

**LAPORAN AKHIR**  
**STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT**  
**AI Mastery Program**  
**Di Orbit Future Academy**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan  
Program MSIB MBKM

oleh :

Hanifah Septianingrum / 1800015101



**Program Studi Matematika**  
**Universitas Ahmad Dahlan**  
**2022**

**Lembar Pengesahan Program Studi Matematika Universitas Ahmad  
Dahlan**

**Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan Metode *Convolutional  
Neural Network (CNN)***

**Di Orbit Future Academy**

oleh :

Hanifah Septianingrum / 1800015101

disetujui dan disahkan sebagai

Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Yogyakarta, 17 Juni 2022

Pembimbing Magang atau Studi Independen Program Studi Matematika  
Universitas Ahmad Dahlan

<Nama Pembimbing>

NIP: <NIP Pembimbing>

**Lembar Pengesahan**  
**Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan Metode *Convolutional***  
***Neural Network* (CNN)**  
**Di Orbit Future Academy**

oleh :  
Hanifah Septianingrum / 1800015101

disetujui dan disahkan sebagai  
Laporan Magang atau Studi Independen Bersertifikat Kampus Merdeka

Yogyakarta, 17 Juni 2022  
AI Coach

Habib Abdurrasyid  
NIP: 20202047

## **Abstraksi**

Bahasa Isyarat Amerika atau *American Sign Language* (ASL) adalah bahasa isyarat dominan dari komunitas tuli di Amerika Serikat dan beberapa negara. *Convolutional Neural Network* adalah salah satu metode dalam dunia Deep learning. Secara umum CNN terdiri atas 3 layer utama yaitu convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer. Pada penelitian ini akan dibahas terkait pengenalan obyek dengan citra digital menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Terdapat 87000 gambar yang dibagi menjadi data training dan data testing, kemudian citra akan diklasifikasikan menggunakan metode klasifikasi *Convolutional Neural Network* (CNN). Setelah dilakukan uji coba pada model klasifikasi ASL menggunakan metode Convolutional Neural Network didapatkan akurasi sebesar 90%.

Kata Kunci : Klasifikasi, Deep Learning, CNN.

## Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul “Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta sahabat dan keluarganya. Laporan ini disusun sebagai syarat untuk memenuhi kelulusan program MSIB MBKM di Orbit Future Academy pada AI Mastery Program.

Dengan tersusunnya laporan akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan tak lepas dari bantuan, dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Habib Abdurrasyid selaku mentor dari AI Mastery Program yang telah membimbing serta memberikan ilmu yang bermanfaat selama program MSIB ini berjalan. Penulis sampaikan terimakasih juga kepada semua mentor yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa terimakasih penulis kepada mereka.

Yogyakarta, 17 Juni 2022

Penulis

## Daftar Isi

Bab I	Pendahuluan	1
I.1	Latar belakang	1
I.2	Lingkup	2
I.3	Tujuan	2
Bab II	Orbit Future Academy	3
II.1	Struktur Organisasi	3
II.2	Lingkup Pekerjaan	4
II.3	Deskripsi Pekerjaan	5
II.4	Jadwal Kerja	6
Bab III	Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	7
III.1	Latar Belakang Proyek Akhir	7
III.2	Proses Pelaksanaan Proyek Akhir	7
III.3	Hasil Proyek Akhir	8
Bab IV	Penutup	10
IV.1	Kesimpulan	10
IV.2	Saran	10
Bab V	Referensi	11
Bab VI	Lampiran A. TOR	1
Bab VII	Lampiran B. Log Activity	1
Bab VIII	Lampiran C. Jurnal	1

## Daftar Tabel

Tabel 2.1 Agenda Kelas	6
Tabel 3.1 Perbedaan akurasi pada tiap epoch	3

## **Daftar Gambar**

Gambar 2.1 Logo Orbit Future Academy	3
Gambar 2.2 Struktur Organisasi OFA	4
Gambar 3.1 Grafik perubahan akurasi per epoch	3



## **Bab I Pendahuluan**

### **I.1 Latar belakang**

Program Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) adalah salah satu program dari delapan program yang dicanangkan dalam kebijakan Kampus Merdeka Belajar oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar dan mengembangkan diri melalui aktivitas di luar kelas perkuliahan.

*Starup* adalah perusahaan rintisan yang didirikan oleh sebuah kelompok atau perseorangan untuk mengembangkan sebuah produk atau layanan unik yang sesuai dengan target pasar. *Starup* merupakan salah satu lini bisnis yang pada zaman modern ini memiliki perkembangan yang sangat pesat dan menjanjikan. *Orbit Future Academy* adalah salah satu *starup* yang bergerak dibidang pendidikan teknologi. Melalui salah satu programnya yaitu *AI Mastery Program*, *Orbit Future Academy* memberikan pelatihan *Artificial Intellegent (AI)* yang bertujuan untuk memperkenalkan teknologi AI yang berfokus pada komponen utama AI seperti *Data Science, Natural Language Processing, Reinforcement Learning, Technical* dan *Computer Vision*.

*Computer Vision* merupakan salah satu teknologi yang memungkinkan komputer untuk melihat dan mengenali objek yang ada di sekitarnya layaknya manusia. *Computer Vision* menjadi salah satu teknologi baru yang bisa dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan baik itu dalam dunia bisnis, kesehatan, transportasi, maupun dalam kehidupan kita sehari-hari dengan bantuan *Deep Learning*. Oleh karena itu, penulis mencoba menerapkan salah satu metode dari *Deep Learning* yaitu *Convolutional Neural Netwrok* untuk mengenali objek pada pola-pola *American Sign Language*.

## **I.2 Lingkup**

Pada projek akhir ini, penulis ingin menerapkan model *deep learning* CNN (*Convolutional Neural Network*) pada data gambar ASL (*American Sign Language*) untuk melakukan klasifikasi. Adapun tugas-tugas dalam projek akhir ini adalah melakukan fiksasi data, EDA, preprocessing data, Membentuk model CNN, dan evaluasi model CNN.

## **I.3 Tujuan**

Tujuan penulis mengikuti MSIB ini adalah untuk menambah wawasan mengenai AI (Artificial Intellegence) yang nantinya akan penulis gunakan untuk penelitian skripsi S1 penulis. Dan setelah penulis mengikuti program MSIB ini, penulis menjadi lebih paham mengenai bagaimana cara kerja AI yang akhirnya sangat membantu penulis dalam mengerjakan penelitian skripsi penulis.

## Bab II Orbit Future Academy

### II.1 Struktur Organisasi



Gambar 2.1 Logo Orbit Future Academy

Orbit Future Academy (OFA) didirikan pada tahun 2016 dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup melalui inovasi, edukasi, dan pelatihan keterampilan. Label atau *brand* Orbit merupakan kelanjutan dari warisan mendiang Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie (presiden Republik Indonesia ke-3) dan istrinya, Dr. Hasri Ainun Habibie. Mereka berdua telah menjadi penggerak dalam mendukung perkembangan inovasi dan teknologi pendidikan di Indonesia. OFA mengkurasi dan melokalkan program/kursus internasional untuk *upskilling* atau *reskilling* pemuda dan tenaga kerja menuju pekerjaan masa depan. Hal ini sesuai dengan slogan OFA, yakni “*Skills-for-Future-Jobs*”.

#### Visi:

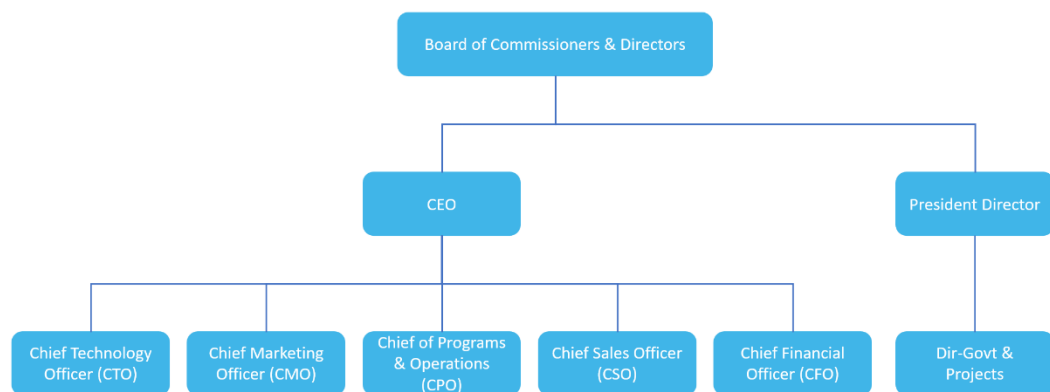
Memberikan pembelajaran berbasis keterampilan transformatif terbaik untuk para pencari kerja & pencipta lapangan kerja.

#### Misi:

1. Membangun jaringan Orbit Transformation Center (OTC) secara nasional untuk menyampaikan kurikulum keterampilan masa depan berbasis sertifikasi melalui Platform Konten Digital.

2. Secara proaktif bekerja dengan pemerintah & organisasi dengan mengubah tenaga kerja mereka agar sesuai dengan perubahan pekerjaan yang terjadi karena Industri 4.0.
3. Melatih pemuda dengan keterampilan kewirausahaan & mencocokkan mereka dengan peluang masa depan yang muncul di berbagai industri.
4. Menghubungkan jaringan inkubator dan akselerator yang dikurasi ke industri, investor, dan ekosistem start-up global.

Struktur organisasi OFA dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi OFA

## II.2 Lingkup Pekerjaan

Seorang fasilitator akan mendampingi kurang lebih 40 peserta MSIB (student) dalam satu kelas. Terdapat dua jenis fasilitator, yakni:

### a. Homeroom Coach

Homeroom coach bertugas menyampaikan materi tentang dasar-dasar AI, memberikan penilaian pada student, dan mengarahkan *student* saat pengerjaan Proyek Akhir (PA).

### b. Domain Coach

Domain coach bertugas menyampaikan materi tentang domain AI dan memberikan penilaian pada student.

Lingkup pekerjaan student adalah mengikuti kelas bersama homeroom atau domain coach, sesuai agenda kelas, hingga program selesai.

### II.3 Deskripsi Pekerjaan

Berikut adalah deskripsi pekerjaan student sebelum pengerjaan PA:

- a. Mengikuti pre-test.
- b. Mengikuti kelas sesi pagi pada pukul 08.00 hingga 11.30 WIB.
- c. Mengikuti kelas sesi siang pada pukul 13.00 hingga 16.30 WIB.
- d. Mengulang materi yang telah disampaikan di kelas sesi pagi dan siang, setelah kelas sesi siang, selama 1 jam (*self-study*).
- e. Mengerjakan latihan individu atau kelompok yang diberikan oleh homeroom atau domain coach saat kelas berlangsung.
- f. Mengerjakan tugas yang diberikan homeroom atau domain coach hingga batas waktu tertentu.
- g. Mengerjakan *mini project* yang diberikan homeroom atau domain coach hingga batas waktu tertentu
- h. Mengikuti post-test.

Student memiliki peran melakukan Evaluasi Model selama pengerjaan PA, dengan deskripsi pekerjaan sebagai berikut:

- a. Mencari dan menulis landasan teori yang akan digunakan
- b. Mengaplikasikan model pada data yang sudah melewati proses preprocessing
- c. Melihat hasil dari training Data
- d. Membangun model Sequential
- e. Melihat nilai Accuracy dan Validation Accuracy pada setiap epoch
- f. Ploting nilai Train accuracy dan Validation Accuracy terhadap jumlah epoch.

## II.4 Jadwal Kerja

Program ini berlangsung setiap hari kerja (Senin sampai dengan Jumat) selama 8 jam per harinya, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 2.1 Agenda Kelas

<b>Pukul (WIB)</b>	<b>Durasi (jam)</b>	<b>Aktivitas</b>
08.00 s.d. 11.30	3.5	Kelas Sesi Pagi
13.00 s.d. 16.30	3.5	Kelas Sesi Siang
16.30 s.d. 17.30	1	<i>Self-Study</i>

Program ini berlangsung dari bulan Februari 2022 sampai dengan bulan Juli 2022.

### **Bab III            Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan Metode                          *Convolutional Neural Network (CNN)***

#### **III.1 Latar Belakang Proyek Akhir**

Bahasa Isyarat Amerika atau *American Sign Language (ASL)* adalah Bahasa isyarat domain dari komunitas tuli di Amerika Serikat dan sebagian anglofon Kanada. ASL banyak digunakan di sekolah-sekolah untuk kaum tuli dan organisasi komunitas tuli [2]. Meskipun banyak digunakan, tidak ada keakuratan dari para pemakai ASL yang dipgang, meskipun diperkirakan pemakai ASL Amerika berkisar dari 250.000 sampai 500.000 orang, termasuk sejumlah anak dewasa tuli. Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2009 mengadakan survei sosial ekonomi nasional (SUSENAS) memperkirakan terdapat sekitar 2.126.000 penyandang cacat tersebar di seluruh wilayah Indonesia, dimana terdapat 223.655 orang tuna rungu, 151.371 orang tuna wicara dan 73.560 orang tuna rungu wicara. Penyandang disabilitas tunawicara cenderung memiliki sifat pemalu dan tertutup dengan lingkungan sekitarnya, karena keterbatasan dalam berkomunikasi yang kurang baik membuat penyandang tunawicara kurang percaya diri apabila harus berinteraksi dengan orang lain.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang berjudul *Sign Language Recognition Using Deep Learning on Costom Processed Static Gesture Image* dan mendapatkan hasil 97.5% [1]. Oleh karena itu, fokus dari proyek akhir ini adalah untuk membarikan gambaran terkait impementasi *deep learning Convolutional Neural Network (CNN)* pada Klasifikasi Bahasa Isyarat Amerika.

#### **III.2 Proses Pelaksanaan Proyek Akhir**

Proses pertama penulis mengerjakan proyek akhir in adalah dengan mencari ide proyek yang akan diajukan. setelah berbagai pertimabngan kami mengambil judul “Klasifikasi Bahasa Isyarat Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*”. Alasan kami memilih judul ini karena banyak orang yang masih belum bisa berkomunikasi dengan penyandang tuna rungu dan tuna wicara dengan

baik. maka dari itu, kami membuat suatu model klasifikasi untuk mengenali bahasa isyarat menggunakan metode deep learning agar memudahkan orang normal dalam berkomunikasi dengan penyandang tunarungu.

Data yang kami gunakan pada proyek ini berupa data sekunder, yaitu dataset *American Sign Language* (ASL). Kami memperoleh dataset tersebut dari website kaggle. data memiliki 29 label yang berupa huruf alfabet dari A-Z, spasi, delete, dan nothing dengan jumlah data 87.000 gambar. tahap awal dari proyek ini adalah fiksasi data, memperoleh insight pada data, preprocessing data, memisahkan data training, data validation dan data testing, setelah melakukan pemisahan data kami menyusun arsitektur model CNN, dan terakhir kami melakukan evaluasi model untuk melihat performa model.

Selama pengerjaan proyek akhir ini kami mengalami beberapa hambatan, diantaranya yang paling berdampak adalah miskomunikasi antar anggota tim dikarenakan lokasi anggota yang berbeda beda sehingga pengerjaan proyek akhir kurang maksimal. untuk menanggulangnya, kami mengadakan online meeting secara berkala untuk membentuk solidaritas antar tim.

### III.3 Hasil Proyek Akhir

Pada poin ini akan dijelaskan hasil dari penelitian Klasifikasi Bahasa Isyarat Amerika menggunakan beberapa indikator seperti pengaruh preprocessing data, dan epoch terhadap *accuracy*, *validation accuracy*.

#### a. Preprocessing Data

Pada tahap preprocessing bertujuan untuk mengubah besar citra digital sehingga memiliki ukuran yang sama. Data gambar yang awalnya berukuran  $200 \times 200$  piksel kemudian di resize menjadi berukuran  $64 \times 64$  piksel. Proses preprocessing dilakukan agar bisa mendapatkan hasil citra yang lebih baik dari gambar yang nantinya akan dilihat akurasi.

#### b. Epoch

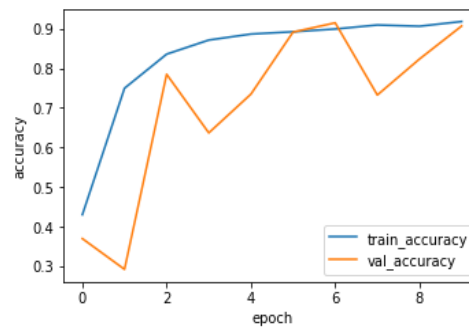
Penelitian juga dilakukan untuk mengetahui perbandingan nilai akurasi pada tiap perbedaan pada tiap epoch.



Epoch	Accuracy	Validation Accuracy
1	0.4301	0.3696
2	0.7498	0.2920
3	0.8359	0.7851
4	0.8716	0.6369
5	0.8868	0.7349
6	0.8926	0.8917
7	0.8995	0.9151
8	0.9097	0.7326
9	0.9065	0.8236
10	0.9185	0.9070

Tabel 3.2 Perbedaan akurasi pada tiap epoch

c. Akurasi



Gambar 3.1 Grafik perubahan akurasi per epoch

Grafik diatas diperoleh hasil akurasi sebesar 0.9057.

## **Bab IV        Penutup**

### **IV.1 Kesimpulan**

Pada penelitian ini dilakukan penelitian pada klasifikasi bahasa isyarat Amerika. Model CNN ini dibuat dengan menggunakan beberapa layer seperti Conv2D, Maxpool, Dropout, Flatten, dan Dense. Beberapa hal yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan akurasi adalah pada pre processing data, dan epoch. Dari penelitian ini hasil akurasi yang didapatkan adalah 90% . Dari penelitian ini ditemukan loss yang tinggi pada validation accuracy sedangkan loss pada training cukup stabil.

### **IV.2 Saran**

Untuk pengembangan kedepannya akan dilakukan beberapa hal seperti memperbaiki model dengan cara mengubah layernya dan juga melakukan preprocessing yang berbeda agar nilai loss dapat berkurang dan memberikan akurasi yang lebih tinggi.

## **Bab V Referensi**

- [1] A. Dasl, S. Gawde, K. Suratwala, dan D. Kalbande, “Sign Language Recognition Using Deep Learning on Custom Processed Static Gesture Images,” 2018 Int. Conf. Smart City Emerg. Technol. ICSCET 2018, 2018, doi: 10.1109/ICSCET.2018.8537248.
- [2] D. F. Armstrong, M. a Karchmer, J. V Van Cleve, dan David F. Armstrong Michael A. Karchmer John Vickrey Van Cleve, The Study of Signed Languages: Essays in Honor of William C. Stokoe. 2002.

**TERM OF REFERENCE (TOR)  
STUDI INDEPENDEN BERSERTIFIKAT  
AI MASTERY PROGRAM  
DI ORBIT FUTURE ACADEMY**

**A. Rincian Program**

AI Mastery Program adalah program pelatihan *Artificial Intelligence* (AI) daring yang bertujuan untuk memperkenalkan teknologi dan perangkat AI kepada pelajar, sehingga diharapkan mereka dapat mengembangkan produk AI yang memiliki dampak sosial. Program ini berfokus pada komponen utama AI, seperti Data Science (DS), Natural Language Processing (NLP), Computer Vision (CV), dan Reinforcement Learning (RL).

**B. Tujuan Program**

Tujuan yang diharapkan setelah peserta mengikuti program ini:

1. Mampu memahami apa itu AI, penerapan dan pemanfaatannya.
2. Mampu memahami terkait tiga domain utama AI (DS, NLP, dan CV).
3. Mampu mengelaborasi kemampuan terkait AI dengan bidang lain.
4. Mampu memahami pentingnya data dalam AI.
5. Mampu membuat project AI yang berdampak sosial.
6. Mampu menulis kode dengan bahasa pemrograman Python.
7. Mampu memahami operasi dan logika sederhana pada Python.
8. Mampu membuat *project* Python.
9. Mampu melakukan kolaborasi secara interaktif dengan Git/Github.
10. Mampu membuat *repository* di akun Git/Github.
11. Mampu membuat portfolio dengan Git/Github.
12. Mampu menganalisis algoritma Machine Learning (ML) yang paling sesuai.
13. Mampu membuat model ML.

14. Mampu memahami dan menerapkan algoritma ML untuk membantu kehidupan.
15. Mampu membuat model Deep Learning (DL).
16. Mampu membuat kode program untuk pengujian model data science.
17. Mampu melakukan pengujian model dan analisis.
18. Mampu membuat ramalan dan prediksi berdasarkan data.
19. Mampu mengolah data yang besar untuk membuat keputusan.
20. Mampu men-clustering untuk memetakan pola.
21. Mampu membuat dokumentasi hasil pengujian model DS.
22. Mampu Membuat model DS dengan ML & DL.
23. Memahami NLP.
24. Mampu membuat model pengenalan suara.
25. Mampu membuat chatbot.
26. Mampu membuat project terkait dengan RL.
27. Mampu mengkombinasikan dan membuat project terkait AI, IoT, dan sensor.
28. Mampu mengaplikasikan konsep RL dan diterapkan bersama domain AI lain.
29. Mampu memahami dan membuat project terkait CV.
30. Mampu menggunakan teknologi terkait Computer Vision.
31. Mampu mengembangkan project CV untuk kepentingan sosial.
32. Mampu membuat model ML dan DL untuk berbagai kasus.
33. Mampu men-deploy model menggunakan Heroku dan atau menggunakan layan Machine learning as a service (MLaaS).

### C. Jadwal dan Tempat Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan tertera dalam tabel berikut:

Pukul (WIB)	Durasi (jam)	Aktivitas
08.00 s.d. 11.30	3.5	Kelas Sesi Pagi
13.00 s.d. 16.30	3.5	Kelas Sesi Siang
16.30 s.d. 17.30	1	<i>Self-Study</i>

Kelas akan diselenggarakan secara daring melalui aplikasi *video conference*.

### D. Peserta

Peserta program ini adalah mahasiswa yang berasal dari Perguruan Tinggi di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

### E. Uraian Tugas Peserta

Selama mengikuti program ini, peserta diharuskan:

1. Mengikuti program dari awal hingga selesai.
2. Mematuhi aturan program.
3. Mematuhi aturan kelas yang dibuat bersama *homeroom* atau *domain coach*.
4. Mengikuti kelas dengan presensi minimal 85%.
5. Membuat laporan harian dan mingguan di *website* Kampus Merdeka.
6. Menyelesaikan Proyek Akhir (PA) beserta laporannya.

Homeroom Coach,

Yogyakarta, 21 Februari 2022  
Peserta Program,

Habib Abdurrasyid  
<NIP>

Hanifah Septianingrum  
1800015101

## **Bab VII      Lampiran B. Log Activity**

<b>Minggu/Tgl</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Hasil</b>
7 Juni 2022	Mencari dan Menulis landasan teori	Landasan Teori
9 Juni 2022	Mengaplikasikan data pada model	Training model
11 Juni 2022	Melihat hasil Training model	Ukuran Training dan testing data
13 Juni 2022	Membangun model Sequential untuk Evaluasi	Model Sequential
14 Juni 2022	Mencatat hasil evaluasi model	Accuracy
15 Juni 2022	Ploting Train Accuracy dan Val Accuracy	ploting

## Bab VIII      Lampiran C. Jurnal

1. **Judul.** Judul harus dituliskan secara spesifik dan jelas mengikuti format jurnal yang diikuti
2. **Data penulis.** Penulis dapat terdiri lebih dari satu orang, dituliskan tanpa gelar berurut sesuai urutan penulis. Afiliasi penulis dituliskan di bawah nama penulis. Alamat surat elektronik (email) dituliskan di bawah afiliasi seluruh penulis.
3. **Abstrak.** Abstrak dituliskan dalam Bahasa Indonesia **dan/atau** abstrak dalam Bahasa Inggris dengan masing-masing tidak lebih dari 250 kata Dengan Kata kunci dituliskan maksimal 6 kata kunci, dimana kata kunci harus terdapat pada tulisan abstrak.
4. **Pendahuluan.** Tuliskan latar belakang penelitian dengan menjelaskan permasalahan dan fenomena yang ada (lebih baik menggunakan data).
5. **Studi Literatur.** Pada bagian ini dibahas mengenai teori yang digunakan dalam melakukan penelitian dan kajian, serta dijelaskan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah atau topik kajian penelitian yang dibahas.
6. **Hasil dan Analisa.** Bagian ini membahas hasil dan analisis dari kajian yang dibahas dalam paper. Dalam bagian ini dijelaskan secara singkat mengenai dataset yang digunakan, model yang digunakan dan hasil evaluasi yang digunakan. Hasil dan analisis dituliskan dalam bentuk narasi dengan dilengkapi tabel dan gambar jika diperlukan.
7. **Kesimpulan.** Tuliskan kesimpulan dari artikel dalam bentuk narasi dan bukan dalam bentuk bullet ataupun numeral. Penulisan kesimpulan tanpa diikuti saran.
8. **Ucapan terima kasih.** Mencantumkan sumber dana (lembaga, tahun kontrak) dan kepada siapa hibah dana tersebut diberikan beserta nama orang atau pihak yang membantu penelitian ini (jika ada).
9. **Author Contributions Statement\*** Spesifikasi kontribusi (tanggung jawab) dari penulis yang berbeda dalam *paper*. Pernyataan tersebut menjelaskan



siapa dan sejauh mana tanggung jawab, misalnya, perumusan hipotesis, pemikiran tentang penelitian, pengumpulan data, analisis data, interpretasi data, dan penulisan artikel.

**10. Daftar pustaka.** Mencantumkan seluruh pustaka yang digunakan dalam artikel. Cara sitasi mengikuti standar IEEE. Semua pustaka yang disitasi dalam naskah harus dicantumkan dalam daftar pustaka.