



**KLASIFIKASI KELAINAN DETAK JANTUNG PADA SINYAL EKG
MENGUNAKAN METODE *ID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

Skripsi

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Sarjana Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh
MUHAMMAD IKHSAN ABDILLAH
NIM. 1611016210021**

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2023**



**KLASIFIKASI KELAINAN DETAK JANTUNG PADA SINYAL EKG
MENGUNAKAN METODE *1D CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

Skripsi

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Sarjana Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh
MUHAMMAD IKHSAN ABDILLAH
NIM. 1611016210021**

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2023**

SKRIPSI

**KLASIFIKASI KELAINAN DETAK JANTUNG PADA SINYAL EKG
MENGUNAKAN METODE *1D CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

Oleh :

MUHAMMAD IKHSAN ABDILLAH

1611016210021

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 20 Juni 2023

Susunan Dosen Penguji :

Pembimbing I



Mohammad Reza Faisal, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197612202008121001

Penguji I



Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198704212012122003

Pembimbing II



Irwan Budiman S.T., M.Kom
NIP. 197703252008121001

Penguji II



Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng.
NIP. 198001122009121002

Banjarnegara, 20 Juni 2023

Program Studi Ilmu Komputer



Irwan Budiman S.T., M.Kom
NIP. 197703252008121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 20 Juni 2023



Muhammad Ikhsan Abdillah

NIM. 16110166210021

ABSTRAK

KLASIFIKASI KELAINAN DETAK JANTUNG PADA SINYAL EKG MENGGUNAKAN METODE *1D CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

(Oleh : Muhammad Ikhsan Abdillah; Pembimbing: M. Reza Faisal, S.T., M.T., PhD dan Irwan Budiman, S.T., M.Kom; 2023; 60 halaman)

Penyakit jantung merupakan salah satu penyakit yang berbahaya dan penyebab kematian nomor satu di dunia jika tidak ditangani dengan baik. Untuk mendiagnosis pasien yang menderita penyakit jantung dapat diketahui dengan salah satu caranya dengan melakukan tes Elektrokardiogram untuk mengetahui kelainan detak jantung seseorang. Oleh karena itu setiap perekaman yang dilakukan dengan EKG harus dibarengi dengan ketepatan diagnosis oleh ahli, karena apabila terjadi kesalahan dalam diagnosa dapat berakibat kesalahan dalam membaca hasil yang juga akan berakibat kesalaham dalam menentukan diagnosis. Dengan itu penilaian aktifitas kelistrikan jantung yang terekam di EKG dapat menggunakan Deep Learning. Pada penelitian ini mengusulkan melakukan klasifikasi kelainan detak jantung pada EKG menggunakan metode 1D Convolutional Neural Network dan efek dari reshaping panjang data EKG pada metode 1D Convolutional Neural Network. Pada klasifikasi sebelum dilakukannya reshaping dengan menggunakan model *1D Convolutional Neural Network* memperoleh nilai akurasi yaitu 65% dan nilai rata – rata F1 score 38%. Untuk klasifikasi yang sudah dilakukan *reshaping* dengan menggunakan model *1D Convolutional Neural Network* memperoleh rata - rata nilai akurasi yaitu 67% dan nilai rata – rata F1 score 43%.

Kata kunci: EKG, Elektrokardigram, 1D CNN, *Deep Learning*, *Reshaping Data*

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF HEART RATE ABNORMALITIES IN EKG SIGNALS USING 1D CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD (By : Muhammad Ikhsan Abdillah; Supervisor: M. Reza Faisal, S.T., M.T., PhD and Irwan Budiman, S.T., M.Kom; 2023; 60 pages)

If not treated properly, heart disease is one of the most serious diseases and the leading cause of mortality in the world. One method for diagnosing people with heart illness is to perform an electrocardiogram test to assess a person's heart rate anomalies. As a result, every ECG recording must be supported by the correctness of the expert's diagnosis, because errors in diagnosis can lead to errors in reading the data, which can lead to errors in deciding the diagnosis. As a result, Deep Learning may be used to assess the electrical activity of the heart as recorded in the ECG. This study suggests using the 1D Convolutional Neural Network approach to classify heart rate anomalies on the ECG, as well as the effect of shaping the length of ECG data on the 1D Convolutional Neural Network method. The classification before reshaping achieved an accuracy value of 65% and an average F1 score of 38% using the 1D Convolutional Neural Network model. The average accuracy value for classification that has been reshaped using the 1D Convolutional Neural Network model is 67%, and the average F1 score is 43%.

Keywords: ECG, Electrocardiogram, 1D CNN, Deep Learning, Reshaping Data

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan kita Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Kelainan Detak Jantung Pada Sinyal Ekg Menggunakan Metode *ID Convolutional Neural Network*” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Keluarga yang selalu memberikan bantuan, semangat, doa dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak M. Reza Faisal, S.T., M.T., PhD selaku dosen pembimbing utama yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irwan Budiman S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM, atas bantuan dan izin beliau skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh Dosen dan staf Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama ini yang sangat bermanfaat.
6. Teman-teman dan sahabat-sahabat keluarga Ilmu Komputer angkatan 2016 yang memberikan dukungan dan selalu mengingatkan serta mendoakan dalam proses mengerjakan skripsi.
7. M. Syahriani Nur Baysa dan M. Fahriani Nur Basya yang rumahnya sering menjadi tempat singgah dan selalu mendukung dalam berbagai hal.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna, namun penulis mengharapkan bantuan serupa berupa saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dan mutu penulisan skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 20 Juni 2023



Muhammad Ikhsan Abdillah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Deep Learning</i>	4
2.2 <i>1D Convolutional Neural Network (1D CNN)</i>	4
2.3 Kelainan Detak Jantung.....	6
2.4 Elektrokardiogram (EKG)	10
2.5 <i>Reshaping</i>	11
2.6 <i>Confusion Matrix</i>	14
2.7 Keaslian Penelitian	15

BAB III.....	16
METODE PENELITIAN	16
3.1 Alat Penelitian	16
3.2 Bahan Penelitian	16
3.3 Variabel Penelitian	16
3.4 Prosedur Penelitian	16
BAB IV	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil.....	19
4.1.1 Pengumpulan Dataset	19
4.1.2 <i>Reshaping Data</i>	24
4.1.3 <i>Parameter Tuning 1D Convolutional Neural Network</i>	25
4.1.4 <i>Klasifikasi 1d Convolutional Neural Network</i>	30
4.1.5 Evaluasi	33
a. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 1x2000	33
b. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 2x1000	35
c. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 4x500	38
d. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 5x400	40
e. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 8x250	43
f. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 10x200	45
g. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 16x125	47
h. Hasil evaluasi pada dataset dengan <i>foldings</i> 20x100	50
4.2 Pembahasan	52
BAB V.....	59
PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Confusion Matrix	14
Tabel 2. Keaslian Penelitian.....	15
Tabel 3. Perancangan Penelitian	15
Tabel 4. Jumlah distribusi tiap kelas pada dataset yang digunakan.....	19
Tabel 5. Bentuk dataset yang digunakan.....	19
Tabel 6. Hasil parameter tuning ID CNN	26
Tabel 7. Detail parameter 1D CNN.....	26
Tabel 8. confusion matrix 1x2000	33
Tabel 9. Hasil evaluasi pada pengujian 1x2000.....	35
Tabel 10. confusion matrix 2x1000	36
Tabel 11. Hasil evaluasi pada pengujian 2x1000.....	37
Tabel 12. confusion matrix 4x500	38
Tabel 13. Hasil evaluasi pada pengujian 4x500.....	40
Tabel 14. confusion matrix 5x400	40
Tabel 15. Hasil evaluasi pada pengujian 5x400.....	42
Tabel 16. confusion matrix 8x250	43
Tabel 17. Hasil evaluasi pada pengujian 8x250.....	45
Tabel 18. confusion matrix 10x200	45
Tabel 19. Hasil evaluasi pada pengujian 10x200.....	47
Tabel 20. confusion matrix 16x125	48
Tabel 21. Hasil evaluasi pada pengujian 16x125.....	50
Tabel 22. confusion matrix 20x100	50
Tabel 23. Hasil evaluasi pada pengujian 20x100.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram skematis convolution operation satu dimensi.....	5
Gambar 2. Arsitektur 1D CNN	6
Gambar 3. Gambaran EKG 12 lead atrial fibrilasi normal ventrikel	7
Gambar 4. Mekanisme reentry pada SVT.....	8
Gambar 5. EKG pada Ventrikular Takikardia dan Ventrikular Fibrilasi.....	8
Gambar 6. Irama nodal atau junctional	9
Gambar 7. Berbagai jenis Blok Atrioventrikular	9
Gambar 8. Disfungsi Nodus SA.....	10
Gambar 9. Gelombang EKG Normal.....	10
Gambar 10. Folding matrix array 1x20 menjadi 4x5	13
Gambar 11. Dimension Folding.....	13
Gambar 12. Diagram Alur Penelitian.....	17
Gambar 13. Salah satu bentuk dataset untuk label Normal Rhythm.....	22
Gambar 14. Salah satu bentuk dataset untuk label Atrial Fibrillation	23
Gambar 15. Salah satu bentuk dataset untuk label Alternative Rhythm.....	23
Gambar 16. Salah satu bentuk dataset untuk label Unknown Rhythm	24
Gambar 17. Reshaping (folding) 2x1000.....	25
Gambar 18. Reshaping (folding) 4x500.....	25
Gambar 19. Grafik dari F1 score tiap kelas	57
Gambar 20. Grafik rata - rata F1 score tiap lipatan (folding)	57
Gambar 21. Grafik dari nilai akurasi.....	58