

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN TUGAS.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN ISTILAH .....	xiv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Rumusan Masalah.....	2
I.3    Tujuan Penelitian .....	3
I.4    Batasan Masalah .....	3
I.5    Manfaat Penelitian .....	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	4
BAB III DASAR TEORI .....	10
III.1  Akustik Ruang .....	10
III.2  Gelombang Akustik .....	11
III.3  Sifat Bunyi Akustik Ruang .....	12
III.3.1  Refleksi dan Transmisi.....	12

III.3.2	Absorpsi .....	13
III.3.3	Difusi .....	15
III.3.4	<i>Sound Pressure Level</i> (Tingkat Tekanan Suara) .....	16
III.4	Parameter Akustik Ruang .....	19
III.4.1	<i>Reverberation Time</i> (Waktu Dengung) .....	19
III.4.2	<i>Clarity</i> (Kejernihan) .....	20
III.4.3	<i>Rapid Speech Transmission Index</i> (RASTI) .....	21
III.4.4	<i>Background Noise Level</i> .....	22
III.4.5	<i>Weighting</i> (Pembebanan) .....	23
III.4.6	<i>Speech Intelligibility</i> (Pemahaman Percakapan) .....	25
BAB IV	PELAKSANAAN PENELITIAN .....	26
IV.1	Prosedur Penelitian .....	26
IV.1.1	Studi Pustaka .....	27
IV.1.2	Survey Lokasi Penelitian dan Perizinan .....	27
IV.1.3	Penentuan Titik Pengukuran .....	32
IV.1.4	Persiapan Alat Penelitian .....	34
IV.1.5	Pengambilan Data Lapangan .....	35
IV.1.6	Analisis Data .....	38
IV.2	Alat Penelitian dan Kondisi Lingkungan .....	39
IV.2.1	Alat Penelitian .....	39
IV.2.2	Kondisi Lingkungan .....	48
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	50
V.1	Hasil pengukuran <i>impulse response</i> .....	50
V.1.1	<i>Reverberation time</i> ( $T_{30}$ ) .....	50
V.1.2	<i>Clarity</i> ( $C_{50}$ dan $C_{80}$ ) .....	56

V.1.3 RASTI.....	63
V.2 Hasil pengukuran <i>background noise</i> .....	66
V.2.1 Hasil Pengukuran Sebelum Renovasi.....	66
V.2.2 Hasil Pengukuran Setelah Renovasi .....	68
V.3 Rentang Nilai Akustik yang Dihasilkan .....	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	72
VI.1 Kesimpulan .....	72
VI.2. Saran .....	73
DAFTAR PUSTAKA .....	74
LAMPIRAN A Denah Masjid Ulil Albab Universitas Islam Indonesia.....	77
A.1 <i>Layout</i> Titik Pengukuran <i>Impulse Response</i> Masjid Ulil Albab.....	77
A.2 <i>Layout</i> Titik Pengukuran <i>Background Noise</i> Masjid Ulil Albab.....	78
A.2.1 Sebelum Renovasi .....	78
A.2.2 Setelah Renovasi .....	79
LAMPIRAN B Tabel Data Hasil Pengukuran .....	80
B.1 Data Parameter <i>Reverberation Time</i> ( $T_{30}$ ) .....	80
B.2 Data Parameter <i>Clarity Index for Speech</i> ( $C_{50}$ ).....	81
B.3 Data Parameter <i>Clarity Index for Music</i> ( $C_{80}$ ) .....	82
B.4 Data Parameter <i>Rapid Speech Transmission Index</i> (RASTI) .....	83
B.5 Data Parameter <i>Background Noise</i> .....	83
B.5.1 Sebelum Renovasi .....	83
B.5.2 Setelah Renovasi .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Perambatan gelombang suara pada ruang tertutup.....	11
Gambar 3. 2 Perambatan gelombang bunyi .....	12
Gambar 3. 3 Refleksi dan transmisi pada sebuah bidang.....	13
Gambar 3. 4 Interaksi gelombang suara dengan permukaan .....	14
Gambar 3. 5 Bentuk difusi permukaan: (a) $d \ll \lambda$ , (b) $d \approx \lambda$ , dan (c) $d \gg \lambda$ . .....	16
Gambar 3. 6 Sistem dasar pengukuran impulse response .....	17
Gambar 3. 7 Grafik (a) spektrum impulse response dari suatu pengukuran, dan (b) <i>reflectogram</i> dari impulse response ruangan dalam domain waktu .....	18
Gambar 3. 8 Rentang level bunyi (dBA) beberapa lokasi .....	24
Gambar 4. 1 Diagram Alir Proses Penelitian .....	26
Gambar 4. 2 Lokasi Masjid Ulil Albab UII .....	28
Gambar 4. 3 Denah Masjid Ulil Albab .....	29
Gambar 4. 4 Penampakan kondisi ruang ibadah (a) sebelum renovasi dan (b) setelah renovasi .....	31
Gambar 4. 5 Denah masjid dengan titik pengukuran impulse response (titik merah) dan sumber bunyi (titik hitam) .....	32
Gambar 4. 6 Denah masjid dengan titik pengukuran background noise sebelum renovasi.....	33
Gambar 4. 7 Denah masjid dengan titik pengukuran background noise setelah renovasi.....	34
Gambar 4. 8 Kondisi saat pengambilan data parameter akustik masjid .....	36
Gambar 4. 9 Blok diagram setup alat pengukuran impulse response .....	37
Gambar 4. 10 Program RTA untuk menganalisis sinyal bunyi .....	37
Gambar 4. 11 (a) Loudspeaker Omnidirectional Dodecahedron BSWA OS002 dan (b) persebaran bunyi loudspeaker omnidirectional .....	40
Gambar 4. 12 Mikrofon BSWA MPA416 .....	43
Gambar 4. 13 Respon frekuensi mikrofon BSWA MPA416 .....	43
Gambar 4. 14 Perangkat akuisisi data BSWA MC3022 (a) Tampak depan dan (b) tampak belakang .....	45

Gambar 4. 15 Panel MC3022 (a) tampak depan dan (b) tampak belakang .....	45
Gambar 4. 16 BSWA audio amplifier SWA100 .....	46
Gambar 4. 17 Sound Level Meter Extech 407730 .....	47
Gambar 4. 18 Jendela program RTA .....	48
Gambar 5. 1 Grafik data $T_{30}$ sebelum renovasi .....	51
Gambar 5. 2 Grafik pengaruh kubah sebelum renovasi terhadap nilai $T_{30}$ .....	52
Gambar 5. 3 Grafik data $T_{30}$ setelah renovasi .....	53
Gambar 5. 4 Grafik pengaruh kubah setelah renovasi terhadap nilai $T_{30}$ .....	54
Gambar 5. 5 Grafik perbandingan $T_{30}$ pada frekuensi 1000 Hz .....	55
Gambar 5. 6 Grafik data (a) $C_{50}$ dan (b) $C_{80}$ sebelum renovasi .....	57
Gambar 5. 7 Grafik data (a) $C_{50}$ dan (b) $C_{80}$ setelah renovasi .....	59
Gambar 5. 8 Grafik perbandingan (a) $C_{50}$ dan (b) $C_{80}$ pada 1000 Hz .....	61
Gambar 5. 9 Grafik besarnya deviasi nilai (a) $C_{50}$ dan (b) $C_{80}$ pada frekuensi 1000 Hz .....	62
Gambar 5. 10 Grafik data RASTI sebelum renovasi .....	63
Gambar 5. 11 Grafik data RASTI setelah renovasi .....	64
Gambar 5. 12 Perbandingan grafik data RASTI sebelum dan setelah renovasi ...	65
Gambar 5. 13 (a) Denah titik ukur dan (b) besaran grafik nilai background noise sebelum renovasi setiap titik pengukuran .....	67
Gambar 5. 14 (a) Denah titik ukur dan (b) besaran grafik nilai background noise setelah renovasi setiap titik pengukuran .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perbedaan komponen sebelum dan setelah renovasi Masjid Ulil Albab .....	31
Tabel 4. 2 Spesifikasi loudspeaker omni-sound source OS002 .....	41
Tabel 4. 3 Spesifikasi mikrofon BSWA MPA416 .....	42
Tabel 4. 4 Spesifikasi perangkat akusisi data MC3022 .....	44
Tabel 4. 5 Spesifikasi BSWA audio amplifier SWA100 .....	46
Tabel 4. 6 Spesifikasi SLM Extech 407730 .....	47
Tabel 4. 7 Data Cuaca Kabupaten Sleman tanggal 29 Agustus 2017 .....	48
Tabel 5. 1 Rentang nilai RASTI dan tingkat kejelasannya .....	63
Tabel 5. 2 Perbandingan nilai RASTI beserta penggolongannya .....	66
Tabel 5. 3 Nilai parameter kualitas akustik Masjid Ulil Albab UII sebelum dan setelah direnovasi .....	71