

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Kontrol.....	5
2.1.1 Sistem Kontrol Manual.....	5
2.1.2 Sistem kontrol Otomatis.....	5
2.2 <i>Microcontroller</i>	6
2.2.1 <i>Microcontroller</i> ESP32.....	6
2.2.2 <i>Microcontroller</i> NodeMCU ESP8266.....	8
2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	11
2.4.1 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	11
2.4.2 <i>MySQL</i>	12
2.4.3 <i>Domain dan Hosting</i>	13
2.4.4 <i>Bluetooth Low Energy (BLE)</i>	15
2.5 Sensor-sensor.....	16
2.5.1 Sensor Arus dan Tegangan.....	17
2.5.2 Sensor Suhu dan Kelembaban.....	18
2.5.3 Sensor Ultrasonik.....	20
2.6 <i>Relay Module</i>	21
2.7 <i>Liquid Crystal Display (LCD) with I2C</i>	24

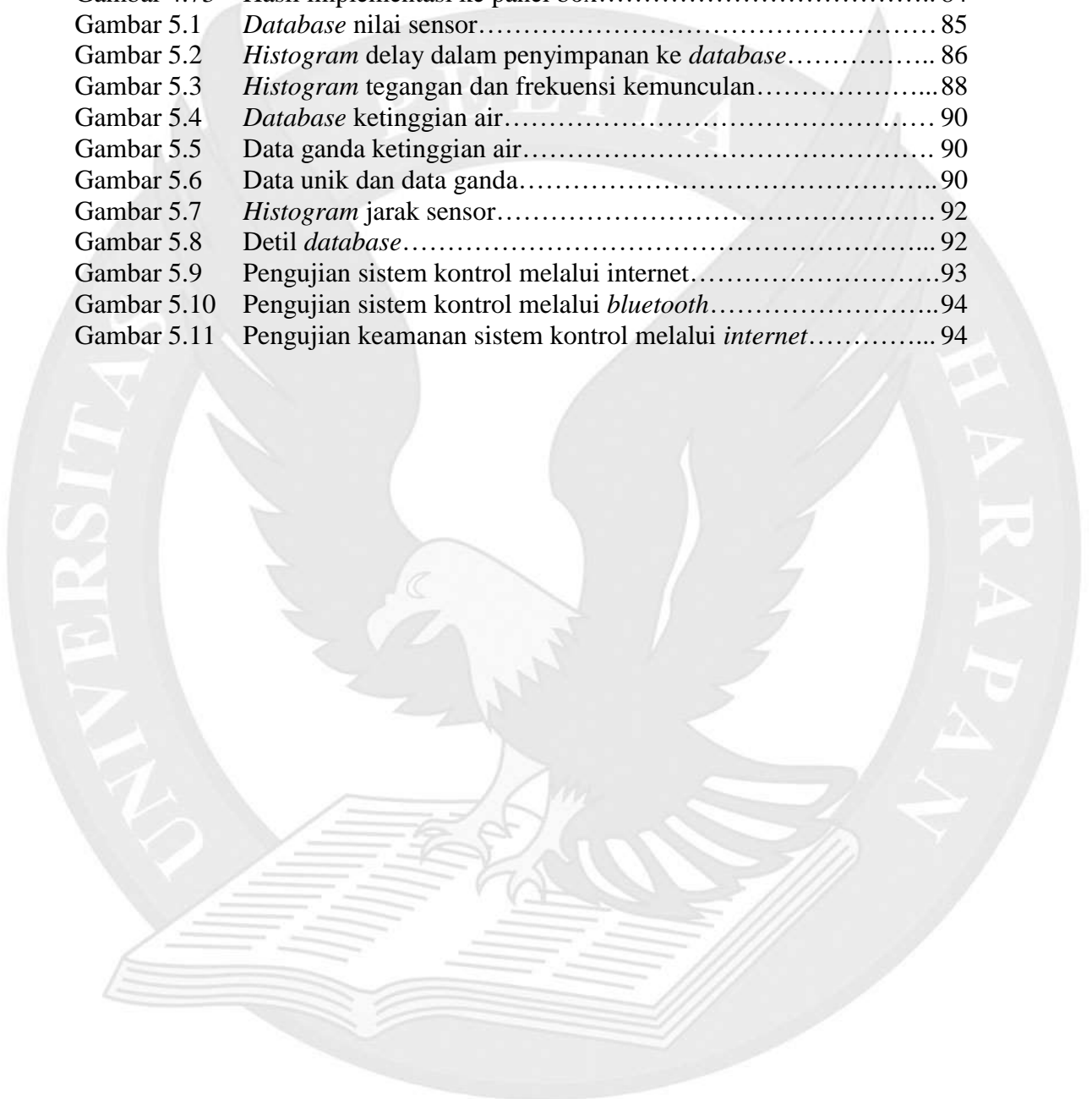
2.8	<i>Metode FAST (Framework for the Application of System Technique)</i>	25
2.9	Penelitian Sebelumnya.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	IDENTIFIKASI MASALAH	28
3.1.1	Studi Pustaka.....	28
3.1.2	Studi Lapangan.....	29
3.2	FRAMEWORK FOR THE APPLICATION SYSTEMS TECHNIQUE (FAST)	29
3.2.1	<i>Preliminary Investigation</i>	29
3.2.2	<i>Problem Analysis</i>	30
3.2.3	<i>Requirement Analysis</i>	30
3.2.4	<i>Decision Analysis</i>	30
3.2.5	<i>Design</i>	30
3.2.6	<i>Construction</i>	31
3.2.7	<i>Implementation</i>	32
3.3	TAHAP ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL	32
3.4	TAHAP KESIMPULAN DAN SARAN	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	PENGUMPULAN DATA	33
4.1.1	<i>Preliminary Investigation</i>	33
4.1.2	<i>Problem Analysis</i>	33
4.2	PENGOLAHAN DATA	34
4.2.1	<i>Requirement Analysis</i>	34
4.2.2	<i>Decision Analysis</i>	34
4.2.3	<i>Design</i>	35
4.2.4	<i>Construction</i>	80
4.2.5	<i>Implementation</i>	83
BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL PENGUKURAN		
5.1	Sistem Kontrol dan Monitoring.....	85
5.2	Tegangan PLN.....	87
5.3	Sensor Ultrasonik.....	89
5.4	Aplikasi Android Sistem Kontrol.....	93
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	KESIMPULAN	95
6.2	SARAN	95
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Sistem kontrol sederhana..... 5
Gambar 2.2	<i>Diagram block microcontroller</i> [9].....6
Gambar 2.3	Perbandingan ESP32, ESP8266, dan Arduino Uno [11]..... 7
Gambar 2.4	<i>Diagram block</i> ESP32 [12]..... 7
Gambar 2.5	<i>Pinout</i> ESP32 Wroom-32 [13]..... 8
Gambar 2.6	<i>Pinout</i> NodeMCU ESP8266 v.2 [14]..... 9
Gambar 2.7	Tampilan Arduino IDE..... 10
Gambar 2.8	Gabungan PHP dan HTML..... 12
Gambar 2.9	Tampilan PhpMyAdmin..... 13
Gambar 2.10	<i>Domain</i> dan <i>Subdomain</i> 14
Gambar 2.11	<i>Domain</i> dan <i>subdomain</i> beda <i>IP</i> 14
Gambar 2.12	<i>Hosting</i> dari <i>domain</i>15
Gambar 2.13	<i>IP domain</i> sama.....15
Gambar 2.14	Perbandingan <i>BLE</i> dengan <i>bluetooth</i> [19]..... 16
Gambar 2.15	Jenis-jenis Sensor [20]..... 17
Gambar 2.16	Perbandingan PZEM-004T V2 dan V3 [21]..... 18
Gambar 2.17	Modul sensor DHT-11..... 19
Gambar 2.18	NTC Thermistor dan NTC <i>Curve</i> [23]..... 19
Gambar 2.19	Lapisan elektroda pada DHT-11 [23]..... 20
Gambar 2.20	Modul sensor HC-SR04..... 20
Gambar 2.21	Prinsip kerja HC-SR04 [26]..... 21
Gambar 2.22	<i>Relay Module</i> 8 Channel..... 22
Gambar 2.23	Prinsip kerja <i>relay</i> [28]..... 23
Gambar 2.24	<i>LCD 16x02 I2C</i> 24
Gambar 4.1	Blok diagram sistem kontrol..... 36
Gambar 4.2	Lokasi penempatan sistem kontrol..... 36
Gambar 4.4	<i>Flowchart</i> pada <i>microcontroller</i> ESP32..... 37
Gambar 4.5	<i>Flowchart</i> pada <i>microcontroller</i> NodeMCU ESP8266..... 38
Gambar 4.6	<i>Flowchart</i> aplikasi sistem kontrol dan <i>monitoring</i> 39
Gambar 4.7	<i>Schematic diagram</i> ESP32..... 41
Gambar 4.8	<i>Schematic diagram</i> NodeMCU ESP8266..... 41
Gambar 4.9	Koneksi <i>pin</i> ESP32 dengan PZEM-004T V3..... 42
Gambar 4.10	Koneksi <i>pin</i> ESP32 dengan DHT-11..... 43
Gambar 4.11	Koneksi <i>pin</i> ESP32 dengan LCD..... 43
Gambar 4.12	Koneksi <i>pin</i> ESP32, <i>relay</i> dan beban..... 44
Gambar 4.13	Koneksi <i>pin</i> ESP32 dengan HC-SR04..... 45
Gambar 4.14	Koneksi <i>user</i> dengan <i>database</i> 46
Gambar 4.15	<i>Table database</i> 46
Gambar 4.16	<i>Database</i> nilai sensor ESP32..... 47
Gambar 4.17	<i>Database</i> nilai sensor NodeMCU ESP8266..... 47
Gambar 4.18	<i>Database</i> status dan daya <i>relay</i> 48

Gambar 4.19	<i>Database username</i>	48
Gambar 4.20	Deklarasi awal NodeMCU ESP8266.....	49
Gambar 4.21	Kode <i>function setup</i>	50
Gambar 4.22	Kode <i>function loop</i>	51
Gambar 4.23	Kode <i>function</i> kirim sensor ketinggian.....	51
Gambar 4.24	Kode <i>function</i> sisa daya dan daya pompa.....	52
Gambar 4.25	Kode <i>function</i> pompa air dan AC.....	53
Gambar 4.26	<i>Library</i> yang digunakan ESP32.....	54
Gambar 4.27	Penggunaan <i>pin</i> ESP32.....	54
Gambar 4.28	Jenis data yang digunakan.....	55
Gambar 4.29	Kode <i>function setup</i>	56
Gambar 4.30	Kode <i>function loop</i>	57
Gambar 4.31	Kode <i>function</i> pendingin ruangan.....	58
Gambar 4.32	<i>Function</i> daya AC.....	58
Gambar 4.33	Kode <i>function</i> kirim data.....	59
Gambar 4.34	<i>Database MySQL</i> nilai sensor.....	59
Gambar 4.35	Kode <i>function</i> kontrol <i>relay</i> dengan <i>web</i>	60
Gambar 4.36	<i>Database</i> status <i>relay</i>	60
Gambar 4.37	Kode <i>function</i> monitoring LCD.....	61
Gambar 4.38	<i>Function</i> kontrol melalui <i>bluetooth</i>	62
Gambar 4.39	PHP sebagai penghubung aplikasi dengan sistem kontrol.....	63
Gambar 4.40	Kode koneksi PHP dengan <i>database</i>	64
Gambar 4.41	Contoh pemanggilan <i>file koneksi.php</i> oleh <i>file</i> lain.....	64
Gambar 4.42	Kode <i>file login.php</i>	65
Gambar 4.43	Kode <i>file daftar.php</i>	66
Gambar 4.44	<i>Database username</i> pada <i>table database</i>	66
Gambar 4.45	Kode <i>file kirimdata.php</i>	67
Gambar 4.46	Kode <i>file nilai_sensor.php</i>	67
Gambar 4.47	Nilai sensor di <i>database</i>	67
Gambar 4.48	Kode <i>file rubah_daya_alat.php</i>	68
Gambar 4.49	Kode <i>file rubah_status_relay.php</i>	68
Gambar 4.50	<i>Table database relay</i>	69
Gambar 4.51	Kode <i>file baca_daya_alat.php</i>	69
Gambar 4.52	Kode <i>file baca_status_alat.php</i>	70
Gambar 4.53	Kode <i>file bacarelay1.php</i>	70
Gambar 4.54	<i>Screen</i> yang terdapat pada aplikasi.....	71
Gambar 4.55	Tampilan tiap <i>screen</i> aplikasi.....	72
Gambar 4.56	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen</i> halaman awal.....	73
Gambar 4.57	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen</i> login.....	74
Gambar 4.58	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen</i> daya alat.....	75
Gambar 4.59	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen</i> kontrol melalui <i>internet</i>	76
Gambar 4.60	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen</i> kontrol melalui <i>bluetooth</i>	77
Gambar 4.61	<i>Blocks</i> saklar pada <i>screen</i> kontrol melalui <i>bluetooth</i>	77
Gambar 4.62	<i>Blocks designer</i> pada <i>screen monitoring</i> melalui <i>internet</i>	78
Gambar 4.63	Pembacaan nilai sensor.....	78
Gambar 4.64	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen monitoring</i> sensor melalui <i>internet</i>	79

Gambar 4.65	Kode kirim data ke <i>bluetooth</i> pada ESP32.....	79
Gambar 4.66	<i>Blocks</i> pada <i>designer screen monitoring</i> melalui <i>bluetooth</i>	80
Gambar 4.67	Instalasi sensor ketinggian air.....	80
Gambar 4.68	Instalasi ESP32, <i>relay</i> dan beban.....	81
Gambar 4.69	Instalasi lampu <i>pilot</i> dan <i>LCD display</i>	81
Gambar 4.70	Halaman <i>upload</i> pada <i>hosting</i>	82
Gambar 4.71	Hasil <i>upload file PHP</i>	82
Gambar 4.72	Validasi masing-masing <i>file PHP</i>	83
Gambar 4.73	Hasil implementasi ke panel box.....	84
Gambar 5.1	<i>Database</i> nilai sensor.....	85
Gambar 5.2	<i>Histogram</i> delay dalam penyimpanan ke <i>database</i>	86
Gambar 5.3	<i>Histogram</i> tegangan dan frekuensi kemunculan.....	88
Gambar 5.4	<i>Database</i> ketinggian air.....	90
Gambar 5.5	Data ganda ketinggian air.....	90
Gambar 5.6	Data unik dan data ganda.....	90
Gambar 5.7	<i>Histogram</i> jarak sensor.....	92
Gambar 5.8	Detil <i>database</i>	92
Gambar 5.9	Pengujian sistem kontrol melalui internet.....	93
Gambar 5.10	Pengujian sistem kontrol melalui <i>bluetooth</i>	94
Gambar 5.11	Pengujian keamanan sistem kontrol melalui <i>internet</i>	94



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi ESP32..... 8
Tabel 2.2	Spesifikasi NodeMCU ESP8266..... 9
Tabel 2.3	Perbandingan PZEM-004T V2 dan V3.....17
Tabel 2.4	Spesifikasi pengukuran PZEM-004T.....18
Tabel 2.5	Spesifikasi HC-SR04..... 21
Tabel 2.6	Spesifikasi <i>relay module</i> 23
Tabel 2.7	Perbedaan arus dan tegangan..... 25
Tabel 4.1	Komponen-komponen sistem kontrol.....40
Tabel 4.2	Hubungan <i>file</i> PHP dengan <i>microcontroller</i> dan aplikasi..... 63
Tabel 5.1	Frekuensi periode dengan <i>delay</i> 86
Tabel 5.2	Frekuensi terhadap tanggal dan periode..... 87
Tabel 5.3	Frekuensi tegangan PLN dalam periode.....88
Tabel 5.4	Frekuensi jarak tinggi sensor..... 91



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	
<i>Schematic Diagram Microcontroller ESP32</i>	A-1
<i>Schematic Diagram Microcontroller NodeMCU ESP8266</i>	A-2
Lampiran B	
<i>Code Program Microcontroller ESP321</i>	B-1
<i>Code Program Microcontroller NodeMCU ESP8266</i>	B-7
<i>Code Program Aplikasi Kodular</i>	B-11
Lampiran C	
Form Lembar Monitoring Bimbingan Tugas Akhir	C-1
<i>Log Book Penelitian</i>	C-2
Lampiran D	
<i>Similarity Check Clearan</i>	D-1
Lampiran E	
Makalah yang Dipublikasikan dari Hasil Tugas Akhir.....	E-1

