

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Tugas akhir .....	3
1.4 Tujuan Tugas akhir .....	3
1.5 Manfaat Tugas akhir .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
1.6.1 BAB 1 : PENDAHULUAN.....	4
1.6.2 BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
1.6.3 BAB 3 : METODE TUGAS AKHIR .....	4
1.6.4 BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN .....	4
1.6.5 BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN .....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 ESP32 .....	7

2.2.2	ESP – IDF .....	9
2.2.3	RTOS .....	9
2.2.4	FreeRTOS .....	15
2.2.5	<i>Over-The-Air Update</i> .....	18
2.2.6	HTTPS .....	19
2.2.7	MQTT .....	22
BAB 3.	METODE TUGAS AKHIR .....	28
3.1	Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	28
3.1.1	Alat Tugas Akhir .....	28
3.1.2	Bahan Tugas Akhir .....	28
3.2	Alur Tugas Akhir .....	28
3.3	Analisis Kebutuhan Sistem .....	30
3.4	Perancangan <i>Over-The-Air Firmware Update</i> .....	31
3.4.1	Perancangan <i>Over-The-Air Firmware Update</i> Pada Bagian ESP32 .....	31
3.4.2	Perancangan <i>Over-The-Air Firmware Update</i> Pada Bagian <i>Web Server</i> ...	35
3.5	Perancangan Sistem Lampu Cerdas .....	35
3.5.1	Perancangan Perangkat Keras .....	36
3.5.2	Perancangan Perangkat Lunak .....	37
3.5.3	Perancangan Antarmuka Web .....	44
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	46
4.1	Hasil Sistem <i>Over-The-Air Firmware Update</i> .....	46
4.2	Pengujian Keamanan Pada Sistem <i>Over-The-Air Firmware Update</i> .....	51
4.3	Pengujian Penanganan Kendala Pada Sistem <i>Secure Over-The-Air Firmware Update</i> .....	59
4.3.1	Sistem Kehilangan Koneksi Internet .....	60
4.3.2	Sistem Kehilangan Sumber Listrik .....	63
4.4	Tampilan Antarmuka Web Sistem Lampu Cerdas .....	66

4.5	Pengujian Sistem Lampu Cerdas .....	69
4.5.1	Pengujian Mode Manual.....	69
4.5.2	Memantau Intensitas Cahaya.....	70
4.5.3	Pengujian Mode <i>Smart</i> .....	71
4.5.4	Pengujian Mode <i>Schedule</i> .....	73
4.6	Rekap Pengujian .....	74
4.7	Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	75
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran .....	76
DAFTAR PUSTAKA.....		77