

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Terjadinya pemberontakan Papua Merdeka yang dilakukan oleh Organisasi Papua Merdeka (OPM) telah memakan korban jiwa. Pemberontakan tersebut membuat masyarakat sekitar sekaligus anggota TNI/POLRI yang bertugas untuk mengamankan dapat menjadi korban baru. Bahkan, terjadi penembakan kembali yang dilakukan OPM pada Minggu, 17 Maret 2024 pihak OPM mengatakan telah melakukan penembakan TNI di Papua dan satu tewas[1]. Penggunaan senjata api secara sembarangan sangat merugikan berbagai pihak, solusi untuk permasalahan ini adalah memanfaatkan metode alokasi untuk mengetahui arah suara tembakan, dengan begitu semua pihak dapat siaga untuk tidak terlalu mendekati area berbahaya[2].

Untuk metode alokasi sumber suara, ada banyak metode dan parameter yang dapat digunakan dalam memastika lokasi sumber suara, namun penelitian pada ini fokus menggunakan metode alokasi *Frequency Difference of Arrival* (FDoA). Metode FDoA dipilih untuk menganalisis deteksi arah suara tembakan, metode FDoA mendeteksi dengan menganalisis perbedaan frekuensi kedatangan yang diterima oleh masing-masing mikrofon. Selain itu, FDoA dikenal sebagai *Differential Doppler* (DD), kinerja FDoA tergantung pada keakuratan sinkronisasi waktu sinyal, bukan lamanya waktu emisi sinyal, selain teknik FDoA mengharuskan stasiun pemancar atau sensor penerima bergerak untuk menghasilkan (DD) yang diperlukan untuk pengukuran FDoA[3].

Penelitian ini selain menggunakan FDoA juga memanfaatkan parameter *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *Mean Square Error* (MSE) untuk mengetahui kualitas sinyal suara tembakan yang diterima oleh mikrofon. Selain itu, menggunakan *software* MATLAB untuk memproses rekaman suara dan memproses hasil rekaman suara yang diterima mikrofon dengan hasil *output* perbedaan frekuensi, pergeseran *doppler*, kecepatan relatif, jarak pemancar ke mikrofon, nilai SNR dan MSE, dan posisi keberadaan pemancar saat mengeluarkan frekuensi dominan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, Tugas Akhir ini membahas mengenai metode *Frequency Difference of Arrival* (FDoA) pada objek yang telah ditentukan. Maka, rumusan masalah yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Diperlukannya pengambilan dan pengolahan data dengan menggunakan metode *Frequency Difference of Arrival* (FDoA) untuk mengetahui arah suara tembakan pada *gunshot locator*.
2. Seberapa pengaruh parameter nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan nilai *Mean Square Error* (MSE) dalam mendukung penggunaan metode *Frequency Difference of Arrival* (FDoA) dalam menganalisis arah suara pada *gunshot locator*.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini, antara lain :

1. Memberikan pengetahuan tambahan mengenai cara kerja metode alokasi *Frequency Difference of Arrival* (FDoA) dengan memanfaatkan pergeseran *doppler* untuk menentukan arah suara tembakan.
2. Mendapatkan nilai sudut pada suara tembakan berdasarkan frekuensi yang didapatkan pada metode *Frequency Difference of Arrival* (FDoA).

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah digunakan untuk menghindari adanya pelebaran pembahasan agar lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, sehingga penelitian dapat tercapai. Adapun batasan masalah, antara lain:

1. Ruang lingkup penelitian ini sebatas menganalisis arah suara tembakan dengan metode FDoA pada *gunshot locator*, tidak dibahas untuk perangkat lain dan metode lain.
2. Pengamatan penelitian memanfaatkan hasil rekaman suara tembakan senjata api kontinyu dan suara *single tone*.
3. Pengamatan hanya seputar perbedaan frekuensi dan arah kedatangan saat melakukan pengambilan data menggunakan mikrofon.

4. Pada pengambilan data hanya menggunakan jarak setiap mikrofon sejauh 30 cm, 60 cm, dan 90 cm, untuk mendapatkan perbedaan frekuensi yang diukur.
5. Menggunakan rata-rata nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR) dan *Mean Square Error* (MSE) untuk mengetahui kualitas suara yang diterima mikrofon.
6. Proses melakukan simulasi menggunakan *software* MATLAB.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini, antara lain :

1. Memberikan pengetahuan tambahan mengenai metode alokasi *Frekuensi Difference of Arrival* (FDoA).
2. Memberikan pengetahuan tambahan mengenai proses *Doppler Shift*.
3. Menambah pengetahuan mengenai pengaruh suara bergerak terhadap benda diam.
4. Dengan menyelesaikan penelitian ini diharapkan dapat menjadi literasi tambahan untuk pembacanya.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian ini, diantaranya:

1. Studi literatur, dengan cara menganalisis teori yang dapat mendukung sebagai sumber referensi.
2. Menganalisis mengenai metode yang akan digunakan yaitu *Frekuensi Difference of Arrival* (FDoA).
3. Melakukan pengambilan dan mengumpulkan data untuk selanjutnya diproses dengan *software* MATLAB dan dapat menjawab rumusan masalah.
4. Menganalisis hasil *output* dari *software* MATLAB.