

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kasus peluru nyasar masih marak terjadi pada saat ini. Seperti yang terjadi di gedung DPR. Peluru menembus dua ruangan di gedung DPR. Tak ada korban dari penembakan tersebut, tapi menimbulkan kerusakan serta kepanikan mereka yang ada di dalam dua ruangan tersebut. Polisi langsung bergerak begitu mendapatkan laporan penembakan tersebut. Polisi langsung melakukan olah tempat kejadian perkara (TKP) dan mencari asal datangnya peluru nyasar [1]. Adanya kebutuhan mendesak pada pengembangan teknik yang dapat mengestimasi sudut kedatangan suara tembakan dengan tingkat akurasi yang tinggi dalam situasi yang rawan, diperlukan suatu teknik yang dapat membantu masalah tersebut. Dalam konteks keamanan, pengetahuan tentang lokasi sumber suara tembakan dapat memberikan informasi penting bagi pihak berwenang untuk merespons dengan cepat dan efektif. Namun, estimasi sudut kedatangan suara tembakan merupakan tantangan yang kompleks karena melibatkan analisis sinyal suara yang diterima dari beberapa mikrofon yang terletak pada posisi yang berbeda dalam *microphone array*.

Dalam upaya mengatasi tantangan ini, algoritma ESPRIT (*Estimation of Signal Parameter via Rotational Invariance Techniques*) telah dikembangkan dan terbukti efektif dalam estimasi sudut kedatangan sinyal pada *microphone array*. Karena algoritma ESPRIT didasarkan pada prinsip rotasi invarian, yang memanfaatkan korelasi antara sinyal yang diterima oleh mikrofon dalam array untuk mengestimasi sudut kedatangan suara dengan akurasi yang tinggi. Metode ESPRIT telah diterapkan dalam berbagai konteks penelitian, termasuk pengenalan suara, identifikasi sumber suara, dan pengolahan audio.

Namun, dalam konteks estimasi sudut kedatangan suara tembakan, penggunaan algoritma ESPRIT (*Estimation of Signal Parameter via Rotational Invariance Techniques*) masih terbatas dan perlu penelitian lebih lanjut[1]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan melakukan analisis dan

mengimplementasikan algoritma ESPRIT khususnya dalam konteks suara tembakan. Langkah-langkah penelitian mencakup persiapan *microphone array*, pengambilan data rekaman suara tembakan berupa data dengan tipe wav, pengolahan data untuk menghasilkan matriks korelasi antar-mikrofon, implementasi algoritma ESPRIT untuk mengestimasi sudut kedatangan suara tembakan, dan evaluasi hasil estimasi sudut kedatangan untuk menganalisis kinerja algoritma dalam konteks suara tembakan[1].

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknik estimasi sudut kedatangan suara tembakan yang lebih akurat. Implementasi algoritma ESPRIT yang berhasil dapat digunakan dalam aplikasi keamanan dan penginderaan suara untuk meningkatkan deteksi, respons, dan pengambilan keputusan dalam situasi-situasi yang melibatkan suara tembakan. Selain itu, penelitian ini juga dapat membuka potensi penggunaan yang luas dalam bidang-bidang lain yang membutuhkan estimasi sudut kedatangan suara yang akurat dan dapat diandalkan.

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi desain sistem estimasi sudut kedatangan asal suara tembakan menggunakan software MatLab. Sistem menggunakan microphone array dan data suara tembakan berupa data tipe wav. Selanjutnya digunakan parameter DoA (*Direction of Arrival*), dan *Signal-to-Noise Ratio* (SNR) untuk mengukur kualitas sinyal yang diterima oleh microphonearray.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Tugas akhir ini membahas tentang estimasi sudut kedatangan suara tembakan dengan menggunakan Algoritma ESPRIT (*Estimation of Signal Parameter via Rotational Invariance Techniques*). Proses analisis akan dikhususkan pada:

1. *Import* dan memproses data suara tembakan pada Matlab agar dapat digunakan dalam algoritma ESPRIT untuk mendeteksi sudut kedatangan
2. Performa algoritma ESPRIT dalam mendeteksi sudut kedatangan suara tembakan pada sudut-sudut tertentu

### **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Pada Tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan diantaranya adalah:

1. Sistem deteksi sudut kedatangan suara tembakan menggunakan DoA (*Direction of Arrival*) dan algoritma ESPRIT (*Estimation of Signal Parameter via Rotational Invariance Techniques*) dan pengolahan data akan menggunakan software MATLAB.
2. Proses pengumpulan suara tembakan didapatkan dari sinyal suara tembakan yang ditangkap oleh *microphone array*. Lalu sinyal diproses menggunakan algoritma ESPRIT yang menghasilkan estimasi sudut kedatangan suara tembakan.
3. DoA dapat ditentukan dari perhitungan dan simulasi algoritma ESPRIT. Frekuensi sinyal paling tinggi pada simulasi yang menentukan sudut kedatangan dari suara tembakan.

### **1.4. Batasan Masalah**

1. Simulasi menggunakan MATLAB
2. Parameter yang akan dianalisis sudut datang (DoA) dari suara tembakan
3. Penelitian dilakukan melalui simulasi bukan uji coba secara langsung.
4. Sample data diambil dari data suara tembakan.
5. Sample suara menggunakan 3 jenis senjata; AK-47, M4, DESERT EAGLE, dengan masing – masing 5 data
6. Sudut asli yang digunakan menggunakan 4 sudut dari 8 arah mata angin, yaitu  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ , dan  $180^\circ$
7. Penelitian ini hanya membahas penggunaan algoritma ESPRIT untuk deteksi sudut kedatangan pada sinyal suara tembakan.

### **1.5. Kontribusi**

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknik estimasi sudut kedatangan suara tembakan yang lebih akurat. Implementasi algoritma ESPRIT yang berhasil dapat digunakan dalam aplikasi keamanan dan penginderaan suara untuk meningkatkan deteksi, respons,

dan pengambilan keputusan dalam situasi-situasi yang melibatkan suara tembak.

## 1.6. Jadwal Pelaksanaan

**Tabel 1.1** Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.

No.	Tahapan	Durasi	Tanggal	Deskripsi
1	Desain konsep penelitian	1 minggu	3 - 11 Juni 2024	Membahas konsep penelitian dengan dosen pembimbing.
2	Diskusi kode syntax yang akan digunakan	1 bulan	24 Juni – 24 Juli 2024	Penggunaan kode syntax yang sesuai dengan konsep penelitian.
3	Pembahasan parameter yang akan dipakai	1 minggu	25 Juli – 1 Agustus 2024	Membahas parameter yang dipakai setelah kode syntax dicari
4	Pengerjaan kode yang sudah dibuat	1 minggu	2 – 9 Agustus 2024	Pengerjaan kode dan berdiskusi hasilnya dengan dosen pembimbing
5	Revisi hasil penelitian	1 minggu	12 – 16 Agustus	Pembahasan hasil dari penelitian
6	Penyusunan laporan/buku TA	1 minggu	16 - 23 Agustus 2024	Buku TA selesai