

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) merupakan fondasi utama dalam mendukung perkembangan kognitif, sosial, dan emosional anak. Pada fase ini, anak mulai diperkenalkan dengan berbagai konsep dasar yang menjadi bekal bagi pembelajaran pada jenjang selanjutnya, salah satunya adalah konsep bentuk geometri. Menurut Piaget (1973), anak usia dini berada pada tahap praoperasional, yaitu tahap perkembangan kognitif di mana anak mulai mengembangkan kemampuan berpikir simbolis dan memahami konsep dasar melalui representasi visual (Hanafi & Sumitro, 2020). Oleh karena itu, pengenalan bentuk geometri dua dimensi (2D) menjadi aspek penting dalam membangun dasar kemampuan matematika anak sejak dini.

Pengenalan bentuk geometri tidak hanya bertujuan agar anak mampu menghafal nama-nama bentuk, tetapi juga melatih kemampuan kognitif anak dalam mengenali pola, struktur, serta hubungan spasial. Wundt menyatakan bahwa proses kognitif merupakan aktivitas aktif dan kreatif dalam membangun struktur pengetahuan melalui pengalaman (Purwati et al., 2022). Sejalan dengan hal tersebut, Cross, Woods, dan Schweingruber (2009, hlm. 122) menegaskan bahwa geometri memiliki peran penting dalam mendukung pengembangan konsep bilangan dan pembelajaran matematika pada tahap selanjutnya. Oleh sebab itu, pengenalan bentuk geometri menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran matematika di PAUD.

Menurut Jamaris (2005), proses pengenalan bentuk geometri pada anak dimulai dari kemampuan mengidentifikasi ciri-ciri bentuk sebelum anak mampu mengenali dan membedakan berbagai jenis bentuk seperti lingkaran, segitiga, dan persegi (O. I. Lestari et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa pengenalan bentuk geometris

melibatkan proses kognitif yang kompleks, seperti klasifikasi, analisis visual, dan pengambilan keputusan berdasarkan karakteristik bentuk.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep geometri pada anak usia dini sangat dipengaruhi oleh representasi visual dua dimensi. Elia dan Gagatsis (2003) menemukan bahwa anak menggunakan dua strategi utama dalam memproses bentuk, yaitu strategi konservasi bentuk (*T-strategy*) dan strategi perubahan dimensi (*O-strategy*). Kedua strategi tersebut muncul secara konsisten pada objek dua dimensi, sehingga bentuk geometri 2D dinilai paling sesuai untuk membangun konsep dasar geometri seperti ukuran, transformasi, dan keserupaan.

Selain aspek materi, media pembelajaran yang digunakan juga berpengaruh besar terhadap keterlibatan dan motivasi belajar anak. Media pembelajaran yang interaktif dan menarik dapat meningkatkan minat belajar serta mendorong anak untuk lebih aktif mengeksplorasi materi. Hal ini sejalan dengan perkembangan teknologi *digital* yang saat ini semakin berperan sebagai sarana pendukung pembelajaran, termasuk pada pendidikan anak usia dini (Izzati & Yulsyofriend, 2020). *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000, hlm. 96) menyatakan bahwa pada usia prasekolah, anak diharapkan mampu mengenali, menyebutkan, serta menggambar bentuk geometri dua dimensi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Sekolah Kelompok Bermain (KB) Bentang Sangkanmulya, proses pembelajaran pengenalan bentuk geometri masih dilakukan secara konvensional. Anak-anak mengenal bentuk melalui pengamatan langsung menggunakan kertas origami dan alat peraga sederhana yang jumlahnya terbatas. Metode pembelajaran yang bersifat statis ini menyebabkan anak membutuhkan waktu lebih lama untuk mengenali bentuk, mudah merasa bosan, serta sering terjadi konflik akibat keterbatasan alat peraga. Selain itu, pembelajaran masih berfokus pada metode tanya jawab dan hanya berlangsung di dalam kelas, sehingga kesempatan anak untuk berlatih secara berulang menjadi terbatas.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi media pembelajaran yang mampu menggabungkan unsur edukasi dan permainan.

Gandana (2020, hlm. 114) menyatakan bahwa permainan edukatif dapat menjadi solusi agar anak tidak mudah bosan dan lebih tertarik dalam proses pembelajaran. Febriani et al. (2018) juga menegaskan bahwa *educative game* merupakan permainan yang dirancang untuk memberikan pembelajaran sekaligus melatih kemampuan kognitif pemain. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi kebutuhan yang mendesak.

Android sebagai sistem operasi perangkat seluler memiliki tingkat penggunaan yang sangat tinggi. Data dari International Data Corporation (2020) menunjukkan bahwa Android mendominasi pangsa pasar perangkat seluler dengan persentase sebesar 85,6% pada periode 2018–2020. Namun demikian, sebagian besar aplikasi yang tersedia masih ditujukan untuk pengguna dewasa, sementara aplikasi edukatif yang secara khusus dirancang untuk anak usia dini masih relatif terbatas. Camilleri dan Camilleri (2019) menyatakan bahwa anak-anak saat ini menghabiskan banyak waktu luang mereka pada perangkat digital, sehingga teknologi seluler memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran berbasis permainan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan media pembelajaran berbasis Android untuk pengenalan bentuk geometri 2D pada anak usia dini dengan memanfaatkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan algoritma pembelajaran mendalam yang sangat efektif dalam analisis citra karena mampu mengekstraksi fitur secara otomatis dari data gambar mentah dan memiliki akurasi tinggi dalam klasifikasi pola visual (Zangana et al., 2024). Keunggulan CNN dalam mengenali variasi bentuk meskipun terjadi perubahan rotasi, ukuran, maupun posisi menjadikannya sangat sesuai untuk aplikasi pengenalan bentuk geometri.

Aplikasi yang dikembangkan tidak hanya menampilkan visual bentuk geometri, tetapi juga dilengkapi dengan *output* audio untuk meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar anak. Dengan pendekatan ini, anak diharapkan dapat belajar secara mandiri, interaktif, dan menyenangkan melalui perangkat digital. Penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* dalam media pembelajaran ini diharapkan mampu membantu guru dan orang tua dalam menyampaikan materi pengenalan

bentuk geometri secara lebih efektif, sekaligus mendukung perkembangan kognitif anak usia dini sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan teknologi saat ini.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk menyusun sebuah tugas akhir yang berjudul “**Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Pengenalan Bentuk Geometris pada Anak Usia Dini (Studi kasus : KB Bentang Sangkanmulya)**”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan teknologi pembelajaran berbasis android yang mendukung pendidikan inklusif dan inovatif di PAUD.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Anak usia dini di KB Bentang Sangkanmulya seringkali kesulitan membedakan bentuk-bentuk geometris karena penyampaian materi masih bersifat abstrak.
2. Metode pembelajaran konvensional kurang meningkatkan minat belajar anak selama proses pengenalan materi dikelas.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan di latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun aplikasi yang akan membantu dalam hal pembelajaran pengenalan Geometris untuk membantu proses pembelajaran pada anak usia dini?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi bentuk geometris 2D?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan terarah maka diperlukan batasan mengenai permasalahan yang akan diselesaikan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi pengenalan bentuk geometris ini ditujukan untuk anak usia dini di kelompok bermain bentang sangkanmulya.

2. Aplikasi yang dibuat berbasis android.
3. Algoritma yang digunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan menggunakan google colab untuk pembuatan model.
4. Model Pre-*Trained* yang digunakan yaitu *Xception*
5. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun model yaitu Python.
6. Bentuk yang akan dideteksi terbatas pada bentuk-bentuk Geometri 2D sederhana seperti lingkaran, segitiga, bujur sangkar, persegi panjang, trapesium, segilima dan belah ketupat.
7. Pengujian sistem dilakukan menggunakan gambar bentuk geometris sederhana, dengan asumsi jarak yang ideal.
8. Dataset yang digunakan untuk penelitian ini 1 objek 1000 citra dengan total semua objek yaitu 7000 citra.
9. Pembagian dibagi ke dalam tiga bagian dimana 80% untuk data *training* (5600 citra), 10% untuk data *validation* (700 citra) dan 10% untuk data *test* (700 citra).
10. Format gambar yang digunakan PNG ukuran berdasar model yaitu 224 x 224.
11. Aplikasi android dibuat dengan menggunakan *Tools* Android Studio
12. Perancangan menggunakan perangkat lunak yaitu *Rational Rose*.
13. Aktor yang terlibat dalam aplikasi ini yaitu user. User disini adalah anak usia dini atau siswa kelompok bermain bentang sangkanmulya. Anak usia dini pengguna memiliki hak akses untuk deteksi bentuk secara realtime, mendeteksi bentuk dari gambar yang sudah ada pada galeri dan bermain quis mengenai bentuk geometris.

Dengan batasan ini, penelitian difokuskan pada pengembangan teknologi yang sederhana, namun aplikatif untuk membantu proses belajar anak-anak di PAUD.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang aplikasi pengenalan bentuk 2D yang interaktif dan sesuai untuk anak usia dini, menggunakan metode *Computer Vision*.
2. Mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi bentuk geometris 2D sederhana.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dan diambil dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dengan membuat penelitian secara ilmiah dan sistematis.
- b. Memahami lebih dalam mengenai metode Algoritma *Convolutional Neural Network* dalam Aplikasi Pengenalan Bentuk Geometris.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa
Dengan teknologi ini, anak-anak diharapkan dapat lebih mudah memahami dan mengenali bentuk-bentuk Geometris 2D melalui interaksi langsung dengan sistem, sehingga meningkatkan kemampuan kognitif dan visual-spasial mereka
- b. Bagi guru
Membantu dalam menyampaikan materi pembelajaran bentuk-bentuk Geometris dengan cara yang lebih efektif dan menyenangkan bagi anak-anak.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang ditanyakan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara membangun aplikasi yang dapat mendeteksi pengenalan bentuk Geometris 2D pada anak usia dini?
2. Bagaimana implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi bentuk geometris 2D?

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas, maka didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut.

Dengan adanya sistem objek deteksi dengan menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi bentuk geometris 2D sederhana diharapkan dapat membantu anak usia dini dalam membedakan antara bentuk geometris yang satu dengan yang lainnya, sehingga membantu proses pembelajaran yang efektif dan interaktif.

1.9 Metodologi Penelitian

Agar penelitian yang dilakukan lebih terstruktur dan tersusun dengan baik, maka diperlukan beberapa metodologi penelitian, yaitu:.

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data, yaitu:

a. Observasi

Pada penelitian ini, peneliti melakukan penelitian pada Kelompok Bermain Bentang Sangkanmulya dengan alamat Sangkanmulya, dengan mengamati proses belajar mengenai geometris secara langsung dimana proses pembelajaran masih dilakukan secara tradisional menggunakan buku bergambar atau alat peraga fisik.

b. Wawancara

Setelah melakukan metode observasi di kelompok bermain bentang sangkanmulya, peneliti selanjutnya melakukan kegiatan wawancara dengan Ibu Eulis Heryawati selaku kepala sekolah kelompok bermain bentang sangkanmulya.

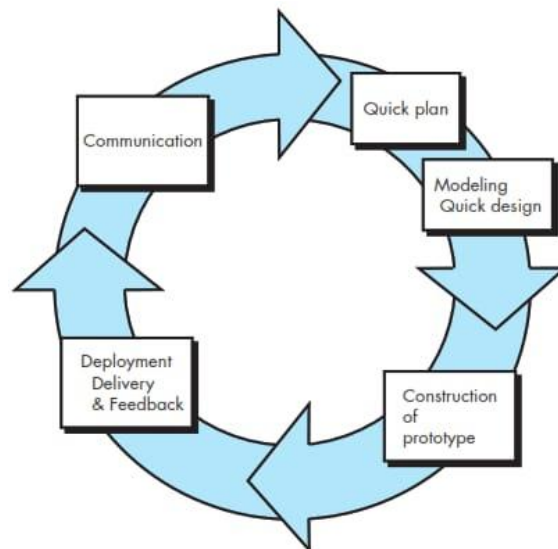
c. Studi Kepustakaan

Dalam pembuatan laporan penelitian ini, peneliti mencari dan mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan dari berbagai sumber, seperti: buku, jurnal, dan website sebagai referensi.

Sumber-sumber tersebut digunakan untuk melengkapi data dan informasi yang dibutuhkan, antara lain mengenai *Computer Vision*, Algoritma CNN, *Tensorflow*, *Xception*, Deteksi Objek, Metode *Prototyping*, Android, serta literatur terkait.

1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Prototyping*. Menurut (Pressman, 2010) dalam metode pengembangan sistem dengan model prototype, dimana metode ini adalah sebuah metode pengembangan software yang banyak digunakan pengembang agar dapat saling berinteraksi dengan userselama proses pembuatan sistem(Ardiyansah et al., 2021). Tampilan metode *Prototyping* pada gambar 1.1



Gambar 1. 1 Metode *Prototyping*

Dalam metode *Prototyping* terdapat 5 fase yaitu :

a. *Communication* (Komunikasi)

Tahap ini dilakukannya wawancara antara peneliti bertemu dengan ibu Eulis Heryawati selaku kepala sekolah kelompok bermain bentang sangkanmulya untuk menentukan tujuan keseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasi

persyaratan atau kebutuhan apa pun yang diketahui, dan menguraikan area yang mengharuskan definisi lebih lanjut.

b. *Quick Plan* (Perancangan)

Pada tahapan ini terdiri dari perancangan aplikasi android menggunakan diagram rational rose, meliputi *usecase diagram*, *scenario Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram* di mana berdasarkan pada hasil komunikasi yang dilakukan pada fase sebelumnya agar pengembangan dapat sesuai dengan yang diharapkan.

c. *Modeling and quick design* (pemodelan)

Tahapan dimana digambarkannya model sistem yang akan dikembangkan seperti proses dengan perancangan tampilan dan struktur navigasi menggunakan figma.

d. *Construction of prototype* (konstruksi)

Pada tahap ini dilakukannya pengembangan perangkat lunak berdasarkan dari rational rose dan tampilan antarmuka yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya.

e. *Deployment delivery and feedback* (penyerahan)

Tahapan ini dibutuhkan untuk mendapatkan feedback dari pengguna, sebagai hasil evaluasi dari tahapan sebelumnya dan apabila adanya perbaikan maka akan dilakukan kembali fase *Communication* dan seterusnya.

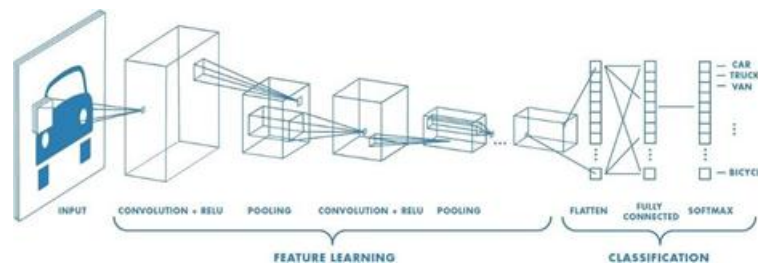
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Berdasarkan tujuan utama dari penyusunan proposal penelitian adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi bentuk Geometris berbasis android dengan menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network*.

a. *Convolutional Neural Network*

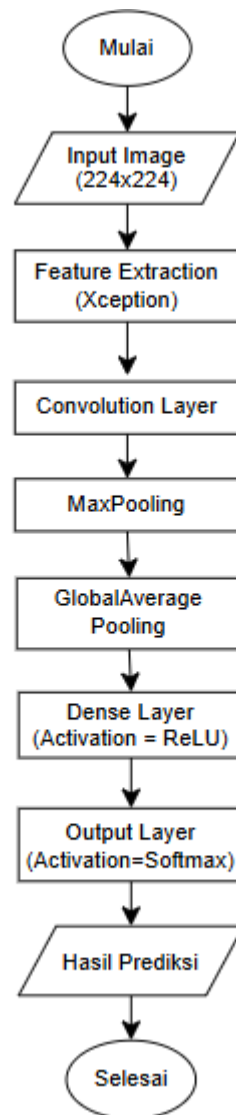
Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode pembelajaran mesin yang menggunakan neural network dan

biasa digunakan untuk mengolah data citra (Sayuti, 2021). Konsep *Convolutional Neural Network* (CNN) mirip dengan Multi Layer Perceptron (MLP), di mana keduanya menggunakan algoritma backpropagation untuk melakukan klasifikasi data. Perbedaannya terletak pada arsitektur CNN, yang dimulai dengan proses pengenalan pola secara langsung dari piksel gambar, sehingga dapat mengurangi kebutuhan akan preprocessing yang ekstensif (Khunafa Qudsi et al., 2019). Arsitektur pada CNN ditampilkan pada gambar 1. 2



Gambar 1. 2 Arsitektur *Convolutional Neural Network*
(Sumber : MatkWorks, 2021)

Terdapat 2 layer yang berfungsi untuk encoding fitur dan klasifikasi fitur. Rancangan model yang digunakan pada penelitian ini memiliki 2 tahapan seperti pada model CNN pada umumnya, yaitu *Feature Learning* dan classification seperti pada *Flowchart* yang dibuat dari arsitektur *Convolutional Neural Network* menurut MathWorks pada gambar 1.3 berikut.



Gambar 1. 3 Flowchart Convolutional Neural Network

1) *Feature Learning*

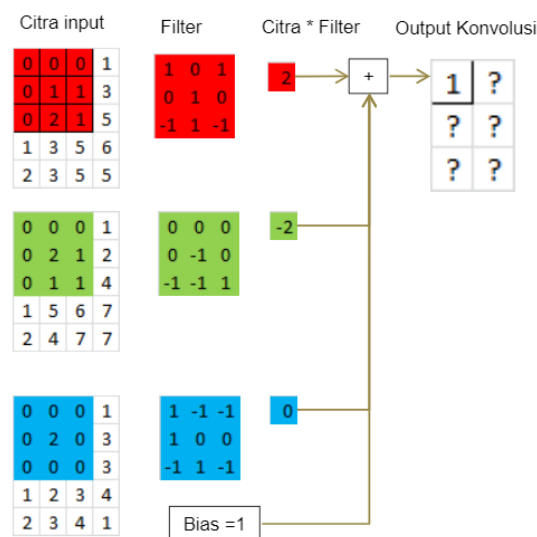
Layer-layer dalam proses pembelajaran fitur berfungsi untuk mengubah suatu *input* menjadi fitur-fitur berdasarkan karakteristik *input* tersebut, yang direpresentasikan sebagai angka-angka dalam bentuk vektor.

a) *Convolutional Layer*

Pada layer ini, *output* neuron yang terhubung ke daerah lokal *input* akan dihitung. Ini akan mencakup titik antara bobot neuron dan

area kecil yang terhubung ke volume *input*. Parameter seperti ukuran filter, langkah, dan padding dapat disesuaikan pada tiap lapisan.

Parameter yang dikenal sebagai *Stride* menunjukkan seberapa besar pergeseran yang dilakukan oleh filter. *Stride* yang lebih kecil memungkinkan pengambilan informasi yang lebih banyak dari *input*, tetapi *Stride* yang lebih besar memerlukan lebih banyak komputasi (Khunafa Qudsi et al., 2019). Padding merupakan lapisan tambahan yang dapat ditambahkan pada batas gambar. Hal ini dilakukan dengan memperbesar ukuran piksel di sekitar data *input* agar area yang diterima tidak terlalu kecil, sehingga tidak ada informasi yang hilang. Zero padding terjadi ketika nilai tambahan tersebut biasanya berupa nol. *Output* yang dihasilkan dari proses konvolusi ini kemudian digunakan sebagai *input* untuk lapisan konvolusi berikutnya.



Gambar 1. 4 Proses Konvolusi(Sayuti, 2021)

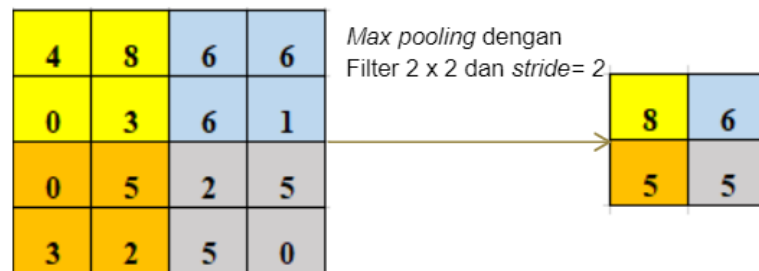
b) *Fungsi Aktivasi Rectified Linear Unit (ReLU)*

ReLU merupakan operasi yang bertujuan untuk memperkenalkan non-linearitas serta meningkatkan representasi dan performa model. Dengan menggunakan fungsi $f(x) = \max(0, x)$, fungsi aktivasi ReLU mampu menghilangkan masalah vanishing gradient.

Selain itu, aktivasi elemen akan terjadi ketika elemen tersebut berada pada ambang batas 0.

c) Lapisan Pooling

Pooling layer ialah susunan yang mengurangi ukuran feature map yang bisa memfasilitasi komputasi sebab parameter yang wajib di pembaharuan terus menjadi sedikit dan pula bisa menanggulangi overfitting. Nilai yang diambil pada pooling merupakan max pooling ialah nilai paling tinggi pada area filter tersebut (Khunafa Qudsi et al., 2019). Contoh proses max pooling dapat dilihat pada gambar 1.5 dibawah:



Gambar 1. 5 Max Pooling

2) Klasifikasi

Pada lapisan ini bermanfaat buat mengklasifikasikan yang sudah diekstraksi fitur lebih dahulu.

a) *Flatten*

Membentuk ulang fitur (reshape feature map) jadi suatu vector supaya dapat kita pakai selaku *input* dari fullyconnected layer.

b) *Fully connected layer*

Lapisan ini tersambung seluruhnya. Map fitur yang dihasilkan masih berupa filter matriks, jadi wajib dihaluskan supaya bisa digunakan selaku masukan buat lapisan yang penuh tersambung. Tiap neuron di lapisan ini hendak tersambung ke seluruh angka serta volume (Zhang et al., 2019). Operasi pada *fully connected layer* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$z_r = \sum_{c=1}^J x_c W_{cr} + b_r \quad (1.1)$$

dengan :

$$r = 1, 2, 3, \dots, R$$

R = jumlah neuron *output*

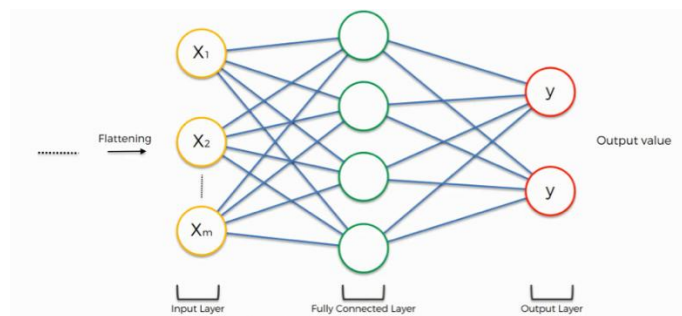
J = jumlah neuron *input*

z_r = *output* pada neuron ke- r

x_c = *input* pada neuron ke- c

W_{cr} = bobot antara neuron *input* ke- c menuju neuron *output* ke- r

b_r = bias untuk neuron *output* ke- r



Gambar 1. 6 Lapisan Fully Connected

c) *Backpropagation Neural Network*

Proses jaringan saraf tiruan akan memanfaatkan hasil dari lapisan-lapisan yang terhubung sepenuhnya. Backpropagation adalah algoritma pembelajaran terawasi yang biasanya digunakan oleh perseptron multilapis untuk memodifikasi bobot yang terhubung ke neuron yang ada di lapisan tersembunyi (Sekeroglu & Ozsahin, 2020). Algoritma ini juga berguna untuk memproses data dan menghitung nilai kesalahan, yang memungkinkan klasifikasi lebih lanjut.

d) *Softmax*

Fungsi aktivasi *softmax* digunakan untuk mendapatkan hasil klasifikasi. Fungsi *softmax* menghitung probabilitas setiap kelas target di antara semua kelas target yang mungkin dan membantu menentukan kelas target untuk parameter *input* tertentu (Paraijun et al., 2022). Nilai kelas

dihitung menggunakan fungsi *softmax*, seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$y_{ijk} = \frac{e^{x_{ijk}}}{\sum_{t=1}^D e^{x_{ijt}}} \quad (1.2)$$

dengan:

y_{ijk} =vektor yang berisi nilai antara 0 dan 1.

x =vektor yang berisi nilai yang didapatkan dari lapisan fully-connected terakhir.

Fungsi kesalahan klasifikasi dihitung dengan Persamaan 2:

$$l(x, c) = -\log \frac{e^{x_c}}{\sum_{k=1}^C e^{x_k}} = -x_c + \log \sum_{k=1}^C e^{x_k} \quad (1.3)$$

dengan:

$l(x, c)$ =membandingkan prediksi (x) dan label (c).

x =vektor dari probabilitas akhir.

$p(k)=x_k$,

$k=1$.

C =banyak kelas.

Untuk mengendalikan overfitting, lapisan penggabungan digunakan untuk mengurangi ukuran representasi spasial dan jumlah parameter. Lapisan pemangkasan berisi aturan untuk menghilangkan atau mempertahankan neuron dengan nilai probabilitas p antara 0 dan 1. Lapisan pemangkasan berguna untuk memfasilitasi klasifikasi kelas.(Sentosa et al., 2022).

Metode CNN menggunakan beberapa arsitektur. Dalam studi ini, penulis menggunakan arsitektur Xtreme of Inception (*Xception*), sebuah arsitektur jaringan saraf tiruan konvolusional yang memanfaatkan konvolusi terpisah kedalaman. Arsitektur ini merupakan pengembangan dari arsitektur Inception, yang memiliki 36 lapisan konvolusional yang menjadi dasar jaringan ekstraksi fitur..



1.10 Jadwal Penelitian

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

[illegible]

1.11 Sistematika Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti mengelompokkan materi laporan menjadi beberapa bab berdasarkan sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan laporan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuanm manfaat, dan metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Pada bab ini menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menguraikan mengenai proses perancangan yang dilakukan. Adapun pembahasannya mencakup perancangan sistem dan perancangan aplikasi.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi tentang implementasi dari perancangan yang telah dibuat, serta menguji hasil dari aplikasi yang sudah dibangun untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang simpulan terhadap aplikasi yang dibuat secara keseluruhan, serta saran terhadap penelitian selanjutnya untuk pengembangan