

**Analisis Suara Pada Rekaman Telepon Menggunakan Metode
Forensik Audio**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh:

MUHAMMAD IQBAL

17106050015

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2021

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2216/Un.02/DST/PP.00.9/12/2021

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Suara Pada Rekaman Telepon Menggunakan Metode Forensik Audio.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD IQBAL
Nomor Induk Mahasiswa : 17106050015
Telah diujikan pada : Senin, 29 November 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T.
SIGNED

Valid ID: 61aeca371968



Penguji I

Ir. Sumarsono, S.T., M.Kom.
SIGNED

Valid ID: 61aed999b5da



Penguji II

Nurochman, S.Kom., M.Kom.
SIGNED

Valid ID: 61aeece67a93b



Yogyakarta, 29 November 2021

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 61af12902db26

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhamad Iqbal

NIM : 17106050015

Judul Skripsi : Analisis Suara Pada Rekaman Telepon Menggunakan Metode Forensik Audio.

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 8 November 2021

Pembimbing

Dr. ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T.
NIP. 19751024 200912 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Iqbal
NIM : 17106050015
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Analisis Suara Pada Rekaman Telepon Menggunakan Metode Forensik Audio”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat pada karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 November 2021



Muhammad Iqbal
NIM. 17106050015

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabil'amin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan kenikmatan, kemudahan, dan kelancaran pada setiap tindakan yang kita lakukan dalam rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Analisis Suara Pada Rekaman Telepon Menggunakan Metode Forensik Audio” dengan lancar dan terselesaikan. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah SAW, yang telah menuntun kita menuju ke zaman yang terang benderang, dan semoga kita semua mendapatkan syafaat di hari kiamat kelak.

Dalam penelitian ini penulis tidak akan dapat menyelesaikan tanpa dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Bapak Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Maria Ulfah Siregar, S.Kom., M.IT., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Maria Ulfah Siregar, S.Kom., M.IT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak Dr. ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing serta memberikan koreksi kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang sudah menjadi penyemangat dalam terwujudnya penelitian ini.

8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas dengan balasan yang terbaik. Penulis menyadari dalam penulisan penelitian ini, penulis banyak melakukan kesalahan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis juga memohon maaf serta menerima saran dan kritik yang sangat penulis perlukan untuk proses pembelajaran penulis. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Magelang, 10 November 2021

Penulis

Muhammad Iqbal

17106050015

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua penulis yang selalu menjaga, menyayangi, membimbing dan mendoakan penulis sampai sejauh ini tanpa kenal lelah, serta saudara saudari dan segenap keluarga besar yang turut mendoakan kelancaran dan kemudahan bagi penulis ,dan juga teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan support kepada penulis.



HALAMAN MOTTO

وَإِنَّ الْمَلَائِكَةَ لَتَضَعُ أَجْبَحَتَهَا رِضًا لِّطَالِبِ الْعِلْمِ، وَإِنَّ الْعَالَمَ لَيَسْتَعْفِرُ لَهُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ، وَمَنْ فِي الْأَرْضِ، وَالْحَيَّاتُ فِي جَوْفِ الْمَاءِ

"Sungguh, para malaikat merendahkan sayapnya sebagai keridaan kepada penuntut ilmu. Orang yang berilmu akan dimintai ampunan oleh penduduk langit dan bumi, bahkan hingga ikan yang ada di dasar laut." (HR. Abu Daud, Tirmidzi dan Ibnu Majah)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian	6

1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Forensik Digital	14
2.2.2 Forensik Audio	15
2.2.3 Komponen Suara	15
2.2.4 Prosedur Forensik Audio	18
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Metode Penelitian.....	22
3.2 Studi Literatur	22
3.3 Skenario Kasus	23
3.4 Pengumpulan Data	27
3.5 Analisis Pendukung dan Penarikan Kesimpulan.....	28
3.5.1 Proses Enhancement	29
3.5.2 Decoding atau ekstraksi Pitch, Formant dan Spectrogram	29
3.5.3 <i>Voice recognition</i> atau Tahapan Analisis	30
3.6 Penyusunan Buku	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Rekaman Suara.....	33

4.2 <i>Enhancement dan Noise Filter</i>	34
4.3 Decoding Informasi Pitch, Formant, dan Spectrogram	36
4.4 Hasil dan Analisis	39
4.4.1 Analisis Statistik Pitch	40
4.4.2 Analisis Statistik Formant dan Bandwidth	41
4.4.3 Analisis Graphical Distribution	47
4.4.4 Analisis Spectrogram	49
4.4.5 Hasil Semua Analisis	51
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57
CURRICULUM VITAE	207

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 diagram pitch terhadap waktu yang terus berubah.....	16
Gambar 2.2 diagram masing-masing formant 1,2,3,4 dan 5.....	17
Gambar 2.3 spectrogram representasi spectral dengan tingkat energinya.	18
Gambar 2.4 Generic Computer Investigation Model (GCFM).....	18
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	22
Gambar 3.2 Ilustrasi Pre-Incident.....	25
Gambar 3.3 Ilustrasi Incident.....	26
Gambar 4.1 Rekaman suara barang bukti sebelum proses enhancement dan noise filter.....	35
Gambar 4.2 Rekaman suara barang bukti sesudah proses enhancement dan noise filter.....	35
Gambar 4.3 decoding rekaman suara barang bukti.....	36
Gambar 4.4 proses ekstraksi pitch pada rekaman barang bukti.....	37
Gambar 4.5 hasil ekstraksi pitch kata “halo” pada barang bukti	38
Gambar 4.6 hasil ekstraksi formant & bandwidth kata “halo” pada barang bukti	38
Gambar 4.7 hasil ekstraksi spectrogram kata “halo” pada barang bukti.....	39
Gambar 4.8 hasil perhitungan Anova One-Way pada aplikasi Gnumeric.....	42
Gambar 4.9 proses analisis graphical distribution dengan menggunakan aplikasi Gnumeric Spreadsheet	47
Gambar 4.10 Hasil dari analisis graphical distribution kata “halo” perbandingan barang buti dan Subjek-A	48
Gambar 4.11 spectrogram kata “halo” dari rekaman barang bukti.....	49
Gambar 4.12 spectrogram kata “halo” dari rekaman Subjek-A.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel tinjauan pustaka	10
Tabel 4.1 Identifikasi Sampel Rekaman Suara	33
Tabel 4.2 analisis statistik pitch kata "tokopay" barang bukti dengan subjek-A..	40
Tabel 4.3 hasil analisis anova kata "halo" pada barang bukti dan Subjek-A.....	43
Tabel 4.4 Verbal statement nilai LR untuk mendukung nilai hipotesis tuntutan p ($E H_p$).....	45
Tabel 4.5 Verbal statement nilai LR untuk mendukung nilai hipotesis perlawanan p ($E H_d$).....	45
Tabel 4.6 hasil analisis Likelihood Ratio kata "halo" pada Subjek-A.....	46
Tabel 4.7 Hasil analisis rekaman suara barang bukti dengan Subjek A (Dawud)	51
Tabel 4.8 Hasil analisis rekaman suara barang bukti dengan Subjek B (Aziz)	51
Tabel 4.9 Hasil analisis rekaman suara barang bukti dengan Subjek C (Irsyad)..	52

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Rekaman suara barang bukti sebelum proses enhancement dan noise filter.....	57
Lampiran 1.2 Rekaman suara Subjek-A (Dawud) sebelum proses enhancement dan noise filter	57
Lampiran 1.3 Rekaman suara Subjek-B (Aziz) sebelum proses enhancement dan noise filter	58
Lampiran 1.4 Rekaman suara Subjek-C (Irsyad) sebelum proses enhancement dan noise filter	58
Lampiran 1.5 Rekaman suara barang bukti sesudah proses enhancement dan noise filter.....	58
Lampiran 1.6 Rekaman suara Subjek-A (Dawud) sesudah proses enhancement dan noise filter	59
Lampiran 1.7 Rekaman suara Subjek-B (Aziz) sesudah proses enhancement dan noise filter	59
Lampiran 1.8 Rekaman suara Subjek-C (Irsyad) sesudah proses enhancement dan noise filter	59
Lampiran 2.1 TextGrid teks kata pada rekaman suara barang bukti	60
Lampiran 2.2 TextGrid teks kata pada rekaman suara Subjek-A (Dawud).....	60
Lampiran 2.3 TextGrid teks kata pada rekaman suara Subjek-B (Aziz)	61
Lampiran 2.4 TextGrid teks kata pada rekaman suara Subjek-C (Irsyad).....	61
Lampiran 3.1 Tabel Hasil Analisis Statistil Pitch Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek-A (Dawud)	61

Lampiran 3.2 Tabel Hasil Analisis Statistik Pitch Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek-B (Aziz).....	71
Lampiran 3.3 Tabel Hasil Analisis Statistik Pitch Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek-C (Irsyad)	79
Lampiran 4.1 Hasil Analisis Anova Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek A (Dawud)	88
Lampiran 4.2 Hasil Analisis Anova Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek B (Aziz).....	99
Lampiran 4.3 Hasil Analisis Anova Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek C (Irsyad)	109
Lampiran 4.4 Hasil Analisis Likelihood Ratio Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek A (Dawud)	120
Lampiran 4.5 Hasil Analisis Likelihood Ratio Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek B (Aziz).....	133
Lampiran 4.6 Hasil Analisis Likelihood Ratio Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek C (Irsyad)	145
Lampiran 5.1 Hasil Analisis Graphical Distribution Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek A (Dawud).....	157
Lampiran 5.2 Hasil Analisis Graphical Distribution Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek B (Aziz)	165
Lampiran 5.3 Hasil Analisis Graphical Distribution Rekaman Suara Barang Bukti dengan Suara Pembanding Subjek C (Irsyad).....	173

Lampiran 6.1 Hasil Analisis Spectogram Rekaman Suara Barang Bukti (sebelah kiri) dengan Suara Pembanding Subjek A (Dawud) (sebelah kanan).....	181
Lampiran 6.2 Hasil Analisis Spectogram Rekaman Suara Barang Bukti (sebelah kiri) dengan Suara Pembanding Subjek B (Aziz) (sebelah kanan).....	190
Lampiran 6.3 Hasil Analisis Spectogram Rekaman Suara Barang Bukti (sebelah kiri) dengan Suara Pembanding Subjek C (Irsyad) (sebelah kanan)	198



INTISARI

Pada saat ini penggunaan *smartphone* semakin bertambah di kalangan masyarakat. *Smartphone* yang didalamnya terdapat banyak sekali fungsi seperti komunikasi, hiburan, perniagaan bahkan perbankan jelas sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Namun hal ini tidak diimbangi oleh kesadaran masyarakat akan kemungkinan tindak kejahatan yang terus berkembang pula. Tindak kejahatan telepon penipuan dengan meminta kode OTP (*One Time Password*) sangat sering memakan korban karena korban hanya diminta untuk memberi tahu beberapa digit kode yang mungkin mereka pikir tidak ada artinya. Jika korban lalai dan memberikan kode mereka, kerugian yang diderita akan sangat besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode forensik audio sebagai sarana membuktikan tindak kejahatan penipuan melalui percekapan telepon. Akan dilakukan tahapan-tahapan analisis *voice recognition* diantaranya analisis *pitch*, *formant* dan *bandwidth*, *graphical distribution*, dan *spectrogram* pada rekaman suara telepon.

Pada penelitian ini diperoleh bahwa tahapan analisis *voice recognition* yaitu analisis *pitch*, *formant* dan *bandwidth*, *graphical distribution*, dan *spectrogram* dapat membuktikan keaslian rekaman panggilan telepon dan membuktikan pelaku tindakan penipuan. Juga setiap analisis yang dilakukan memiliki tingkat kedudukan yang berbeda untuk membuktikan keaslian rekaman suara dimana analisis *formant* dan *bandwidth* ada pada tingkat paling atas dan analisis *pitch* pada tingkatan terakhir.

Kata Kunci: Forensik Audio, Voice Recognition

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

the use of smartphones is increasing among the people. Smartphones in which has many functions such as communication, entertainment, commerce and even banking are clearly very useful in everyday life. However, this is not balanced by public awareness of the possibility of crime that continues to grow as well. The crime of telephone fraud / scam calls by asking for an OTP (One Time Password) code very often takes its toll because the victim is only asked to provide a few digits of a code that they may think is meaningless. if the victim was negligent and provided their code, the losses suffered would be enormous.

This study aims to implement the Audio Forensic method as a means of proving fraudulent crimes through telephone conversations. The stages of voice recognition analysis that will be carried out including pitch, formant and bandwidth analysis, graphical distribution, and spectrograms on phone voice recordings.

In this study, it was found that the stages of voice recognition analysis, namely pitch, formant and bandwidth analysis, graphical distribution, and spectrograms can prove the authenticity of recorded phone calls and prove the perpetrators of fraud. Also each analysis that carried out has a different level of position to prove the authenticity of the sound recording where the formant and bandwidth analysis is at the top level and the pitch analysis is at the bottom level.

Keywords: Audio Forensics, Voice Recognition

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Adanya *smartphone* memungkinkan berbagai aktifitas dapat dilakukan dengan hanya menggunakan telepon genggam. Mulai dari proses Jual Beli, *Banking*, pembayaran, bahkan menonton Televisi dapat dilakukan dengan telepon pintar ini. Namun seiring dengan berkembangnya teknologi modus kejahatan juga bertambah, banyaknya fitur yang ada dalam *smartphone* bisa membuat pengguna nya lalai dan dapat menjadi sasaran tindak kejahatan. Banyaknya orang yang mempunyai *smartphone* tidak diimbangi dengan banyaknya orang yang benar benar mengetahui tentang teknologi yang dimilikinya. Ini dibuktikan dengan masih banyak yang menjadi korban penipuan melalui panggilan telepon. Modus dari tidak kriminal ini beragam mulai dari menyamar sebagai kerabat dan akhirnya meminta sejumlah uang, atau menyamar sebagai anggota perusahaan dan meminta kode OTP (*One Time Password*) untuk masuk ke akun korban dan melakukan sabotase dengan menjanjikan sejumlah uang, dll.

Yang paling sering terjadi ialah modus penipuan dengan meminta kode OTP (*One Time Password*). Modus kejahatan ini sangat banyak memakan korban karena beda dari modus telepon penipuan biasa yang meminta sejumlah uang terlebih dahulu untuk ditransfer ke pelaku sebelum pelaku menjanjikan hadiah, pada modus ini pelaku penipuan hanya meminta kode OTP yang dikirimkan oleh situs / website kepada korban. Tindak kriminal ini sangat berbahaya karena jika akun yang telah

disabotase oleh pelaku penipuan tertaut pada akun lain seperti akun bank dan akun belanja, kerugian yang dialami oleh korban akan sangat besar.

Tindakan kejahatan seperti ini jelas dilarang dalam agama islam, karena ini termasuk tindakan kejahatan dan banyak yang akan dirugikan dari tindakan semacam ini. Pelaku kejahatan juga kelak akan menerima balasannya seperti yang telah difirmankan Allah SWT dalam Surah Al-Zalzalah ayat 7 – 8:

وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ . فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ

Artinya: (Allah Berfirman): “Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrah-pun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya. Dan barangsiapa yang mengerjakan kejahatan sebesar dzarrah-pun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya”

Smartphone juga mempunyai fitur rekam telepon untuk merekam percakapan yang dilakukan ketika sedang bertelepon. Rekaman percakapan dapat ini digunakan sebagai barang bukti digital. Adanya barang bukti digital ini sangat membantu dalam mengungkapkan kasus tindak pidana. Sehingga rekaman suara menjadi salah satu barang bukti digital (*digital evidence*) yang bisa digunakan.

Berdasarkan Undang- Undang Informasi Transaksi Elektronik (UU ITE) No. 11 tahun 2008 Pasal 1 menyatakan Bahwa:

“Informasi Elektronik adalah salah satu sekumpulan data elektronik, termasuk tetapi tidak terbatas pada tulisan, suara, gambar, peta, rancangan, foto, *electronic data interchange* (EDI), surat elektronik (*electronic mail*), telegram, teleks, telecopy atau sejenisnya, huruf, tanda, angka, kode akses, simbol, atau perforasi yang telah diolah yang memiliki arti atau dapat dipahami oleh orang

yang mampu memahaminya”. Menunjukkan bahwa data rekaman percakapan telepon merupakan informasi elektronik dan dapat digunakan sebagai bukti persidangan. Salah satu contoh penelitian menggunakan rekaman suara untuk dianalisis lebih lanjut, serta bagaimana tahapan dalam melakukan analisis pada barang bukti rekaman suara (Subki dkk, 2018)

Penelitian ini bertejuan untuk menggunakan salah satu teknik forensik audio yaitu *voice recognition* atau pengenalan suara dan diterapkan pada rekaman suara telepon penipuan. *Voice recognition* merupakan teknik untuk mengidentifikasi rekaman suara dengan menganalisa perbedaan yang ada pada rekaman suara telepon. Pelaku tindakan penipuan melalui panggilan telepon dapat diketahui dengan pemeriksaan forensik audio untuk menyimpulkan suara tersebut dengan membandingkan suara di dalam rekaman barang bukti (*unknown samples*) dengan suara yang direkam sebagai pembanding (*known samples*). Apabila hasilnya sama bahwa suara dari *unknown samples* identik dengan suara *known samples*, maka suara percakapan dalam rekaman barang bukti tersebut dapat disimpulkan berasal dari pemilik suara pembanding dan mempunyai nilai yang kuat dalam sebuah persidangan. (Aligarh & Hidayanto, 2016)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana penenerapan tahapan metode forensik audio yaitu analisis *voice recognition* secara prosedural terhadap rekaman suara panggilan telepon?

2. Apakah analisis *pitch*, *formant*, *graphical distribution* dan *spectrogram* dapat digunakan untuk menentukan keaslian rekaman suara?
3. Bagaimana hasil perbandingan analisis rekaman barang bukti (*unknown samples*) dan rekaman suara pembanding (*known samples*)?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus, maka perlu adanya batasan masalah penelitian.

Adapun Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Analisis yang dilakukan yaitu analisis *voice recognition* menggunakan *pitch*, *formant* dan *spectrogram* yang akan dibandingkan pada suara rekaman barang bukti dan rekaman suara pembanding / subjek.
2. Pada penelitian ini lebih mengacu kepada jenis file audio *.wav dan *.mp3.
3. Kualitas *file* audio rekaman yang berbeda beda karena diambil dari situasi rekaman yang berbeda.
4. Aplikasi yang digunakan untuk proses analisa rekaman suara adalah *Praat* dan *Gnumeric*.
5. Jumlah kata yang digunakan adalah 31 kata.
6. Kata yang digunakan dalam penelitian ini adalah “Halo selamat malam maaf mengganggu waktunya, kami dari tokopay menginfokan bahwa anda mendapat hadiah sebesar lima juta rupiah. untuk proses transfer hadiah, tolong infokan kode OTP yang dikirimkan tokopay kepada kami.”

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan tahapan-tahapan analisis *voice recognition* secara *procedural* yang sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* 12 tentang Analisis Forensik Audio dari Digital Forensict Analyst Team (DFAT) dan menerapkannya pada rekaman suara panggilan telepon.
2. Mengetahui tingkat kedudukan analisis *pitch*, *formant* dan *spectrogram* untuk membuktikan keaslian rekaman suara.
3. Mengetahui hasil perbandingan analisis rekaman barang bukti (*unknown samples*) dan rekaman suara pembandingan (*known samples*).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Dapat menganalisis motif tindak kejahatan dan menemukan cara untuk mengatasi dan mencegahnya.
2. Dapat mengetahui apakah metode forensik audio yang digunakan ini membantu dalam penyelesaian kasus tindak kejahatan menggunakan bukti fisik yang mengarah terhadap rekaman suara palsu atau yang disamarkan.
3. Hasil dari penelitian ini dapat menghasilkan data yang dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini sudah ada sebelumnya namun belum menjurus pada motif tindak kejahatan tertentu, dan untuk melengkapi penelitian analisis forensik audio tentang kasus penipuan dengan menggunakan telepon.

1.7 Sistematika Penulisan

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya dan teori-teori penunjang penelitian.

3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang uraian alur penelitian. Pada bab ini dijelaskan dengan detail langkah-langkah yang harus dilalui untuk mencapai tujuan penelitian dan mendapatkan simpulan akhir penelitian.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat penjabaran hasil analisis penelitian dan pembahasan yang sifatnya terpadu dan tidak dipecah menjadi sub bab tersendiri.

5. BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dari tujuan yang telah ditetapkan yaitu:

1. Analisis *pitch*, *formant* dan *bandwidth*, *graphical distribution*, serta *spectrogram* dapat membuktikan keaslian rekaman panggilan telepon sesuai dengan prosedur yang telah ada yaitu dengan pertama melakukan tahap imaging sehingga barang bukti tetap aman, kemudian proses *audio enhancement* yaitu proses rekaman suara dalam tahap *noise filter* atau menghilangkan *noise* yang ada pada rekaman suara sehingga suara yang ada pada barang bukti rekaman suara dapat membantu dalam tahap analisis dan selanjutnya dilakukan *decoding* atau *ekstraksi informasi* *pitch*, *formant* dan *spectrogram* yaitu rekaman suara dipotong-potong dari kata perkata untuk batas minimal dari kata yang dianalisis adalah 20 kata ini mengacu pada peraturan FBI tentang SOP dalam *audio forensic*. Selanjutnya dilakukan prosedur tahapan *voice recognition* yaitu melakukan tahap analisis *pitch* dari rekaman suara yang telah diekstrak setelah itu dilanjutkan dengan analisis *formant* dan *bandwidth* yaitu analisis *Anova* dan *likelihood ratio* kemudian analisis *graphical distribution* dan terakhir adalah analisis *spectrogram*.
2. Tahapan – tahapan analisis memiliki kedudukan yang berbeda untuk menentukan keaslian suara. Pada analisis *pitch* lebih sulit ditemukan kata yang IDENTIK dengan barang bukti daripada analisis yang lain. Ini dikarenakan

analisis *pitch* pada rekaman suara sangat dipengaruhi oleh kondisi suasana hati dan mental subjek/seseorang ketika melakukan rekaman, dan juga adanya penekanan di satu titik dalam pengambilan suara pembanding, sehingga jika semakin rendah intonasi suara maka semakin tinggi pula nilai *pitch* dan begitu pula sebaliknya.

3. Berdasarkan hasil dari tahap analisis yang telah dilakukan pada semua rekaman yaitu suara barang bukti dan 3 pembanding, maka rekaman suara pembanding yang dapat dinyatakan mirip dengan rekaman suara barang bukti adalah rekaman suara pembanding dari Subjek-B (Aziz) yang dinyatakan IDENTIK dan berasal dari orang yang sama tetapi dalam jangka waktu dan situasi yang berbeda. Karena memiliki jumlah kata yang dikategorikan IDENTIK paling banyak dibanding rekaman suara dari subjek lainnya dan dengan selisih yang cukup besar.

5.2 Saran

Pada penelitian ini penulis menyadari masih adanya kekurangan, maka dari itu penulis memberikan saran untuk dijadikan masukan jika pada masa mendatang ada yang akan melakukan penelitian dengan tema yang sama.

1. Pada penelitian selanjutnya perlu ada kondisi dan lingkungan yang berbeda pada tiap suara pembanding yang dapat secara signifikan mempengaruhi analisis.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan aplikasi untuk melakukan analisis forensik audio yang berbeda.

3. Pada penelitian selanjutnya mungkin dapat membandingkan berbagai metode forensik audio yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Azhar, M. N. (2012). *DIGITAL FORENSIC Practical Guidelines for Computer Investigation*. Salemba Infotek.
- Aligarh, A., & Hidayanto, B. C. (2016). Implementasi Metode Forensik dengan Menggunakan *Pitch, Formant, dan Spectrogram* untuk Analisis Kemiripan Suara Melalui Perekam Suara Telepon Genggam Pada Lingkungan yang Bervariasi. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.16980>
- Hasnah, N. (2018). Analisis Rekaman Suara Barang Bukti Digital Menggunakan Metode Audio Forensik. *UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*, 151(2), 10–17.
- Huizen, R. R., Jayanti, N. K. D. A., & Hostiadi, D. P. (2016). Model Acquisisi Rekaman Suara Di Audio Forensik. *Semnasteknomedia Online*, 4(1), 2-8–1.
- Luqman Arief Dharmawan. (2019). Analisis Kemiripan Suara Melalui Handphone Untuk Barang Bukti Digital. *UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*, 8(5), 55.
- Subki, A., Sugiantoro, B., & Prayudi, Y. (2018). Analisis Rekaman Suara Voice Changer dan Rekaman Suara Asli Menggunakan Metode Audio Forensik. *Indonesian Journal on Networking and Security (IJNS)*, 7(1). <http://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/39/38>
- Wicaksono, G., & Prayudi, Y. (2013). Teknik Forensika Audio Untuk Analisa Suara Pada Barang Bukti Digital. *Semnas Unjani, June*.