

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 <i>State of The Art</i>	2
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1 Tujuan	5
1.4.2 Manfaat	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Kerangka Pemikiran	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II TEORI DASAR	10
2.1 Sistem Kontrol	10
2.1.1 Respon Sistem Kontrol	11
2.2 <i>Smart Classroom</i>	12
2.3 LoRa (<i>Long Range</i>)	13
2.3.1 Arsitektur LoRa	14
2.4 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	15
2.4.1 Arduino UNO	15
2.4.2 Relay	17
2.4.3 NodeMCU ESP8266	18
2.4.4 IR Transmitter	19
2.4.5 Sensor LM35	19
2.4.6 Modul RTC DS3231	20

	2.4.7	<i>Limit Switch</i>	21
	2.4.8	Buzzer	22
2.5		Bahasa Pemrograman	22
	2.5.1	Bahasa C	23
	2.5.2	HTML	23
	2.5.3	CSS	24
	2.5.4	<i>JavaScript</i>	24
2.6		Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	24
	2.6.1	Arduino IDE.....	25
	2.6.2	<i>Web Server</i>	25
2.7		<i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	26
BAB III		METODOLOGI PENELITIAN	27
	3.1	Pendahuluan.....	27
	3.2	Pendalaman.....	28
	3.2.1	Studi Literatur	28
	3.2.2	Perumusan Masalah	28
	3.2.3	Analisis Kebutuhan.....	28
	3.2.4	Perancangan <i>Website Interface</i> Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	29
	3.2.5	Implementasi <i>Website Interface</i> Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	29
	3.2.6	Integrasi Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa	29
	3.2.7	Pengujian <i>Website Interface</i> Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	30
	3.2.8	Analisis Hasil Perancangan.....	30
BAB IV		PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	31
	4.1	Perancangan Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa	31
	4.2	Perancangan Perangkat Lunak Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	33
	4.4.1	<i>Use Case</i> Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	36
	4.4.2	Diagram Aktivitas.....	39

	4.4.3	Desain Antarmuka	44
	4.3	Perancangan Perangkat Keras Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	47
	4.4	Perancangan Prototipe Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa	49
	4.5	Integrasi Sistem <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	52
BAB V		PENGUJIAN DAN ANALISIS	53
	5.1	Skenario Pengujian	53
	5.1.1	Pengujian dan Analisis Sistem Halaman <i>Login</i> <i>Website Smart Classroom</i>	55
	5.1.2	Pengujian dan Analisis Fitur-Fitur pada <i>Website</i> <i>Smart Classroom</i> Berbasis LoRa.....	56
	5.1.3	Pengujian dan Analisis <i>Delay</i> Sistem <i>Smart</i> <i>Classroom</i> Berbasis LoRa.....	61
	5.1.4	Pengujian dan Analisis <i>Web Based Compatibility</i>	62
	5.1.5	Pengujian dan Analisis <i>Website</i> pada Aspek Ergonomis	63
BAB VI		PENUTUP.....	67
	6.1	Kesimpulan	67
	6.2	Saran	67
		DAFTAR PUSTAKA	69
		LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>State of the art</i>	3
Gambar 1.2	Kerangka pemikiran	7
Gambar 2.1	Diagram umum sistem kontrol	10
Gambar 2.2	Bentuk animasi <i>smart classroom</i>	12
Gambar 2.3	Perbandingan kecepatan transmisi dan jarak jangkau	14
Gambar 2.4	Arsitektur LoRa	15
Gambar 2.5	<i>Board</i> Arduino UNO	16
Gambar 2.6	Konstruksi <i>relay</i>	17
Gambar 2.7	Prinsip kerja <i>relay</i>	18
Gambar 2.8	NodeMCU ESP8266	18
Gambar 2.9	Sensor suhu LM35.....	19
Gambar 2.10	Modul RTC DS3231.....	20
Gambar 2.9	Bentuk <i>limit switch</i>	21
Gambar 2.10	Tampilan bentuk fisik buzzer	22
Gambar 2.11	Arduino IDE	25
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> proses penelitian	27
Gambar 4.1	Diagram sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa.	31
Gambar 4.2	Prinsip kerja sistem <i>smart classroom</i>	32
Gambar 4.3	Alur skema pengaksesan <i>website interface</i>	33
Gambar 4.4	<i>Flowchart</i> sistem kontrol dan monitoring melalui halaman <i>website</i>	34
Gambar 4.5	Tampilan halaman utama <i>website interface</i> sistem <i>smart classroom</i>	35
Gambar 4.6	Tampilan halaman <i>login</i> pada <i>website</i> sistem <i>smart classroom</i>	36
Gambar 4.7	<i>Use case</i> sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa.....	36
Gambar 4.8	Diagram aktivitas <i>login</i>	40
Gambar 4.9	Diagram aktivitas mengontrol lampu	41
Gambar 4.10	Diagram aktivitas mengontrol AC.....	42
Gambar 4.11	Diagram aktivitas mengontrol proyektor.....	43

Gambar 4.12	Diagram aktivitas <i>refresh</i> suhu.....	44
Gambar 4.13	Perancangan antarmuka <i>software website interface smart classroom</i>	45
Gambar 4.14	Pengaksesan <i>website smart classroom</i> melalui <i>smartphone</i>	46
Gambar 4.15	Pengaksesan <i>website smart classroom</i> melalui <i>browser</i> Microsoft Edge	46
Gambar 4.16	Pengaksesan <i>website smart classroom</i> melalui <i>browser</i> Mozilla Firefox.....	47
Gambar 4.17	Perancangan perangkat keras sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa bagian <i>client</i>	48
Gambar 4.18	Perancangan perangkat keras sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa bagian <i>server</i>	49
Gambar 4.19	Perancangan prototipe sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa	50
Gambar 4.20	Visualisasi prototipe sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa	51
Gambar 4.21	Gambar fisik dari prototipe sistem <i>smart classroom</i>	52
Gambar 4.22	Integrasi sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa	52
Gambar 5.1	Pengujian sistem <i>login</i> pada halaman <i>website smart classroom</i> ...	56
Gambar 5.2	Pengujian tombol ON/OFF perangkat lampu.....	57
Gambar 5.3	Pengujian <i>software smart classroom</i> berbasis LoRa untuk mengontrol LED.....	57
Gambar 5.4	Pengujian tombol ON/OFF perangkat AC	58
Gambar 5.5	Pengujian <i>software smart classroom</i> berbasis LoRa untuk mengontrol AC	58
Gambar 5.6	Pengujian tombol ON/OFF perangkat proyektor	59
Gambar 5.7	Pengujian <i>software smart classroom</i> berbasis LoRa untuk mengontrol proyektor	59
Gambar 5.8	Pengujian tombol <i>refresh</i> data suhu	60
Gambar 5.9	Grafik hasil kuesioner.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan parameter teknologi komunikasi	13
Tabel 2.2	Karakteristik Arduino UNO	16
Tabel 4.1	<i>Use case login</i>	37
Tabel 4.2	<i>Use case</i> mengontrol lampu	37
Tabel 4.3	<i>Use case</i> mengontrol AC.....	38
Tabel 4.4	<i>Use case</i> mengontrol proyektor.....	38
Tabel 4.5	<i>Use case refresh</i> suhu.....	39
Tabel 5.1	Pengujian fungsional <i>website</i> sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa	53
Tabel 5.2	Pengujian non-fungsional <i>website</i> sistem <i>smart classroom</i> berbasis LoRa.....	54
Tabel 5.3	Pengujian fitur-fitur <i>website interface</i>	60
Tabel 5.4	Skenario pengujian keseluruhan sistem	61
Tabel 5.5	Pengujian kompatibilitas sistem operasi	63
Tabel 5.6	Pengujian kompatibilitas <i>web browser</i>	63
Tabel 5.7	<i>Mean Opinion Score</i>	64
Tabel 5.9	Hasil uji MOS pada <i>website</i>	66