

**TEKNIK PENGENALAN SUARA MENGGUNAKAN MODEL
MACHINE LEARNING UNTUK SISTEM KENDALI AKSES
PINTU**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

MUHAMMAD FAUJI

19.83.0392

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

**TEKNIK PENGENALAN SUARA MENGGUNAKAN MODEL
MACHINE LEARNING UNTUK SISTEM KENDALI AKSES
PINTU**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

MUHAMMAD FAUJI

19.83.0392

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**TEKNIK PENGENALAN SUARA MENGGUNAKAN MODEL MACHINE
LEARNING UNTUK SISTEM KENDALI AKSES PINTU**

yang disusun dan diajukan oleh

Muhammad Fauji

19.83.0392

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 28 Maret 2023

Dosen Pembimbing,



Anggit Ferdita Nugraha, ST., M.Eng.

NIK. 190302480

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
TEKNIK PENGENALAN SUARA MENGGUNAKAN MODEL MACHINE
LEARNING UNTUK SISTEM KENDALI AKSES PINTU

yang disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD FAUJI

19.83.0392

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 28 Maret 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Mulia Sulistivono, M.Kom.
NIK. 190302248

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Anggit Ferdita Nugraha, S.T., M.Eng.
NIK. 190302480

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 28 Maret 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : MUHAMMAD FAUJI

NIM : 19.83.0392

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:
TEKNIK PENGENALAN SUARA MENGGUNAKAN MODEL MACHINE
LEARNING UNTUK SISTEM KENDALI AKSES PINTU

Dosen Pembimbing: Anggit Ferdita Nugraha, S.T., M.Eng

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 28 Maret 2023

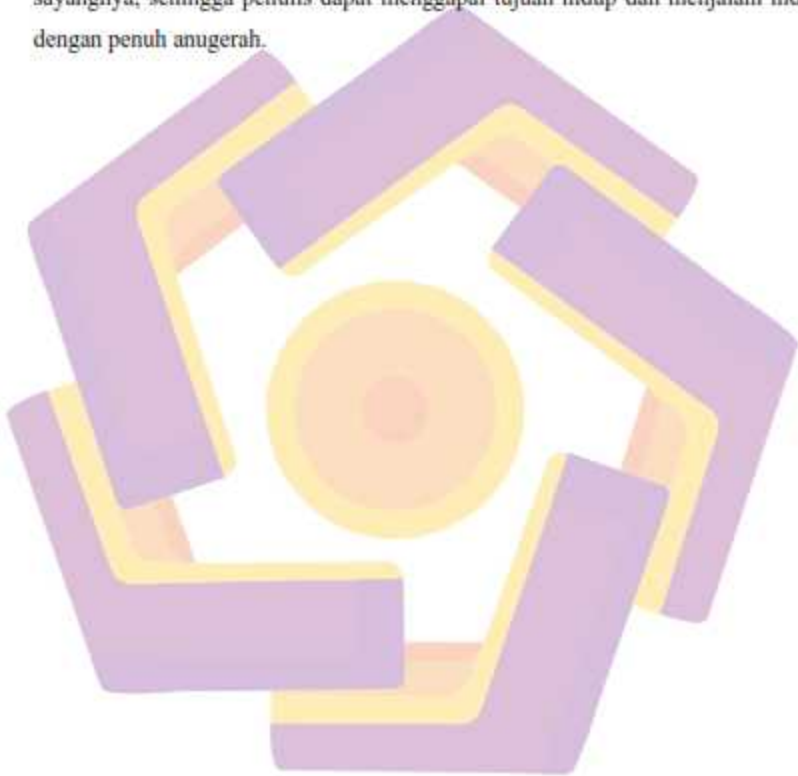
Yang Menyatakan,

A blue ink signature is written over a red circular stamp. The stamp contains the text 'METERAI TEMPEL' and a unique identification number '19837AKX347800602'. To the left of the stamp is a vertical strip with the number '1000' and other smaller text.

Muhammad Fauji

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobbil alamin, puji syukur atas nikmat yang telah diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan bangga saya mempersembahkan hasil Skripsi ini untuk orang tua dan saudara serta teman-teman saya yang senantiasa memberi dukungan tiada henti untuk saya serta kasih sayangnya, sehingga penulis dapat menggapai tujuan hidup dan menjalani hidup dengan penuh anugerah.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul: "Teknik Pengenalan Suara Menggunakan Model Machine Learning Untuk Sistem Kendali Akses Pintu". Shalawat serta salam tidak lupa senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju ke zaman terang benderang. Sebagai wujud rasa syukur penulis atas selesainya penulisan Skripsi ini maka penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Anggit Ferdita Nugraha.ST., M.Eng, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua dan saudara-saudari saya yang senantiasa memberikan dukungan yang tiada hentinya kepada saya.
3. Yang terakhir saya ucapkan banyak terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah mendorong diri ini yang penuh dengan kemageran untuk dapat menyelesaikan skripsi ini pada tepat waktu.

Yogyakarta, 1 Maret 2023

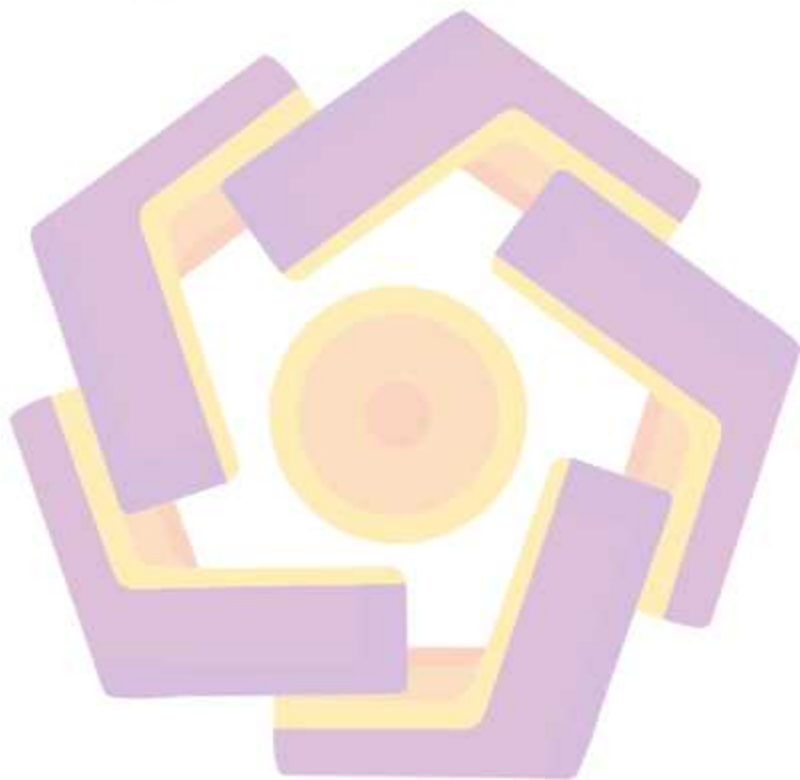


Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Suara.....	12
2.2.2 Pengenalan Suara.....	13
2.2.3 Time Domain vs Frekuensi Domain.....	14
2.2.4 Feature Extraction.....	15
2.2.5 Fast Fourier Transform (FFT).....	21
2.2.6 Machine Learning.....	22
2.2.7 Support Vector Machine (SVM).....	23
2.2.8 Decision Trees (DTs).....	24
2.2.9 Logistic Regression.....	24
2.2.10 Random Forest.....	25
2.2.11 K-Nearest Neighbors.....	25
2.2.12 Data Splitting.....	26
2.2.13 Confusion Matrix.....	26

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Alur Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
BAB V PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
REFERENSI	47

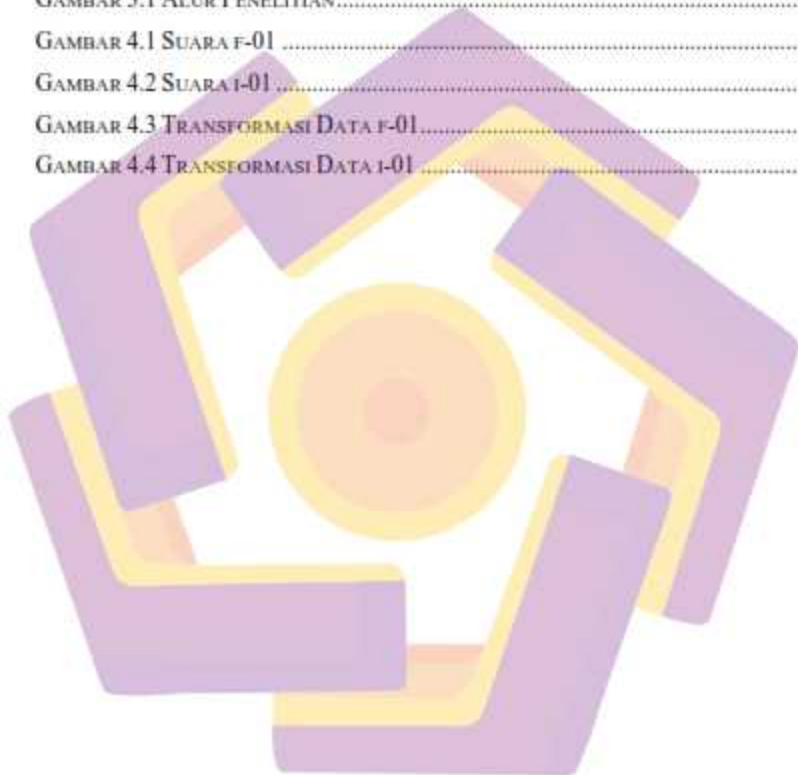


DAFTAR TABEL

TABLE 2.1 KEASLIAN PENELITIAN	7
TABLE 2.2 CONFUSION MATRIX.....	27
TABLE 3.1 CONFUSION MATRIX.....	30
TABLE 3.2 SPESIFIKASI HANDPHONE	31
TABLE 3.3 SPESIFIKASI LAPTOP	31
TABLE 4.1 FEATURE ENGINEERING DATA F-01.....	35
TABLE 4.2 FEATURE ENGINEERING DATA I-01.....	36
TABLE 4.3 MODEL DECISION TREE	37
TABLE 4.4 CONFUSION MATRIX DT.....	38
TABLE 4.5 MODEL RANDOM FOREST.....	39
TABLE 4.6 CONFUSION MATRIX RF.....	40
TABLE 4.7 MODEL REGRESSION	40
TABLE 4.8 CONFUSION MATRIX LR.....	42
TABLE 4.9 MODEL SVM.....	42
TABLE 4.10 CONFUSION MATRIX SVM	43
TABLE 4.11 MODEL KNN.....	44
TABLE 4.12 CONFUSION MATRIX KNN	45

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 PEREKAMAN KATA "SORRY"	12
GAMBAR 2.2 PENGENALAN SUARA.....	13
GAMBAR 2.3 TIME DOMAIN VS FREQUENCY DOMAIN	14
GAMBAR 2.4 MARGIN HYPERPLANE	23
GAMBAR 3.1 ALUR PENELITIAN.....	28
GAMBAR 4.1 SUARA F-01	32
GAMBAR 4.2 SUARA I-01.....	33
GAMBAR 4.3 TRANSFORMASI DATA F-01.....	34
GAMBAR 4.4 TRANSFORMASI DATA I-01.....	34



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Ω	Tahanan Listrik
μ	Konstanta gesekan
Σ, σ	Sigma
π	Pi
meanfreq	Mean Frequency
std	Standar Deviation
Q25	Quartile ke-25
Q75	Quartile ke-75
IQR	Interquartile Range
Skew	Skewness
Kurt	Kurtosis
Ent	Entropy
Sfm	Spectral Flatness
meanfun	Mean fundamental frequency
Minfun	Minimum fundamental frequency
Maxfun	Maximum fundamental frequency
Meandom	Mean dominant frequency
Mindom	Minimum dominant frequency
Maxdom	Maximum dominant frequency
Dfrange	Range of dominant frequency
Modinx	Modulation index
FFT	Fast Fourier Transform
SVM	Support Vector Machines
LR	Logistic Regression
RF	Random Forest
DTs	Decision Tress
KNN	K-Nearest Neighbors

INTISARI

Manusia memiliki informasi biometric yang sangat unik antara satu sama lain. Salah satu informasi biometrik yang paling banyak tersedia adalah suara manusia. Suara manusia merupakan gelombang yang sangat unik, hal ini dikarenakan setiap manusia memiliki frekuensi suara yang berbeda, dalam hal ini sinyal suara atau disebut juga dengan pengenalan suara dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi setiap individu untuk meningkatkan system keamanan menggunakan pembelajaran mesin.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa metode dan algoritme untuk mencapai hasil yang diinginkan, diantara metode dan algoritme yang digunakan yaitu dengan menggunakan statistik dasar untuk feature engineering, *Fast Fourier Transform (FFT)* untuk transformasi sinyal suara menjadi sinyal frekuensi, kemudian algoritme *Decision Tree*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Random Forest*, *Logistic Regression*, serta *K-Nearest Neighbor (KNN)* yang berfungsi sebagai parameter.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model algoritme *SVM* mendapatkan nilai akurasi tertinggi yaitu sebanyak 95.55%, model algoritme *Random Forest* dan *KNN* mendapatkan nilai tertinggi kedua yaitu 93.88%, disusul oleh model algoritme *Decision Tree* mendapatkan nilai akurasi 93.55%, dan terakhir algoritme *Logistic Regression* mendapatkan nilai akurasi 91.65%. Melalui penelitian ini peneliti berharap dapat memberikan manfaat untuk masyarakat dalam mengontrol setiap individu yang berhak untuk mengakses pintu rumah. Kemudian peneliti juga berharap penelitian ini dapat berlanjut untuk mengisi dan memperbaiki kekurangan pada penelitian ini.

Kata kunci: biometric, pengenalan suara, keamanan, pembelajaran mesin, Fast Fourier Transform

ABSTRACT

Humans have unique biometric information from one another. One of the most widely available biometric information is the human voice. The human voice is a unique wave, this is because every human has a different sound frequency, in this case a voice signal or also known as speech recognition can be used to identify each individual to improve security systems using machine learning.

In this study, the researcher used several methods and algorithms to achieve the desired results, among the methods and algorithms used were basic statistics for feature engineering, Fast Fourier Transform (FFT) to transform voice signals into frequency signals, then Decision Tree algorithms, Support Vector Machine (SVM), Random Forest, Logistic Regression, and K-Nearest Neighbor (KNN) which functions as a parameter.

The results of the study show that the use of the SVM algorithm model gets the highest accuracy value of 95.55%, the Random Forest and KNN algorithm models get the second highest score of 93.88%, followed by the Decision Tree algorithm model gets an accuracy value of 93.55%, and finally the Logistic Regression algorithm gets accuracy value of 91.65%. Through this research, researchers hope to provide benefits to the community in controlling every individual who has the right to access the door of the house. Then the researcher also hopes that this research can continue to fill and improve the deficiencies in this research.

Keyword: *biometrics, speech recognition, security, machine learning, Fast Fourier Transform*