

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penggunaan media informasi dan seiring perkembangan teknologi yang semakin canggih, baru-baru ini sering terjadi kasus tindakan kriminal yang menggunakan teknologi, sehingga ditemukan sebuah barang elektronik atau digital yang diduga didalamnya terdapat bukti atau petunjuk yang bisa membantu tim investigasi dalam proses penyelidikan.

Bukti yang biasa ditemukan dalam sebuah barang bukti digital biasanya berupa *file* yang berbentuk dokumen, gambar, audio, video, dll. Untuk mendapatkan bukti-bukti tersebut, perlu adanya proses analisa yang berbeda-beda disetiap karakteristik bukti digital yang ditemukan, contohnya seperti bukti digital yang berbentuk audio.(Firdaus, 2016).

Barang bukti digital yang ditemukan sangat membantu petugas dalam mengungkap tindak pidana. Sehingga barang bukti digital yang berupa rekaman suara menjadi barang bukti yang bisa digunakan. Berdasarkan undang-undang informasi transaksi elektronik (UU-ITE) No 19 tahun 2016 pada 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”.

Barang bukti yang digunakan memiliki sifat yang valid dan dapat diterima di depan persidangan maka barang bukti tersebut harus otentik lengkap dan jelas asalnya, karena diketahui bahwa kepentingan persidangan yang melibatkan barang bukti digital maka perlu seorang saksi ahli yang kompeten dengan bidang keilmuan yang sesuai dengan barang bukti digital yang ditemukan berfungsi untuk mendukung persidangan dengan memaparkan analisis terhadap barang bukti yang relevan menyeluruh dan otentik. Semakin banyak dan seringnya proses persidangan menggunakan barang bukti digital tidak lepas dari perkembangan ilmu forensik dalam menangani barang bukti digital secara benar dan sesuai dengan prosedur, sehingga bukti digital dapat diterima dan memenuhi persyaratan di dalam persidangan. Dalam hal ini

pakar bidang forensik audio digital yang bertugas sebagai saksi ahli memiliki kewajiban untuk menyajikan bukti ke depan persidangan secara akurat dan objektif dari apa yang telah dilakukan (Fathirma'ruf, 2014), sehingga sebagai seorang saksi ahli harus menganalisis bukti digital untuk selalu mengikuti standar operasional prosedur dan metode forensik audio digital yang sesuai dengan keilmuannya.

Teknologi audio sering digunakan untuk merekam proses transaksi yang nantinya akan menghasilkan rekaman suara yang sedang melakukan transaksi. Rekaman suara yang ditemukan memiliki ciri khas dan karakter yang khusus, karena diketahui bahwa suara memiliki karakteristik yang berbeda – beda setiap orang, dan hasil barang bukti rekaman suara yang ditemukan belum tentu mendapatkan hasil rekaman yang baik. Jika terjadi kasus tindakan kriminal dan ditemukan barang bukti digital audio berupa rekaman suara yang diduga sebagai pelaku, maka perlu adanya proses analisa suara yang khusus dan sesuai dengan prosedur apakah benar rekaman suara yang ditemukan identik dengan rekaman seseorang yang diduga terlibat dalam kasus tersebut. Terdapat beberapa cara yang digunakan untuk menganalisa bukti digital yang berupa audio tersebut diantaranya menggunakan metode yang dinamakan *Itakura-saito Distance*,

Itakura-saito Distance adalah sebuah metode *speech processing* yang digunakan untuk mengukur perbedaan antara spektrum suara asli dan spektrum perkiraan suara yang diduga memiliki suara yang hampir mirip. Metode ini sudah lama diusulkan oleh Fumitada Itakura dan Shuzo Aaito yang berasal dari Jepang pada tahun 1960 (MEISSNER,dkk , 1989), walaupun sudah lama tapi metode ini masih dianggap relevan untuk digunakan di era teknologi sekarang.

Selain metode *Itakura-saito Distance*, terdapat beberapa metode lagi yang sering digunakan di lembaga hukum Indonesia, metode yang sering digunakan untuk mengetahui keaslian dari file audio barang bukti serta file audio perbandingan suara seseorang yang diduga sebagai pemilik suara pada barang bukti file audio rekaman suara. dari hasil perbandingan keluaran analisa akan menentukan apakah *file audio* barang bukti dengan *file audio* perbandingan identik atau tidak, analisa tersebut akan dilakukan dengan cara membandingkan antara file audio barang bukti dengan *file audio* perbandingan melalui beberapa Metode pendekatan analisis statistik diantaranya menggunakan parameter Analisis statistik *pitch*, *LR formant bandwidth*, *Anova Statistic Analisis*, Analisa Sebaran Grafis, dan analisis *Spectrogram*. (V.R.C.Putri, 2014).

Kasus tindakan kriminal yang melibatkan bukti digital berupa rekaman suara sedang menjadi perdebatan karena banyak sekali bentuk suara yang dihasilkan dalam rekaman audio, metode mana yang paling cocok untuk menganalisa rekaman audio tersebut.

Beberapa metode yang sudah dibuatkan memiliki karakteristik dan parameter yang berbeda – beda, akan tetapi memiliki tujuan yang hampir sama sehingga perlu adanya perbandingan metode sehingga diketahui metode mana yang paling relevan untuk digunakan melakukan perbandingan dan menganalisa sebuah bukti digital file rekaman audio.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah pada Penelitian ini adalah :

1. Bagaimana melakukan perbandingan metode *Itakura-Saito Distance* dan Metode konvensional dengan analisa manual statistik (*Pitch, Formant, Spectrogram*) ?
2. Seberapa relevan perbandingan metode *Itakura-Saito Distance* dan Metode konvensional dengan analisa manual statistik (*Pitch, Formant, Spectrogram*) bisa mendapatkan hasil analisa untuk meningkatkan akurasi dalam perbandingan suara?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian Audio Forensik ini sebagai berikut :

1. File yang diuji dan dianalisa adalah file audio dengan ekstensi wav.
2. Rekaman sampel suara yang digunakan adalah rekaman dari responden dengan jenis kelamin wanita.
3. Terdapat 2 jenis sampel rekaman suara yang digunakan untuk perbandingan yaitu rekaman suara bukti digital dan rekaman suara pembanding.
4. Parameter analisis manual yang digunakan meliputi *Pitch, Formant, dan Spectrogram*.

1.4 Tujuan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian Audio Forensik ini sebagai berikut :

1. Melakukan perbandingan metode *itakura-saito distance* dan Metode konvensional (*Pitch, Formant, Spectrogram*) untuk akurasi indentifikasi suara pada audio forensik.

2. Melakukan ujicoba terhadap metode *itakura-saito distance* dan Metode konvensional (*Pitch, Formant, Spectrogram*) yang telah dibuat dengan kasus perbandingan barang bukti audio dan suara rekaman pembanding.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi dalam kehidupan manusia dan dapat diterapkan dalam dunia nyata. Adapun manfaat penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui berbagai metode audio forensik yang relevan untuk melakukan perbandingan dan analisa kemiripan suara pada file barang bukti rekaman audio.
2. Membantu penegak hukum untuk mengetahui keaslian pemilik suara dari rekaman suara barang bukti digital dengan keakuratan yang baik.

1.6 Review Penelitian

Dimasa modern penggunaan teknologi khususnya teknologi audio memiliki peran yang sangat penting dan menunjukkan dampak yang sangat besar seperti penelitian yang dilakukan oleh (Nozaki & Nakamoto, 2017) yaitu menggunakan metode *Itakura-Saito distance* berbasis *autoencoder* atau *Automatic Statistic*. Dalam penelitian ini puncak besar dalam data *sheet* biasanya lebih ditekankan dari puncak kecil dan *autoencoders* banyak digunakan untuk pengurangan dimensi *non linier* yang biasa dikenal sebagai salah satu bentuk khusus. Audio forensik merupakan penerapan ilmu pengetahuan dan metode secara ilmiah dalam penanganan barang bukti yang berupa audio atau rekaman suara dengan tujuan untuk mendukung proses persidangan dalam mengungkap informasi berbagai kasus tindakan kriminal. namun barang bukti digital yang berbentuk rekaman suara sangat rentang dan mudah untuk dirubah atau dimanipulasi baik untuk kepentingan pribadi maupun kepentingan kelompok misalnya menggunakan fasilitas aplikasi suara yang banyak tersedia secara gratis di internet.

Untuk mendalami masalah tentang rekaman suara ada beberapa penelitian salah satunya yang dilakukan oleh (Nozaki & Nakamoto, 2017) yaitu melakukan pengurangan dimensi dari spektrum massa menggunakan metode jaringan saraf tiruan untuk mendapatkan terkompresi representasi dan distribusikan setelah melakukan pelatihan dengan beberapa parameter diantaranya dengan fungsi biaya konvensional seperti *Square error* dan lintas entropi. Setelah ditemukan nilai terkecil maka akan dianalisa secara automatic statistik menggunakan bantuan metode jaringan saraf tiruan

yang bertujuan untuk menentukan hasil keluaran yang diinginkan. Ada penelitian lain yang menggunakan kombinasi metode yang berbeda, jika penelitian yang dilakukan oleh Nakamoto,dkk yaitu kombinasi antara *Itakura-Saito* dengan *backpropagation neural network*, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Enqvist & Karlsson, 2008) yaitu Meminimalkan *itakoro Saito distance* ke metode informasi *apriori* dengan daya spektrum jarak yang dimaksud merupakan selisih kemungkinan asimtotik antara dua spektrum dibawah asumsi *gaussian* yang memiliki hubungan dekat antara *itakura-saito distance* untuk meminimalisasi kesalahan prediksi dalam masalah pencocokan audio. Ada 2 spektrum yang digunakan untuk melakukan pendekatan kepada metode apriori yaitu spektrum *entropy* maksimum dan *collegram*, pada saat pencocokan identifikasi berdasarkan pendekatan spektral dengan cara memberikan nilai spektrum kepada apriori sehingga menentukan seberapa dekat perkiraan urutan. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pendekatan untuk mengidentifikasi subjek kekuatan spectrum saat menggunakan informasi *apriori*, metode ini tergantung pada penemuan spektrum yang paling dekat dengan spektrum yang diberikan dalam *itakura-saito distance*.

Selain menggunakan *automatic statistic* proses analisa rekaman suara bisa dilakukan menggunakan *manual statistic* seperti penelitian yang dilakukan oleh (Firdaus, 2016) yaitu proses forensik audio pada rekaman suara yang memiliki tujuan sama seperti penelitian sebelumnya yaitu menganalisa terkait kebenaran dan keaslian terhadap rekaman suara bukti digital dengan rekaman suara cara pembandingan yang didapatkan dari orang-orang yang diduga sebagai pemilih suara pada barang bukti digital. pada penelitian ini menggunakan beberapa metode pendekatan yang dilakukan untuk menganalisa forensik audio diantaranya menggunakan metode *statistik pitch, formant, graphical distribution, dan spectrogram*. Setelah mendapatkan hasil dari beberapa metode tersebut, akan dilakukan proses analisa secara manual dan bisa ditarik kesimpulan rekaman suara yang ditemukan dalam bentuk digital dengan pembandingan suara identik atau tidak.

Dengan metode yang sama penelitian tentang audio forensik juga dilakukan oleh (V.R.C.Putri, 2014) itu menganalisa rekaman suara menggunakan teknik audio forensik untuk keperluan barang bukti digital. didalam penelitian ini sangat ditekankan bahwa dalam suatu persidangan, rekaman suara dapat digunakan sebagai barang bukti digital dan alat bukti rekaman suara yang ditemukan dapat digunakan untuk mengungkap ke identikan antara suara pada rekaman barang putih dengan suara yang diduga sebagai

pemilikinya. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Firdaus, penelitian ini memiliki kemiripan yaitu menggunakan metode yang sama dan memiliki tujuan yang sama akan tetapi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nozaki memiliki beberapa perbedaan yaitu proses analisa yaitu automatic statistik dan manual statistik.

Penelitian juga dilakukan oleh (Malik, 2014) yaitu mengidentifikasi lingkup akustik dan aplikasi untuk audio forensik rekaman audio merujuk pada jumlah kemungkinan distorsi dan artefak misalnya artefak karena gema akustik dan kebisingan latar belakang, Gema akustik tergantung pada bentuk dan komposisi ruangan, dan hal itu menyebabkan temporal dan spektrum mengoleksi dari rekaman suara, dan biasanya rekaman audio forensik memiliki tingkat kebisingan distorsi dan suara campur. tujuan dari metode ini berdasarkan tambahan audio forensik dapat digunakan untuk meningkatkan kejelasan berbicara dan mengurangi kebisingan sehingga bisa membantu atau memberikan petunjuk informasi Investigasi yang penting. metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik statistik analisis yang melibatkan algoritma diantaranya *Anova* Sehingga bisa dimodelkan dan bisa memperkirakan jumlah gema dan kebisingan latar belakang varians dalam rekaman audio.

Adapun hasil tabulasi dari studi pustaka serta pengembangan yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.1 Tabulasi Studi Pustaka dan Pengembangan yang Dilakukan

No	Peneliti	Analisa Kasus	Metode	Target Analisa
1.	(Yuji Nozaki, Takamichi Nakamoto, 2017)	Melakukan analisis rekaman suara asli dan rekaman voice changer menggunakan teknik <i>autoencoder</i> atau <i>automatic statistic</i>	<i>Itakura-saito Distance</i> dan <i>Backpropagation Neural Network</i>	Keakuratan sistem dalam melakukan analisa suara.
2.	(Vipkas Al Hadid Firdaus, 2016)	menganalisa terkait kebenaran dan keaslian terhadap rekaman suara bukti digital dengan rekaman suara perbandingan dengan	<i>statistik beach, formant, graphical distribution, dan spektogram</i>	rekaman suara yang ditemukan dalam bentuk digital dengan pembanding suara identik atau tidak

No	Peneliti	Analisa Kasus	Metode	Target Analisa
		teknik manual statistic		
3.	(V.R.C.Putri, Sunarno 2014)	menganalisa rekaman suara menggunakan teknik audio forensik untuk keperluan barang bukti digital	Analisis Statistik <i>Anova</i> dan LR <i>Forman</i> <i>Bandwidth</i>	Analisis Sebaran Grafis dan Analisis Spectrogram pada enam suara rekaman tanpa manipulasi objek suara
4.	(Per Enqvist and Johan Karlsson, 2008)	Menganalisa rekaman suara pidato menggunakan <i>automatic Statistic</i>	<i>Itakura-saito</i> <i>Distancse</i> dan - <i>Apriori</i>	pendekatan untuk mengidentifikasi subjek kekuatan spectrum saat menggunakan informasi <i>apriori</i>
5.	(Hafiz Malik, 2014)	meningkatkan kejelasan berbicara dan mengurangi kebisingan pada rekaman audio untuk membantu proses audio forensik.	Anova dan Aplikasi audio forensik	Teknik statistik untuk model dan memperkirakan jumlah gema dan kebisingan latar belakang varians dalam rekaman audio

1.7 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian perlu disusun langkah-langkah penyelesaian penelitian secara sistematis yang disebut dengan metodologi, adapun metodologi yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Tinjauan Pustaka

Pada tahap tinjauan pustaka dilakukan guna mencari bahan materi secara teoritis dan literatur dari penelitian – penelitian terdahulu yang membahas mengenai audio

forensik untuk mendukung penelitian ini agar tidak terjadi perulangan pembahasan yang menjadikan penelitian ini tidak efektif dan kurang bernilai.

2. Teknik Pengambilan Sempel Data

Selanjutnya dari berbagai penelitian yang telah ada dirumuskan aspek – aspek utama pada *audio forensic*, dan cara pengambilan sampel data suara sesuai dengan prosedur yang ada serta parameter – parameter apa saja agar memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai proses perbandingan metode *audio forensic*.

3. Implementasi Metode

Dari indikator – indikator dan parameter yang telah ditentukan dilakukan uji coba perumusan perbandingan dari masing – masing komponen yang telah ditentukan.

4. Analisa Data

Data hasil implementasi metode tersebut akan dianalisis dan diolah sehingga menghasilkan nilai keakuratan dari implementasi perbandingan setiap metode.

5. Laporan

Semua kegiatan yang dilakukan akan dibuat laporan dan dokumentasi, serta kesimpulan analisa perbandingan metode, baik kelebihan,kekurangan dan kesimpulan metode mana yang paling direkomendasikan untuk proses audio forensik, sehingga bisa digunakan sebagai karya ilmiah sekaligus sebagai bahan acuan dan referensi penelitian berikutnya.

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran dan mempermudah dalam penyusunan penelitian ini, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan pengantar terhadap permasalahan yang akan dibahas. Didalamnya menguraikan tentang gambaran suatu penelitian yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini. Teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan diteliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang langkah-langkah penelitian, kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras dan bahan penelitian yang digunakan serta perancangan antar muka aplikasi yang akan dibuat.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil dan pembahasan, terkait dengan pembahasan penyelesaian masalah yang diangkat, penentuan hasil analisis dan evaluasi dari penelitian yang diangkat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini memuat kesimpulan akhir dari semua proses penelitian sampai kepada hasil implementasi metode dan saran yang perlu diperhatikan karena keterbatasan dalam mendapatkan materi yang dibuat selama melakukan penelitian dan rekomendasi yang dibuat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.