan besar file 3.85 GB membutuhkan waktu sebanyak 25 menit, yang mulai di download pada jam 23.13 sampai jam 23.38 untuk bisa selesai mendownload data tersebut.

3.3 Arsitektur Model

Arsitektur model dari implementasi algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun seperti gambar berikut.



Gambar 3.2 Arsitektur model

Arsitektur model di atas yaitu pertama download dataset, kemudian akan dilakukan pelatihan data dengan algoritma convolutional neural network sehingga didapatkan model dari pelatihan tersebut. User akan menscan objek dengan menggunakan webcam lalu akan ada proses testing data yang di scan tersebut terhadap model yang telah di dapatkan sebelumnya sehingga akhirnya akan muncul output nama objek yang di scan tersebut.

3.4 Analisis & Perancangan

3.4.1 Kebutuhan Fungsional

1. Kebutuhan Masukan

Pada penelitian ini dibutuhkan dataset berupa citra objek yang ada di dalam rumah yang memiliki ukuran yang sama. Terdapat 388 citra untuk data latih dan terdapat 398 citra untuk data testing, serta 1 video dalam data testing.

2. Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses dalam penelitian ini ada beberapa diantaranya yaitu, pelabelan data untuk mengelompokkan data tersebut menjadi satu class, preprocessing untuk mendapatkan citra yang dibuthkan, pelatihan menggunakan algoritma convolutional neural network untuk membuat model yang nantinya bisa digunakan pada testing data.

3. Kebutuhan Luaran

Kebutuhan luaran dalam penelitian ini yaitu terdeteksinya objek dalam rumah dengan tingkat keakuratan yang tinggi dengan menggunakan algoritma convolutional neural network.

3.4.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional dalam penelitian ini membutuhkan dua bagian, yaitu kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras. Berikut kebutuhan non fungsional dalam penelitian implementasi algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi objek dalam rumah untuk membantu manusia dengan mata rabun:

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini yaitu seperti berikut:

- a. Python
- b. Visual Studio Code
- c. Google Chrome
- d. Sistem operasi Windows 11
- e. Google Collab
- f. Draw io

2. Kebutuhan Perangkat keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini yaitu seperti berikut:

a. Acer Swift 3 SF314-41

Dengan spesifikasi sebagai berikut:

- CPU: Ryzen 5 3500U
- RAM: 4GB DDR4
- Penyimpanan: 512GB SSD
- Kartu Grafis: AMD Radeon™ Vega 8 Mobile Graphics
- Ukuran Layar: Full HD 1920 x 1080 pixels

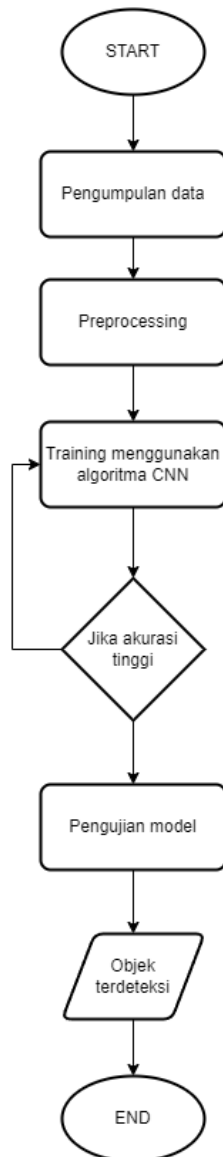
b. Asus Zenfone Max Pro M1

Dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Chipset: Qualcomm SDM636 Snapdragon 636 (14 nm)
- CPU: Octa-core (4x1.8 GHz Kryo 260 Gold & 4x1.6 GHz Kryo 260 Silver)
- GPU: Adreno 509
- RAM: 4GB
- Memory internal: 64GB
- Resolusi: 1080 x 2160 pixels, 18:9 ratio (~404 ppi density)
- Main Camera: 13 MP

3.4.3 Perancangan Konseptual

Pada perancangan konseptual ini menjelaskan usulan sistem yang diusulkan secara konseptual, seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3.3 Flowchat Perancangan Konsepsual

Flowchart di atas merupakan alur jalannya dari sistem yang di buat dalam penelitian ini. Pertama pengumpulan data terlebih dahulu, lalu melakukan preprocessing bila di perlukan, kemudian melakukan training menggunakan algoritma CNN dan jika akurasi tinggi maka akan di lanjutkan ke pengujian model, jika tidak maka akan dilakukan training kembali sampai akurasi yang di dapat tinggi. Setelah itu objek akan terdeteksi dengan hasil yang akurat.

The image shows a software interface for object detection. At the top, there is a header bar labeled "Deteksi Objek". Below this is a section labeled "OUTPUT" which contains a large, empty rectangular box for displaying results. At the bottom of the interface, there are five buttons arranged horizontally: "Pilih Citra Image", "Pilih Citra Video", "Deteksi Realtime", "Report", and "Exit".

Gambar 3.4 Form Utama

Gambar di atas merupakan form halaman utama yaitu jika program di jalankan maka akan muncul tampilan form seperti gambar di atas. Form tersebut terdiri dari beberapa button yaitu diantaranya:

- a. Button Pilih Citra Image : Berfungsi untuk memilih atau menginputkan citra image yang akan di deteksi objeknya.
- b. Button Pilih Citra Video : Berfungsi untuk memilih atau menginputkan citra video yang akan di deteksi objeknya.
- c. Button Deteksi Realtime : Berfungsi untuk mendeteksi secara realtime menggunakan kamera sehingga apa yang di tangkap oleh kamera akan terdeteksi secara realtime.
- d. Button Report : Berfungsi untuk masuk ke halaman report.
- e. Button Exit : Berfungsi untuk keluar dan menghentikan program.
- f. Kotak besar di tengah merupakan output yang akan di tampilkan nantinya.

Deteksi Objek

REPORT

| NO | Jumlah Data latih | Akurasi (%) |
|----|----------------------|-------------|
| | | |

Exit

Gambar 3.5 Halaman Report

Gambar diatas merupakan tampilan halaman report yang akan menampilkan jumlah data latih dan juga akurasi yang di dapatkan dari data latih tersebut. Button exit yang berfungsi untuk menutup halaman atau menghentikan program tersebut.

BAB IV

PRODUK APLIKASI

4.1 Hasil

[illegible]

4.2 Pembahasan Hasil

[illegible]

4.3 Pengembangan ke Tugas Akhir

[illegible]

BAB V

KESIMPULAN

[illegible]

BAB VI
REFERENSI

Dfffffffffffffffffdddddddddddddddddddddddddddddddddddddd
dddddddddd.