



Jurnal Politeknik Caltex Riau

Terbit Online pada laman <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>

| e- ISSN : 2460-5255 (Online) | p- ISSN : 2443-4159 (Print) |

Teknik Audio Forensik Untuk Analisis Rekaman Suara Sebagai Barang Bukti Digital

Hendra¹⁾, Silvana Rasio Henim²⁾

¹⁾Teknik Informatika, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari, Pekanbaru, 28265

²⁾Teknik Informatika, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari, Pekanbaru, 28265

E-mail: ¹⁾hendra17ti@mahasiswa.pcr.ac.id ²⁾silvana@pcr.ac.id

Abstrak

Technology plays an important role in everyday life for many people. Then, the problem that arises is the use of technology that is not appropriate and misuses it for personal interests, giving rise to cyber crimes such as drug transactions. The existence of digital evidence can assist in uncovering cases of cyber crimes using digital evidence of sound recordings. Therefore, this research is expected to reveal these cyber crimes. Efforts to analyze sound recordings are carried out using audio forensic techniques to show ownership of voices so that they can be used as evidence. A minimum of 20 words are required that have similarities between the voice of the evidence and the voice of the subject. From the results of the study, it was found that sample A had identical words with evidence of more than 20 words. Sample A has 21 identical words in pitch analysis, 5 words in ANOVA statistical analysis, 26 words in graphical distribution analysis and 24 words in spectrogram analysis of the 30 words analyzed. It can be concluded that audio forensic techniques can show ownership of sound recordings with the results of voice recordings of sample A being identical to the evidence.

Keywords: Forensic Audio, Pitch, Formant, Spectrogram, Voice Recognition.

Abstract

Teknologi mengambil peranan penting dalam kehidupan sehari-hari bagi orang banyak. Lalu, Permasalahan yang muncul adalah penggunaan teknologi yang tidak tepat dan menyalahgunakannya untuk kepentingan pribadi sehingga menimbulkan kejahatan siber seperti transaksi obat-obatan terlarang. Adanya barang bukti digital dapat membantu dalam mengungkap kasus tindak pidana kejahatan siber menggunakan barang bukti digital rekaman suara. Oleh sebab itu, penelitian ini diharapkan dapat mengungkap kejahatan siber tersebut. Upaya untuk melakukan analisis terhadap rekaman suara dilakukan dengan menggunakan teknik audio forensik untuk menunjukkan kepemilikan suara sehingga dapat dijadikan barang bukti.

Disyaratkan minimal 20 kata yang memiliki kesamaan antara suara barang bukti dan suara subjek. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa sampel A memiliki kata yang identik dengan barang bukti lebih dari 20 kata. Sampel A memiliki sebanyak 21 kata identik pada analisis pitch, 5 kata pada analisis statistik anova, 26 kata pada analisis graphical distribution dan 24 kata pada analisis spectrogram dari 30 kata yang dianalisis. Dapat disimpulkan bahwa teknik audio forensik dapat menunjukkan kepemilikan rekaman suara dengan hasil rekaman suara sampel A identik dengan barang bukti.

Kata Kunci: *Audio Forensik, Pitch, Formant, Spectrogram, Voice Recognition*

1. Pendahuluan

Pada saat ini, perkembangan teknologi sudah sangat memudahkan manusia atau pengguna teknologi itu sendiri dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kemudahan itu dapat menimbulkan dampak negatif yang mana orang-orang dapat menyalahgunakannya untuk kepentingan pribadi sehingga menimbulkan kejahatan siber. Untuk pengungkapan sebuah kasus kejahatan tentunya dibutuhkan barang bukti yang kuat dan valid [1]. Adanya barang bukti digital dapat membantu petugas dalam mengungkap suatu kasus tindak pidana atau kasus kejahatan siber. Salah satu barang bukti elektronik yang ditemukan di tempat kejadian perkara atau yang berkaitan dengan kasus, baik pidana maupun perdata adalah barang bukti audio recorder (alat rekaman suara) yang menghasilkan rekaman suara pembicaraan seseorang dengan orang lain [2]. Oleh karena itu, suara atau rekaman suara dapat dijadikan barang bukti digital untuk membuktikan dan membantu dalam mengungkap suatu kasus seperti kejahatan siber. Undang-undang ITE No. 19 Tahun 2016 juga menyebutkan bahwa rekaman suara adalah salah satu alat bukti digital yang sah dan dapat digunakan [3].

Audio forensik adalah bagian dari ilmu digital forensik yang menganalisis rekaman suara dengan berbagai tahapan seperti pengumpulan data, pengujian, analisis dan laporan hasil[4]. Informasi yang didapatkan dalam sebuah rekaman suara tersebut adalah *Pitch, Formant, dan Spectrogram* [5]. Tahapan-tahapan yang digunakan sesuai dengan Standard Operating Procedure (SOP) 12 tentang analisa audio forensik dari Digital Forensic Analyst Team (DFAT) Puslabfor yaitu acquisition, audio enhancement, decoding dan voice recognition.

Voice recognition membandingkan suara barang bukti dengan suara pembanding untuk mengetahui apakah suara barang bukti adalah identik atau tidak dengan suara pembanding [6]. Untuk proses ini mengambil kata-kata yang pengucapannya sama antara suara barang bukti dengan suara pembanding. Oleh karena itu, kata-kata tersebut dilakukan analisis audio forensik yang berdasarkan analisis terhadap *Pitch, Formant dan Spectrogram* karena sangat penting untuk melihat pola penyebaran nilai dan memvisualisasikan secara lengkap dari kata-kata yang diucapkan secara konsisten.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh [4] dengan judul “Model Evaluasi Rekaman Percakapan di Audio Forensik”. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi data rekaman yang memiliki *noise* agar dapat mengetahui batas perbandingan *noise* dan nilai SNR (*signal noise to ratio*). Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa nilai SNR antara -5.4078 dB sampai -7.0632 Db masih dapat dikenali, sedangkan lebih dari -7.0632 Db sudah mengalami perubahan pada ciri frekuensi.

Penelitian yang dilakukan oleh [7] dengan judul “Analisa Rekaman Suara Barang Bukti Digital Menggunakan Metode Audio Forensik” yang dilakukan untuk menganalisis rekaman suara. Pada penelitian ini kata yang diucapkan pada rekaman suara terdiri dari 25 kata dan memiliki 3 rekaman suara dari orang yang berbeda dengan nama sampel A, B dan C. Hasil dari analisis tersebut akan dibandingkan dengan rekaman suara pembanding agar dapat membuktikan rekaman suara barang bukti berasal dari salah satu suara pembanding dan hasilnya adalah rekaman suara A identik dengan rekaman suara B.

Penelitian yang dilakukan oleh [8] dengan judul “Membandingkan Tingkat Kemiripan Rekaman *Voice Changer* Menggunakan Analisis *Pitch*, *Formant* dan *Spectrogram*” yang dilakukan untuk menganalisis terkait tingkat kemiripan antara rekaman suara *voice changer* dengan rekaman suara asli menggunakan analisis *Pitch*, *Formant* dan *Spectrogram*. Hasil dari Penelitian ini adalah rekaman suara *voice changer* A memiliki tingkat kemiripan yang paling tinggi dengan rekaman suara asli pada posisi *low pitch*, sedangkan *voice changer* yang lain lebih sulit untuk diidentifikasi.

Penelitian yang dilakukan oleh [9] dengan judul “Analisis Statistik Manipulasi *Pitch* Suara Menggunakan Audio Forensik untuk Bukti Digital”. Hasil dari penelitian ini, rekaman suara yang berisi 20 kata sudah dimanipulasi terlebih dahulu tidak identik dengan rekaman suara asli. Terdapat perbedaan nilai analisis statistik *pitch* yang jauh untuk dinyatakan identik dengan suara rekaman asli, nilai yang masih dapat ditoleransi sekitar 10 Hz.

Penelitian yang dilakukan oleh [10] dengan judul “Teknik Audio Forensik Menggunakan Metode Analisis *Formant Bandwidth*, *Pitch* dan Analisis *Likelihood Ratio*”. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa terdapat salah satu sampel yang identik dengan rekaman barang bukti melalui analisa *Formant Bandwidth*, *Pitch* dan *Likelihood Ratio*. Pada penelitian saat ini, menggunakan teknik audio forensik dengan menganalisis *Pitch*, *Formant*, dan *Spectrogram* rekaman suara barang bukti dan rekaman suara pembanding dan kata yang diucapkan pada masing-masing rekaman suara terdiri dari 30 kata

METODE PENELITIAN

1. Alur Penelitian

Berikut alur penelitian pada audio forensik:



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada Gambar 1 dijelaskan bahwa alur penelitian terdapat 4 tahapan yaitu *acquisition*, *audio enhancement*, *decoding* dan *voice recognition*. Tahap pertama adalah akuisisi untuk mengumpulkan informasi barang bukti yang didapatkan. Lalu, melakukan perbaikan kualitas suara terhadap rekaman suara barang bukti dan rekaman suara subjek. Setelah itu, pemotongan kata pada rekaman suara agar dapat dianalisis pada tahap *voice recognition*. Tahapan-tahapan ini perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh pada hasil analisis.

2. Skenario Pengumpulan Data

Berikut langkah-langkah proses pengambilan suara atau skenario yang akan digunakan:

- Proses perekaman suara subjek di tempat yang terbuka agar menghasilkan sedikit *noise* untuk dilakukan tahapan *enhancement*.
- Media atau alat rekaman yang digunakan adalah *smartphone*.
- Membuat janji terlebih dulu dengan subjek dan menemuinya.
- Lalu, memberikan naskah yang sudah dibuat sebelumnya kepada subjek. Adapun naskah yang akan dibacakan adalah “hallo bang, barang udah ada ni. Sabu yang kau pesan kemarin udah ada sama aku 2 gram, kalau bisa jemputlah pesanan kau jam 9 nanti malam di rumah aku bang”.

3. Daftar Subjek

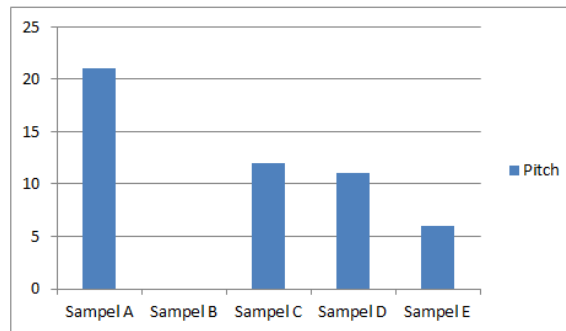
Daftar subjek adalah subjek-subjek yang akan direkam suaranya agar dapat dijadikan barang bukti dan suara pembanding. Jumlah subjek yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 5 orang karena merujuk pada penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan subjek tidak lebih dari 5. Berikut adalah daftar subjek yang akan digunakan dalam penelitian ini:

Nama	Usia	Barang Bukti	Pembanding
Sampel A	21	✓	✓
Sampel B	22		✓
Sampel C	121		✓
Sampel D	22		✓
Sampel E	23		✓

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Pitch

Analisis *pitch* dilakukan untuk mengetahui nilai *pitch* rekaman suara sampel yang mendekati nilai *pitch* rekaman suara barang bukti dengan melihat nilai *mean pitch* dan *standard deviation*. Kedua nilai tersebut tidak boleh memiliki perbedaan yang cukup jauh antara rekaman suara barang bukti dengan rekaman suara pembanding. Jadi, nilai *mean* dan *standard deviation* harus lah sama-sama mendekati barang bukti.

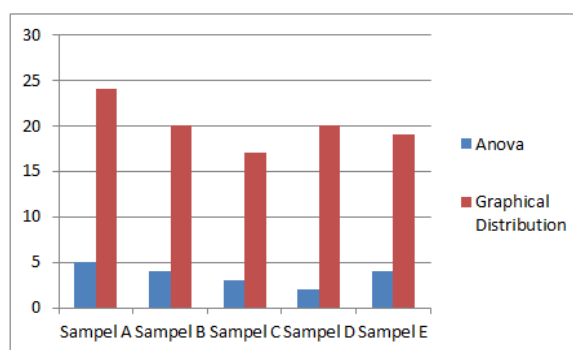


Gambar 2. Hasil analisis Pitch

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa sampel A memiliki kata yang identik dengan rekaman suara barang bukti lebih banyak dibandingkan dengan sampel-sampel lainnya. Sampel A memiliki kata yang identik dengan rekaman suara barang bukti sebanyak 21 kata, sampel B tidak memiliki kata yang identik, sampel C memiliki kata yang identik sebanyak 12 kata, sampel D memiliki kata yang identik sebanyak 11 kata dan sampel E memiliki kata yang identik sebanyak 6 kata. Jadi dapat disimpulkan bahwa dari analisis *pitch*, sampel rekaman suara yang identik dengan barang bukti adalah sampel A dengan jumlah kata yang identik sebanyak 21 kata.

B. Analisis Formant

Analisis *formant* didasarkan pada perhitungan statistik *one-way* anova yang dilengkapi dengan bentuk *graphical distribution* untuk melihat pola penyebaran nilai *formant* antara suara pembanding dengan suara barang bukti. Jika nilai *ratio F* lebih kecil dari pada *F critical* dan *P-Value* lebih besar dari 0.5 maka dapat disimpulkan bahwa *conclusion accepted* atau tidak tidak memiliki perbedaan. Pada analisis *graphical distribution*, untuk menarik kesimpulannya cukup dengan melihat sebaran *formant* antara barang bukti dengan sampel. Jika sebaran *formant* sampel tidak jauh dari barang bukti, maka kata dari sampel tersebut dapat dikatakan identik. Berikut hasil analisis *formant* suara sampel yang identik dengan suara barang bukti :

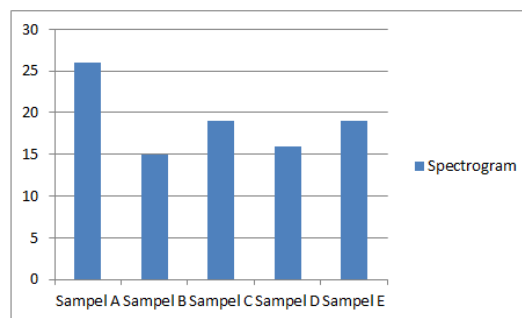


Gambar 3. Hasil analisis formant

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa statistik anova pada ke-5 sampel tidak ada yang identik, sedangkan pada *graphical distribution* sampel A memiliki jumlah kata yang identik. Sampel B dan sampel D juga memiliki jumlah kata identik yang sama pada analisis *graphical distribution* yaitu sebanyak 20 kata. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada analisis anova tidak ada sampel yang identik dengan barang bukti dan terdapat 3 sampel yang identik dengan barang bukti pada analisis *graphical distribution* yaitu sampel A, sampel B, dan sampel D.

C. Analisis Spectrogram

Analisis *spectrogram* ini didasarkan pada perbandingan pola yang dihasilkan dari kata-kata yang diucapkan oleh suara sampel dengan kata-kata yang diucapkan oleh suara barang bukti. *Spectrogram* membentuk pola-pola yang khas, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu analisis untuk audio forensik. Pada *spectrogram* terkadang juga menghasilkan kata yang memiliki pola yang tidak jelas dan berbeda dengan barang bukti. Hal tersebut dapat terjadi karena suara yang ada di rekaman suara tidak jelas pengucapannya dan tidak sama dengan rekaman barang bukti. Berikut hasil dari analisis *spectrogram* sampel yang identik dengan barang bukti:



Gambar 4. Hasil analisis spectrogram

Dapat dilihat pada Gambar 4 menunjukkan bahwa rekaman suara sampel A identik dengan rekaman suara barang bukti. Sampel A memiliki jumlah kata yang identik sebanyak 26 kata, sedangkan untuk sampel lainnya tidak memenuhi syarat sehingga dikatakan tidak identik.

Dari analisa pitch, formant dan spectrogram yang sudah dilakukan untuk mengidentifikasi kepemilikan suara barang bukti didapatkan hasil bahwa sampel A memiliki jumlah kata identik lebih banyak pada setiap analisisnya daripada sampel lain kecuali analisis statistik anova. Kata yang tidak identik dengan barang bukti disebabkan oleh beberapa faktor yaitu *noise*, *vocal track (articular)*, intonasi dan frekuensi pada rekaman suara yang sangat berpengaruh terhadap hasil analisis. Oleh sebab itu, penting untuk memperhatikan tahap-tahap dari proses teknik audio forensik mulai dari perekaman suara hingga analisis.

KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Dari hasil analisis rekaman suara yang telah dilakukan dengan menggunakan teknik audio forensik, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rekaman suara sampel yang identik dengan rekaman suara barang bukti dari keseluruhan analisis adalah rekaman suara sampel A karena Kata yang identik antara barang bukti dengan sampel A menggunakan analisis pitch sebanyak 21 kata, formant sebanyak 5 kata, graphical distribution sebanyak 26 kata dan spectrogram sebanyak 24 kata dari total kata yang dianalisis sebanyak 30.
2. Analisis *pitch*, *formant* dan *spectrogram* dapat digunakan untuk mengungkap kepemilikan suara atau analisis rekaman suara.

3. *Vocal track (articular), intonation, noise* dan frekuensi pada rekaman suara sangat berpengaruh pada hasil analisis *pitch, formant* maupun *spectrogram*.
4. Dari hasil analisis yang dilakukan, analisis *formant* adalah analisis yang paling lemah pada penelitian ini karena tidak dapat membuktikan apa-apa.
5. Analisis *spectrogram* dan *graphical distribution* adalah analisis yang memiliki banyak kata identik dengan barang bukti.

2. Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian analisis audio forensik selanjutnya yaitu memodifikasi rekaman suara pembandingan dengan menggunakan *voice changer* untuk menguji keakuratan analisis *pitch, formant* dan *spectrogram*. Lalu, proses perekaman suara dilakukan ditempat yang kedap suara dan menggunakan skenario dan naskah yang berbeda.

Daftar Pustaka

- [1] Ashari, "Peranan Barang Bukti dalam Proses Perkara Pidana," vol. 1, no. 3, pp. 1–18, 2017.
- [2] M. N. Al-Azhar, "Digital Forensic Practical Guidelines for Computer Investigation," 2012.
- [3] Republik Indonesia, "Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik," *Lembaran Negara Republik Indones. Tahun 2016 Nomor 251*, pp. 1689–1699, 2016.
- [4] & H. Huizen, Jayanti, "Model Evaluasi Rekaman Percakapan Di Audio Forensik," pp. 133–140, 2017.
- [5] A. Aligarh and B. C. Hidayanto, "Implementasi Metode Forensik dengan Menggunakan Pitch, Formant, dan Spectrogram untuk Analisis Kemiripan Suara Melalui Perekam Suara Telepon Genggam Pada Lingkungan yang Bervariasi," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16980.
- [6] H. Septiansyah, "the Implementation of Forensic Method on Men Using Voice Voice Resemblance Towards Mobile Phone ' S Voice Recorder," 2015.
- [7] N. Hasnah, "Analisis Rekaman Suara Barang Bukti Digital Menggunakan Metode Audio Forensik," p. 121, 2018.
- [8] A. Subki, B. Sugiantoro, and Y. Prayudi, "Membandingkan Tingkat Kemiripan Rekaman Voice Changer Menggunakan Analisis Pitch, Formant dan Spectrogram," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 17, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851500.
- [9] U. Rusydi, "Analisis Statistik Manipulasi Pitch Suara Menggunakan Audio Forensik Untuk Bukti Digital," *J. Mob. Forensics*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2019, [Online]. Available: <http://journal2.uad.ac.id/index.php/mf/article/view/702>.

- [10] B. S. Deva and I. Mardianto, "Teknik Audio Forensik Menggunakan Metode Analisis Formant Bandwidth, Pitch dan Analisis Likelihood Ratio," *Ultimatics*, vol. 10, no. 2, pp. 67–72, 2019, doi: 10.31937/ti.v10i2.936.