

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penelitian mengenai pembangunan mesin pintar yang dapat mengenali kalimat yang diucapkan oleh manusia dan dapat memahami artinya, seperti yang dilakukan oleh robot R2D2 dalam film *Star Wars*, sudah dilakukan sejak lama. Namun, keberhasilan penelitian-penelitian yang telah dilakukan masih jauh dari kesempurnaan robot-robot pada film *science fiction* tersebut. Hal ini disebabkan karena banyaknya faktor yang mempengaruhi mesin untuk mengenali karakteristik suara manusia yang berbeda-beda, memahami arti dalam suatu percakapan, terlebih ketika mesin berada pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Salah satu contohnya adalah ketika performansi *speech recognition system* terganggu dengan adanya *sudden and short-period noise*. *Sudden and short-period noise* adalah *noise* yang datang tak terduga dan dalam rentang waktu yang singkat [1]. Banyak sekali contoh *sudden and short-period noise* di lingkungan sekitar, seperti bunyi bel, telepon dan sebagainya.

Sudden and short-period noise sulit untuk ditangani mengingat tidak diketahuinya informasi dimana dan apa jenis *sudden and short-period noise* yang meng-overlap *speech signal input* tersebut. Karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi *noise* dengan mempelajari model dari tiap *frame* sinyal suara masukan yang ter-overlap *sudden and short-period noise* agar bisa diketahui dimana *sudden and short-period noise* tersebut meng-overlap sinyal suara masukan dan dapat membedakan antara *frame* yang ter-overlap *sudden and short-period noise* dengan *frame* yang hanya mengandung *clean speech* saja. Selain itu, agar *speech recognition system* dapat melakukan penanganan lebih lanjut terhadap *frame-frame* yang telah terdeteksi mengandung *sudden and short-period noise*, dibutuhkan sistem yang bisa mempelajari karakteristik *noise* dari setiap *frame* sinyal masukan yang ter-overlap *sudden and short-period noise*.

Pendeteksian dan pengklasifikasian *sudden and short-period noise* pada sinyal masukan dapat dilakukan menggunakan metoda AdaBoost karena AdaBoost merupakan salah satu *ensemble method* yang bersifat *supervised learning* pada *machine learning* sehingga dapat digunakan untuk mengenali pola pada sinyal suara masukan. AdaBoost melatih sinyal masukan dengan membangun klasifier-klasifier lemah lalu mengkombinasikan klasifier-klasifier lemah tersebut untuk mendapatkan suatu model klasifier kuat yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasi sinyal dengan tepat. *Binary class* AdaBoost dapat digunakan untuk mendeteksi *sudden and short-period noise* dengan mengenali pola *frame-frame* yang termasuk kelas *noise* dan *clean speech*. Selain itu, dengan mengkombinasikan beberapa *binary class* AdaBoost, model untuk mengenali jenis *sudden and short-period noise* yang meng-overlap sinyal suara masukan tersebut juga bisa dipelajari.

AdaBoost atau *adaptive boosting*, merupakan metode Boosting yang bersifat adaptif karena Boosting mengkombinasikan sebuah set klasifier lemah untuk menghasilkan prediksi yang *high-performance* dan akurat dalam mengklasifikasikan *noise* [1]. Dalam AdaBoost, *next classifier* dibangun untuk memperbaiki classifier yang salah diklasifikasikan pada proses sebelumnya.

Dengan mengkombinasikan *binary class* AdaBoost menggunakan metode *one-vs-rest* [3], dapat dilakukan klasifikasi untuk menyelesaikan permasalahan *multiclass*. Sehingga, pada Tugas Akhir ini dilakukan penelitian menggunakan metoda AdaBoost untuk mendeteksi dan mengklasifikasi jenis *sudden and short-period noise* yang terdapat pada *speech signal*. Karena AdaBoost melakukan pelatihan klasifier lemah secara iteratif, diharapkan semakin banyak iterasi yang dilakukan maka grafik keakuratan AdaBoost semakin naik dan kurva bergerak stabil setelah mencapai nilai akurasi tertentu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang diteliti dan dijabarkan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana mendeteksi *sudden and short-period noise* pada *speech signals*.
2. Bagaimana mengklasifikasikan *sudden and short-period noises* pada *speech signals* kedalam kelas-kelas yang telah ditentukan.

Sedangkan batasan masalah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Jenis file data masukan yang digunakan adalah .wav.
2. Karakteristik data audio yang digunakan adalah mono.
3. Data yang digunakan berupa *clean speech* kata dalam bahasa Indonesia yang ditambahkan *sudden and short-period noises* secara *overlapped*.

1.3 Tujuan

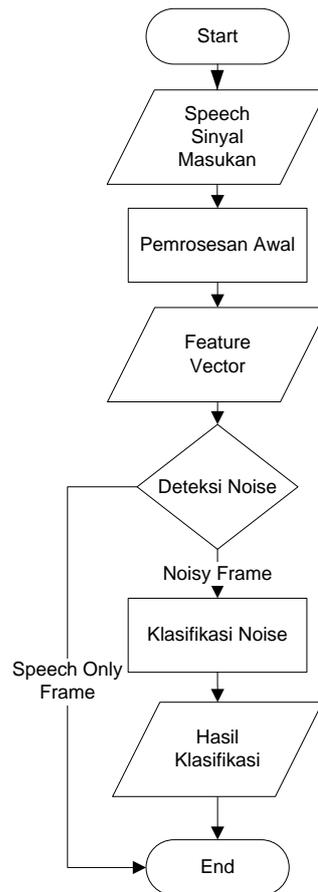
Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini:

1. Mengimplementasikan AdaBoost dalam pendeteksian dan pengelompokan *sudden and short-period noise* pada *speech signals*.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi AdaBoost dalam mendeteksi dan mengelompokkan *sudden and short-period noise* pada *speech signals*.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah:

1. Study Literatur
Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan bahan-bahan, dan mendapatkan referensi yang jelas dan dasar teori yang kuat mengenai metode AdaBoost dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan *sudden and short-period noise* pada *speech signal* serta referensi Matlab yang digunakan sebagai simulasi software untuk membangun aplikasi pendeteksian dan pengklasifikasian *sudden and short-period noise* tersebut.
2. Analisis dan Design
Tahap ini meliputi analisis kebutuhan untuk merancang sebuah sistem pendeteksian dan pengklasifikasian *sudden and short-period noise*. Gambaran proses pengenalan secara umum dapat dilihat pada Gambar 1-1 berikut:



Gambar 1-1: Proses Deteksi dan Klasifikasi Sudden and Short Period Noise dengan AdaBoost.

3. Implementasi

Tahap ini meliputi pembangunan sistem yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini diimplementasikan perancangan yang telah dilakukan menjadi sebuah sistem dengan menggunakan *software* pemrograman Matlab.

4. Pengujian dan Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun dan sekaligus melakukan analisis terhadap hasil dari sistem. Output dari sistem ini dianalisis akurasi. Sistem diuji menggunakan data masukan *speech signal* bertipe .wav. Analisa dilakukan terhadap hasil pengujian untuk diambil kesimpulan mengenai ketepatan pendeteksian dan pengelompokkan *sudden and short-period noise* dengan menggunakan beberapa parameter:

- a. Recall
- b. Precision
- c. F-Measure
- d. Accuracy

5. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan laporan tugas akhir dan pengumpulan dokumentasi dengan mengikuti kaidah penulisan yang benar dan sesuai dengan ketentuan-ketentuan atau sistematika yang telah ditetapkan oleh institusi.