

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISASI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Metodologi Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1. Mikrofon .....	11
3.2. <i>Soundcard</i> .....	12
3.3. <i>Signal to Noise Rasio</i> (SNR).....	13
3.4. <i>Generalized Cross-Correlation PHAT</i> (GCC-PHAT).....	13
3.5. Azimut dan Sudut Referensi .....	14
3.6. Lokalisasi Sumber Suara.....	15
3.7. Amplitudo dan <i>Dynamic Range</i> .....	17
3.8. Filter <i>Wiener</i> .....	17
3.9. Standar <i>Error</i> ( $\sigma$ ).....	19
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	20
4.1. Analisis Sistem.....	20
4.2. Perancangan Sistem .....	21
4.3. Perancangan Perangkat Keras Sistem .....	23
4.4. Perancangan Perangkat Lunak .....	24
4.5. <i>Generalized Cross Correlation PHAT</i> (GCC-PHAT) .....	25
4.6. Lokalisasi Sumber Suara.....	26
4.7. <i>Signal to Noise Rasio</i> (SNR).....	26
4.8. Filter <i>Wiener</i> .....	28
4.9. Rencana Analisis File Sumber Suara dan <i>Noise</i> .....	29
4.10. Rencana Akuisisi Data .....	29



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagian Mikrofon (YPaulmay, 2019) .....	11
Gambar 3.2 <i>Soundcard</i> (Riyadi, Hermawan, 2019).....	12
Gambar 3.3 Azimut (Rahman <i>et al.</i> , 2016).....	14
Gambar 3.4 Ilustrasi perhitungan jeda waktu antar mikrofon.....	15
Gambar 3.5 Konsep pembacaan sudut terhadap pusat mikrofon.....	16
Gambar 4.1 Diagram perancangan sistem .....	22
Gambar 4.2 Rancangan perangkat keras .....	24
Gambar 4.3 Diagram alir perancangan perangkat lunak.....	25
Gambar 4.4 Diagram alir GCC-PHAT.....	25
Gambar 4.5 Diagram alir lokalisasi sumber suara .....	26
Gambar 4.6 Diagram alir SNR masing-masing mikrofon .....	27
Gambar 4.7 Diagram alir filter <i>wiener</i> .....	29
Gambar 4.8 Diagram alir akuisisi data.....	30
Gambar 4.9 Skenario posisi sumber suara .....	30
Gambar 5.1 Pengujian suara manusia .....	32
Gambar 5.2 Pengujian suara manusia disertai <i>noise</i> suara hujan.....	32
Gambar 5.3 Perangkat multi-mikrofon .....	33
Gambar 5.4 Kalibrasi masing-masing mikrofon.....	34
Gambar 5.5 Posisi kalibrasi masing-masing mikrofon .....	35
Gambar 5.6 Proses pengambilan data .....	36
Gambar 5.7 Tampilan perangkat lunak reaper .....	37
Gambar 5.8 Potongan program untuk kalibrasi dan analisis mikrofon.....	37
Gambar 5.9 Potongan program membaca file audio.....	38
Gambar 5.10 Potongan program GCC-PHAT .....	39
Gambar 5.11 Potongan program plot <i>cross-correlation</i> .....	39
Gambar 5.12 Potongan program plot sinyal suara .....	40
Gambar 5.13 Potongan program jeda waktu.....	40
Gambar 5.14 Potongan program lokalisasi kuadran I dan kuadran II.....	41
Gambar 5.15 Potongan program lokalisasi kuadran I dan kuadran II.....	42
Gambar 5.16 Potongan program SNR .....	42
Gambar 5.17 Potongan program peyesuaian panjang sinyal suara.....	44
Gambar 5.18 Potongan program filter <i>wiener</i> .....	44
Gambar 5.19 Potongan program SNR filter <i>wiener</i> .....	45
Gambar 6.1 Sinyal sumber suara dan sinyal <i>noise</i> suara hujan .....	48
Gambar 6.2 Persamaan <i>linear</i> amplitudo mikrofon satu .....	50
Gambar 6.3 <i>Dynamic range</i> mikrofon satu.....	50
Gambar 6.4 Sinyal suara manusia.....	51
Gambar 6.5 Grafik titik puncak <i>cross correlation</i> .....	52
Gambar 6.6 Grafik hubungan kemiringan mikrofon terhadap jeda waktu .....	54
Gambar 6.7 <i>Error</i> pengujian mikrofon 1-3.....	56
Gambar 6.8 <i>Error</i> pengujian mikrofon 2-4.....	56
Gambar 6.9 Plot masing-masing sinyal .....	57
Gambar 6.10 Perbandingan sinyal hasil filter <i>wiener</i> .....	61
Gambar 6.11 Grafik perbandingan SNR hasil filter <i>wiener</i> suara manusia.....	63

Gambar 6.12 Grafik perbandingan SNR hasil filter <i>wiener</i> suara manusia disertai <i>noise</i> suara hujan mikrofon 1-3.....	64
Gambar 6.13 Grafik perbandingan SNR hasil filter <i>wiener</i> suara manusia disertai <i>noise</i> suara hujan mikrofon 2-4.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman penelitian.....	9
Tabel 4.1 Komponen sistem.....	20
Tabel 4.2 Daftar peralatan.....	21
Tabel 6.1 Data teknis pengujian.....	47
Tabel 6.2 Sinyal sumber suara manusia dan sinyal <i>noise</i> suara hujan.....	49
Tabel 6.3 Hasil kalibrasi mikrofon.....	49
Tabel 6.4 Hasil pengujian GCC-PHAT suara manusia.....	53
Tabel 6.5 Rata-rata hasil pengujian lokalisasi sumber suara .....	55
Tabel 6.6 Rata-rata hasil pengujian SNR suara manusia .....	58
Tabel 6.7 Perbandingan rata-rata hasil pengujian lokalisasi suara disertai <i>noise</i> suara hujan .....	59
Tabel 6.8 Perbandingan rata-rata hasil pengujian SNR disertai <i>noise</i> suara hujan .....	60
Tabel 6.9 Perbandingan SNR hasil filter <i>wiener</i> suara manusia.....	62
Tabel 6.10 Perbandingan SNR hasil filter <i>wiener</i> suara manusia disertai <i>noise</i> suara hujan.....	64