

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era yang dimana teknologi sudah menjadi konsumsi pribadi ini masih saja terjadi tindakan kriminal yang dapat mengancam banyak orang di daerah fasilitas umum, salah satunya adalah kasus penembakan. Kejadian yang memakan korban jiwa belasan hingga puluhan ini seharusnya dapat diantisipasi pada saat ini. Kasus penembakan sangat sulit diselidiki karena membutuhkan banyak alat bukti salah satunya adalah kapan penembakan itu terjadi. Pada tahun 2015 terdapat 29 kasus penembakan yang belum terungkap[4][5]. Sebagian besar dari kejadian itu bertujuan untuk membunuh. Hal ini diperparah dengan lambatnya mekanisme penyelidikan dengan menunggu laporan dari masyarakat. Sistem deteksi suara diperlukan untuk mempercepat penindakan. Sistem akan mengandalkan suara yang dihasilkan oleh letusan mesiu pada tembakan yang kemudian akan mengirimkan sinyal kepada kepolisian untuk memberikan informasi deteksi dan segera untuk ditindak. informasi deteksi ini sangat berguna untuk melacak pelaku dan pihak kepolisian dapat menggunakan informasi tambahan seperti kamera pemantau atau mengirimkan petugas ke wilayah kejadian.

Karakteristik suara tembakan yang memiliki suara yang sangat keras menyebabkan terbentuknya impulsive sound yang disebabkan adanya muzzle blast yang diciptakan oleh ledakan mesiu pada selongsong peluru [1]. Impulsive sound adalah suara yang terbentuk akibat perubahan energi secara tiba – tiba dengan jumlah yang sangat besar. Namun ada tantangan dalam mendeteksi suara tembakan yaitu suara kebisingan. Suara kebisingan dapat menghilangkan informasi penting dari suara tembakan itu sendiri. Sistem harus tahan terhadap suara kebisingan jika ingin diimplementasikan.

Penelitian ini akan menggunakan *Spectrogram Image Feature* (SIF) sebagai sarana pengambilan ciri audio dan menggunakan *Short-time Fourier Transform* (STFT) sebagai penentu pengambilan frame suara. Metode ekstraksi ciri SIF dinilai sangat tahan terhadap kebisingan [6]. Pada penelitian sebelumnya, *Spectrogram Image Feature for Sound Event Classification in Mismatched*

Conditions mendapatkan performansi yang sangat baik pada suara yang memiliki kebisingan. Sistem mendapatkan performansi sebesar 87% pada suara dengan signal-to-ratio sebesar 20dB, 87% pada suara dengan signal-to-ratio sebesar 10dB dan 74% pada suara dengan signal-to-ratio sebesar 0dB. Performansi ini cukup besar dibanding dengan metode klasik seperti Mel-frequency cepstrum (MFCC) dengan performansi 32% (20dB), 10% (10dB) dan 2% (0dB) [4]. Pada penelitian juga akan dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan data central moment untuk setiap blok gambar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang akan dikaji, yaitu:

1. Bagaimana cara menerapkan metode *Spectrogram Image Feature* (SIF) pada sistem.
2. Bagaimana performansi sistem dalam mendeteksi suara tembakan.

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Suara tembakan yang akan dideteksi adalah yang bersifat *single shot*, yaitu tembakan dilakukan hanya satu kali.
2. Kebisingan suara bersifat *looping* dan bersifat *hard noise*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sistem yang dapat mendeteksi suara tembakan dalam kondisi lingkungan kebisingan dengan menggunakan *Spectrogram Image Feature* (SIF).
2. Menganalisis performansi sistem pendeteksi suara tembakan.

1.4 Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini terdapat beberapa tahap yang bersifat fundamental yang harus dilakukan. Metodologi yang akan diterapkan adalah sebagai berikut.

1. Studi literatur

Studi literatur adalah tahap pencarian informasi tentang topik yang diangkat. Tahap ini dilakukan pencarian sumber – sumber, seperti *paper*, jurnal dan buku referensi yang berkaitan dengan *Audio Processing*, *Audio Filter*, *Short-Time Fourier Transformation (STFT)*, *Spectrogram*, *Hanning Windowing*, *Spectrogram Image Feature (SIF)* dan seluruh materi yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian. Sumber materi penelitian ini adalah *paper*, jurnal dan buku.

2. Pengumpulan data

Dataset yang akan digunakan adalah data yang disediakan oleh sebuah lembaga riset Mivia dibawah Universitas Salerno, Italia. *Dataset* bersifat *Public Dataset* yang dapat digunakan secara bebas. Spesifikasi Data nantinya akan dibahas pada Bab 4.

3. Perancangan sistem

Sebelum pembangunan sistem pada tahap implementasi, perancangan sistem dibutuhkan untuk membuat model sistem yang akan dibuat. Diawali dengan *pre-procesing*, deteksi *frame* dengan *Short-time Fourier Transform (STFT)*, ekstraksi ciri menggunakan *Spectrogram Image Feature (SIF)* dan klasifikasi dengan menggunakan *Support Vector Machine (SVM)*.

4. Implementasi

Diawali dengan *pre-procesing*, deteksi *frame* dengan *Short-time Fourier Transform (STFT)*, ekstraksi ciri menggunakan *Spectrogram Image Feature (SIF)* dan klasifikasi dengan menggunakan *Support Vector Machine (SVM)* dengan menggunakan perangkat lunak Matlab versi R2015b.

5. Pengujian Sistem

Pengujian akan dilakukan setelah tahap implementasi selesai dilakukan.

Pencarian parameter yang mempengaruhi performansi sistem adalah hal yang akan dilakukan. Setelah proses pengujian selesai, kemudian hasil pengujian akan dianalisis untuk mendapatkan alasan dan hasil evaluasi sistem.

6. Dokumentasi dan penulisan laporan

Pada tahap yang terakhir, seluruh kegiatan tugas akhir ini akan didokumentasikan berupa laporan yang dibukukan yang berisi tentang dasar teori, analisis, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem dan analisis hasil dari tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab yang dari setiap bab, berisi data – data sebagai berikut:

1. BAB 1 Pendahuluan Bab ini terdiri dari latar belakang pengambilan masalah, rumusan masalah yang diangkat, tujuan pengerjaan tugas akhir, metodologi penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini.
2. BAB 2 Dasar Teori Bab ini berisi dasar-dasar teori yang mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir. Beberapa teori yang dibahas pada bab ini berkaitan tentang *Signal Processing*, STFT, SIF, warna HSV, klasifikasi SVM.
3. BAB 3 Perancangan Sistem Bab ini berisi gambaran umum yang berisi tahapan-tahapan yang akan dilakukan oleh sistem. Gambaran umum yang diberikan dapat berupa diagram blok ataupun *flowchart*.
4. BAB 4 Pengujian dan Analisis Bab ini berisi hasil dari pengimplementasian serta pengujian dari sistem yang telah dirancang. Pada bab ini akan dibuat skenario pengujian yang hasilnya akan dianalisis.
5. BAB 5 Kesimpulan dan Saran Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari hasil analisis pengujian yang telah dilakukan pada tahap selanjutnya serta saran untuk pengembangan tugas akhir ini di masa yang akan datang.