

# **SKRIPSI**

## **PENDEKATAN DEEPLARNING DALAM KLASIFIKASI PERAWAKAN AVATAR UNTUK ROLE KEBUTUHAN KERJA PADA GAME GTA V ROLEPLAY**

Oleh :

Rama Nurfaizi Muharrom

065118218



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

# **SKRIPSI**

## **PENDEKATAN DEEPLARNING DALAM KLASIFIKASI PERAWAKAN AVATAR UNTUK ROLE KEBUTUHAN KERJA PADA GAME GTA V ROLEPLAY**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer Jurusan Ilmu Komputer  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Oleh :**

**Rama Nurfaizi Muharrom**

**065118218**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pendekatan Deep learning Dalam Klasifikasi Perawakan Avatar Untuk Role  
Kebutuhan Kerja Pada Game GTA V Roleplay

Nama : Rama Nurfaizi Muharrom

NPM : 065118218

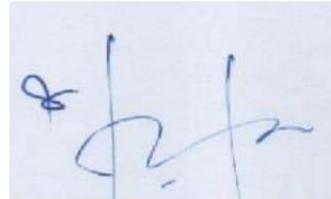
Mengesahkan,

Pembimbing Pendamping  
FMIPA – UNPAK



**Irma Anggraeni, S.T., M.Kom.**

Pembimbing Utama  
FMIPA – UNPAK



**Dr. Eneng Tita T., S.Tp., M.Si., M.Kom.**

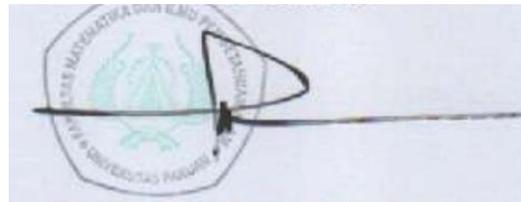
Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer  
FMIPA - UNPAK



**Arie Qur'ania, S.Kom., M.Kom.**

Dekan  
FMIPA – UNPAK



**Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.**

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI**

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rama Nurfaizi Muharrom

Npm : 065118218

Program Studi : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor

Menyatakan bahwa sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasi atau sudah pernah digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian – bagian dimana sumber informasinya di cantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kelak di kemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, 7 Februari 2024

Rama Nurfaizi Muharrom

065118218

## **PERNYATAAN PELIMPAHAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

---

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rama Nurfaizi Muharrom

NPM 065118218

Judul Skripsi : Pendekatan Deep learning Dalam Klasifikasi Perawakan Avatar  
Untuk Role Kebutuhan Kerja Pada Game GTA V Roleplay

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari produk Skripsi dan Tugas Akhir diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber Informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, Hak Cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, 7 Februari 2024

Rama Nurfaizi Muharrom

065118218

## RIWAYAT HIDUP



**Rama Nurfaizi Muharrom** dilahirkan di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 30 Maret 2000. Sebagai anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Udin Saepudin, S.E dan Ibu Siti Handayani, S.Pd. Penulis memulai Pendidikan Sekolah Dasar di SDN Teluk Pinang 1 pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Ciawi pada

tahun 2012 dan lulus pada tahun 2015, setelahnya lulus dari Sekolah Menengah Pertamanya penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Caringin hingga akhirnya lulus pada tahun 2018. Semasa Sekolah Menengah Atas atau SMA penulis pernah menjadi seorang ketua osis masa bakti 2016/2017 yang dimana penulis berhasil menjalankan program kerja yang masa bakti sebelumnya belum berhasil dilaksanakan dan pada masa penulis menjabat akhirnya terlaksana beberapa program kerjanya.

Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas penulis langsung melanjutkan pendidikannya untuk masuk ke salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di Kota Bogor yakni Universitas Pakuan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Ilmu Komputer pada tahun 2018. Semasa waktu perkuliahannya penulis mengikuti banyak kegiatan dan masuk menjadi anggota himpunan (Himakom), dan pernah menjadi ketua pelaksana dalam acara reuni akbar alumni Ilmu Komputer tahun 2019. Pada tahun 2021 dipercaya oleh ketua himpunan untuk menjadi pendamping beliau yakni menjadi wakil ketua himpunan (Himakom).

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah serta izin-nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Skripsi dengan judul **PENDEKATAN DEEPLARNING DALAM KLASIFIKASI PERAWAKAN AVATAR UNTUK ROLE KEBUTUHAN KERJA DALAM GAME GTA V ROLEPLAY.**

Penyusunan laporan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan moril dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis dengan sepuh hati ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Eneng Tita T., S.Tp., M.Si., M.Kom selaku pembimbing utama yang telah berkenan meluangkan waktunya, memberikan petunjuk penulisan laporan ini serta memberikan dorongan moril dan motivasi kepada penulis selama ini.
2. Irma Anggraeni, M.Kom selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktunya dan memberikan arahan saat pelaksanaan penelitian.
3. Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
4. Arie Qur'aina, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan.
5. Satrio Ali Rofiq, S.Pd. selaku Founder server GTA V Indopride Roleplay
6. Kedua Orang Tua yang telah memberikan perhatian dan senantiasa memberikan dorongan moril, materil dan motivasi serta doanya kepada penulis.
7. Rekan – rekan Komunitas yang telah memberikan semangat, motivasi serta dukungan.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan ke arah kesempurnaan. Walaupun demikian, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya, sehingga dapat melengkapi khazanah ilmu pengetahuan yang senantiasa berkembang dengan cepat.

Bogor, 20 Juni 2023

Rama Nurfaizi Muharrom  
065118218

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI .....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Ruang Lingkup.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>2</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Avatar .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Convolutional Neural Network.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Deep Learning .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Convolution Layer.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5 Pooling Layer .....</b>	<b>5</b>
<b>2.6 Flatten .....</b>	<b>6</b>
<b>2.7 Fully Connected Layer.....</b>	<b>7</b>
<b>2.8 Data Mining.....</b>	<b>7</b>
<b>2.9 Klasifikasi .....</b>	<b>8</b>
<b>2.10 Pohon Keputusan (<i>Decision Tree</i>) .....</b>	<b>8</b>
<b>2.11 Algoritma C4.5 .....</b>	<b>9</b>
<b>2.12 Python .....</b>	<b>9</b>
<b>2.14 Perhitungan Median .....</b>	<b>10</b>
<b>2.15 GTA V (Grand Theft Auto V) .....</b>	<b>10</b>
<b>2.16 Roleplay (RP).....</b>	<b>11</b>
<b>2.17 Server Indopride Roleplay.....</b>	<b>11</b>

2.18	Penelitian Terdahulu.....	12
2.19	Tabel Perbandingan Penelitian .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>15</b>
3.1	Metode Penelitian.....	15
3.1.1	Pengambilan Data.....	16
3.1.2	Seleksi Data .....	16
3.1.3	Preprocessing Data .....	16
3.1.4	Transformasi Data.....	16
3.1.3	Data Mining.....	16
3.1.4	Presentasi Pengetahuan ( <i>Knowledge Presentation</i> ) .....	17
3.1.5	Evaluasi .....	17
<b>BAB IV RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI .....</b>		<b>18</b>
4.1	Seleksi Data.....	18
4.2	Preprocessing Data.....	19
4.3	Tranformasi Data.....	21
4.4	Data Mining.....	21
4.4.2	Rancangan Convolutional Neural Network (CNN) .....	22
4.4.3	Proses Konvolusi.....	22
4.4.4	Proses Pooling .....	23
4.4.5	Proses Flatten .....	24
4.4.6	Proses <i>Fully Connected Layer</i> .....	24
4.4.1	Rancangan Algoritma C4.5 <i>Decision Tree</i> .....	24
4.4.8	Penentuan Kelas Target.....	25
4.5	Evaluasi.....	26
4.6	Tahap Implementasi.....	26
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>27</b>
5.1	Hasil .....	27
5.1.1	Rancangan Pengujian Klasifikasi Gambar .....	27
5.1.2	Penentuan Parameter Model.....	27
5.1.3	Tahap Modeling CNN .....	28
5.1.5	Pengaruh Perbandingan Pembagian Data Uji dan Latih.....	28
5.1.4	Pengaruh Jumlah Epoch .....	29

5.1.6 Model Hasil Pengujian dengan 80% data latih dan 20% data uji.....	30
5.1.7 Pemrosesan Klasifikasi Algoritma C4.5 .....	31
5.2 Pembahasan .....	31
5.2.1 Klasifikasi Gambar dengan CNN .....	32
5.2.2 Klasifikasi Atribut dengan Algoritma C4.5.....	33
5.2.3 Evaluasi dari pemrosesan CNN dan Algoritma C4.5 .....	34
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>35</b>
6.1 Kesimpulan .....	35
6.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Arsitektur Convolutional Neural Network .....	4
<b>Gambar 2.</b> Convolution Layer (Medium Samuel Sena, 2017) .....	5
<b>Gambar 3.</b> Operasi Pooling Layer (Medium Samuel Senna, 2017).....	6
<b>Gambar 4.</b> Proses Feature Map pada Flatten .....	7
<b>Gambar 5.</b> Fully Connected Layer (Patil et al., 2021).....	7
<b>Gambar 6.</b> Avatar Default .....	12
<b>Gambar 7.</b> Avatar Custome .....	12
<b>Gambar 8.</b> Bagan Penelitian .....	15
<b>Gambar 9.</b> Transformasi Data .....	21
<b>Gambar 10.</b> Arsitektur Jaringan.....	22
<b>Gambar 11.</b> Proses Konvolusi .....	22
<b>Gambar 12.</b> Perhitungan proses konvolusi.....	22
<b>Gambar 13.</b> Proses Pooling .....	23
<b>Gambar 14.</b> Proses Flatten.....	24
<b>Gambar 15.</b> Proses Fully connected layer.....	24
<b>Gambar 16.</b> Menentukan Proses Dataset .....	25
<b>Gambar 17.</b> Pembagian data Uji dan Latih .....	25
<b>Gambar 18.</b> Contoh Hasil Pengelompokkan Klasifikasi Kelas Pegawai Negeri.....	27
<b>Gambar 19.</b> Hasil Modeling CNN.....	28
<b>Gambar 20.</b> Pengujian untuk 30 Epoch .....	30
<b>Gambar 21.</b> Pengujian untuk 60 Epoch .....	30
<b>Gambar 22.</b> Pengujian untuk 100 Epoch .....	31
<b>Gambar 23.</b> Arsitektur Jaringan Penelitian .....	32
<b>Gambar 24.</b> Decision Tree.....	33
<b>Gambar 25.</b> Confusion Matrix dan Tingkat Akurasi CNN.....	34
<b>Gambar 26.</b> Confusion Matrix dan Tingkat Akurasi Algoritma C4.5.....	34

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Pebandingan penelitian .....	14
<b>Tabel 2.</b> Sample data dari server game .....	18
<b>Tabel 3.</b> Sample data game setelah di proses seleksi data.....	19
<b>Tabel 4.</b> Sample data ketika sudah melewati preprocessing data.....	19
<b>Tabel 5.</b> Kelas Target.....	26
<b>Tabel 6.</b> Perbandingan pembagian data uji dan latih .....	28
<b>Tabel 7.</b> Perbandingan Epoch .....	29
<b>Tabel 8.</b> Pekerjaan Whitelist .....	41
<b>Tabel 9.</b> Pekerjaan Non-Whitelist .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Keputusan.....	39
<b>Lampiran 2.</b> Kartu Bimbingan .....	41
<b>Lampiran 3.</b> Jenis Pekerjaan .....	44
<b>Lampiran 4.</b> Confusion Matrix CNN .....	44
<b>Lampiran 5.</b> Data Penelitian.....	45
<b>Lampiran 6.</b> Hasil Klasifikasi Pengelompokkan Kelas Pegawai Negeri .....	50
<b>Lampiran 7.</b> Hasil Klasifikasi Pengelompokkan Kelas Pegawai Swasta.....	50
<b>Lampiran 8.</b> Hasil Klasifikasi Pengelompokkan Kelas Pegawai Buruh .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Grand Theft Auto V atau biasa orang menyebutnya dengan GTA V. Grand Theft Auto V ini adalah sebuah video game yang mengusung tema open world dalam permainannya. Game ini dapat menjalankan misi cerita sesuai alur game dari awal game hingga tamat. Dalam game GTA V ini dirilis pada tahun 2013 oleh Rockstars Games sebuah pengembang video game di kancah internasional yang berkantor pusat di New York City. GTA V ini sudah masuk ke dalam seri GTA ke-9 hasil karya Rockstars Games. Dalam GTA V Roleplay banyak sekali wujud karakter (avatar) seperti salah satu contohnya yaitu pemain yang ada didalam server ini pasti berbeda - beda antara 1 pemain dengan pemain lainnya, terkecuali untuk pemain yang baru bermain game ini maka mereka memiliki perawakan avatar yang sama, maksudnya yaitu default atau karakter yang bawaan dari server.

RPG (Role Playing Game) yaitu jenis game yang para pemainnya memainkan peran tokoh-tokoh imajinasi dan berkolaborasi untuk membuat sebuah cerita bersama (Sibero, 2009). Dari banyaknya server di Indonesia, penelitian ini mengambil server pertama di Indonesia yaitu server INDOPRIDE ROLEPLAY. Server yang memiliki pemain sebanyak 58.103 jiwa pemain tetapi tidak semua pemain bermain di server tersebut, ada beberapa yang hanya masuk ke sebuah grup servernya. Dalam satu harinya pemain bisa mencapai 800 pemain di waktu tertentu, apalagi pada saat jam malam pemainnya banyak. Dengan banyaknya pemain ini membuat sebuah game roleplay seni peran dapat bertahan hidup selayaknya di dunia nyata, maka jika kita tidak bekerja kita tidak dapat makan atau memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Maka dari itu kita sebagai player harus bekerja untuk mendapatkan uang demi mencukupi kebutuhan hidup sehari-hari (Yudistira Wigar Adinata, 2023).

Penggunaan teknologi di era modern ini semakin berkembang pesat, terutama dalam bidang pengolahan citra dan pengenalan pola. Dalam konteks ini, Convolutional Neural Network (CNN) muncul sebagai metode yang sangat efektif untuk menangani tugas-tugas tersebut. CNN memiliki kemampuan untuk secara otomatis mengekstraksi fitur-fitur penting dari data visual, seperti gambar, dan telah memberikan kontribusi besar dalam berbagai aplikasi, termasuk pengenalan objek, klasifikasi gambar, dan deteksi pola.

Algoritma C4.5 dapat digunakan untuk meneliti berbagai macam hal diantaranya adalah prediksi penerimaan calon pegawai baru, loyalitas pelanggan dan lain lain, algoritma C4.5 adalah salah satu dari algoritma yang memiliki decision tree (Haryati, Sudarsono dan Suryana, p.130). Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi dengan teknik pohon keputusan yang terkenal dan disukai karena memiliki kelebihan-kelebihan. Kelebihan ini misalnya dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan diskret, dapat

menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah diinterpretasikan dan tercepat diantara algoritma-algoritma yang lain. (Dhika, p. 2015).

Seiring dengan kemajuan zaman, klasifikasi citra digital sangat dibutuhkan diberbagai macam bidang, seperti : informatika, kedokteran, kelautan, pertanian, dan bisnis. Beberapa penelitian yang telah dilakukan misalnya klasifikasi buku (Lukman, 2012). Dengan mengklasifikasikan perawakan avatar dari pemain ini bertujuan untuk mengelompokkan data gestur wajah avatar atau karakter yang digunakan oleh pemain dengan konteks pekerjaan yang diambil dengan cara mengelompokkan data berdasarkan jarak antar data pekerjaan yang ada dengan gestur avatar yang diambil.

Model deep learning dapat mengenali pola kompleks dalam gambar, teks, suara, dan data lain untuk menghasilkan wawasan dan prediksi yang akurat. Untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan ber-roleplay terutama untuk warga baru atau pemain baru dengan mengelompokkan data antara pemain baru dengan pekerjaan yang ada agar tercipta suatu permainan yang solid dan happy ketika bermain dan tidak perlu pusing player untuk memikirkan bagaimana dia hidup di dalam server tanpa kesusahan. Berdasarkan uraian diatas, penulis mengangkat judul **“Pendekatan Deeplearning Dalam Klasifikasi Perawakan Avatar Untuk Role Kebutuhan Kerja Pada Game Gta V Roleplay”**.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yaitu melakukan Pendekatan Deeplearning Dalam Klasifikasi Perawakan Avatar Untuk Role Kebutuhan Kerja Pada Game Gta V Roleplay.

## **1.3 Ruang Lingkup**

Berdasarkan beberapa uraian diatas, sistem ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

1. Proses pengambilan data berasal dari server Indopride Roleplay, berjumlah 837 data gambar pada bulan Desember 2022 – Maret 2023.
2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah CNN dan Algoritma C4.5 dengan Data Mining.
3. Membuat visualisasi klasifikasi sesuai dengan kelas target klasifikasi.
4. CNN digunakan sebagai cara untuk memvisualisasikan hasil klasifikasi gambar.
5. Algoritma C4.5 dipergunakan sebagai hasil klasifikasi dari atribut data.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan *Python* dan *Software Google Colab*
7. Gambar yang digunakan proses kernel 3x3 dengan ukuran gambar 150x150.

## **1.4 Manfaat**

1. Mengetahui cara mengklasifikasi gambar menggunakan CNN.
2. Mengetahui cara mengklasifikasi data atribut menggunakan algoritma c4.5.
3. Mengetahui pengukuran akurasi klasifikasi gambar menggunakan CNN.
4. Mengetahui pengukuran akurasi klasifikasi data atribut menggunakan algoritma C4.5.
5. Memberikan pengetahuan tentang bahwa data game dapat digunakan sebagai bahan penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Avatar**

Dalam Komputasi, Sebuah Avatar atau dikenal juga Gambar profil adalah representasi grafis dari pengguna atau karakter persona pengguna. Hal ini juga dapat kita lihat pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bahwa arti kata avatar adalah gambar tiga dimensi yang digunakan untuk menggambarkan seseorang dalam dunia maya. Sementara dalam agama Hindu, kata Avatar atau Awatara berarti inkarnasi dari Roh Keilahian yang datang ke bumi untuk menegakkan kebenaran.

Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa Avatar adalah bentuk dua dimensi sebagai ikon di forum internet atau komunitas online lainnya atau bentuk tiga dimensi seperti dalam permainan atau dunia virtual. Gambar avatar juga disebut sebagai personal icons dimasa lalu, meskipun sekarang menggunakan istilah ini tidak umum. Avatar juga dapat merujuk ke konstruksi teks yang ditemukan pada sistem awal seperti MUD istilah "avatar" juga bisa merujuk pada kepribadian yang terkait dengan nama layer, atau pegangan, pengguna internet.

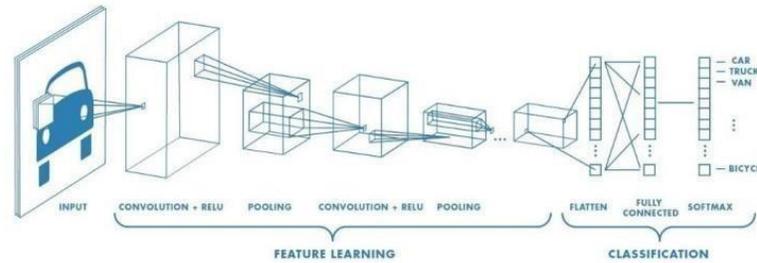
Munculnya platform media sosial seperti Facebook, Instagram, Twitter, Threads dan lain-lain dimana pengguna biasanya anonim menyebabkan meluasnya penggunaan gambar profil yang menampilkan foto diri anda di platform tersebut, terkadang dengan filternya.

#### **2.2 Convolutional Neural Network**

Convolutional Neural Network yang dikenal sebagai CNN atau ConvNet merupakan suatu lapisan atau layer yang terdiri dari neuron yang banyak dan dioptimalkan dengan melakukan pembelajaran. (O'Shea, K. dan Nash, R., 2015). Sedangkan menurut (Schirrmester, et al, 2017), CNN bekerja dengan melakukan ekstraksi terhadap low-level features dari raw 8 input dan semakin dalam raw input tersebut berada pada lapisan CNN, maka semakin tinggi level features yang akan diekstraksi .

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap pixel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik. Neural network yang umum biasanya mengubah input dengan meletakkannya melalui rangkaian hidden layer. Setiap layer terdiri dari sekumpulan neuron, dimana setiap layer terhubung secara penuh dengan semua neuron pada layer sebelumnya. Terakhir, lapisan yang sudah terhubung sepenuhnya (output layer) digunakan untuk mewakili prediksi.

Tidak seperti neural network biasa, lapisan pada algoritma CNN memiliki neuron yang diatur dalam 3 dimensi: width, height, dan depth. Dimensi depth mengacu pada dimensi ketiga dari fungsi aktivasi, bukan kedalaman neural network atau jumlah total layer dalam jaringan. Neuron-neuron dalam satu layer tidak terhubung ke semua neuron di layer berikutnya tetapi hanya sebagian kecil saja. Hasil akhir akan direduksi menjadi satu vektor skor probabilitas, yang diatur sepanjang dimensi depth.



**Gambar 1.** Arsitektur Convolutional Neural Network

### 2.3 Deep Learning

Deep Learning adalah bidang dari Machine Learning yang memanfaatkan jaringan syaraf tiruan untuk implementasi permasalahan dengan dataset yang dianggap cukup besar. Teknik Deep learning memberikan arsitektur yang amat kuat untuk Supervised Learning. Dengan menambahkan lebih banyak lapisan maka model pembelajaran ini bisa mewakili sebagai data dari citra yang berlabel dengan lebih baik. (Danukusumo, 2017).

Deep learning merupakan suatu kelas dari teknik pembelajaran mesin yang memanfaatkan banyak lapisan dalam pemrosesan informasi untuk ekstraksi dan transformasi, serta untuk analisis pola dan klasifikasi terutama untuk memahami data seperti gambar, suara, dan teks.

Deep learning sendiri berada dititik potong antara beberapa area penelitian seperti jaringan syaraf, kecerdasan buatan, pemodelan grafis, optimisasi, pengenalan pola, dan pemrosesan sinyal. Tiga alasan penting yang mendasari populernya deep learning saat ini adalah karena meningkatnya kemampuan perangkat keras untuk pemrosesan komputasi, bertambah besarnya ukuran data yang digunakan untuk melatih jaringan, dan semakin berkembangnya penelitian terkait pembelajaran mesin dan pemrosesan data. Beberapa area aplikasi dari deep learning antara lain adalah computer vision, pengenalan suara, pemrosesan bahasa alami, dan area lain yang berhubungan

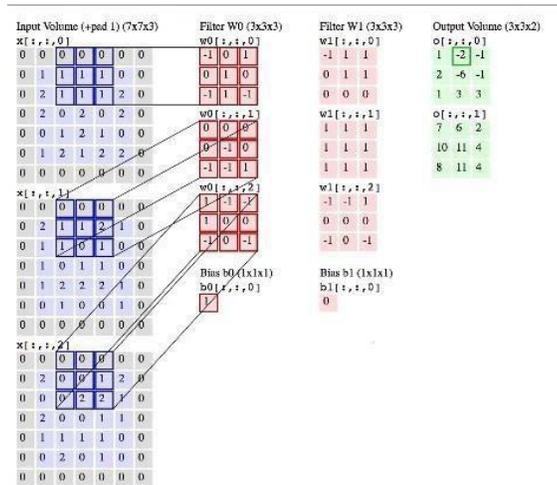
### 2.4 Convolution Layer

Merupakan lapisan yang berfungsi untuk mempelajari, mendeteksi, dan menangkap fitur dari sebuah gambar input. Jika gambar berada pada lapisan convolutional awal, maka fitur yang ditangkap akan memiliki sifat low-level features seperti warna gambar dan jika gambar berada pada lapisan yang semakin dalam maka fitur yang akan ditangkap akan memiliki sifat highlevel features seperti tekstur. (Liu, Shen dan Van Den Hengel, n.d., 2018).

Lapisan convolutional diikuti dengan lapisan Rectified Linear Unit (ReLU). ReLU bertugas untuk memperbaiki pixel yang bersifat nonlinear setelah selesai melewati lapisan konvolusi dengan menggunakan fungsi berikut. (Agarap, A.F., 2018).

$$f(x) = \max(0, x) \tag{1}$$

Convolution layer merupakan bagian dari tahap pada arsitektur CNN. Tahap ini melakukan operasi konvolusi pada output dari layer sebelumnya. Layer tersebut adalah proses utama yang mendasari jaringan arsitektur CNN. Konvolusi adalah istilah matematis dimana pengaplikasian sebuah fungsi pada output fungsi lain secara berulang. Convolutional Layer terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (pixels). Sebagai contoh, layer pertama pada feature extraction layer biasanya adalah conv. Layers dengan ukuran 5x5x3. Panjang 5 pixels, tinggi 5 pixels dan tebal/jumlah 3 buah sesuai dengan channel dari image tersebut. Ketiga filter ini akan digeser keseluruh bagian dari gambar. Setiap pergeseran akan dilakukan operasi “dot” antara input dan nilai dari filter tersebut sehingga menghasilkan sebuah output atau biasa disebut sebagai activation map atau feature map. Perhatikan ilustrasi berikut :

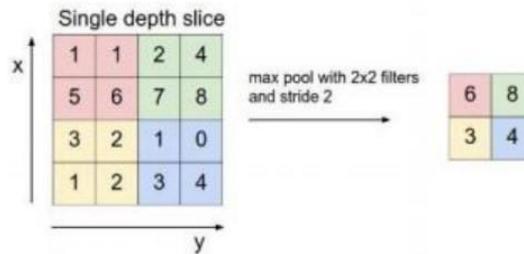


**Gambar 2.** Convolution Layer  
(Medium Samuel Sena, 2017)

## 2.5 Pooling Layer

Pooling layer sebuah tahapan dari CNN yang melakukan pengurangan ukuran matrix. Pooling layer terdiri dari sebuah filter dengan berbagai ukuran dan stride tertentu yang melakukan tahapan secara bergantian bergeser pada seluruh area feature map, tahapan pooling layer dilakukan setelah melakukan tahapan convolutional layer. Pada pooling layer ini terdapat dua macam tahapan pooling yang seringkali digunakan yaitu *average pooling* dan *max-pooling* maksudnya adalah nilai yang diambil pada *average*

*pooling* berupa nilai rata-rata, sedangkan *max-pooling* yaitu nilai yang diambil berupa nilai maksimal.



**Gambar 3.** Operasi Pooling Layer  
(Medium Samuel Senna, 2017)

Pada gambar 3 diatas menjelaskan proses bagaimana pooling layer di operasikan. Output dari proses pooling berbentuk sebuah matriks dengan dimensi kecil yang dibandingkan dengan citra awal. Lapisan pooling diatas beroperasi ketika setiap irisan dari kedalaman volume input secara gentian. Jika dilihat dari gambar diatas operasi dari *max-pooling* dengan menggunakan ukuran 2x2, masukan pada proses tersebut berukuran 4x4 dari masing – masing 4 angka pada input operasi tersebut dan yang diambil adalah nilai maksimalnya yang kemudian membuat ukuran baru menjadi 2x2.

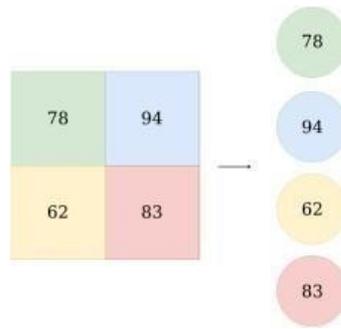
Pooling layer adalah layer yang bertugas untuk mengurangi resolusi dari suatu gambar yang telah diproses, pooling layer berfungsi untuk mengurangi noise yang ada dalam gambar tersebut, terdapat dua jenis pooling yang ada, yaitu max pooling dan average pooling (Mahmud et al., 2019). Pooling layer bertujuan untuk secara bertahap mengurangi dimensi citra, dan dengan demikian mengurangi jumlah parameter dan kompleksitas komputasi model (O’Shea & Nash, 2015).

## 2.6 Flatten

Flatten adalah proses pemerataan yang mengubah bentuk array dua dimensi yang menjadikan sebuah hasil dari operasi convolutional dan pooling menjadi sebuah vector linier panjang Tunggal. Output yang diproses menghasilkan keluaran berupa array satu dimensi yang dijadikan sebagai data masukan pada proses *fully connected layer* (Sumahasan, 2020).

Feature map hasil dari proses feature learning merupakan bentuk multidimensional array. Sedangkan input untuk tahapan proses *fully connected layer* harus berupa dalam bentuk vector. Maka dari itu membutuhkan sebuah fungsi yang dapat mengubah data dimensional array menjadi dalam bentuk vector.

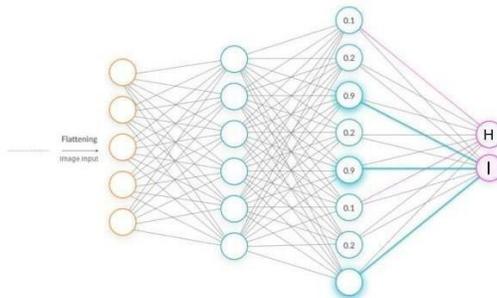
Flatten berfungsi dalam membentuk ulang feature map dari dimensional array yang dijadikan sebuah vector. Hal ini dipergunakan supaya nilai-nilai tersebut dapat digunakan sebagai inputan pada *fully connected layer*.



**Gambar 4.** Proses Feature Map pada Flatten

## 2.7 Fully Connected Layer

*Fully connected layer* merupakan sebuah layer yang biasa dipada neural network. Berbeda dengan convolutional layer, fully connected layer ini tidak melakukan operasi konvolusi untuk memperoleh keluaran dari layer, akan tetapi melakukan proses perkalian matriks. *Neuron* dalam *fully connected layer* yang saling memiliki koneksi penuh ke semua neuron di layer sebelumnya. *Fully connected layer* sering digunakan pada lapisan kedua terakhir dengan fungsi softmax dengan menggantukan fungsi aktivitas lainnya untuk menentukan probabilitas pada hasil output (Zafar et al, 2018).



**Gambar 5.** Fully Connected Layer  
(Patil et al., 2021)

Lapisan *Fully connected layer* adalah suatu lapisan yang terbentuk dari Kumpulan hasil proses konvolusi. Lapisan ini memiliki input dan proses sebelumnya untuk fitur manakah yang memiliki korelasi dengan kelas kelas tertentu. Selain itu fungsi yang diperoleh dari *fully connected layer* berfungsi untuk menyatukan semua node menjadi satu dimensi. (Nour Arrofiqoh and Harintaka. 2018).

## 2.8 Data Mining

Data mining merupakan bidang ilmu yang digunakan untuk menangani masalah pengambilan informasi dari database yang besar dengan menggabungkan teknik dari statistic, pembelajaran mesin, visualisasi data, pengenalan pola, dan database. Werdiningsih (2020:17).

Data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari basis data yang besar dan perlu diekstraksi agar menjadi informasi baru dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan. (Suntoro,2019:2),

Data mining adalah sebuah kegiatan untuk mengidentifikasi beragam jenis data. Dari banyaknya data yang tersimpan di database, data-data tersebut diidentifikasi baik dicari kemungkinan adanya pola ataupun lainnya yang dianggap berpotensi untuk menghasilkan sesuatu yang bisa dipakai oleh organisasi atau perusahaan yang memiliki database tersebut.

Data mining itu sendiri memiliki beragam metode yang bisa digunakan yaitu KDD, CRISP-DM, SEMMA, dll. Setiap proses memiliki metode yang berbeda-beda dalam pencarian informasi penting yang ada di dalam database organisasi. Pada artikel ini kita akan membahas KDD atau Knowledge Discovery in Database Process.

## **2.9 Klasifikasi**

Klasifikasi berasal dari bahasa latin yaitu classis yang artinya pengelompokan benda yang sama serta memisahkan benda yang tidak sama. Secara harfiah arti klasifikasi adalah penggolongan, pengelompokan dalam kaitannya di dunia perpustakaan klasifikasi diartikan sebagai kegiatan pengelompokan bahan pustaka berdasarkan ciri-ciri yang sama, misalnya pengarang, fisik, isi dan sebagainya.diterapkan pada berbagai bidang, seperti biologi, keamanan, intelijen bisnis, dan pencarian web.

Istilah klasifikasi adalah proses membagi objek atau konsep secara logika kedalam kelas-kelas hirarki, subkelas, dan sub-sub kelas berdasarkan kesamaan yang mereka miliki secara umum dan yang membedakannya. Klasifikasi secara umum juga diartikan sebagai kegiatan penataan pengetahuan secara universal ke dalam beberapa susunan sistematis. Klasifikasi adalah suatu proses memilih dan mengelompokan buku-buku perpustakaan atau bahan pustaka lainnya atas dasar tertentu serta diletakkannya secara bersama-sama disuatu tempat. Bafadal (2009:51).

Pengertian klasifikasi adalah pengelompokan yang sistematis dari sejumlah objek, gagasan, buku, atau benda-benda lain ke dalam kelas atau kelompok tertentu berdasarkan ciri-ciri yang sama (Towa P. dan J.N.B Tairas). Pengertian klasifikasi adalah pengelompokan yang berarti mengumpulkan benda yang sama dan memisahkan benda yang tidak sama.(Gatot Subrata 2019). Pengertian klasifikasi adalah berasal dari kata Latin "classis." Klasifikasi adalah proses pengelompokan, artinya mengumpulkan benda atau entitas yang sama serta memisahkan benda atau entitas yang tidak sama.(Sulistyo Basuki 2017).

## **2.10 Pohon Keputusan (*Decision Tree*)**

Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah di interpretasi manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan- aturan keputusan. Data dalam pohon keputusan biasanya dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record. Haryati, Sudarsono dan Suryana (2015, p. 132).

Pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk mengubah data menjadi pohon keputusan yang akan menghasilkan aturan-aturan keputusan besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan. Pohon keputusan yang dihasilkan oleh algoritma C4.5 dapat digunakan untuk klasifikasi. Pohon keputusan adalah salah satu teknik penambangan data yang paling populer untuk penemuan pengetahuan. Secara sistematis menganalisis dan mengekstrak aturan untuk tujuan Klasifikasi / prediksi. Ardi Ramadhan Sukma, Riqadri Halfis dan Ady Hermawan (2019, p. 23). Dalam menentukan gain pada Decision Tree diperlukan perhitungan, berikut rumus *information gain decision tree*.

$$IG(D,A)=H(D)-\sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|D_v|}{|D|} H(D_v) \quad (2)$$

Keterangan:

- IG(D,A) = Information Gain untuk fitur A dalam data D.
- H(D) = Entropy dari data D.
- Values(A) = nilai yang mungkin untuk fitur A.
- D<sub>v</sub> = subset data D yang memiliki nilai A=v.
- |D| = jumlah total sampel dalam data D.

### 2.11 Algoritma C4.5

Algoritma pohon keputusan C4.5 digunakan untuk membangun pohon keputusan sesuai dengan situasi aktual dan faktor non-intelijen pada prestasi belajar bahasa Inggris mahasiswa. Hasil tes menunjukkan bahwa aturan prediksi dapat secara akurat memprediksi rata-rata siswa dan siswa yang kurang berprestasi dalam prestasi belajar bahasa Inggris. Ini dapat digunakan sebagai prediktor yang baik untuk memenuhi persyaratan bantuan pengajaran dan digunakan untuk siswa dengan prestasi belajar Bahasa Inggris dengan nilai rata-rata atau buruk (Li, 2018).

Algoritma C4.5 dapat digunakan untuk meneliti berbagai macam hal diantaranya adalah prediksi penerimaan calon pegawai baru, loyalitas pelanggan dan lain lain, algoritma C4.5 adalah salah satu dari algoritma yang memiliki decision tree (Haryati, Sudarsono dan Suryana, p.130).

Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi dengan teknik pohon keputusan yang terkenal dan disukai karena memiliki kelebihan-kelebihan. Kelebihan ini misalnya dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan diskret, dapat menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah diinterpretasikan dan tercepat diantara algoritma-algoritma yang lain. (Dhika, p. 2015).

### 2.12 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif, berorientasi objek dan semantik yang dinamis. Python memiliki high-level struktur data, dynamic typing dan dynamic binding. Python memiliki sintaks sederhana dan mudah dipelajari untuk penekanan pada kemudahan membaca dan mengurangi biaya perbaikan program. Python mendukung modul dan paket untuk mendorong kemandirian program dan code reuse.

Interpreter Python dan standard library-nya tersedia secara gratis untuk semua platform dan dapat secara bebas disebar. Python Software Foundation (2016). Python salah satu bahasa pemrograman paling populer di dunia, telah menciptakan segalanya mulai dari algoritma rekomendasi Netflix hingga software yang mampu mengontrol mobil yang bisa mengemudi sendiri. Python adalah bahasa pemrograman yang dirancang untuk digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk ilmu data, pengembangan software dan website, otomatisasi, serta umumnya mampu menyelesaikan pekerjaan lainnya.

Bahasa pemrograman berorientasi objek (berbasis data) tingkat tinggi (lebih mudah dipahami manusia). Pertama kali diluncurkan pada tahun 1992, Python dibuat dengan cara yang relatif intuitif untuk ditulis dan dipahami. Dengan demikian, Python merupakan bahasa *coding* yang ideal bagi mereka yang menginginkan perkembangan pesat.

#### 2.14 Perhitungan Median

Median data kelompok adalah jenis data yang tersaji dalam bentuk daftar distribusi. Data yang ada pada median berkelompok, disusun dalam kelas-kelas interval secara sistematis. Untuk mencari nilai median pada data kelompok, cara pertama yang harus dilakukan yakni mengetahui frekuensi kumulatifnya.

$$Me = b + p \left( \frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right) \quad (3)$$

Keterangan :

b = Batas bawah kelas median, maksudnya adalah kelas dimana median terletak

p = Panjang kelas median

n = Ukuran sampel atau banyak data

F = Jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas yang lebih kecil daripada tanda kelas median

f = Frekuensi kelas median

Dikutip melalui buku berjudul Matematika: Kelompok Teknologi, Kesehatan dan Pertanian (2006), ada tips yang bisa digunakan dalam menyelesaikan soal mengenai median data kelompok, yaitu dilakukan dengan membagi data menjadi dua ketentuan. Lalu, tentukan letak kelas median dengan cara menjumlahkan terlebih dulu frekuensi, mulai dari kelas pertama sampai mendapatkan hasil dari pembagian kelas.

#### 2.15 GTA V (Grand Theft Auto V)

Sebuah video game yang rilis pada tahun 2013. Dimana GTA ini game yang bergenre open world yang bisa mengelilingi seluruh map yang ada didalamnya dengan berbagai misi yang harus dijalankan untuk mendapatkan suatu jalan cerita yang amat panjang supaya bisa menamatkan game tersebut.

Pada game ini para pemain bisa saling berjumpa secara online disebuah game dengan bersama sama bermain menyelesaikan misi tertentu. Selama kurang lebih 10 tahun berdirinya sebuah GTA V ini mengalami penurunan pemain karena tidak ada perubahan setelah perilisian GTA V Online sejak 3 tahun lalu yang dianggap monoton dari segi cara bermain, misi dan updatean yang kurang menarik perhatian para pemain.

Sehingga GTA V ini semakin hari semakin maju dan banyak sekali upadetan baru yang fresh sehingga para pemain begitu kembali memainkan Grand Theft Auto V. Para gamers bisa membeli pada platform Epic Games, Steam, serta dari Rockstars Games nya langsung pada masa perilisian harga untuk GTA V ini 625.000 Rupiah. Pada awal perilisian GTA V ini hanya bisa dimainkan pada *console* Xbox 360 dan Playstation 3 dan pada awal tahun 2014 GTA V hadir pada platform personal *computer* (PC).

### **2.16 Roleplay (RP)**

Role playing adalah suatu model penguasaan bahan-bahan pelajaran melalui pengembangan imajinasi dan penghayatan siswa. Pengembangan imajinasi dan penghayatan dilakukan siswa dengan memerankan sebagai tokoh hidup atau benda mati. Menurut Komalasari (2014, hal 80),

Menjelaskan bahwa metode *Role Playing* ataupun bermain peran dalam penerapannya dilakukan dengan cara yakni mengajak siswa untuk menirukan suatu aktifitas di luar atau mendramatisasikan situasi, ide, maupun suatu karakter tertentu. Endang Mulyatiningsih, (2018:236).

Roleplay adalah bermain peran. Kita sedang bermain peran seperti akting, artis, theatrical, bermain sinetron, bermain film, dengan cerita yang kamu buat dan dengan penuh menjiwai peran itu di dalam karakter Roleplay kita. Roleplay serikali disebut sebagai seni tentang bermain peran dan membuat cerita. Segala hal yang baik dalam bermain Roleplay, bisa kamu ambil manfaatnya untuk di dunia nyata. Seperti belajar bertemu orang dan kenalan dengan orang lain secara baik-baik.

### **2.17 Server Indopride Roleplay**

GTA V ROLEPLAY adalah permainan memerankan sebuah karakter seperti layaknya di dunia nyata dan bertemu dengan player lain dengan cerita kehidupan masing-masing. Sebagai Player Roleplay, kalian wajib memerankan dan memberlakukan karakter kalian seperti di dunia nyata. Ada hal yang di dunia nyata tidak bisa dilakukan maka di dalam Game ini juga tidak boleh dilakukan.

Dalam dunia RP pada game GTA V terkhususnya pada server Indopride ini memiliki pekerjaan pekerjaan selayaknya dalam dunia nyata. Pekerjaan yang ada dibagi menjadi dua yaitu Whitelist dan Disnaker, yang dimana pekerja whitelist ini adalah pekerja yang digaji oleh pemerintah atau dengan kata lain PNS didalam dunia RP. Dan untuk pekerja Disnaker ialah pekerja serabutan yang pekerjaannya bisa berubah ubah tergantung dia mau bekerja apa untuk memenuhi kebutuhan kehidupannya sehari hari, dari kedua macam pekerjaan tersebut banyak pekerjaan pada whitelist maupun disnaker tertera pada lampiran 2.

- **Jenis Karakter/Avatar**

- a) **Avatar Default**

- Avatar default ini adalah perwujudan avatar yang bawaan atau normal bawaan pada saat pertama kali masuk kedalam game atau pemain baru yang baru bermain game ini dengan perwujudan seperti ini :



**Gambar 6.** Avatar Default

**b) Avatar Costume**

Avatar Costume ini adalah perawakan avatar yang sudah di edit perawakannya sesuai dengan keinginan player akan seperti apa mereka mengcostume karakter/avatar yang mereka gunakan. Dan untuk pewarakan avatar costume seperti berikut ini :



**Gambar 7.** Avatar Custome

**2.18 Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini mengacu pada beberapa referensi jurnal sebelumnya yang berkaitan dengan judul yang diajukan, yaitu “Pendekatan Deeplearning Dalam Perawakan Avatar Untuk Role Kebutuhan Kerja Pada Game Gta V Roleplay”, sebagai bahan acuan untuk penelitian ini.

- Nama Peneliti : Khairul Azmi  
Judul Penelitian : Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat  
Isi Penelitian : Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah CNN dapat digunakan untuk klasifikasi batik tanah liat Sumatera Barat. Data yang digunakan Penelitian ini adalah 400 citra batik dan dibagi menjadi 4 kelas, ditentukan 320 citra sebagai data latih dan 80 citra sebagai data uji. Hasil pengujian dan pelatihan menggunakan CNN didapat nilai akurasi batik tanah liat Sumatera Barat sebesar 98.75% pada data latih dan 62.5% pada data uji. Tingkat akurasi ini cukup baik sebagai rujukan dalam membangun real application pengenalan motif batik secara umum. Hasil ini menunjukkan metode CNN dapat diterapkan untuk mengklasifikasi batik tanah liat Sumatera Barat
- Nama Peneliti : Zahara Liza Mulyani  
Judul Penelitian : Implementasi Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Klasifikasi Citra Serat Kayu  
Isi Penelitian : Proses klasifikasi jenis kayu berdasarkan citra kayu dapat diterapkan dalam teknologi dengan menggunakan metode

Convolutional Neural Network (CNN). Data citra serat kayu bayur, damar dan sengon yang digunakan sebagai dataset masing-masing sebanyak 300 data, sehingga total dataset sebanyak 900 data. Pelatihan model CNN menggunakan data latih dan data validasi dengan perbandingan 80:20 dari dataset, yang berisi total 900 data. Pengujian model CNN menggunakan 30 data uji baru. Proses pelatihan model CNN dengan 5-Fold Cross Validation memberikan akurasi rata-rata sebesar 82,12%. Proses pengujian model CNN memberikan akurasi 80%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa identifikasi jenis kayu dari citra serat kayu menggunakan model CNN berhasil dilakukan dan dapat diimplementasikan ke dalam bentuk website Sistem Klasifikasi Citra Serat Kayu.

Nama Peneliti : Fuad Maulana  
Judul Penelitian : Deteksi Dan Klasifikasi Jenis Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Dengan Metode Convolutional Neural Network (Cnn)  
Isi Penelitian : Isi penelitian ini menganalisis untuk klasifikasi citra menggunakan 3 arsitektur CNN, yaitu VGG-16, ResNet-50, dan EfficientNet-B0. Pelatihan dan pengujian arsitektur dilakukan terhadap dataset EuroSAT yang terdiri dari 10 kelas dengan total 27.000 citra. Model CNN menggunakan dataset dengan rasio pembagian 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji. Percobaan dilakukan dengan dua variasi input shape, dengan ukuran 64 x 64 piksel dan 224 x 224 piksel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Overall Accuracy (OA) terbaik dimiliki oleh ResNet-50 sebesar 96,93% disusul oleh VGG-16 sebesar 95,22%, sedangkan EfficientNet-B0 memiliki akurasi cukup rendah dengan nilai 31,96%.

## 2.19 Tabel Perbandingan Penelitian

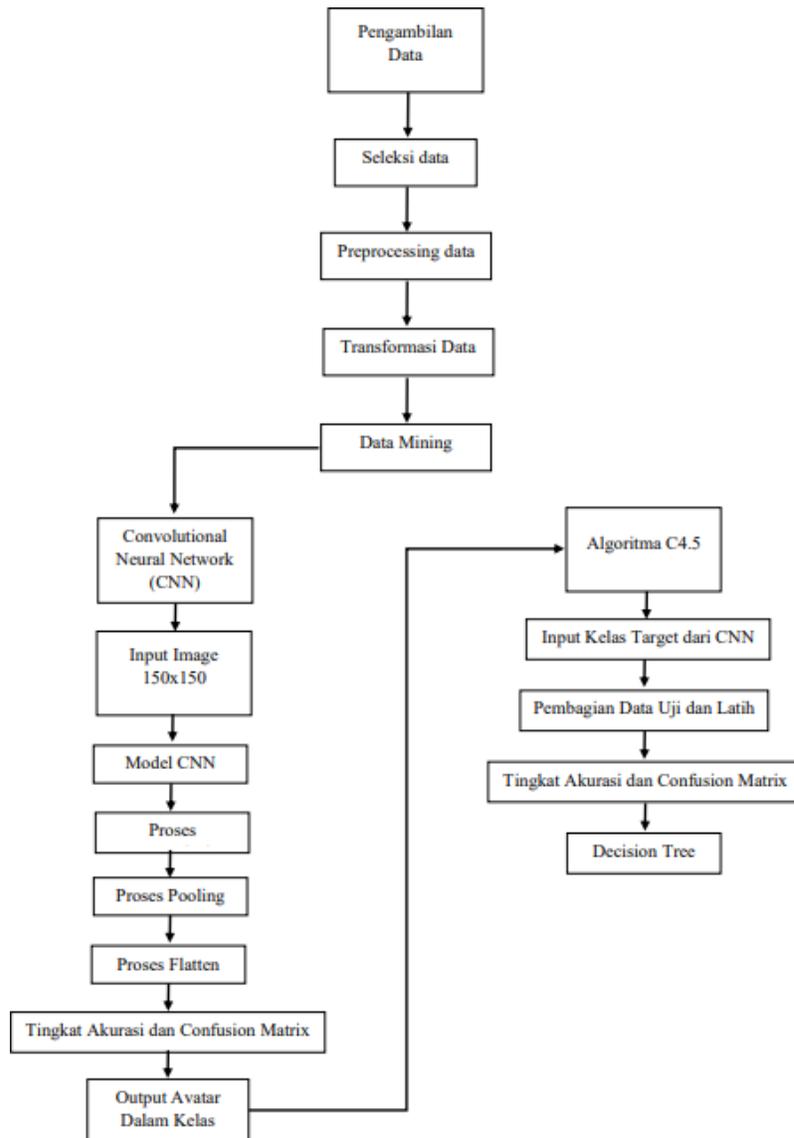
**Tabel 1.** Pebandingan penelitian

No	Penulis	Judul	Tahun	Algoritma		Jumlah Data	Implementasi	
				CNN	C4.5		Visual	Aplikasi
1	Khairul Azmi, dkk	Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat	2023	✓		400 Data		✓
2	Zahara Liza Mulyani	Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat	2023	✓		900 Data	✓	
3	Fuad Maulana	Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Metode Deep Learning	2022	✓		27.000 Data	✓	
4	Rama Nurfaizi Muharrom	Pendekatan Deeplearning Dalam Klasifikasi Perawakan Avatar Untuk Role Kebutuhan Kerja Pada Game GTA V Roleplay	2024	✓	✓	837 Data	✓	

# BAB III METODE PENELITIAN

## 3.1 Metode Penelitian

Metode yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan data mining atau biasa disebut Knowledge Discovery and Data Mining (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, histori untuk menentukan keteraturan suatu pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Sebagai sebuah rangkaian proses, data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap.



**Gambar 8.** Bagan Penelitian

### **3.1.1 Pengambilan Data**

Pada tahap ini dilakukannya observasi dan studi pustaka yang bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap objek yang diamati dan menentukan batasan pada penelitian yang akan dilakukan pada objek yang berutujuan agar peneliti mendapatkan ide, gagasan dan pemahaman yang mendalam dari objek yang akan diteliti. Pada penelitian ini teknik obervasi yang dilakukan bisa dikatakan dalam jaringan yang menggunakan sebuah aplikasi yang bernama discord dengan mengambil kurang lebih 837 data. Yang dilakukan pada tanggal 26 Desember 2023.

### **3.1.2 Seleksi Data**

Dari data yang didapatkan ada beberapa field tabel data yaitu Nomor, Nama Karakter, Steam Hex, Jenis Pekerjaan, Gaji, Waktu Bekerja, Lama Bermain di Server, Foto Avatar. Dari beberapa field yang telah disebutkan akan dilakukan tahapan seleksi data atau pemilihan data yang memiliki relevansi guna menemukan pengetahuan dalam basis data (KDD) yang akan digunakan untuk keperluan pada tahap data mining maka dari itu diperlukannya tahapan seleksi data untuk mendapatkan kualitas dan relevansi hasil akhir dengan proses KDD.

### **3.1.3 Preprocessing Data**

Pada tahap preprocessing data ini melibatkan proses pembersihan data dan penyiapan data untuk analisis guna meningkatkan akurasi dan efisiensi analisis yang selanjutnya dan membuatnya lebih menghasilkan hasil yang bermanfaat, terdapat beberapa langkah pada tahap ini seperti;

- Mengidentifikasi dan menghapus data yang hilang atau salah (data cleaning) Ini dapat membantu memastikan bahwa data lengkap dan akurat, beberapa attribute terdapat nilai missing value hal ini dapat ditangani dengan cara mengisi nilai yang kosong.
- Mengubah data menjadi format yang lebih sesuai untuk dianalisis (data transformation) mengonversi data dari satu tipe data ke tipe data lainnya.

### **3.1.4 Transformasi Data**

Tahap data transformation selain untuk merubah tipe data tahapan ini juga melakukan normalisasi data yaitu sebuah teknik yang digunakan untuk memastikan bahwa data konsisten dan berada pada skala yang sama, hal ini penting karena data yang tidak dinormalisasi akan sulit untuk dianalisis dan diinterpretasikan serta dapat menyebabkan kesalahan atau bias dalam analisis.

### **3.1.3 Data Mining**

Pada tahap ini adalah salah satu yang terpenting yaitu dimana data akan diproses menggunakan algoritma tertentu pada penelitian ini algoritma untuk mengolah data yang akan digunakan adalah Algoritma C4.5 dan CNN yang selanjutnya akan dievaluasi dengan data *Confusion Matrix* dari tiap tiap metode.

- Dari tahapan proses yang dilakukan oleh CNN didalam tahapan CNN ada tahapan guna mengklasifikasikan sebuah gambar dengan beberapa cara diantaranya proses

konvolusi yang mengambil beberapa angka dari gambar yang sudah diubah menjadi matriks yang kemudian angka tersebut digunakan sebagai proses konvolusi 3x3. Kemudian proses pooling layer proses ini mengambil nilai maksimal dari konvolusi yang berukuran 2x2, lalu ada flatten yaitu yang mentransformasikan hasil matriks kedalam vector. Yang pada akhirnya menghasilkan klasifikasi kelas gambar.

- Melakukan klasifikasi atribut dengan menggunakan Algoritma C4.5 dengan pohon keputusan (*Decision Tree*). Dengan mengubah data dari texting menjadi numerik atau tahapan transformasi. Dari pemrosesan algoritma C4.5 tersebut diambil hasil klasifikasi kelas dari CNN yang telah selesai diproses untuk selanjutnya diproses oleh algoritma C4.5.

### **3.1.4 Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*)**

Presentasi pengetahuan merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir dari proses data mining klasifikasi adalah bagaimana memformulasikan suatu keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat.

### **3.1.5 Evaluasi**

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam *knowledge based* yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dari Teknik *data mining* berupa sebuah pola yang khas maupun model analisis sentiment dievaluasi untuk menilai apakah validasi data yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh validasi tidak sesuai ada beberapa alternatif yang dapat diambil seperti menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses data mining atau menerima hasil ini sebagai suatu hasil yang diluar dugaan.

## BAB IV RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1 Seleksi Data

Pada tahap data selection ini akan dilakukannya menyeleksi atau memilih data yang memiliki relevansi dengan tujuan untuk fokus pada analisis yang dapat dilihat pada tabel 4 ini adalah data pekerjaan serta karakter avatar pemain, yang memiliki field data yaitu Nomor, Nama Karakter, Steam Hex, Jenis Pekerjaan, Gaji, Waktu bekerja, Waktu bermain dalam game, Kelas dan Foto Avatar

**Tabel 2.** Sample data dari server game

NO	Nama Karakter	Steam Hex	JENIS PEKERJAAN	GAJI	WAKTU BERKERJA (dalam menit)	LAMA BERMAIN DI SERVER (dalam menit)	Kelas	Foto Avatar
1	Amar D Nusantara	steam:11000013f68efec	DOKTER	900000	420	780	Negeri	
2	Xipho Nusantara	steam:11000018f32abde	DOKTER	500000	600	840	Negeri	
3	Naufal Salvatrucha	steam:11000013bb798c4	DOKTER		540	600	Negeri	
...	...	...	...	...	...	...	...	...
835			PERTANIAN	250000	300	360	Buruh	
836	Nelsen Zhou	steam:11000019r31fdaz	PERTANIAN	250000		420	Buruh	
837		steam:11000016a45vvas	MEKANIK	60000	420	240	Swasta	

Dapat dilihat pada tabel 5 dibawah field berkurang menjadi 7 dikarenakan beberapa field diantaranya Nama Karakter dan Steam Hex sudah melewati tahapan data selection.

**Tabel 3.** Sample data game setelah di proses seleksi data

NO	JENIS PEKERJAAN	GAJI	WAKTU BERKERJA (dalam menit)	LAMA BERMAIN DI SERVER (dalam menit)	Kelas	Foto Avatar
1	DOKTER	900000	420	780	Negeri	
2	DOKTER	500000	600	840	Negeri	
3	DOKTER		540	600	Negeri	
...	...	...	...	...	...	...
835	PERTANIAN	250000	300	360	Buruh	
836	PERTANIAN	250000		420	Buruh	
837	MEKANIK	60000	420	240	Swasta	

#### 4.2 Preprocessing Data

Pada tahapan ini data yang sudah diolah dan dianalisis yang bertujuan mengisi dan membersihkan data yang dimiliki. Sebagai contoh pada tabel 5 di atas ketika sudah melewati seleksi data, beberapa data yang kosong pada atribut Gaji dan Waktu Bekerja jika tidak dilakukan tahapan Preprocessing Data akan mempengaruhi hasil akhir maka untuk nama pekerjaan Dokter dan Pertanian yang masih kosong akan diisi dengan median nilai rata-rata. Seperti pada tabel 6 dibawah ini.

**Tabel 4.** Sample data ketika sudah melewati preprocessing data

NO	JENIS PEKERJAAN	GAJI	WAKTU BERKERJA (dalam menit)	LAMA BERMAIN DI SERVER (dalam menit)	Kelas	Foto Avatar
1	DOKTER	900000	420	780	Negeri	
2	DOKTER	500000	600	840	Negeri	
3	DOKTER	284204	540	600	Negeri	
...	...	...	...	...	...	...
835	PERTANIAN	250000	300	360	Buruh	
836	PERTANIAN	250000	460,57	720	Buruh	
837	MEKANIK	600000	420	540	Swasta	

Pada kolom isi tabel data yang kosong diisi dengan cara mencari menggunakan komputasi median. Rumus yang digunakan dalam perhitungan ada rumus pada (3) pada perhitungan median

- **Menghitung Median Gaji**

$$\text{Total Data} = 277$$

$$\text{Nilai } b = 300.000$$

$$p = 277$$

$$n = \frac{1}{2} \cdot 277 = 138$$

$$F = 180.000 + 250.000 + 350.000 + 500.000 + 900.000 = 2.180.000$$

$$f = 138$$

$$\text{Me} = 300.000 + 277 (138 - 2.180.000 / 138)$$

$$\text{Me} = 300.000 + 277 (-2.179,862 / 138)$$

$$\text{Me} = 300.000 + 277 (-15.796)$$

$$\text{Me} = 300.000 + (-15.796)$$

$$\text{Me} = 284.204$$

Nilai Median data gaji pada penelitian ini adalah 283.611

- **Menghitung Median Waktu Bekerja**

$$\text{Total Data} = 277$$

$$\text{Nilai } b = 480$$

$$p = 267$$

$$n = \frac{1}{2} \cdot 277 = 138$$

$$F = 60 + 120 + 420 + 600 + 720 + 900 = 2,820$$

$$f = 138$$

$$\text{Me} = 480 + 277 (138 - 2,682 / 138)$$

$$\text{Me} = 480 + 277 (-2,687 / 138)$$

$$\text{Me} = 480 + 277 (-19,43)$$

$$\text{Me} = 480 + (-19,43)$$

$$\text{Me} = 460,57$$

Nilai Median data waktu bekerja pada penelitian ini adalah 460,57

### 4.3 Tranformasi Data

Pada tahapan ini transformasi data yang melakukan perubahan bentuk data dari bentukan awal kedalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan analisis yang dilakukan. Pada penelitian ini data yang di transformasi yaitu kelas jenis pekerjaan dan kelas yang ditransformasikan menjadi numerik.

No	Jenis Pekerjaan	Gaji	Waktu Bekerja (dalam menit)	Lama Bermain (dalam menit)	Kelas	
0	1	0	900000	420	780	1
1	2	0	500000	600	840	1
2	3	0	284204	300	360	1
3	4	0	900000	360	420	1
4	5	0	900000	180	240	1
...	...	...	...	...	...	...
832	833	6	120000	360	840	0
833	834	4	280000	300	300	0
834	835	4	280000	300	420	0
835	836	4	280000	460	720	0
836	837	1	600000	420	540	2

837 rows x 6 columns

**Gambar 9.** Transformasi Data

Penjelasan setelah di transformasi untuk atribut jenis pekerjaan ketika diubah menjadi bentuk numerik berupa:

- 0 = Dokter
- 1 = Mekanik
- 2 = Pemerintah
- 3 = Polisi
- 4 = Pertanian
- 5 = Pedagang
- 6 = Supir Bis
- 7 = Trans In

Sedangkan untuk atribut kelas berubah menjadi numer berupa:

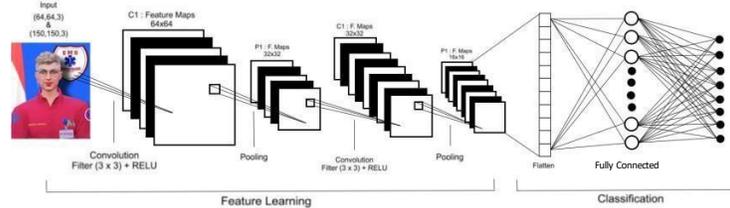
- 0 = Buruh
- 1 = Negeri
- 2 = Swasta

### 4.4 Data Mining

Setelah melewati tahapan dari beberapa tahapan KDD, pada tahap data mining ini pemrosesan seluruh klasifikasi akan dirancang serta diimplementasikan, pada awal pemrosesan akan dilakukan klasifikasi gambar oleh CNN terlebih dahulu yang nantinya setelah output dari CNN sudah selesai dilanjutkan dengan Algoritma C4.5 untuk mengklasifikasi dari data gaji serta pekerjaan sesuai dengan kelas yang sudah diproses oleh CNN.

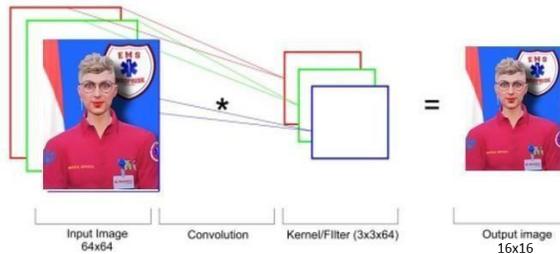
#### 4.4.2 Rancangan Convolutional Neural Network (CNN)

Setelah dilakukan data selection dan data preprocessing Langkah selanjutnya adalah melakukan pelatihan model CNN. Umumnya dalam CNN memiliki 2 tahapan, yaitu feature learning dan classification. Input gambar pada model CNN menggunakan citra berukuran 150x150x3.



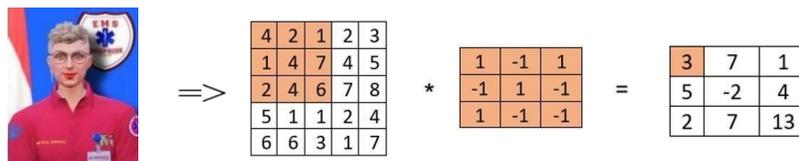
Gambar 10. Arsitektur Jaringan

#### 4.4.3 Proses Konvolusi



Gambar 11. Proses Konvolusi

Sampel matriks pada input image. Karena input image memiliki ukuran pixel 150x150, maka hanya mengambil sebagian nilai matriks saja yang akan di jadikan sampel dalam proses konvolusi.



Gambar 12. Perhitungan proses konvolusi

Pada gambar 13 diatas menunjukkan proses konvolusi dengan menggunakan ukuran kernel 3x3, dengan menggunakan stride 1. Stride disini artinya jumlah pergeseran kernel terhadap matriks input berjumlah satu.

Perhitungan product pada proses konvolusi dimana sebuah kernel ukuran 3x3 yang dimulai pada sisi bagian kiri. Proses ini disebut dengan sliding window. Namun pada penelitian ini diberikan nilai padding 1, yaitu adanya penambahan nilai 0 disekeliling nilai matriks input supaya input dan output memiliki nilai matriks yang sama, sehingga tidak

mengurangi informasi-informasi pada gambar. Proses ini dilakukan dari ujung kiri atas sampai ujung kiri bawah. Perhitungan konvolusi ini merujuk pada rumus (1) pada Konvolusi Layer dot product dapat dilihat sebagai berikut :

- a.  $Position\ 1 = (4x1) + (1x(-1)) + (2x1) + (2x(-1)) + (4x1) + (4x(-1)) + (1x1) + (7x(-1)) + (6x1) = 3$
- b.  $Position\ 2 = (2x1) + (4x(-1)) + (4x1) + (1x(-1)) + (7x1) + (6x(-1)) + (2x1) + (4x(-1)) + (7x1) = 7$
- c.  $Position\ 3 = (1x1) + (7x(-1)) + (6x1) + (2x(-1)) + (4x1) + (7x(-1)) + (3x1) + (5x(-1)) + (8x1) = 1$
- d.  $Position\ 4 = (1x1) + (2x(-1)) + (5x1) + (4x(-1)) + (4x1) + (1x(-1)) + (7x1) + (6x(-1)) + (1x1) = 5$
- e.  $Position\ 5 = (4x1) + (4x(-1)) + (1x1) + (7x(-1)) + (6x1) + (1x(-1)) + (4x1) + (7x(-1)) + (2x1) = -2$
- f.  $Position\ 6 = (7x1) + (6x(-1)) + (1x1) + (4x(-1)) + (7x1) + (2x(-1)) + (5x1) + (8x(-1)) + (4x1) = 4$
- g.  $Position\ 7 = (2x1) + (5x(-1)) + (6x1) + (4x(-1)) + (1x1) + (6x(-1)) + (6x1) + (1x(-1)) + (3x1) = 2$
- h.  $Position\ 8 = (4x1) + (1x(-1)) + (6x1) + (6x(-1)) + (1x1) + (3x(-1)) + (7x1) + (2x(-1)) + (1x1) = 7$
- i.  $Position\ 9 = (6x1) + (1x(-1)) + (3x1) + (7x(-1)) + (2x1) + (1x(-1)) + (8x1) + (4x(-1)) + (7x1) = 13$

Kemudian sebelum dilanjutkan ke proses pooling layer, untuk menghilangkan nilai negatif pada hasil, Fungsi dari aktivasi ini adalah melakukan “treshold” dari 0 hingga infinity. Nilai yang ada pada hasil konvolusi yang bernilai negatif akan diubah dengan aktivasi ini menjadi nol dan yang lainnya sampai infinity.

#### 4.4.4 Proses Pooling

3	7	1
5	-2	4
2	7	13

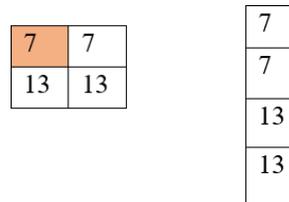
7	7
13	13

**Gambar 13.** Proses Pooling

Proses pooling ini menggunakan ukuran 2x2 dengan stride 1 dimana jumlah pergeseran kernel terhadap matriks input berjumlah satu. Dalam proses pooling ini digunakan metode max-pooling, dimana window akan bergeser sesuai dengan ukuran dan stridennya untuk mendapatkan nilai paling maksimum. Hasil max-pooling tersebut berukuran 2x2.

#### 4.4.5 Proses Flatten

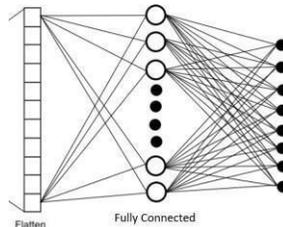
Setelah melakukan pooling layer tahap selanjutnya yaitu melakukan flatten yang mentransformasikan hasil matrix kedalam bentuk vector. Dari proses yang telah dilakukan oleh pooling layer yaitu pada matriks  $2 \times 2$  pada gambar 15 dibawah ini yang mengubah bentuk array dua dimensi yang menjadikan sebuah hasil dari operasi convolutional dan pooling menjadi sebuah vektor linier panjang tunggal.



Gambar 14. Proses Flatten

#### 4.4.6 Proses Fully Connected Layer

Proses selanjutnya yaitu *Fully connected layer*. Pada tahapan proses ini memiliki tujuan untuk melakukan transformasi pada dimensi data agar data dapat diklasifikasi secara linear.



Gambar 15. Proses Fully connected layer

Pada gambar 16 diatas merupakan proses converting dari hasil fitur map max-pooling menjadi flatten. Dalam proses fully connected layer ini nilai input matriks dari layer sebelumnya yang diubah menjadikan sebuah vector. Proses ini sama seperti proses MLP (Multiplayer Perception). Jaringan ini pada umumnya menggunakan lapisan yang berkorelasi sepenuhnya di mana setiap pixel dianggap sebagai neuron terpisah.

#### 4.4.1 Rancangan Algoritma C4.5

Prinsip kerja Algoritma C4.5 pada pengujian ini guna memproses klasifikasi atribut *non* gambar dan prediksi dengan menggunakan teknik *Decision Tree*. Atribut yang dipergunakan dalam proses algoritma C4.5 ini yaitu Kelas Pegawai dan Jenis Pekerjaan yang mana dari kedua kelas tersebut merupakan jenis data text sedangkan dalam proses algoritma C4.5 berupa numerik, Jadi prinsip kerja pertama pada algoritma C4.5 yaitu melakukan transformasi data dari kedua atribut tersebut dan merubahnya kedalam bentuk numerik atau bilangan bulat pada dataset yang menggunakan suatu objek oncoder, yang kemudia dapat digunakan untuk mengubah nilai-nilai ketegorikal menjadi nilai numerik.

Tahap selanjutnya yaitu mengklasifikasikan berdasarkan Waktu Bekerja dengan Gaji dan menentukan bahwa data tersebut termasuk kedalam kelas jenis pekerjaan yang masuk kedalam kelas target yang sudah ditentukan dalam tabel 7 Penentuan Kelas Target.

**a) Menentukan dataset**

Dari semua kolom pada gambar 10 Transformasi Data diatas yang akan dilakukan proses yaitu pada kolom “Kelas”

```
[84] # Mengambil kolom "Kelas" dari DataFrame dataset dan menyimpannya dalam variabel cls_dataset.  
     cls_dataset = dataset ['Kelas']  
     cls_dataset
```

**Gambar 16.** Menentukan Proses Dataset

**b) Pembagian data Uji dan Latih**

Pada data penelitian ini menggunakan persentase pembagian data antara data uji dan data latih untuk persentase yang digunakan yaitu 80% yang artinya dari 670 data yang digunakan sebagai data latih. Yang kemudian melatih untuk model *Decision Tree* pada data latih, dengan memprosesan pada gambar 18.

```
[86] # membagi dataset menjadi data pelatihan (train) dan data uji (test) menggunakan train_test_split, dan  
     # kemudian melatih model Decision Tree pada data pelatihan (xtrain, ytrain)  
     xtrain, xtest, ytrain, ytest = train_test_split(atr_dataset, cls_dataset, test_size=0.2, random_state=1)  
     tree_dataset = DecisionTreeClassifier(random_state=1)  
     tree_dataset.fit(xtrain, ytrain)
```

```
DecisionTreeClassifier  
DecisionTreeClassifier(random_state=1)
```

**Gambar 17.** Pembagian data Uji dan Latih

**c) Model *Decision Tree***

Selanjutnya melakukan prediksi menggunakan model pohon Keputusan algoritma C4.5 pada data pengujian, menghitung dan menampilkan *Confusion Matrix*. Termasuk mengetahui Tingkat akurasi dalam persentase.

**4.4.8 Penentuan Kelas Target**

Penentuan kelas target ini guna menentukan kelas yang dikategorikan dari pekerjaan yang ada serta jenis avatar yang sudah ditentukan kelasnya, pada penentuan kelas target meliputi dari berbagai jenis pekerjaan yang pada awalnya terdapat 8 kelas dan dilakukannya reduksi guna mempersingkat kelas agar terhindar dari terjadinya eror pada saat pemrosesan serta mempermudah untuk meningkatkan tingkat akurasi. Dapat dilihat pada tabel 7 untuk kelas target.

**Tabel 5.** Kelas Target

No	Nama Pekerjaan	Kelas Pekerjaan
1	Polisi	Kelas Pegawai Negeri
2	Medis	
3	Pemerintah	
4	Trans IN	Kelas Pegawai Swasta
5	Mekanik	
6	Pedagang	
7	Pertanian	Kelas Pegawai Buruh
8	Supir Bis	

#### 4.5 Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini dilakukan untuk pengukuran akurasi model. Evaluasi merupakan salah satu cara menilai kinerja suatu model pembelajaran mesin untuk melihat hasil model yang telah dibuat dan dilatih melalui grafik atau plot. Hasil dari model yang sudah dilatih akan ditunjukkan melalui akurasi model, grafik plot history accuracy, identifikasi report yang menampilkan presisi (*precision*), pengembalian (*recall*), jumlah data yang diuji (*support*) dan nilai-nilai yang merupakan hasil dari testing dan training data dapat digunakan juga untuk mengevaluasi model kembali.

#### 4.6 Tahap Implementasi

Tahap implementasi dilakukan setelah perancangan model CNN dan Algoritma C4.5, pada tahap ini merupakan tahap pengimplementasian rancangan model CNN dan Algoritma C4.5 yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya dalam pembuatan sebuah model dengan menggunakan bahasa pemrograman Python, library Python yaitu Keras dan Tensorflow untuk CNN, sedangkan untuk pemodelan algoritma C4.5 menggunakan library Python yaitu NumPy, Matplotlib dan Panda dengan menggunakan Google Colab sebagai media pembentukan model CNN dan Algoritma C4.5.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil

Pada Bab sebelumnya telah dijelaskan tentang perencanaan program yang dibangun. Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan dari program yang sudah dibuat serta pembahasan program.

##### 5.1.1 Rancangan Pengujian Klasifikasi Gambar

Pada penelitian ini menggunakan 3 kategori gambar avatar, yakni Pegawai Negeri, Pegawai Swasta dan Pegawai Buruh. Dataset yang sudah siap akan dibagi menjadi data *training* dan uji. Data *training* dan uji dibuat dalam 2 file terpisah dimana file tersebut berisikan masing masing gambar dari setiap kategorinya.



**Gambar 18.** Contoh Hasil Pengelompokkan Klasifikasi Kelas Pegawai Negeri

Pada penelitian ini setiap kategori berisikan data sebanyak 837 gambar dari seluruh pekerjaan dimana perbandingan datanya yakni 80% : 20%. Perbandingan data ini sebagai pembandingan antara data latih dengan data uji, total data training yang digunakan adalah 670 data latih.

##### 5.1.2 Penentuan Parameter Model

Pada penentuan parameter yang dipergunakan untuk pemilihan dataset dan menentukan atribut seperti pada bab sebelumnya. Pada penelitian ini menggunakan dataset data karakter pemain yang berisikan beberapa field dan yang akan dilakukan pemrosesannya yaitu berupa gambar avatar karakter game sebanyak 837 data. Parameter yang dimaksud yaitu pengaruh jumlah epoch.

### 5.1.3 Tahap Modeling CNN

Pada modeling CNN ini merupakan pembentukan proses pemodelan dari CNN. Pembentukan proses CNN dapat dilihat pada gambar 20 untuk hasil Modeling CNN.

```

Model: "sequential"
-----
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
conv2d (Conv2D)             (None, 62, 62, 32)         896
batch_normalization (Batch Normalization) (None, 62, 62, 32)         128
conv2d_1 (Conv2D)           (None, 60, 60, 32)         9248
batch_normalization_1 (Batch Normalization) (None, 60, 60, 32)         128
max_pooling2d (MaxPooling2D) (None, 30, 30, 32)         0
conv2d_2 (Conv2D)           (None, 28, 28, 32)         9248
batch_normalization_2 (Batch Normalization) (None, 28, 28, 32)         128
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) (None, 14, 14, 32)         0
conv2d_3 (Conv2D)           (None, 12, 12, 64)         18496
batch_normalization_3 (Batch Normalization) (None, 12, 12, 64)         256
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D) (None, 6, 6, 64)          0
flatten (Flatten)           (None, 2304)                0
dense (Dense)               (None, 64)                  147520
batch_normalization_4 (Batch Normalization) (None, 64)                  256
dropout (Dropout)          (None, 64)                  0
dense_1 (Dense)             (None, 3)                   195
-----
Total params: 186499 (728.51 KB)
Trainable params: 186051 (726.76 KB)
Non-trainable params: 448 (1.75 KB)

```

**Gambar 19.** Hasil Modeling CNN

### 5.1.5 Pengaruh Perbandingan Pembagian Data Uji dan Latih

Sebagai perbandingan pembagian data pada pengujian untuk penentu pembagian data mana yang dapat menghasilkan sebuah akurasi paling akurat dari beberapa percobaan pembagian data uji dan data latih, Berikut tabel perbandingan pembagian data uji dan latih.

**Tabel 6.** Perbandingan pembagian data uji dan latih

Pembagian Data Uji dan Latih	Epoch	Tingkat Akurasi	Waktu Pengujian
60% : 40 %	30 Epoch	60%	53 Menit
	60 Epoch	72%	1 Jam 57 Menit
	100 Epoch	83%	2 Jam 44 Menit

Pembagian Data Uji dan Latih	Epoch	Tingkat Akurasi	Waktu Pengujian
70% : 30 %	30 Epoch	66%	1 Jam 06 Menit
	60 Epoch	82%	1 Jam 35 Menit
	100 Epoch	86%	3 Jam 15 Menit
80% : 20%	30 Epoch	69%	1 Jam 53 Menit
	60 Epoch	91%	3 Jam 47 Menit
	100 Epoch	93%	4 Jam 21 Menit

Dari hasil yang telah dilakukan dengan berbagai macam pembagian data berdasarkan tabel 7 diatas, hasil yang paling akurat dari tingkat akurasi nya yaitu pada pengujian dengan 80% data latih dan 20% data uji yang mendapatkan tingkat akurasi paling akurat pada 100 epoch dengan 93% tingkat akurasinya. Maka dari itu yang untuk 80% : 20% akan diteruskan untuk pengujian model.

#### 5.1.4 Pengaruh Jumlah Epoch

Untuk mempermudah dan mempercepat proses uji biasanya data dibagi per batch (Batch Size). Penentuan nilai dari batch size dalam penelitian ini menggunakan batch size 30, 60 dan 100 Berikut adalah hasil perbandingan epoch dari hasil uji.

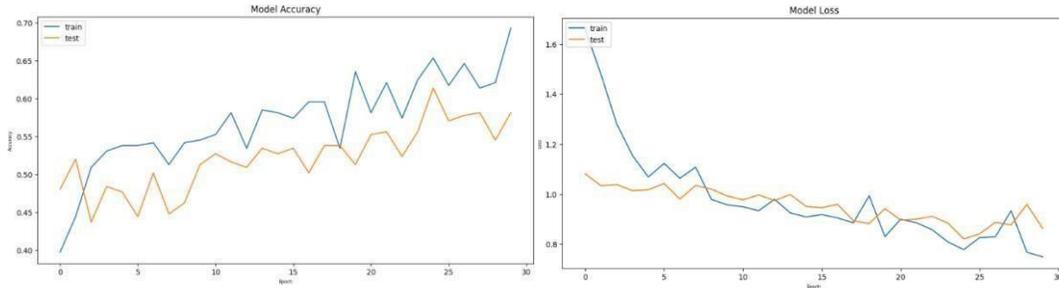
**Tabel 7.** Perbandingan Epoch

Epoch	Accuracy	Validation Accuracy	Loss	Loss Validation	Titik Jam
30 Epoch	0.6931	0.5812	0.7491	0.8629	4 Jam 21 Menit
60 Epoch	0.9170	0.8989	0.2433	0.3659	
100 Epoch	0.9350	0.7834	0.2061	0.6429	

Berdasarkan diatas dengan menggunakan nilai learning rate 0.001 didapatkan akurasi mencapai 93%. Jika dilihat dari tabel dapat disimpulkan bahwa semakin menuju nilai 100 epoch yang digunakan maka akurasi dari hasil uji semakin tinggi. Lain ketika ditambahkan epoch yang lebih daripada 100 maka nilai akurasi akan mengalami penurunan. Ini dapat disebabkan oleh jumlah epoch yang terlalu banyak bisa juga dipengaruhi oleh banyaknya dataset

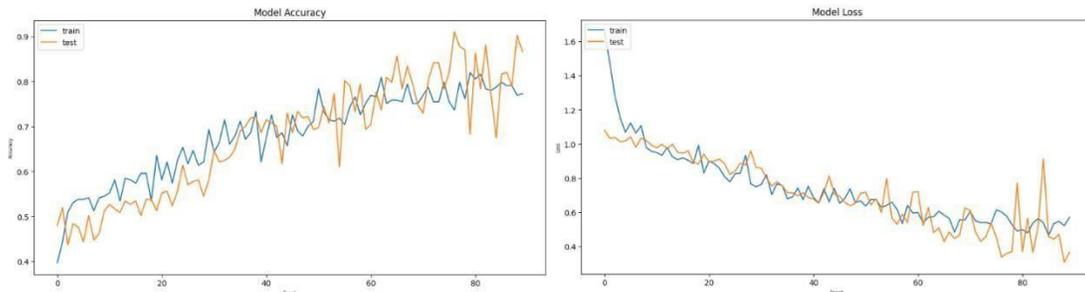
### 5.1.6 Model Hasil Pengujian dengan 80% data latih dan 20% data uji

Setelah melalui beberapa proses dalam algoritma CNN didapatkan hasil pengujian akurasi dan loss dari permodelan CNN yang telah dilakukan. Proses hasil ini menggunakan beberapa pengujian dari 30, 60 dan 100 epoch. Berikut grafik hasil pengujian pada gambar 20.



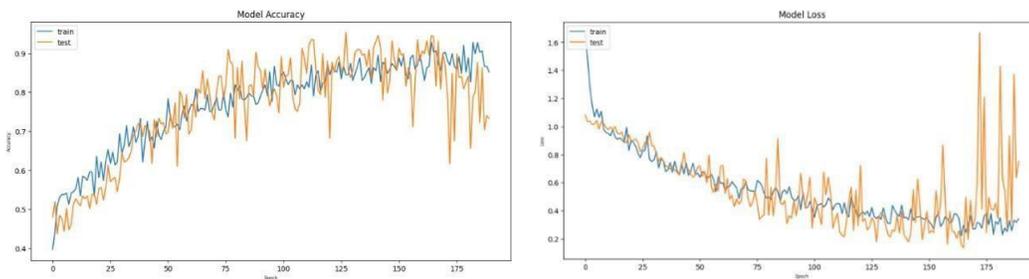
**Gambar 20.** Pengujian untuk 30 Epoch

Pada epoch yang ke 30, nilai *Accuracy* dalam training yang didapat sebesar 69% sedangkan nilai *Accuracy Validation* mendapatkan nilai sebesar 58% pada hasil epoch ini juga didapatkan nilai *Loss* sebesar 74% sedangkan untuk *Loss Validation* 86% Untuk mengetahui hasil plot dapat dilihat pada gambar 20.



**Gambar 21.** Pengujian untuk 60 Epoch

Pada epoch yang ke 60, nilai *Accuracy* dalam training yang didapat sebesar 91% sedangkan nilai *Accuracy Validation* mendapatkan nilai sebesar 69% pada hasil epoch ini juga didapatkan nilai *Loss* sebesar 74% sedangkan untuk *Loss Validation* 36% Untuk mengetahui hasil plot dapat dilihat pada gambar 21.



**Gambar 22.** Pengujian untuk 100 Epoch

Pada epoch yang ke 100, nilai *Accuracy* dalam training yang didapat sebesar 93% sedangkan nilai *Accuracy Validation* mendapatkan nilai sebesar 78% pada hasil epoch ini juga didapatkan nilai *Loss* sebesar 20% sedangkan untuk *Loss Validation* 64%. Untuk mengetahui hasil plot dapat dilihat pada gambar 22.

### 5.1.7 Pemrosesan Klasifikasi Algoritma C4.5

Dalam pemrosesan klasifikasi algoritma C4.5 ini data yang diproses adalah data yang numerik pada data penelitian ini yang berisikan Jenis Pekerjaan, Gaji, Lama Bekerja dan Lama di Server. Tahapan pertama dalam pemrosesan yaitu ;

- **Transformasi Data**

Dikarenakan untuk data Jenis Pekerjaan dan Kelas masih dalam berbentuk text dimana dalam pemrosesan C4.5 data haruslah berbentuk sebuah numerik, maka dari itu dilakukanlah encoding pada kolom 'Jenis Pekerjaan' dan 'Kelas' dalam dataset menggunakan suatu objek encoder, yang kemudian dapat digunakan untuk mengubah nilai-nilai kategorikal menjadi nilai numerik.

- **Pembagian Data Uji dan Data latih**

Pada data uji dan data latih dibagi menjadi 80:20 sama seperti pembagian data pada klasifikasi gambar CNN 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji dari banyaknya 837 data.

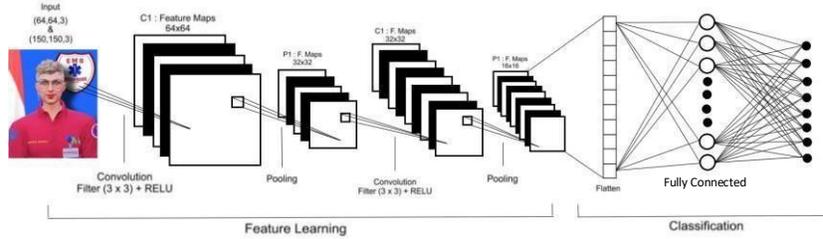
- **Tingkat Akurasi Klasifikasi dan *Confusion Matrix***

Melakukan prediksi menggunakan model pohon keputusan (C4.5) pada data pengujian (xtest), menghitung dan menampilkan confusion matrix, classification report (termasuk akurasi), serta tingkat akurasi yang didapat yaitu 87%.

## 5.2 Pembahasan

Pada penelitian ini, melakukan klasifikasi dengan 2 metode yaitu CNN dan Algoritma C4.5 dengan 3 kelas target yaitu: Pegawai Negeri, Pegawai Swasta dan Pegawai Butuh. Proses utama dalam pembuatan model ini diawali dengan proses CNN lalu dilanjutkan oleh Algoritma C4.5 sebagai hasil inputan dari output CNN dengan melakukan training data. Proses ini bertujuan untuk pembentukan model yang akan digunakan untuk pengujian data testing. Parameter untuk mengukur tingkat keberhasilan model adalah nilai akurasi. Nilai akurasi model dapat ditentukan dengan melakukan pengujian menggunakan data testing.

## 5.2.1 Klasifikasi Gambar dengan CNN

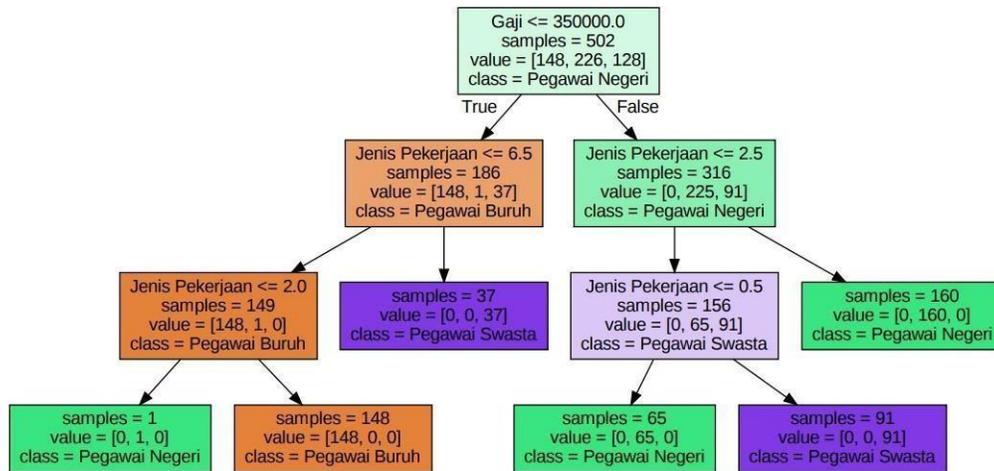


**Gambar 23.** Arsitektur Jaringan Penelitian

Pada Gambar 21. Arsitektur Jaringan Penelitian di atas merupakan arsitektur jaringan pada proses training untuk menghasilkan model yang optimal. Penelitian ini menggunakan input gambar dengan ukuran 64x64, tujuannya adalah untuk membandingkan nilai akurasi berdasarkan ukuran gambarnya. Arsitektur di atas dapat dijelaskan seperti penjelasan di bawah ini :

1. Proses Konvolusi pertama digunakan kernel berukuran 3x3 dan jumlah filter sebanyak 32 filter, Hasil konvolusi ini memiliki ukuran yang sama yakni 150x150 karena pada saat proses konvolusi digunakan nilai padding 0.
2. Proses konvolusi kedua yaitu meneruskan hasil dari proses pooling pertama yakni dengan input matriks gambar sebesar 32x32 dengan jumlah filter sebanyak 64 filter dan dengan ukuran kernel 3x3.
3. Proses selanjutnya masuk ke proses pooling yang kedua, proses ini hampir sama dengan proses pooling yang pertama, namun ada perbedaan pada nilai output akhir dari matriksnya . Output yang dihasilkan memiliki ukuran gambar 16x16.
4. Pada hasil perbandingan epoch dalam pengujian penelitian ini menggunakan 3 tahapan perbandingan epoch yaitu, 30 epoch, 60 epoch dan 100 epoch, dimana pada setiap epoch mendapatkan hasil validasi dan lost validasi yang berbeda-beda sebagai pembuktian bahwa hasil akurasi validasi baik yaitu semakin dekat mencapai perolehan nilai 99% maka tingkat akurasi semakin baik, pada pengujian ini yang mendekati nilai 99% adalah 100 epoch yaitu diperoleh nilai sebesar 93% yang dimana hasil akurasi loss validasi sebesar 64%.
5. Lalu pada output CNN yang berupa *Confusion Matrix* sebagai perbandingan antara Epoch yang telah dilakukan sebagai pengujian pada Lampiran 2.

### 5.2.2 Klasifikasi Atribut dengan Algoritma C4.5



**Gambar 24.** Decision Tree

Pada gambar 25 diatas menunjukkan pohon keputusan dari tahapan klasifikasi dengan menggunakan algoritma C4.5. Dimana data yang diolah atribut berupa Jenis Pekerjaan, Gaji, Waktu Bekerja, Lama Bermain dan Kelas Pegawai. Dalam tahapan algoritma C4.5 seluruh data haruslah berbentuk numerik namun dalam data yang dilakukan terdapat 2 atribut yang berbentuk numerik maka dari itu dilakukanlah sebuah transformasi encoder agar atribut yang masih berbentuk text berubah menjadi numerik.

Dalam Decision Tree diatas menjelaskan bahwa gaji kurang dari 350.000 terdapat 502 sample data. Dimana untuk pemain yang gajinya kurang dari 350.000 adalah yang pekerjaannya dapat dikategorikan sebagai termasuk kedalam kelas pegawai buruh dikarenakan dari pengaruh jenis pekerjaan kurang 6.5 pada decision tree diatas bahwa 6.5 ini menunjukkan pekerjaan yang notabene nya adalah pegawai buruh dengan penghasilan kurang dari 350.000 dan pada pohon terakhir terdapat 1 sample data yg pekerjaannya sebagai pegawai negeri ini dipengaruhi oleh value yang dihasilkan pada pohon yang kurang dari 2.0 sebagai pegawai buruh.

Perhitungan information gain untuk menghitung setiap fitur dan digunakan untuk memilih fitur terbaik pada setiap split. Rumus yang digunakan merujuk pada rumus Information Gain (2).

$$H(D) = -p(\text{buruh})\log_2(p(\text{buruh})) - p(\text{negeri})\log_2(p(\text{negeri})) - p(\text{swasta})\log_2(p(\text{swasta}))$$

$$H(D) = -\left(\frac{238}{837}\log_2\left(\frac{238}{837}\right)\right) - \frac{396}{837}\log_2\left(\frac{396}{837}\right) - \frac{203}{837}\log_2\left(\frac{203}{837}\right)$$

$$H(D) = 350.000$$

350.000, Sebagai fitur terbaik untuk gaji sebagai dibuatkannya sebuah pohon keputusan.

### 5.2.3 Evaluasi dari pemrosesan CNN dan Algoritma C4.5

Setelah seluruhnya dilakukan pengujian adapun evaluasi dari tiap-tiap metode yang berupa hasil akhir dari masing masing klasifikasi berupa, identifikasi report yang menampilkan presisi (*precision*), pengembalian (*recall*), jumlah data yang diuji (*support*), *Confusion Matrix* serta tingkat akurasi.

- **Evaluasi Klasifikasi CNN**

Tingkat Akurasi dan Confusion Matrix pada CNN mengambil daripada pemrosesan dengan batch size 100 Epoch dengan tingkat Akurasi sebesar 93%.

```

confusion matrix
[[121  4  0]
 [ 10 59  1]
 [ 36 23 23]]

```

Classification Report				
	precision	recall	f1-score	support
negeri	0.72	0.97	0.83	125
swasta	0.69	0.84	0.76	70
buruh	0.96	0.28	0.43	82
accuracy			0.73	277
macro avg	0.79	0.70	0.67	277
weighted avg	0.78	0.73	0.69	277

**Gambar 25.** *Confusion Matrix* dan Tingkat Akurasi CNN

- **Evaluasi Klasifikasi Algoritma C4.5**

```

Confusion Matrix
[[ 90  0  0]
 [  0 170  0]
 [  0  0 75]]

```

Tingkat Akurasi Algoritma C4.5				
Akurasi :	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	1.00	1.00	90
1	1.00	1.00	1.00	170
2	1.00	1.00	1.00	75
accuracy			1.00	335
macro avg	1.00	1.00	1.00	335
weighted avg	1.00	1.00	1.00	335

Tingkat Akurasi : 87 persen

**Gambar 26.** *Confusion Matrix* dan Tingkat Akurasi Algoritma C4.5

## **BAB VI PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan dari Implementasi dari CNN untuk mengklasifikasi gambar avatar atau karakter pada game GTA V Roleplay. Pada klasifikasi gambar avatar ada 837 banyaknya data, pada game ini menggunakan 3 tahapan epoch atau 3x banyak percobaan, dimana 3 tahap epoch ini berbeda beda untuk pengujiannya mulai dari 30 epoch yang mendapatkan hasil akurasi sebesar 69% dengan hasil loss validasi nya sebesar 86%, lalu 60 epoch mendapatkan hasil akurasi sebesar 91% dengan hasil loss validasi nya sebesar 36% dan hasil yang paling bagus yaitu pada epoch 100 yang menghasilkan akurasi validasi sebesar 93% dengan hasil loss validasi sebesar 64%. Hasil akurasi yang diperoleh untuk melakukan proses klasifikasi gambar avatar menggunakan CNN yaitu sebesar 93% dengan menggunakan perbandingan data latih dan data uji 80% : 20%, dengan ukuran kernel 3x3, epoch 100 dan learning rate sebesar 0,001. Dari hasil klasifikasi yang dilakukan oleh CNN dalam mengklasifikasikan sebuah gambar avatar yang masuk kedalam target kelas nya dan selanjutnya hasil *Output* dari CNN akan dijadikan sebuah *Input* data untuk melanjutkan ke tahap Algoritma C4.5. Yang menggunakan kelas target Pegawai Negeri, Pegawai Swasta dan Pegawai Buruh untuk diklasifikasikan oleh Algoritma C4.5 dengan masing masing klasifikasi berupa, identifikasi report yang menampilkan presisi (*precision*), pengembalian (*recall*), jumlah data yang diuji (*support*), *Confusion Matrix* serta tingkat akurasi, yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan Pohon Keputusan (*Decision Tree*).

Memulai pemrosesan Algoritma C4.5 dengan mengubah data atribut kelas Jenis Pekerjaan dan Kelas yang diubah kedalam bentuk numerik dengan metode encoder dengan menggunakan *Decision Tree* serta *Confusion Matrix* dengan memperoleh Tingkat akurasi sebesar 87%.

### **6.2 Saran**

Sebagai upaya perbaikan dan jauh lebih baik lagi kedepannya maka dari itu penelitian ini berikutnya dapat:

1. Menggunakan data field yang lebih variatif dan lebih banyak lagi kelas atribut ketika digunakan untuk pemrosesan Algoritma C4.5.
2. Menggunakan data pada gambar penelitian ini memiliki berbagai jenis identifikasi yang terlalu jauh perbedaannya dan cenderung tidak fokus pada objek yang nantinya akan dilakukan klasifikasi yang mempengaruhi hasil akurasi.
3. Menggunakan metode CNN klasifikasi gambar dengan varian terbaru agar akurasi yang jauh lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admin Server Indopride.** (2020). *Pengertian Roleplay dan Peraturan Roleplay*. Malang
- Azwanti, N.** (2018). Analisa Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Penjualan Motor pada PT. Capella Dinamik Nusantara Cabang Muka Kuning. Informatika Mulawarman : (Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 13)  
<http://ejournals.unmul.ac.id/index.php/JIM/article/view/629>
- Budianita, E., Jasril.** (2015). Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi KNearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi. (Jurnal Sains, Teknologi dan Industri , 242-247).
- Dharmadi, Richard.** (2018). Mengenal Convolutional Layer dan Pooling Layer.  
<https://medium.com/nodeflux/mengenal-convolutional-layer-dan-pooling-layer-3c6f5c393ab2/>. 14 Maret 2023.
- Lina, Qolbiyatul.** (2018). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Gambar.  
<https://medium.com/@16611110/implementasi-deep-learning-menggunakan-convolutional-neural-network-untuk-klasifikasi-gambar-mata87dcc0ad26e0>. 10 Februari 2023.
- Maggandari, Revata.** (2019). Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) Terhadap Jenis Unggas Ordo Ansariformes Menggunakan Packages “Keras”  
<https://medium.com/@rmaggandari/penerapan-convolutional-neural-network-cnn-terhadap-jenis-unggas-ordo-ansariformes-menggunakan-5d0b408da20e>. 27 July2023
- Mubarok. Hamdani.** (2019). Identifikasi Ekspresi Wajah Berbasis Citra Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). (Jurnal Fakultas Sains dan Teknologi UIN MAULANA MALIK IBRAHIM) Malang.
- Nurvinda, Galuh.** (2021). Langkah awal dalam pemrosesan data : data processing dalam data mining. <https://dqlab.id/langkah-awal-dalam-pemrosesan-data-dalam-data-mining>. 11 November 2022
- Nurolan. Ahmad Tri.** (2020). Deteksi Dan Klasifikasi Jenis Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Dengan Metode Convolutional Neural Network (Cnn), (Jurnal Fakultas Teknologi Industri UII) Yogyakarta.

- Nurhikmat, Triano.** (2018). Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Citra Wayang Golek, Yogyakarta.
- Putra, I Wayan S E** (2016). Feature Learning Dalam Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network. Surabaya.
- Putri, Ocktavia Nurima** (2020). Implementasi Metode Cnn Dalam Klasifikasi Gambar Jamur Pada Analisis Image Processing. Yogyakarta.
- Ryanwar** (2020). Penerapan Metode Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Loyalitas Karyawan Pada Pt.Xyz Berbasis Web. Tangerang
- Sena, S.** (2018). Pengenalan Deep Learning Part 1 : Neural Network. Diambil kembali dari Medium:  
<https://medium.com/@samuelsena/pengenalan-deep-learning8fbb7d8028ac>. 27 Mei 2023.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Keputusan



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
**Universitas Pakuan**  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
*Hegpat, Mandiri & Berbahakter Dalam Bidang MIPA*

**KEPUTUSAN DEKAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
No.: 442/D/FMIPA/I/2023**

**T E N T A N G**

**PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR  
PADA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN**

**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN,**

- Menimbang : a. bahwa setiap mahasiswa tingkat akhir Program Strata Satu (S1) harus melaksanakan Tugas Akhir sebagaimana tercantum di dalam kurikulum setiap Program Studi di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Pakuan.  
b. bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir diperlukan pengawasan dari pembimbing.  
c. bahwa sehubungan dengan point a dan b di atas perlu dituangkan dalam suatu Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI No.: 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.  
2. Peraturan Pemerintah No.: 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.  
3. Statuta Universitas Pakuan Tahun 2019.  
4. Surat Keputusan Rektor Nomor: 35/KEP/REK/VIII/2020 tanggal 03 Agustus 2020 tentang Pemberhentian Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2015-2020 serta Pengangkatan Dekan dan Wakil Dekan Masa Bakti 2020-2025 di lingkungan Universitas Pakuan.  
5. Ketentuan Akademik yang tercantum dalam Buku Panduan Studi Fakultas MIPA, Universitas Pakuan Tahun 2021.
- Memperhatikan : Usulan dari Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK.

**M E M U T U S K A N**

- Menetapkan :  
Pertama : Mengangkat pembimbing yang namanya tersebut di bawah ini :  
1. Pembimbing Utama : Eneng Tita Tosida, S.Tp., M.Si., M.Kom.  
2. Pembimbing Pendamping : Irma Anggraeni, M.Kom.

Untuk membimbing dalam rangka melaksanakan tugas akhir bagi mahasiswa :

Nama : Rama Nurfaizi Muharrom  
NPM : 065118218  
Program Studi : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Pendekatan Deeplearning Dalam Perawakan Avatar Untuk Role Kebutuhan Kerja Pada Game GTA V Roleplay

- Kedua : Kepada para pembimbing diharapkan dapat menjalankan tugasnya sebagai pembimbing dengan sebaik-baiknya.
- Ketiga : Dalam waktu 1 (satu) bulan setelah diterbitkannya SK ini, mahasiswa wajib melaksanakan Seminar Rencana Penelitian yang diselenggarakan oleh Program Studi Ilmu Komputer dengan dihadiri oleh Pembimbing dan Penguji.
- Kcempat : Dana untuk honorarium pembimbing dibebankan kepada mahasiswa yang ketentuannya diatur oleh Fakultas MIPA.
- Kelima : Surat Keputusan ini berlaku untuk jangka waktu 1 (satu) tahun sejak tanggal ditetapkan sampai dengan mahasiswa tersebut Lulus Sidang/Ujian Skripsi, dengan ketentuan akan diadakan perubahan/perbaikan sebagaimana mestinya bila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Ditetapkan di : Bogor  
Pada tanggal : 30 Januari 2023

Dekan,



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi Ilmu Komputer;
2. Yth. Eneng Tita Tosida, S.Tp., M.Si., M.Kom.;
3. Yth. Irma Anggraeni, M.Kom.;
4. Arsip.

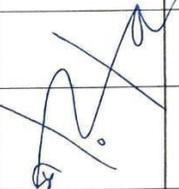
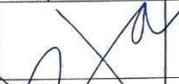
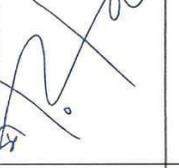
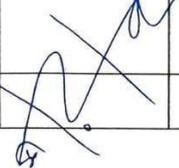
## Lampiran 2. Kartu Bimbingan



### KARTU BIMBINGAN MAHASISWA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS PAKUAN BOGOR

Nama : Rama Nurfaizi Muharrom  
 NPM : 065118218  
 Judul : Pendekatan Deep Learning dalam Klasifikasi Perawakan Avatar Untuk Role  
 Kebutuhan Kerja Pada Game GTA V Roleplay  
 Pembimbing I : Dr. Eneng Tita T., S.Tp., M.Si., M.Kom.  
 Pembimbing II: Irma Anggraeni, S.T., M.Kom.

NO	Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan	
			Pemb. I	Pemb. II
1	22 Agustus 2022	Pengajuan Judul Skripsi		
2	3 Desember 2022	Pembuatan Sinopsis serta Draft BAB 1 dan 2		
3	25 Januari 2023	Revisi draft proposal serta lampiran data gambar		
4	30 Januari 2023	Pembuatan SK Skripsi		
5	24 Februari 2023	Konversi gambar menjadi matriks		
6	13 Juni 2023	Seminar Proposal		
7	4 September 2023	Pembuatan BAB IV dan V		
8	8 September 2023	Revisi BAB IV Data Penelitian		
9	10 September 2023	Pembuatan Program dengan Google Collab		
10	11 September 2023	Input data Training pada Program		
11	13 September 2023	Revisi BAB 2, Alinea dan sitasi literatur tiap paragraf 3, Tahapan dari KDD		

		diperjelas mulai dari rangkaian awal hingga akhir 4. Penghapusan SS coding dan diganti sesuai dengan urutan KDD		
12	15 September 2023	Revisi Penulisan penelitian pada BAB 4 dan 5		
13	16 September 2023	Revisi dari rancangan CNN menjadi Proses CNN dan pembagian data latih dan uji		
14	21 September 2023	Perubahan Jenis Metode penelitian dari Clustering menjadi Klasifikasi		
15	30 September 2023	Revisi untuk dimaksimalkan pada jumlah halaman skripsi		
16	24 November 2023	Revisi pada setiap table, menambahkan keterangan pada grafik hasil training serta penjelasan loss tinggi, dan merapikan kalimat typo pada beberapa BAB		
17	2 Desember 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Typo pada beberapa Alinea</li> <li>- Penjelasan pembagian data</li> <li>- Menentukan data latih dan data uji</li> <li>- Perbandingan grafik uji dan latih</li> <li>- Revisi penyusunan table penelitian</li> <li>- Revisi Arsitektur jaringan CNN</li> <li>- Revisi Model Hasil pengujian</li> <li>- Revisi permodelan klasifikasi</li> <li>- Revisi Submenu Pembahasan</li> </ul>		
18.	18 Desember 2023	- Revisi Alinea dari tiap kalimat		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memperbanyak Pembahasan</li> </ul>		
19	3 Januari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan metode Algoritma C4.5</li> </ul>		
20	15 Januari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi BAB V</li> <li>- Penjelasan tiga kelas</li> <li>- Decesion Tree</li> <li>- Proses transformasi CNN ke algoritma C4.5</li> <li>- Penjelasan detail pada Decesion Tree</li> </ul>		
21	16 Januari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengubah kelas target menjadi masing masing 3 kelas dari tiap metode CNN dan C4.5</li> </ul>		
22	18,19,20 Januari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menambahkan Rumus C4.5 pada BAB 2</li> <li>- Penghapusan Confusion Matrix</li> <li>- Penjelasan C4.5 dengan Python</li> <li>- Akurasi model c4.5</li> <li>- Akurasi model CNN</li> </ul>		
23	24 Januari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar Hasil</li> </ul>		
24	30 Januari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi BAB IV</li> <li>- Metode dan Tahapan Penelitian</li> <li>- Pemberian nama pada setiap table</li> <li>- Alasan pembagian data 80:20</li> <li>- Dibuat perbandingan pembagian data antara 70:30, 60:40 dan 80:20</li> </ul>		
25	4 Februari 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisi Bagan Penelitian</li> </ul>		

### Lampiran 3. Jenis Pekerjaan

#### a) Whitelist

**Tabel 8.** Pekerjaan Whitelist

No	Jenis Pekerjaan	Keterangan	Gambar
1	Polisi	Dalam dunia RP juga ada Polisi seperti pada dunia nyata yang membutuhkan kepolisian dalam menjalankan tugas, mengayomi masyarakat, menindak kejahatan dan lain lain. Polisi ini juga dibagi 3 divisi antara lainnya Polsus, Polsip, Polmas	
2	EMS	EMS (Emergency Medical Service) atau kedokteran jadi pekerjaan EMS ini juga selayaknya dokter pada dunia nya yang membutuhkan tenaga medis sebagaimana pekerjaan tersebut juga ada Rumah Sakit dimana pekerjaan EMS ini juga bekerja untuk menjual obat-obatan, brobat, konsultasi pada dokter spesialis tertentu. Operasi pada penyakit tertentu	
3	Trans In	Trans-In adalah pekerjaan transportasi yang ada didalam RP, Trans-In ini menjalankan sebuah RP sebagai supir taxi atau tukang ojek online layaknya seperti dunia nyata seperti Gojek atau Grab. Mereka bisa mendapatkan penumpang dari mangkal ditempat ramai atau menunggu pesenan yang masuk ke handphone sang supir	
4	Mekanik	Mekanik atau bisa disebut sebagai tukang bengkel, service kendaraan, tempat modifikasi kendaraan dll. Mekanik ini menjalankan RP berupa melayani pelayanan	

		membetulkan kendaraan yang rusak, Upgrade mesin kendaraan, derek mobil, melayani service online.	
5	Restoran	Restauran ini orang yang bekerja didalamnya yaitu menjalankan RP sebagai juru masak, pelayan, dan kasir untuk memenuhi kebutuhan perut yaitu dalam bidang makanan, makanan yang di sediakan berbagai macam mulai dari nasi bungkus, siomat, bakso, rawon, sate lalu minumannya ada kopi, es teh, jus jeruk, teh hangat.	

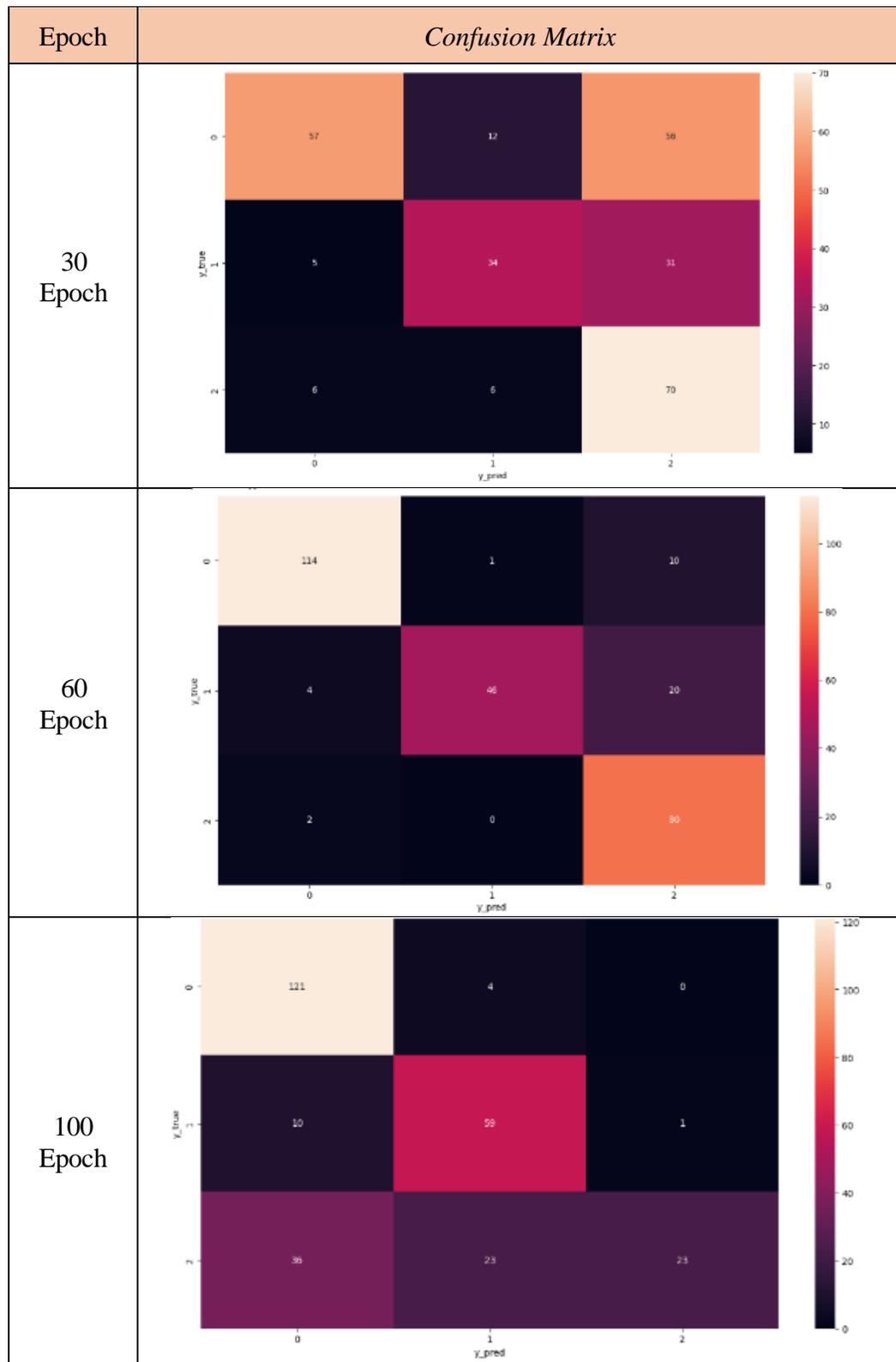
**b) Non – Whitelist**

**Tabel 9.** Pekerjaan Non-Whitelist

No	Jenis Pekerjaan	Keterangan	Gambar
1	Supir Bis	Supir bus ini layaknya pada dunia nyata menjalankan pekerjaan sebagai supir bus dengan tujuan yang berbeda beda setiap jurusan bus nya. Untuk mencari penumpang bus ini tinggal keliling kota sejalan dengan rute trayek dan dibayarkan dengan tarif tertentu	
2	Peternak	Kehidupan pekerja peternak ini kegiatan yang biasa dilakukan yaitu memotong sapi, pemerah susu sapi, serta menangkap ayam untuk selanjutnya diolah untuk dijadikan bahan bahan makanan yang dijual kepada pemerintah.	
3	Petani	Para petani ini kehidupan seperti petani pada dunia nyata yang pekerjaannya untuk memenuhi kebutuhan pada sector pangan seperti garam, beras, cabai, tebu, the dll untuk dijual pada restaurant untuk dijadikan sebagai bahan baku	

		makanan, agar kebutuhan setiap orang terpenuhi karena tidak adanya petani para pekerja yang direstaurant tidak bisa bekerja karena tidak ada bahan baku dalam pembuatan.	
--	--	--	--

### Lampiran 4. Confusion Matrix CNN



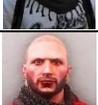
**Lampiran 5.** Data Penelitian

NO	JENIS PEKERJAAN	GAJI	WAKTU BERKERJA (dalam jam)	LAMA BERMAIN DI SERVER (dalam jam)	Foto Avatar
1	DOKTER	900000	7 Jam	13 Jam	
2	DOKTER	500000	10 Jam	14 Jam	
3	DOKTER	900000	5 Jam	6 Jam	
4	DOKTER	900000	6 Jam	7 Jam	
5	DOKTER	900000	3 Jam	4 Jam	
6	PEMERINTAH	450000	7 Jam	8 Jam	
7	PEMERINTAH	450000	8 Jam	8 Jam	
9	TRANS-IN	300000	3 Jam	6 Jam	
10	TRANS-IN	300000	3 Jam	5 Jam	
11	PEDAGANG	600000	6 Jam	10 Jam	
12	PEDAGANG	600000	8 Jam	14 Jam	
13	PEDAGANG	600000	6 Jam	11 Jam	
14	PEDAGANG	600000	5 Jam	8 Jam	

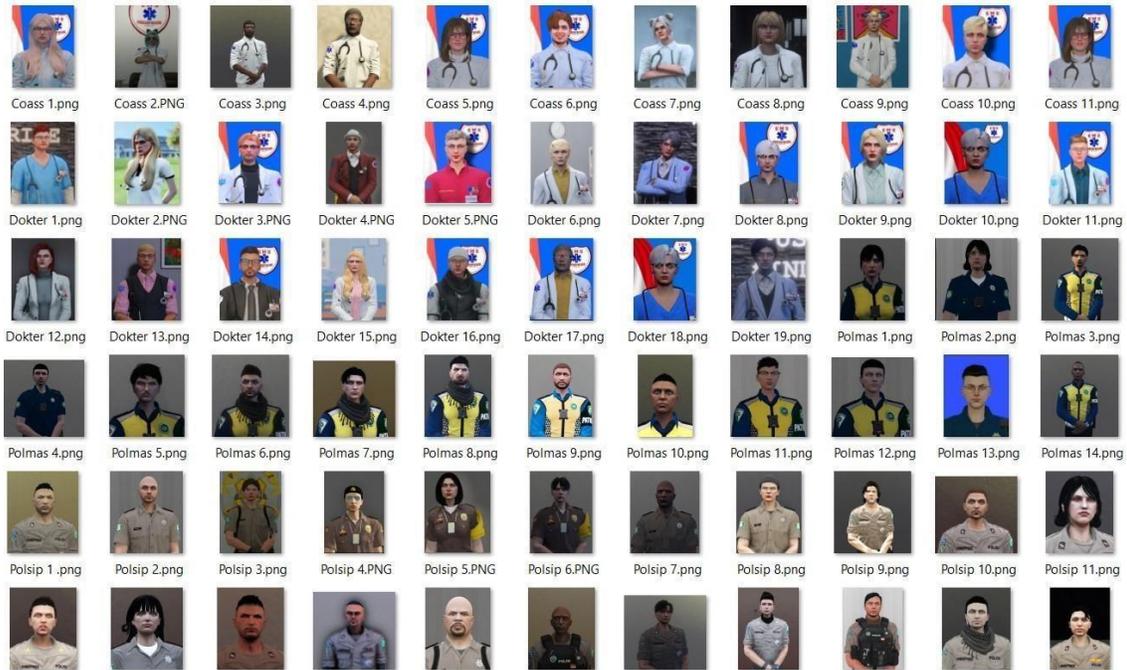
107	PETANI	250000	5 Jam	7 Jam	
108	PETANI	250000	7 Jam	10 Jam	
109	SUPIR BIS	120000	6 Jam	8 Jam	
110	SUPIR BIS	120000	6 Jam	6 Jam	
111	SUPIR BIS	120000	6 Jam	8 Jam	
112	PETERNAK	280000	5 Jam	5 Jam	
113	PETERNAK	280000	5 Jam	7 Jam	
114	PETERNAK	280000	7 Jam	10 Jam	
115	DOKTER	600000	10 Jam	15 Jam	
116	DOKTER	600000	5 Jam	10 Jam	
117	DOKTER	400000	5 Jam	6 Jam	
118	DOKTER	400000	6 Jam	10 Jam	
119	MEKANIK	700000	10 Jam	16 Jam	
120	MEKANIK	700000	10 Jam	14 Jam	

121	MEKANIK	700000	5 Jam	8 Jam	
...	...	...	...	...	...
201	PETANI	250000	7 Jam	9 Jam	
202	MEKANIK	700000	10 Jam	14 Jam	
203	PEMERINTAH	450000	7 Jam	9 Jam	
204	PEMERINTAH	450000	5 Jam	7 Jam	
205	PEMERINTAH	450000	5 Jam	6 Jam	
206	PEMERINTAH	450000	5 Jam	9 Jam	
207	PEMERINTAH	450000	5 Jam	9 Jam	
208	PETANI	250000	6 Jam	9 Jam	
209	PETANI	250000	6 Jam	8 Jam	
210	SUPIR BIS	120000	5 Jam	6 Jam	
211	PETANI	250000	6 Jam	6 Jam	

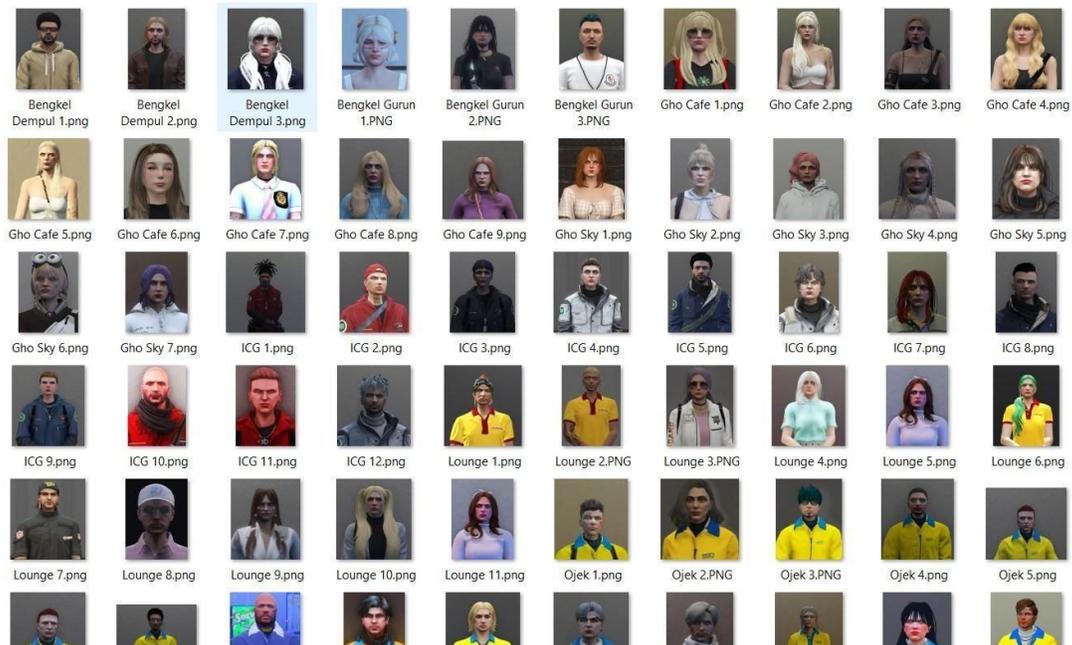
212	PETANI	250000	3 Jam	6 Jam	
213	SUPIR BIS	120000	3 Jam	6 Jam	
214	SUPIR BIS	120000	5 Jam	6 Jam	
215	POLISI	800000	10 Jam	15 Jam	
216	POLISI	800000	10 Jam	14 Jam	
217	POLISI	800000	4 Jam	6 Jam	
218	POLISI	800000	6 Jam	6 Jam	
219	POLISI	800000	6 Jam	9 Jam	
220	POLISI	800000	5 Jam	6 Jam	
221	PEDAGANG	500000	4 Jam	6 Jam	
...	...	...	...	...	...
823	PEMERINTAH	450000	300	360	
824	PEMERINTAH	450000	360	480	
825	MEKANIK	700000	600	900	
826	PERTANIAN	250000	360	360	

827	TRANS-IN	300000	600	840	
828	PERTANIAN	250000	300	420	
829	PERTANIAN	250000	300	420	
830	PERTANIAN	250000	420	600	
831	SUPIR BIS	120000	360	480	
832	SUPIR BIS	120000	360	360	
833	SUPIR BIS	120000	360	840	
834	PERTANIAN	280000	300	300	
835	PERTANIAN	280000	300	420	
836	PERTANIAN	280000	420	600	
837	MEKANIK	700000	600	900	

## Lampiran 6. Hasil Klasifikasi Pengelompokkan Kelas Pegawai Negeri



## Lampiran 7. Hasil Klasifikasi Pengelompokkan Kelas Pegawai Swasta



## Lampiran 8. Hasil Klasifikasi Pengelompokkan Kelas Pegawai Buruh

