

**PREDIKSI HENTI JANTUNG BERDASARKAN TANDA
VITAL PADA PASIEN UNIT PERAWATAN INTENSIF
MENGUNAKAN *DEEP LEARNING***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**OLEH :
HAQIQI OKTAVIANI
09011181823127**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PREDIKSI HENTI JANTUNG BERDASARKAN TANDA VITAL
PADA PASIEN UNIT PERAWATAN INTENSIF
MENGUNAKAN *DEEP LEARNING***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sistem Komputer

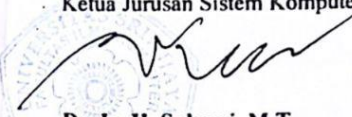
OLEH :

HAQIQI OKTAVIANI
09011181823127

Indralaya, ¹⁵ September 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer


Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

Pembimbing Tugas Akhir


Dr. Firdaus, S.T., M.Kom.

NIP. 197801212008121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 26 Agustus 2022

Tim Penguji :

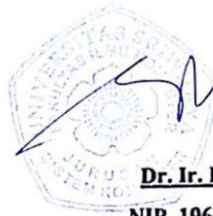
1. Ketua : Rossi Passarella, S.T., M.Eng.
2. Sekretaris : Abdurahman, S.Kom, M.Han.
3. Penguji : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.
4. Pembimbing : Dr. Firdaus, S.T, M.Kom.



Four handwritten signatures are present, each written above a horizontal line. The signatures correspond to the members of the exam team listed to the left.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Haqiqi Oktaviani

NIM : 09011181823127

Judul : Prediksi Henti Jantung Berdasarkan Tanda Vital pada Pasien Unit Perawatan Intensif Menggunakan *Deep Learning*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 5%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, September 2022



Haqiqi Oktaviani

NIM.09011181823127

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul **“Prediksi Henti Jantung Berdasarkan Tanda Vital pada Pasien Unit Perawatan Intensif menggunakan *Deep Learning*”**.

Dalam laporan ini penulis menjelaskan mengenai pemodelan prediksi henti jantung pada pasien gawat darurat dengan menggunakan Machine Learning terhadap suatu data publikasi dengan disertai data-data yang diperoleh penulis saat melakukan penelitian dan pengujian data. Penulis berharap agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi orang banyak.

Pada penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan ide dan saran serta bantuan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tua saya tersayang yang sudah tiada, semoga allah masukkan ke dalam surga Firdaus tanpa hisab.
3. Keluarga besar saya, terutama umi tercinta yang telah membesarkan saya dengan penuh kasih sayang dan selalu mengajarkan saya dalam berbuat hal yang

4. baik. Terimakasih untuk segala do'a, motivasi dan dukungannya baik moril, materil maupun spritual selama ini dalam hidup penulis.
5. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Firdaus, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Dr. Erwin, S.Si, M.Si. selaku Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.
9. Mbak Renny selaku admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
10. Kepada tema-teman tim penelitian ISysRG khususnya bidang Teks terutama yaitu Dimas Aditya Kristianto, Masayu Nadila Maharani dan Thesa Jiornmia yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Kak M. Naufal Rachmatullah, mba Ade Iriani Sapitri, dan mba Annisa Darmawahyuni sebagai mentor dalam menyelesaikan tugas akhir.
12. Masayu Nadila Maharani, Jarna Ajda, Syerpri Windriya Kusumawati dan Yusdiansya Putra sebagai teman yang telah banyak membantu dan partner kuliah sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
13. Teman-teman SK Reguler 2018, yang selalu berjuang bersama dalam menuntut ilmu bersama dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan dan masih sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis berharap, semoga proposal Tugas Akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Indralaya, September 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Haqiqi Oktaviani', written over a horizontal line.

Haqiqi Oktaviani
NIM. 09011181823127

CARDIAC ARREST PREDICTION OF IN INTENSIVE CARE UNIT PATIENTS BASED ON VITAL SIGNS USING DEEP LEARNING

HAQIQI OKTAVIANI (09011181823127)

Computer Engineering Department, Computer Science Faculty, Sriwijaya University

Email: haqiqiokta464@gmail.com

ABSTRACT

Cardiac arrest (CA) is the most common cause of death among patients admitted to the emergency department. Cardiac arrest is usually an early detection of outcomes, and then helps interpret the effects of interventions in heterogeneous clinical trials. Serious events are immediately transferred to the intensive care unit (ICU) because usually before the occurrence of CA there are abnormal vital signs. The methodology used in this final project consists of literature study, data collection, data processing, and analysis of results using the Convolutional Neural Network (CNN) method. In this study, the aim was to predict cardiac arrest in emergency department patients based on vital signs at the patient's bedside. For the process of predicting a heart attack, the Deep Learning (DL) method is used using the CNN algorithm. After pre-processing the data used, the CNN method will act as a model to predict CA in patients. The best results in model 1 use the CNN method, batch size 32, learning rate 0.00001 and epoch 250. Then, the next step is to use the Artificial Neural Network (ANN) method with the same batch size, learning rate and epoch as before. using CNN method produces 98% accuracy and using ANN method produces 95% accuracy. Further estimates are needed to estimate vital signs in patients using CNN as well as using other parameters. Further research can be done in order to get better results because the data used are not balanced between CA patients and non CA patients.

Keywords: *Cardiac arrest, intensive care, accuracy, convolutional neural network, artificial neural network*

PREDIKSI HENTI JANTUNG BERDASARKAN TANDA VITAL PADA PASIEN UNIT PERAWATAN INTENSIF MENGUNAKAN DEEP LEARNING

HAQIQI OKTAVIANI (09011181823127)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: haqiqiokta464@gmail.com

ABSTRAK

Henti jantung (CA) adalah penyebab kematian paling banyak di antara pasien yang dirawat di unit gawat darurat. Henti jantung biasanya merupakan deteksi awal hasil, dan kemudian membantu menginterpretasikan efek intervensi dalam uji klinis heterogen. Kejadian yang serius langsung dipindahkan ke unit perawatan intensif (ICU) karena biasanya sebelum terjadinya CA terdapat tanda vital yang abnormal. Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis hasil menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Dalam penelitian ini, bertujuan untuk memprediksi henti jantung pada pasien gawat darurat berdasarkan tanda-tanda vital di samping tempat tidur pasien. Untuk proses prediksi serangan jantung digunakan metode Deep Learning (DL) dengan menggunakan algoritma CNN. Setelah dilakukan pre-processing data yang digunakan, metode CNN akan berperan sebagai model untuk memprediksi CA pada pasien. Hasil terbaik pada model 1 menggunakan metode CNN, batch size 32, learning rate 0,00001 dan epoch 250. Kemudian, selanjutnya menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dengan batch size, learning rate dan epoch yang sama seperti sebelumnya. menggunakan metode CNN menghasilkan akurasi 98% dan menggunakan metode ANN menghasilkan akurasi 95%. Diperlukan perkiraan lebih lanjut untuk memperkirakan tanda-tanda vital pada pasien menggunakan CNN serta menggunakan parameter lain. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan agar bisa mendapatkan hasil yang lebih baik lagi karena data yang digunakan tidak seimbang antara pasien CA dan pasien non CA.

Kata Kunci: Henti jantung, perawatan intensif, akurasi, convolutional neural network, artificial neural network

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.2.1. Tujuan	3
1.2.2. Manfaat	3
1.3. Perumusan dan Batasan Masalah	4
1.3.1. Perumusan Masalah	4
1.3.2. Batasan Masalah.....	4
1.4. Metodologi Penelitian	4
1.4.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur	5
1.4.2. Metode Konsultasi	5
1.4.3. Metode Eksperimental	5
1.4.4. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran	6
1.5. Sistematika Penulisan.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Henti Jantung.....	8
2.2 Medical Information Mart for Intensive Care	8
2.3 Tanda Vital (<i>Vital Sign</i>).....	9

2.4	Prediksi CA	9
2.5	<i>Time Series Data</i>	9
2.6	Skalar	10
2.7	Deep Learning	12
2.8	<i>Conventional Neural Network</i>	13
2.9	Penghitung Nilai Performa.....	14
2.9.1	Akurasi	15
2.9.2	Sensitivitas	15
2.9.3	Spesifisitas.....	15
2.9.4	Presisi	16
2.9.5	F1-Score	16
METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Pendahuluan	17
3.2	Kerangka Kerja.....	17
3.3	Akuisisi Data	18
3.4	Persiapan Data.....	20
3.4.1	Menghasilkan CA menggunakan Rule Base.....	21
3.4.2	Normalisasi Data.....	21
3.4.3	Pembersihan Data.....	21
3.5	Processing Data.....	23
3.5.1	Imputing Data.....	23
3.5.2	Feature selection.....	24
3.5.3	Generate Data.....	27
3.6	Prediksi	28
3.7	Fine Tuning	28
3.8	Evaluasi Model.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Pendahuluan	31
4.2	Database MIMIC-III.....	31
4.3	Hasil Akuisisi Data.....	33

4.4	Pemilihan Data	34
4.4.1	Pencilan.....	34
4.5	Filter Pasien.....	39
4.5.1	Pemisahan Per Rentetan Data	40
4.6	Label CA	43
4.9	Hasil Prediksi dengan menggunakan arsitektur CNN	43
4.9.3	Hasil dari Prediksi CA Model 3 dengan CNN	33
4.9.4	Hasil dari Prediksi CA Model 4 dengan CNN	36
4.10	Prediksi CA dengan menggunakan metode ANN	39
4.11	Evaluasi.....	42
KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		65
DAFTAR PUSTAKA		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sebelum (A) dan Sesudah (B) MinMax Scaler	11
Gambar 2. 2 Arsitektur Deep Learning	12
Gambar 2. 3 Arsitektur CNN 1D.....	13
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja.....	18
Gambar 3. 2 Tabel CHARTEVENTS MIMIC-III.....	19
Gambar 3. 3 Dataset Tanda Vital Pasien ICU	20
Gambar 3. 4 Data Pre-Processing.....	20
Gambar 3. 5 Normalisasi Data	21
Gambar 3. 6 (a) Dataset yang Dapat digunakan dan (b) Dataset yang Tidak bisa digunakan	23
Gambar 3. 7 Inputing Data	24
Gambar 3. 8 Data Mean Blood Preassure yang Digunakan	25
Gambar 3. 9 Data Sustolic Blood Pressure yang Digunakan	25
Gambar 3. 10 Data Temperature yang Digunakan	25
Gambar 3. 11 Data Diastolic Blood Pressure yang Digunakan.....	26
Gambar 3. 12 Data Glucose yang Digunakan	26
Gambar 3. 13 Data Heartrate yang Digunakan.....	26
Gambar 3. 14 Data Respiratory Rate yang Digunakan	27
Gambar 3. 15 Data SpO2 yang Digunakan	27
Gambar 3. 16 Arsitektur Model CNN	29
Gambar 4. 1 Perbandingan Total Data ID ICU	34
Gambar 4. 2 Boxplot Tanda Vital dsbp.....	35
Gambar 4. 3 Boxplot Tanda Vital Glucose	35
Gambar 4. 4 Boxplot Tanda Vital <i>Heartrate</i>	36
Gambar 4. 5 Boxplot Tanda Vital meanbp.....	37
Gambar 4. 6 Boxplot Tanda Vital resprate.....	37
Gambar 4. 7 Boxplot Tanda Vital spot.....	38
Gambar 4. 8 Boxplot Tanda Vital sysbp	38
Gambar 4. 9 Boxplot Data tempe	39
Gambar 4. 10 Grafik Akurasi dan Loss Data Training Model 1	46
Gambar 4. 11 Grafik Akurasi dan Loss Data Validasi Model 1	46
Gambar 4. 12 Grafik Akurasi dan Loss Data Training.....	49
Gambar 4. 13 Grafik Akurasi dan Loss Data Validasi	32
Gambar 4. 14 Grafik Akurasi dan Loss Data Training	35
Gambar 4. 15 Grafik Akurasi dan Loss Data Validasi	35
Gambar 4. 16 Grafik Akurasi dan Loss Data Training	38
Gambar 4. 17 Grafik Akurasi dan Loss Data Validasi	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confussion Matrix.....	14
Tabel 3. 1 Rentang Prediksi.....	29
Tabel 4. 1 26 Tabel Database MIMIC-III	32
Tabel 4. 2 Dataset Tanda Vital Dihasilkan Query.....	33
Tabel 4. 3 Dataset Pasien Unit Perawatan Intensif.....	40
Tabel 4. 4 Data	40
Tabel 4. 5 Keterangan Prediksi pada Model	43
Tabel 4. 6 CM Hasil Training Model 1	44
Tabel 4. 7 CM Hasil Validasi Model 1.....	44
Tabel 4. 8 Performance Measurements Prediksi CA.....	45
Tabel 4. 9 CM Hasil Training Model 2	47
Tabel 4. 10 CM Hasil Validasi Model 2.....	47
Tabel 4. 11 Performance Measurements Prediksi CA.....	48
Tabel 4. 12 CM Hasil Training Model 3	33
Tabel 4. 13 CM Hasil Validasi Model 3.....	33
Tabel 4. 14 Performance Measurements Prediksi CA.....	33
Tabel 4. 15 CM Hasil Training Model 4	36
Tabel 4. 16 CM Hasil Validasi Model 4.....	36
Tabel 4. 17 Performance Measurements Prediksi CA.....	37
Tabel 4. 18 Evaluasi Nilai Performance Measurements	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Henti jantung (*Cardiac Arrest/CA*) adalah kejadian yang paling serius pada kasus kematian yang terjadi pada pasien di unit gawat darurat [1] [2], akan tetapi CA ini terkadang sedikit sulit untuk di prediksi karena karakteristiknya mempunyai data yang kompleks dan juga tergantung dengan waktu dari pasien gawat darurat [2]. CA biasanya mengarah pada gangguan mendadak aktivitas jantung, peristiwa ini biasanya disebabkan oleh beberapa kejadian aneh tertentu, seperti *Ventricular Fibrillation* (VF), *Pulseless Ventricular Tachycardia* (VT), *Asystole* dan *Pulseless Electrical Activity* [3]. Pada penelitian paper [1]-[4] menjelaskan bahwa, pasien CA memiliki satu tanda vital dalam 1 jam sampai 4 jam sebelum terjadinya CA [4]. Oleh karena itu, pada pemantauan tanda vital yang di letakkan di samping tempat tidur pasien merupakan penilaian medis yang dilakukan secara umum [1].

Beberapa peneliti mengalami kesulitan dalam meneliti tanda vital yang akurat [5]. Pemantauan tanda vital yang terletak di samping tempat tidur biasanya digunakan untuk membantu memprediksi terjadinya CA pada pasien [1], pengecekan Tanda vital yang dilakukan biasanya dengan mencatat tanggal dan waktu pada saat observasi, diantaranya yaitu pernapasan pasien, saturasi oksigen, alat yang digunakan untuk memberikan oksigen tambahan, tekanan sistolik, detak jantung, tingkat kesadaran dan suhu tubuh [6]. Umumnya terdapat lima tanda vital yang biasa digunakan sebagai penilaian pasien, yaitu tekanan darah (*Blood Pressure*), saturasi oksigen prefer (*peripheral oxygen saturation/SpO2*), denyut jantung (*Heart rate*), laju pernapasan (*respirator rate*) dan suhu tubuh (*Body temperature*) [1].

Kecerdasan buatan (AI) bisa. Berdayakan kecerdasan manusia untuk menganalisis proses dan menggunakan AI yang lebih canggih yang disebut Deep

Learning (DL) untuk memperdalam pemahaman Anda. Metode DL memeriksa data secara lebih rinci dan kompleks untuk mendapatkan pola analisis yang lebih tepat. [7].

Juga dikenal sebagai DL atau pembelajaran mendalam, ini adalah evolusi jaringan saraf tiruan dengan lebih banyak lapisan. DL mengambil metadata yang digunakan sebagai data pelatihan dan memprosesnya menggunakan satu set lapisan tersembunyi. Transformasi nonlinier menghitung data input dan membuat pola sebagai data hasil. Yang membuat DL unik adalah Fungsi ekstraksi yang diekstraksi secara otomatis [8]. DL juga membantu para profesional medis karena dapat mendiagnosis Lebih Akurat dan Lebih Cepat, DL mencakup pembelajaran fitur, seperangkat metode yang membutuhkan Model berjalan menggunakan data mentah. DL terdiri dari pemrosesan fungsional multi-level dengan membuat model sederhana namun nonlinier, arsitektur yang paling umum adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. [9].

Perkembangan CNN pada tahun 2012 telah menyebabkan pembelajaran yang lebih intensif di seluruh dunia, Terdiri dari 25 lapisan dengan lapisan konvolusi [10]. CNN memiliki banyak keunggulan pemrosesan, Keunggulan lain dari CNN adalah memiliki ekstraksi fitur yang beragam sehingga memudahkan untuk mendapatkan model terbaik [11]. Dalam paper [12], penulis menggunakan metode Delphi yang dimodifikasi untuk membuat klasifikasi etiologi dengan melakukan tinjauan bagan pasien CA. Taksonomi ini merangkum sumber informasi penting untuk pasien yang sering diabaikan, Pelaksanaan tes diagnostik dan tindakan resusitasi dini. Pada akhirnya, proses ini menghasilkan 14 etiologi CA yang terdefinisi dengan baik [12]. Upaya yang dilakukan pada percobaan selanjutnya adalah menggunakan model klasifikasi jaringan syaraf tiruan (JST), menunjukkan bahwa ada risiko yang signifikan dari hasil yang merugikan untuk intervensi di kelas tertentu [13]. Klasifikasi Model CNN Menggunakan Dataset MIMIC yang dipakai buat memvalidasi eksperimen mendapatkan hasil yang baik dengan MIMIC-III [14].

Eksperimen [14] dengan CNN dan mesin vektor pendukung (SVM) menggunakan MIMIC-II dan MIMIC-III, masing-masing Hasil yang lebih baik diperoleh dengan MIMIC-III Hal ini disebabkan MIMIC-III dibandingkan dengan menggunakan MIMIC-II Memiliki data yang lebih besar dari MIMIC-II. CNN menghasilkan mikro-F terbaik saat dilatih di MIMIC-III [14]. Mempertimbangkan peningkatan peluang untuk DL, karya ini mengusulkan eksperimen prediksi CA menggunakan metode CNN.

Dalam tugas akhir ini, penulis memprediksi serangan jantung untuk meningkatkan hasil prediksi CA Pasien di unit perawatan intensif berdasarkan tanda-tanda vital Ditampilkan di perangkat samping tempat tidur pasien saat berada di rumah sakit. Diharapkan prediksi ini akan membantu praktisi medis dengan cepat dan akurat mengatasi kematian pasien akibat serangan jantung. Judul Tugas Akhir ini adalah “Prediksi Henti Jantung Berdasarkan Tanda Vital Pada Pasien Perawatan Intensif Menggunakan *Deep Learning*”

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1. Tujuan

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan dalam pembuatan tugas akhir.

1. Prediksi henti jantung pada pasien unit perawatan intensif menggunakan CNN.
2. Memprediksi CA 30, 45, 60, 120 menit ke depan.

1.2.2. Manfaat

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. membantu tenaga medis agar bisa memprediksi CA lebih awal menggunakan model prediksi terbaik dengan data.

2. Sebagai acuan pembelajaran bagi para sarjana dan peneliti dalam memprediksi CA di bidang kedokteran masa depan.

1.3. Perumusan dan Batasan Masalah

1.3.1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, penelitian ini memiliki beberapa masalah Yaitu, bagaimana menentukan model dan metode terbaik untuk menyelesaikan masalah prediksi CA Data MIMIC-III menggunakan metode CNN guna untuk hasil terbaik. Selama fase persiapan data, gunakan metode yang sesuai untuk mendapatkan rentang prediksi yang disertakan dalam kumpulan data dan arsitektur yang nantinya akan digunakan.

1.3.2. Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditemukan dalam tugas yang diselesaikan ini adalah:

1. Dalam penelitian ini, hanya tanda vital pasien perawatan intensif yang diproses dengan metode CNN.
2. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan sebagian data pasien yang memenuhi kriteria dan data yang diekstraksi adalah data pasien yang terdapat dalam database MIMIC-III.
3. Penelitian ini dilakukan pada kasus tanda vital pasien di unit perawatan intensif. Penelitian ini diproses menggunakan Bahasa pemrograman *Python*.
4. Dataset yang digunakan umumnya dapat diakses secara bebas.
5. Penelitian ini memberikan nilai-nilai yang dapat mengukur kinerja dalam metode yang digunakan dalam hal akurasi, presisi, spesifisitas, recall, skor F1, dan tingkat kesalahan.

1.4. Metodologi Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini, akan menggunakan beberapa metode untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1.4.1. Metode Studi Pustaka dan Literatur

Dalam metode ini, penulis melakukan tinjauan pustaka yang dapat ditemukan di Internet dan beberapa sumber lainnya. Sumbernya dapat dijelaskan dalam konteks kasus prediktif henti jantung, hal ini dilakukan dengan mengambil berbagai referensi atau sumber dari internet atau buku untuk membantu keberhasilan penelitian. Sumber informasi yang dicari berdasarkan tema penelitian henti jantung yang dilakukan dengan menggunakan metode *convolutional neural network*.

1.4.2. Metode Konsultasi

Dalam metode ini, penulis berkonsultasi dengan seorang supervisor dan seseorang yang memiliki pengetahuan yang cukup untuk membantu tugas akhir penulis pada masalah prediksi serangan jantung, wawancara, atau survei para ahli tentang isu-isu yang penulis selidiki. Kami menawarkan saran berdasarkan penelitian ini.

1.4.3. Metode Eksperimental

Dalam metode ini, penulis melakukan pemodelan yang cermat dan dirancang menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini dan Saya juga bertujuan untuk membuat model yang dapat diterapkan nanti pemrograman dalam bahasa *Python* berdasarkan tema tugas akhir yang sedang saya kerjakan. Metode tersebut didemonstrasikan dengan menggunakan hasil penelitian yang telah divalidasi untuk mengidentifikasi batasan dalam kinerja sistem dan berfungsi sebagai bahan referensi di masa mendatang untuk lebih meningkatkan penelitian.

Metode tersebut telah divalidasi pada hasil studi yang dievaluasi dan dianalisis sehingga dapat digunakan sebagai ukuran keberhasilan studi yang dievaluasi dan dianalisis agar dapat digunakan sebagai ukuran keberhasilan penelitian selanjutnya. Analisis didasarkan pada temuan penulis dan pro dan kontra dari kejadian masa depan dari masalah yang sama, Tugas akhir ini nantinya akan menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4.4. Metode Penarikan Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran dibuat berdasarkan hasil dan analisis, dan kemudian kesimpulan dan saran Hal ini dilakukan agar menjadi acuan atau sumber referensi untuk penelitian selanjutnya dan penelitian selanjutnya dapat menghasilkan hasil yang lebih baik lagi.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, Agar dapat memfasilitasi penyusunan tugas akhir ini dan memperjelas isi dari setiap bab yang ditulis dalam tugas akhir ini, Selanjutnya, deskripsi sistematis dari setiap bab diperlukan untuk memfasilitasi pengeditan tugas akhir. Ini dapat dilihat sebagai skema berikut:

BAB I – PENDAHULUAN

Bab pertama menyajikan secara sistematis tentang latar belakang, tujuan penelitian, masalah, dan sistem penulisan.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 menjelaskan konsep, landasan teori, dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan pertanyaan penelitian.

BAB III – METODOLOGI

Bab 3 menjelaskan proses dan langkah-langkah metodologis yang dilakukan dalam penelitian. Metodologi yang digunakan dijelaskan secara rinci untuk teknik, metode dan alur proses yang dilakukan dalam studi

BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 menjelaskan hasil penelitian yang dilakukan, hasil pengujian, analisis, dan pembahasan kekuatan dan kelemahan.

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kelima akan terdapat kesimpulan yang ditarik berdasarkan hasil penelitian serta saran yang dapat membangun mengenai tugas akhir bertemakan Henti Jantung (*Cardiac Arrest*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Yijing *et al.*, “Prediction of cardiac arrest in critically ill patients based on bedside vital signs monitoring,” *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 214, p. 106568, 2022, doi: 10.1016/j.cmpb.2021.106568.
- [2] J. Kim, Y. R. Park, J. H. Lee, J. H. Lee, Y. H. Kim, and J. W. Huh, “Development of a real-time risk prediction model for in-hospital cardiac arrest in critically ill patients using deep learning: Retrospective study,” *JMIR Med. Informatics*, vol. 8, no. 3, pp. 1–12, 2020, doi: 10.2196/16349.
- [3] C. Sandroni *et al.*, *Prediction of poor neurological outcome in comatose survivors of cardiac arrest: a systematic review*, vol. 46, no. 10. Springer Berlin Heidelberg, 2020.
- [4] J. P. Nolan *et al.*, “Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Template for In-Hospital Cardiac Arrest: A Consensus Report From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American ,” *Circulation*, vol. 140, no. 18, pp. e746–e757, 2019, doi: 10.1161/CIR.0000000000000710.
- [5] J. M. Kwon, K. H. Kim, K. H. Jeon, S. Y. Lee, J. Park, and B. H. Oh, “Artificial intelligence algorithm for predicting cardiac arrest using electrocardiography,” *Scand. J. Trauma. Resusc. Emerg. Med.*, vol. 28, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.1186/s13049-020-00791-0.
- [6] Y. D. Chiu *et al.*, “Logistic early warning scores to predict death, cardiac arrest or unplanned intensive care unit re-admission after cardiac surgery,” *Anaesthesia*, vol. 75, no. 2, pp. 162–170, 2020, doi: 10.1111/anae.14755.
- [7] T. Lüddecke, A. Agostini, M. Fauth, M. Tamosiunaite, and F. Wörgötter, “Distributional semantics of objects in visual scenes in comparison to text,” *Artif. Intell.*, vol. 274, pp. 44–65, 2019, doi: 10.1016/j.artint.2018.12.009.
- [8] M. Balakrishnan, A. B. Arockia Christopher, P. Ramprakash, and A. Logeswari, “Prediction of Cardiovascular Disease using Machine Learning,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1767, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.1088/1742-

6596/1767/1/012013.

- [9] J. myoung Kwon *et al.*, “Deep-learning-based out-of-hospital cardiac arrest prognostic system to predict clinical outcomes,” *Resuscitation*, vol. 139, no. March 2019, pp. 84–91, 2019, doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.04.007.
- [10] A. Yilmaz, “Risk Assessment for Cardiac Arrest : A Deep Learning Approach,” pp. 0–10, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-72162/v2>.
- [11] P. Doll, R. Girshick, and F. Ai, “Mask R-CNN ar.”
- [12] N. Chen *et al.*, “Arrest etiology among patients resuscitated from cardiac arrest,” *Resuscitation*, vol. 130, no. April, pp. 33–40, 2018, doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.06.024.
- [13] J. Johnsson *et al.*, “Artificial neural networks improve early outcome prediction and risk classification in out-of-hospital cardiac arrest patients admitted to intensive care,” *Crit. Care*, vol. 24, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1186/s13054-020-03103-1.
- [14] T. Baumel, J. Nassour-Kassis, R. Cohen, M. Elhadad, and N. Elhadad, “Multi-Label Classification of Patient Notes a Case Study on ICD Code Assignment,” 2017, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1709.09587>.
- [15] M. J. Hsieh *et al.*, “A prediction model for patients with emergency medical service witnessed out-of-hospital cardiac arrest,” *J. Formos. Med. Assoc.*, vol. 120, no. 5, pp. 1229–1236, 2021, doi: 10.1016/j.jfma.2020.09.017.
- [16] F. Li, H. Xin, J. Zhang, M. Fu, J. Zhou, and Z. Lian, “Prediction model of in-hospital mortality in intensive care unit patients with heart failure: Machine learning-based, retrospective analysis of the MIMIC-III database,” *BMJ Open*, vol. 11, no. 7, pp. 1–17, 2021, doi: 10.1136/bmjopen-2020-044779.
- [17] T. N. Pattalung and S. Chaichulee, “Comparison of machine learning algorithms for mortality prediction in intensive care patients on multi-center critical care databases,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1163, no. 1, p. 012027, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1163/1/012027.
- [18] X. B. Jin, W. T. Gong, J. L. Kong, Y. T. Bai, and T. L. Su, “PFVAE: A Planar

- Flow-Based Variational Auto-Encoder Prediction Model for Time Series Data,” *Mathematics*, vol. 10, no. 4, 2022, doi: 10.3390/math10040610.
- [19] P. B. Weerakody, K. W. Wong, G. Wang, and W. Ela, “A review of irregular time series data handling with gated recurrent neural networks,” *Neurocomputing*, vol. 441, pp. 161–178, 2021, doi: 10.1016/j.neucom.2021.02.046.
- [20] M. T. Bahadori, “Granger Causality Analysis in Irregular Time Series,” pp. 1103–1114.
- [21] Y. Lecun, Y. Bengio, and G. Hinton, “Deep learning,” *Nature*, vol. 521, no. 7553, pp. 436–444, 2015, doi: 10.1038/nature14539.
- [22] A. Mohammed and R. Kora, “An effective ensemble deep learning framework for text classification,” *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, no. xxxx, 2021, doi: 10.1016/j.jksuci.2021.11.001.
- [23] J. M. Kwon, Y. Lee, Y. Lee, S. Lee, and J. Park, “An algorithm based on deep learning for predicting in-hospital cardiac arrest,” *J. Am. Heart Assoc.*, vol. 7, no. 13, pp. 1–11, 2018, doi: 10.1161/JAHA.118.008678.
- [24] H. Ravishankar, S. M. Prabhu, V. Vaidya, and N. Singhal, “Hybrid approach for automatic segmentation of fetal abdomen from ultrasound images using deep learning,” *Proc. - Int. Symp. Biomed. Imaging*, vol. 2016-June, pp. 779–782, 2016, doi: 10.1109/ISBI.2016.7493382.
- [25] T. Aşuroğlu and H. Oğul, “A deep learning approach for sepsis monitoring via severity score estimation,” *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 198, 2021, doi: 10.1016/j.cmpb.2020.105816.
- [26] I. Jekova and V. Krasteva, “Optimization of end-to-end convolutional neural networks for analysis of out-of-hospital cardiac arrest rhythms during cardiopulmonary resuscitation,” *Sensors*, vol. 21, no. 12, 2021, doi: 10.3390/s21124105.
- [27] A. Borovykh and S. Bohte, “Conditional time series forecasting with convolutional neural networks arXiv : 1703 . 04691v5 [stat . ML] 17 Sep 2018,” pp. 1–22, 2018.

- [28] Z. C. Lipton, D. C. Kale, C. Elkan, and R. Wetzel, “Learning to diagnose with LSTM recurrent neural networks,” *4th Int. Conf. Learn. Represent. ICLR 2016 - Conf. Track Proc.*, pp. 1–18, 2016.
- [29] Y. Wang, Y. Du, J. Hu, X. Li, and X. Chen, “Saep: A surrounding-aware individual emotion prediction model combined with T-LSTM and memory attention mechanism,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 23, 2021, doi: 10.3390/app112311111.
- [30] A. Ghaaliq, L. Mb, C. Frca, A. Mccluskey, and M. B. Chb, “Clinical tests : sensitivity and specificity,” vol. 8, no. 6, pp. 221–223, 2008, doi: 10.1093/bjaceaccp/mkn041.