

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS UNTUK IDENTIFIKASI ARTI SUARA TANGIS BAYI

¹ Alfian Perdana Putra (12 1065 1133)

² Yeni Dwi Rahayu, S. ST., M. Kom. ³ Victor Wahanggara, S. Kom., M. Kom.

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Email: alfianperdanaputra@hotmail.com

ABSTRAK

Seorang bayi berkomunikasi dengan orang di sekitarnya untuk memberitahukan apa yang diinginkan. Hanya saja cara berkomunikasi seorang bayi berbeda dengan orang dewasa, yaitu melalui tangisan. Bayi memberitahukan apa yang dia inginkan dengan arti dari tangisan tersebut berbeda-beda, namun para ibu sering mengartikan tangisan bayi hanya sebagai tanda lapar saja. Teknologi pengenalan suara adalah kemampuan mesin atau program untuk mengidentifikasi kata dan frase dalam bahasa lisan dan mengkonversikannya ke format yang dapat dibaca mesin. Pengenalan suara pada penelitian ini menerapkan dua tahapan utama yaitu Tahap pertama, ekstraksi ciri pada domain frekuensi yaitu *Spectral Centroid* dan *Spectral Flux*. Pada tahap kedua, fitur hasil ekstraksi ciri diklasifikasikan menggunakan algoritma *k-Nearest Neighbors*. Uji coba dilakukan berdasarkan skenario pengujian sistem terhadap pengaruh Nilai K yang berbeda pada proses identifikasi pada setiap jenis suara. Skenario pengujian ini menghasilkan persentase akurasi lebih tinggi pada jenis suara "Eh - Eairh" sebesar 80% sedangkan jenis suara "Heh" hanya sebesar 18% serta total persentase akurasi sistem identifikasi arti suara tangis bayi sebesar 49%.

Kata Kunci : Pengenalan Suara, Fitur Domain Frekuensi, *k-Nearest Neighbors*.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai makhluk sosial, manusia senantiasa ingin berhubungan dengan manusia lainnya. Ia ingin mengetahui lingkungan sekitarnya, bahkan ingin mengetahui apa yang terjadi dalam dirinya. Rasa ingin tahu ini memaksa manusia perlu berkomunikasi (Sigirot, 2014). Sama halnya dengan orang dewasa, seorang bayi juga berkomunikasi dengan orang di sekitarnya untuk memberitahukan apa yang diinginkan. Hanya saja cara berkomunikasi seorang bayi berbeda dengan orang dewasa, yaitu melalui tangisan.

Melalui tangisan, bayi memberitahukan apa yang dia inginkan. Jika bayi menangis maka ada beberapa tanda yang ia berikan kepada kita. Arti dari tangisan tersebut berbeda-beda, ada yang menunjukkan rasa lapar, mengantuk, bosan, atau merasa tidak nyaman. Tangisan tersebut dapat diatasi dengan baik jika diketahui penyebabnya. Namun para ibu sering mengartikan tangisan bayi hanya sebagai tanda lapar saja. Maka dari itu, sistem untuk mengetahui kebutuhan bayi melalui suatu tangisan sangatlah dibutuhkan bagi seorang ibu baru.

Teknologi pengenalan suara merupakan salah satu teknologi biometrika yang tidak memerlukan biaya besar serta peralatan khusus. Suara merupakan salah satu dari bagian tubuh manusia yang unik dan dapat dibedakan dengan mudah begitupun tangisan seorang bayi yang memiliki arti yang berbeda. Dengan sistem yang dibuat dalam penelitian ini dapat mengetahui arti suara tangis bayi tersebut.

Berdasarkan penelitian Rami Cohen (2012) yang berjudul *Infant Cry Analysis and Detection*, Dalam penelitiannya menerapkan sebuah algoritma untuk mendeteksi secara otomatis pada saat bayi menangis. Algoritma yang diterapkan memiliki dua tahapan utama. Tahap pertama yaitu ekstraksi ciri, *Mel-Frequency Cepstrum* (MFC) fitur pada domain waktu yang diambil dari sinyal suara. Pada tahap kedua, fitur hasil ekstraksi ciri diklasifikasikan menggunakan algoritma *k-Nearest Neighbors* (KNN) dan kemudian diverifikasi sebagai sinyal suara tangis bayi.

Selain dengan metode MFC yang diterapkan Rami Cohen (2012), ekstraksi ciri juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang diterapkan dalam penelitian Arif Setiawan dan Pratomo Setiaji (2011). Ekstraksi ciri berupa fitur-fitur pada domain waktu yaitu *Sort Time Energy* dan *Zero Crossing Rate*, serta fitur-fitur pada domain frekuensi yaitu *Spectral Centroid* dan *Spectral Flux*. Hasil perhitungan ekstraksi ciri yang diperoleh dapat disimpan dalam suatu file *.txt.

Pada tahap selanjutnya hasil ekstraksi ciri akan diklasifikasikan menggunakan metode *k-Nearest Neighbors* (KNN). KNN termasuk dalam golongan *supervised*, dimana hasil *query instance* yang baru diklasifikasi berdasarkan mayoritas kedekatan jarak dari kategori yang ada. Beberapa keunggulan pada metode KNN adalah tangguh terhadap data *training* yang memiliki banyak *noise* dan keefektifan apabila data *training* besar. Selain itu pada proses klasifikasi metode *k-Nearest Neighbors* mudah direpresentasikan dibandingkan pada proses klasifikasi dengan metode lainnya (Sikki, 2009).

Oleh karena itu pada penelitian ini, sistem yang akan dibangun dengan mengimplementasikan metode ekstraksi ciri yang digunakan berdasarkan penelitian Setiawan dan Setiaji (2011) berupa fitur dari domain frekuensi yaitu *Spectral Centroid* dan *Spectral Flux*. Dan metode klasifikasi yang akan digunakan yaitu *k-Nearest Neighbors* (KNN). Dengan menggunakan metode ini, diharapkan sistem dapat mengekstrak ciri yang bisa membedakan jenis suara tangis bayi satu dengan yang lainnya dan mampu melakukan identifikasi arti suara tangis bayi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dilakukannya penelitian dengan judul "IMPLEMENTASI ALGORITMA k-NEAREST NEIGHBORS UNTUK IDENTIFIKASI ARTI SUARA TANGIS BAYI".

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian pada tugas akhir ini berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan adalah:

1. Apakah metode ekstraksi ciri pada suara berupa fitur dari domain frekuensi dapat mengekstrak ciri yang bisa membedakan jenis suara tangis bayi satu dengan yang lainnya dan nantinya digunakan dalam proses identifikasi?
2. Apakah metode *k-Nearest Neighbors* dapat melakukan identifikasi arti suara tangis bayi berdasarkan *data training* hasil ekstraksi ciri berupa fitur dari domain frekuensi?
3. Berapa persentase akurasi yang didapat jika menerapkan metode ekstraksi ciri berupa fitur dari domain frekuensi dan metode *k-Nearest Neighbors* pada sistem identifikasi arti suara tangis bayi?

1.3. Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pengerjaan penelitian ditetapkan pembahasan hanya dibatasi pada :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah file suara tangis bayi berformat *Waveform Audio File Format* (.wav).

2. Fitur suara yang digunakan berupa fitur dari domain frekuensi (*Spectral Centroid* dan *Spectral Flux*).
3. Metode *k-Nearest Neighbors* sebagai metode klasifikasi.
4. Jenis suara bayi yang digunakan pada penelitian ini hanya dibatasi 2 jenis suara yang menunjukkan arti kebutuhan yang berbeda dari bayi, mengacu pada penelitian Srijiranon (2014) suara tangis bayi didefinisikan berdasarkan *Dunstan Baby Language* yaitu jenis suara “*Eh-Eairh*” dan “*Heh*”.
5. Suara bayi yang digunakan sudah diklasifikasikan terlebih dahulu dengan asumsi benar.
6. Durasi suara tangis bayi yang digunakan maksimal 2 detik.
7. Nilai K yang digunakan dalam proses identifikasi yaitu 5, 10, 20, 35 dan 55.
8. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Java.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah

1. Merancang dan membangun sistem identifikasi arti suara tangis bayi.
2. Melakukan ekstraksi ciri berupa fitur dari domain frekuensi pada suara.
3. Menerapkan metode *k-Nearest Neighbors* untuk identifikasi arti suara tangis bayi.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi yang dapat melakukan identifikasi arti suara tangis bayi berdasarkan file suara berformat *Waveform Audio File Format (.wav)*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jenis Suara Tangis Bayi

Dalam penelitian Srijiranon (2014) suara tagis bayi didefinisikan berdasarkan *Dunstan Baby Language* terbagi dalam 4 jenis menunjukkan dalam kebutuhan arti yang berbeda dari bayi yaitu :

Tabel 2.1. Jenis Suara Tangis Bayi.

Jenis Suara	Arti
Eh - Eairh	Merasa Ingin Bersendawa
Heh	Merasa Tidak Nyaman
Neh	Merasa Lapar
Owh	Merasa Mengantuk

2.2. Pengenal Suara

Menurut (Rouse, 2015) Pengenalan suara atau *Speech Recognition* adalah kemampuan mesin atau program untuk mengidentifikasi kata dan frase dalam bahasa lisan dan mengkonversikannya ke format yang dapat dibaca mesin. Software pengenalan suara dasar memiliki kosa kata yang terbatas kata dan frase dan hanya dapat mengidentifikasi ini jika mereka berbicara dengan sangat jelas.

Speech Recognition menerapkan dua tahapan utama yaitu *feature extraction* dan *feature matching*. *Feature extraction* merupakan proses mengekstraksi sejumlah data dari sinyal suara yang nantinya dapat digunakan untuk merepresentasikan setiap ucapan. *Feature matching* adalah proses untuk mengidentifikasi suara dengan membandingkan ekstraksi ciri suara yang akan diidentifikasi dengan ciri suara yang telah diketahui sebelumnya (Gupta & Mounima, 2012).

2.3. Ekstraksi Ciri

Feature Extraction atau ekstraksi ciri merupakan pengambilan *feature* atau ciri dari sebuah objek nantinya nilai yang didapatkan akan dianalisis untuk proses selanjutnya. Tahapan ekstraksi ciri sebagai berikut :

1. Sampling

Sampling menurut Tanudjaja (2007) merupakan proses mengubah sinyal *analog* menjadi *sinyal digital* dalam fungsi waktu. Teori *sampling Nyquist* menyebutkan bahwa frekuensi *sampling* (*sampling rate*) minimal harus dua kali lebih tinggi dari frekuensi maksimum yang akan di-*sampling*.

2. PreEmphasis

Dalam proses pengolahan sinyal suara, proses *PreEmphasis* dilakukan setelah proses *Sampling*. Tujuan dari *PreEmphasis* adalah untuk mendapatkan bentuk *spectral* frekuensi sinyal suara yang lebih halus. *PreEmphasis* didasari oleh hubungan *input* atau *output* dalam *domain* waktu.

3. Frame Blocking

Pada tahap ini menurut (Do, 1994) sinyal suara dibagi ke dalam beberapa *frame* serta dilakukan *overlapping frame* agar tidak kehilangan informasi. Sinyal yang sudah terbagi tersebut akan dilanjutkan dalam proses *windowing*.

4. Windowing

Windowing merupakan salah satu jenis *filtering* untuk meminimalisasikan distorsi antar *frame*. Proses ini dilakukan dengan mengalihkan antar *frame* dengan jenis *window* yang digunakan.

5. Fast Fourier Transform

Fast Fourier Transform (FFT) adalah algoritma transformasi Fourier yang dikembangkan dari algoritma DFT. Dengan menggunakan metode FFT, kecepatan komputasi dari perhitungan transformasi Fourier dapat ditingkatkan. Pada proses FFT sinyal dibagi menjadi beberapa bagian yang lebih kecil yang bertujuan untuk memperoleh waktu proses yang lebih cepat.

6. Spectral Centroid

Spectral Centroid didefinisikan sebagai titik berat atau titik keseimbangan dari magnitude pada spektrum domain frekuensi yang merepresentasikan sinyal audio (Thomas, 2009).

7. Spectral Flux

Spectral Flux menyatakan perbedaan antara pita *magnitude* dari sejumlah *frame* pada *spectrum* domain frekuensi yang merepresentasikan sebuah sinyal *audio*.

2.4. k-Nearest Neighbors

Menurut (Han, 2006) *k-Nearest Neighbors* didasarkan pada pembelajaran (*learning*) dengan membandingkan sebuah data uji dengan sejumlah data latih. Data latih terdiri dari n atribut. Tiap data merepresentasikan titik pada sebuah ruang berdimensi n , dengan begitu semua data latih disimpan di dalam ruang pola berdimensi n . Ketika diberikan sebuah data yang tidak diketahui kelasnya, *k-nearest neighbor* akan mencari pola ruang untuk data latih k yang terdekat. Data latih k ini merupakan k “*Nearest Neighbor*” dari data yang tidak diketahui tersebut. Kedekatan didefinisikan dengan ukuran jarak seperti *Euclidean distance*, di mana jarak dua data $X_1 = (x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n})$ dan $X_2 = (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n})$.

Ketika mengukur jarak, beberapa atribut yang memiliki nilai besar dapat mempengaruhi atribut lain yang diukur pada skala yang lebih kecil. Untuk menghindarinya, dilakukan normalisasi terlebih dahulu. Pada data kontinyu, normalisasi dapat dilakukan dengan menggunakan *Z-Score standardization*.

Setelah menentukan data mana yang paling mirip dengan data yang belum terklasifikasi, perlu dilakukan *voting* terhadap data yang sudah terklasifikasi untuk menentukan kelas dari data yang belum terklasifikasi tersebut. Pada fungsi kombinasi dengan menggunakan *weighted voting* diharapkan dapat memperkecil kesalahan. Fungsi kombinasi ini merupakan kebalikan proporsi

jarak dari *record* baru dengan klasifikasi, dimana *vote* dibobotkan dengan *inverse square* dari nilai jarak (Larose, 2005).

2.5. Akurasi Sistem

Akurasi merupakan ukuran seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya. Akurasi dapat diperoleh dari persentase kebenaran, yaitu perbandingan antara jumlah data benar dengan keseluruhan data (Abidin, 2016). Akurasi sistem dinyatakan dengan persamaan

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Secara\ Benar}{Jumlah\ Sampel} \times 100\% \dots\dots (2.1)$$

2.6. Java

Java adalah nama sebuah bahasa pemrograman yang sangat terkenal. Sebagai bahasa pemrograman, Java dapat digunakan untuk menulis program. Sebagaimana diketahui, program adalah kumpulan instruksi yang ditujukan untuk komputer. Melalui program, komputer dapat diatur agar melaksanakan tugas tertentu sesuai yang ditentukan oleh pemrogramer. Bahasa Java dikembangkan di *Sun Microsystems* dan mulai diperkenalkan kepada publik pada tahun 1995. Seperti halnya C++, Java juga merupakan bahasa yang berorientasi objek. Dengan demikian, Java juga memudahkan dalam pembuatan aplikasi yang berskala besar. Sebagai bahasa yang berkelas tinggi, yang menggunakan perintah-perintah yang mudah dimengerti oleh orang, Java mempunyai keunggulan yakni bersifat universal. Sebagai bahasa yang *universal*, Java bisa dijumpai di berbagai *platform* (Linux, UNIX, Windows, Mac, dan lain-lain).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Studi Literatur

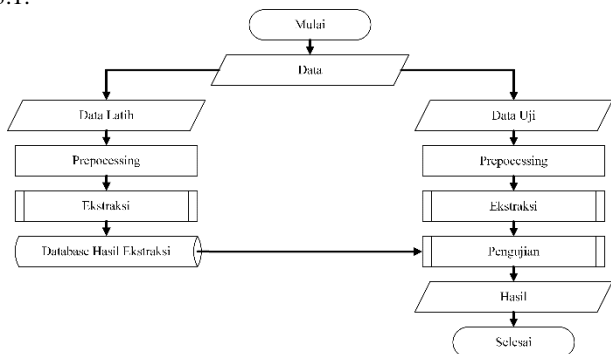
Tahap studi literatur mempelajari tentang semua informasi dan data yang berkaitan dengan suara, ekstraksi ciri fitur dari sinyal suara, metode *K-Nearest Neighbors* dan semua materi yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini diambil dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, *e-book*, serta sumber-sumber lain yang dinilai dapat memberi tambahan wawasan untuk penelitian ini.

3.2. Pengambilan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data yang bersumber dari data *public* yaitu *Dataset for Environmental Sound Classification* (Piczak, 2015) dan sudah melalui tahapan pengolahan kembali oleh penulis serta diklasifikasikan terlebih dahulu dengan asumsi benar.

3.3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan merancang suatu sistem dengan menerapkan metode ekstraksi ciri berupa fitur dari domain frekuensi pada suara dan metode *k-Nearest Neighbors* (KNN), dengan adanya rancangan ini dapat memudahkan dalam tahapan pembangunan sistem nantinya yang bertujuan memberikan informasi arti suara tangis bayi melalui sebuah sistem. Rancangan sistem identifikasi arti suara tangis bayi ditunjukkan pada Gambar 3.1.



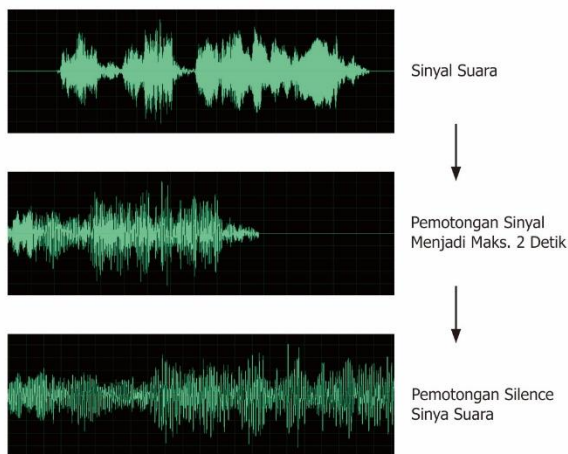
Gambar 3.1. Rancangan Sistem.

1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 100 data yang terbagi menjadi dua yaitu 80 data latih yang setiap jenis suara tangis bayi terdapat 40 data. Dan data uji sebanyak 20 yang setiap jenis suara tangis bayi terdapat 10 data dengan format *audio Waveform Audio File Format (.wav)*.

2. Preprocessing

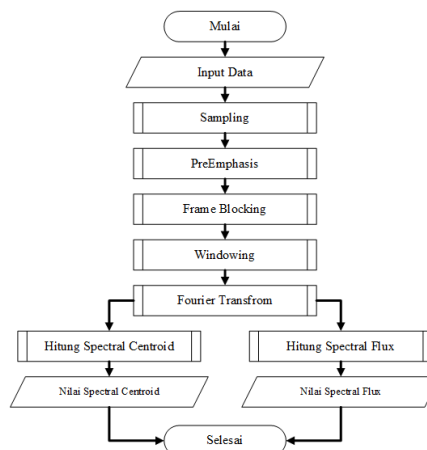
Pada tahap *Preprocessing* ini dilakukan pemotongan durasi sinyal suara menjadi maksimal 2 detik dan pemotongan *silence* untuk menghilangkan sinyal dalam keadaan tenang. Pemotongan dilakukan dengan bantuan aplikasi pengolah suara. Alur proses *Preprocessing* dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Preprocessing.

3. Ekstraksi Ciri

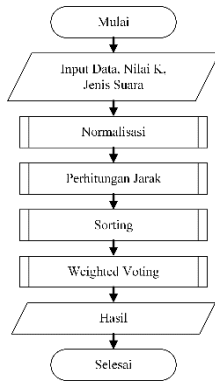
Ekstraksi ciri merupakan proses untuk menentukan satu nilai atau vector yang dapat digunakan sebagai penciri objek atau individu. Proses ini dilakukan untuk menghasilkan nilai dari fitur domain frekuensi (*Spectral Centroid* dan *Spectral Flux*) sebagai fitur dari sinyal suara. Alur proses ekstraksi ciri ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Alur Proses Ekstraksi Ciri.

4. Identifikasi

Pada proses identifikasi dengan metode *k-Nearest Neighbors*, terdapat 4 tahapan proses. Tahapan awal dimulai penentuan Nilai K kemudian dilakukan normalisasi, perhitungan jarak, *Sorting*, dan dilanjutkan dengan proses *Weighted Voting* sesuai dengan Nilai K yang ditentukan, sehingga dihasilkan output berupa hasil identifikasi suara. Alur proses Identifikasi ditunjukkan oleh gambar 3.4.



Gambar 3.4. Alur Proses Identifikasi.

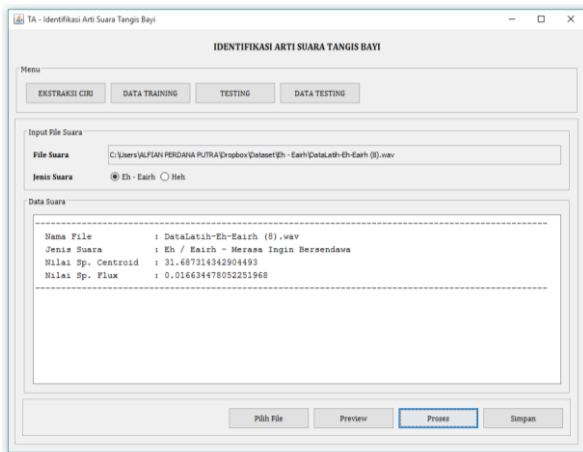
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Implementasi

Implementasi Antarmuka menggambarkan tampilan dari aplikasi yang dibangun berdasarkan rancangan antarmuka yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Antarmuka aplikasi untuk identifikasi arti suara tangis bayi terdiri dari 4 bagian utama, yaitu:

1. Form Ekstraksi Ciri

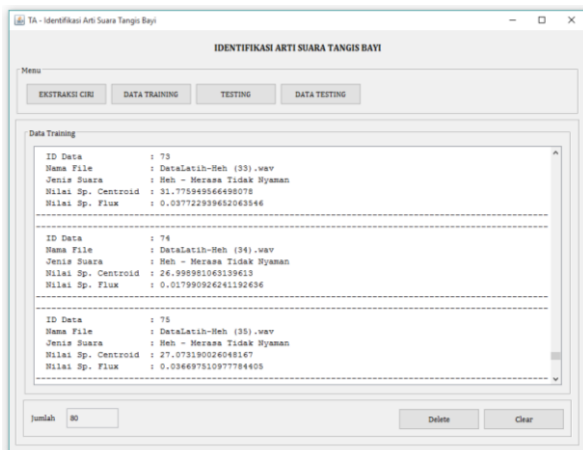
Form Ekstraksi Ciri digunakan sebagai antarmuka untuk melakukan ekstraksi ciri pada file suara yang telah di input, selanjutnya hasil dari proses ekstraksi ciri tersebut disimpan ke dalam database sebagai data training untuk proses identifikasi suara. Form Ekstraksi Ciri dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Form Ekstraksi Ciri.

2. Form Data Training

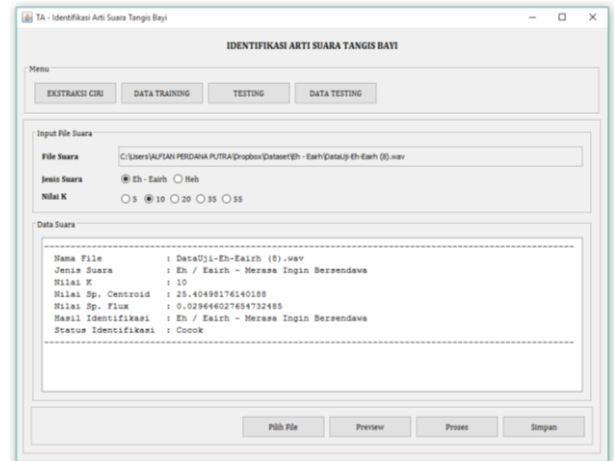
Form Data Training digunakan sebagai antarmuka untuk melihat daftar hasil ekstraksi fitur dari file suara. Form Data Training dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Form Data Training.

3. Form Testing

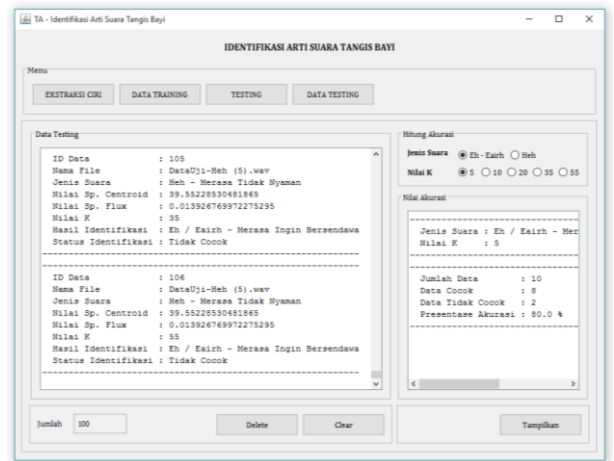
Form Data Testing digunakan sebagai antarmuka untuk melakukan identifikasi pada file suara yang di input. Form Testing dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Form Testing.

4. Form Data Testing

Form Data Testing digunakan sebagai antarmuka untuk melihat daftar hasil identifikasi dari proses testing dan menghitung Persentase akurasi hasil testing. Form Data Testing dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Form Data Testing.

4.2. Pengujian

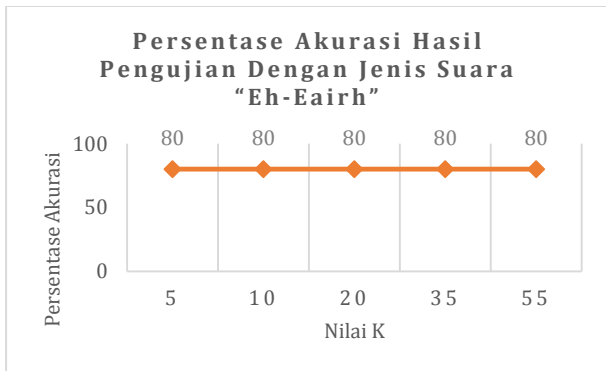
Pada uji coba ini akan dilakukan skenario pengujian sistem terhadap pengaruh Nilai K yang berbeda pada proses identifikasi dengan Nilai K 5, 10, 20, 35 dan 55 serta menggunakan 10 data uji pada setiap jenis suara selanjutnya akan dihitung nilai akurasi pada setiap Nilai K yang berbeda berdasarkan jenis suara yang diidentifikasi. hasil uji coba yang dilakukan berdasarkan skenario pengujian sistem terhadap pengaruh Nilai K yang berbeda pada proses identifikasi pada setiap jenis suara. Persentase akurasi hasil identifikasi dengan jenis suara “Eh - Eairh - Merasa Ingin Bersendawa” dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Jenis Suara “Eh - Eairh”.

Nilai K	Jumlah Data	Jumlah Data Cocok	Jumlah Data Tidak Cocok	Persentase Akurasi
5	10	8	2	80%
10	10	8	2	80%
20	10	8	2	80%

35	10	8	2	80%
55	10	8	2	80%
Total	50	40	10	
Total Persentase Akurasi				80%

Sehingga dari tabel hasil pengujian dengan jenis suara “Eh - Eairh” diatas dapat digambarkan dalam sebuah *chart* dibawah ini



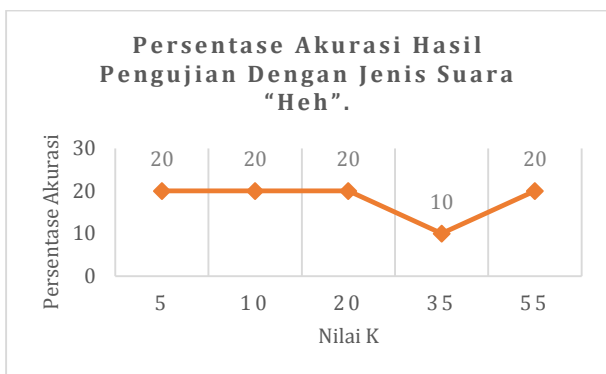
Gambar 4.5. Chart Persentase Akurasi Jenis Suara “Eh - Eairh”.

Sedangkan hasil pengujian dengan jenis suara “Heh - Merasa Tidak Nyaman” dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Jenis Suara “Heh”.

Nilai K	Jumlah Data	Jumlah Data Cocok	Jumlah Data Tidak Cocok	Persentase Akurasi
5	10	2	8	20%
10	10	2	8	20%
20	10	2	8	20%
35	10	1	9	10%
55	10	2	8	20%
Total	50	9	41	
Total Persentase Akurasi				18%

Sehingga dari tabel hasil pengujian dengan jenis suara “Heh” diatas dapat digambarkan dalam sebuah *chart* dibawah ini



Gambar 4.5. Chart Persentase Akurasi Jenis Suara “Heh”.

Berdasarkan Persentase Akurasi pada setiap jenis suara, maka dapat dihitung rata-rata akurasi sistem keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-rata Akurasi Sistem.

Total Seluruh Data Uji	100
Total Seluruh Data Cocok	49
Total Persentase Akurasi Sistem	49%

Maka total persentase akurasi Sistem Identifikasi Arti Suara Tangis Bayi Sebesar 49%.

4.3. Analisis

Setelah melakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibangun maka didapatkan sebuah hasil uji coba yang akan di analisis dalam tahap ini. Pada uji coba ini dilakukan skenario pengujian sistem terhadap pengaruh Nilai K yang berbeda setiap jenis suara pada proses identifikasi menghasilkan persentase akurasi lebih tinggi pada jenis suara “Eh - Eairh” sebesar 80% sedangkan jenis suara “Heh” hanya sebesar 18%. Hal itu dikarenakan nilai fitur data uji “Heh” lebih dekat dengan nilai fitur data training “Eh - Eairh” sehingga hasil identifikasi tidak cocok dan cenderung tidak terpengaruh terhadap Nilai K yang ditetapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan evaluasi pada bab sebelumnya, maka didapatkan beberapa kesimpulan tentang presentase akurasi pengaruh Nilai K setiap jenis suara adalah

1. Sistem Identifikasi Arti Suara Tangis Bayi dengan metode ekstraksi ciri dari fitur domain frekuensi (*Spectral Centroid* dan *Spectral Flux*) dapat membedakan jenis suara tangis bayi dengan cukup baik .
2. Proses identifikasi dengan metode *k-Nearest Neighbors* dapat bejalan dengan cukup baik berdasarkan *data training* hasil ekstraksi ciri berupa fitur dari domain frekuensi.
3. Pada uji coba berdasarkan pengaruh Nilai K yang berbeda pada setiap jenis suara diperoleh persentase akurasi sebesar 80% dengan jenis suara “Eh - Eairh” dan persentase akurasi sebesar 18% dengan jenis suara “Heh” sedangkan persentase sebesar 49% untuk total persentase akurasi sistem identifikasi.
4. Pengaruh Nilai K pada saat pengujian sistem dengan Nilai K yang besar tidak menjamin memperoleh persentase akurasi yang semakin baik.

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan dalam mengembangkan penelitian ini adalah

1. Penambahan *data training* disarankan untuk meningkatkan persentase akurasi sistem identifikasi.
2. Penambahan jenis suara tangis bayi disarankan untuk memberikan variasi yang lebih banyak untuk proses identifikasi arti suara tangis bayi.
3. Dalam penelitian ini masih kurangnya validitas data sehingga disarankan dalam menentukan jenis suara pada file suara oleh pakar yang berkompeten.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Taufik. Fuadi. (2016). *Accuracy Measure*. Universitas Syiah Kuala, Program Studi Teknik Informatika FMIPA, Banda Aceh. Diakses 11 Januari 2016, Diambil kembali dari Taufik Fuadi Abidin’s Homepage : www.informatika.unsyiah.ac.id/tfa/dm/dm-accuracy-measure.pdf
- Anonim. (2012). *Sinyal Audio (Gelombang Suara)*. Diakses 6 Januari 2016, Diambil kembali dari Elektronika Dasar : <http://elektronika-dasar.web.id/sinyal-audio-gelombang-suara/>
- Cohen, Rami. (2012). *Infant Cry Analysis and Detection*.
- Do, Minh. (1994). *DSP Mini-Project : An Automatic Speaker Recognition System*.

- Gupta, Dipmoy & Mounima, C. Radha. (2012). *Isolated Word Speech Recognition Using Vector Quantization (VQ)*.
- Han, Jiawei. (2006). *Data Mining: Concept and Techniques*. Elsevier Inc.
- Jayati, Ari Endang. (2009). *Proses pemfilteran sinyal suara*, Semarang : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang.
- Kadir, Abdul. (2014). *Buku Pertama Belajar Pemrograman Java untuk Pemula*. Yogyakarta: Mediakom.
- Kuo, Sen M. & Gan, Woon-Seng (2005). *Digital Signal Processor Architectures, Implementations, and Applications*. United States of America: Pearson Prentice Hall.
- Larose, Daniel T. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. United States of America: John Wiley & Sons.
- Piczak, Karol. (2015). *Dataset for Environmental Sound Classification*. Diakses 11 Januari 2016, Diambil kembali dari GitHub : <https://github.com/karoldvl/ESC-10/tree/master/004%20-%20Baby%20cry>
- Rouse, Margaret. (2015). *Speech Recognition Definition*. Diakses 3 Januari 2016 Diambil kembali dari TechTarget : <http://searchcrm.techtarget.com/definition/speech-recognition>
- Setiawan, Arif. & Setiaji, Pratomo. (2011). *Klasifikasi Suara Berdasarkan Gender dengan Algoritma K-Means*. Diakses 12 Januari 2016, Diambil kembali dari library.si.umk.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=69&bid=136
- Sigiro, Elisabeth. (2014). *Pentingnya Komunikasi dalam Kehidupan Manusia*. Diakses 6 Januari 2016, Diambil kembali dari Kompasiana : http://www.kompasiana.com/elisigiro/pentingnya-komunikasi-dalam-kehidupan-manusia_552af7c1f17e61145bd623cc
- Sikki, Muhammad Ilyas. (2009). *Pengenalan Wajah Menggunakan K-Nearest Neighbour Dengan Praproses Transformasi Wavelet*.
- Srijiranon, Krittakom. (2014). *Application of Neuro-fuzzy approaches to recognition and classification of infant cry*.
- Tanudjaja, Harlianto. (2007). *Pengolahan Sinyal Digital dan Sistem*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Thomas, Chris. (2009). *Model-Based Classification Of Speech Audio*. Diakses 7 Januari 2016, Diambil kembali dari <https://books.google.co.id/books?id=48pycpKBqwkC&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>