



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
CATATAN REVISI DOKUMEN .....	x
INTISARI .....	xi
ABSTRACT .....	xii
RINGKASAN EKSEKUTIF .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
BAB 2 DASAR TEORI PENDUKUNG .....	3
2.1 Breakdown pada Isolator Padat .....	3
2.2 <i>Partial Discharge</i> .....	3
2.3 Emisi Akustik <i>Partial Discharge</i> .....	4
2.4 Internet of Things (IoT) .....	5
2.5 Low Power Wide Area Network (LPWAN) .....	5
2.6 <i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i> .....	5
2.7 Agile Development Method .....	6
2.8 <i>Framework</i> .....	7
2.9 Black Box Testing .....	7
BAB 3 ANALISIS STUDI PUSTAKA KUNCI DAN PEMILIHAN METODE .....	8
3.1 Analisis Penelitian Terkait .....	8
3.2 Aplikasi Jaringan LPWAN untuk Pengiriman Data .....	8
3.2.1 LoRaWAN .....	9
3.2.2 NB-IoT .....	12
3.2.3 Sigfox .....	13
3.2.4 Analisis Perbandingan antara LoRaWAN, NB-IoT, dan Sigfox .....	14
3.3 Analisis Metode Pengembangan <i>Network Server</i> .....	15
3.4 Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi .....	16
3.4.1 <i>Waterfall</i> .....	16
3.4.2 <i>Scrum</i> .....	17
3.5 Analisis Metode Pengembangan Arsitektur Aplikasi .....	18



3.5.1	<i>Monolithic</i> .....	18
3.5.2	<i>Microservice</i> .....	18
3.6	Analisis Metode Pengembangan <i>Backend</i> .....	19
3.6.1	<i>Backend as a Service</i> (BaaS).....	19
3.6.2	<i>Custom Backend</i> .....	19
3.7	Analisis Metode Pengembangan <i>Frontend</i> .....	20
3.7.1	HTML, CSS, dan JavaScript .....	20
3.7.2	<i>CSS Framework</i> .....	20
3.7.3	<i>JavaScript Framework</i> .....	21
3.7.4	<i>Static Site Generation</i> .....	21
3.7.5	<i>Content Management System</i> (CMS).....	22
3.8	Analisis Metode <i>Deployment Website</i> .....	22
3.8.1	Metode <i>Deployment Manual</i> .....	22
3.8.2	Metode <i>Deployment Otomatis</i> .....	23
3.8.3	Metode <i>Deployment Menggunakan Kontainer</i> .....	23
3.8.4	Metode <i>Shared Deployment</i> .....	23
3.9	Pemilihan Metode .....	24
3.9.1	Metode Pengiriman Data Menggunakan LPWAN.....	24
3.9.2	Metode Pengembangan Sistem Informasi.....	25
3.9.3	Metode Pengembangan Arsitektur Aplikasi.....	25
3.9.4	Metode Pengembangan <i>Backend</i> Aplikasi.....	25
3.9.5	Metode Pengembangan <i>Frontend</i> Aplikasi.....	26
3.9.6	Metode <i>Deployment Website</i> .....	26
BAB 4	DETAIL IMPLEMENTASI .....	27
4.1	Luaran <i>Capstone Project</i> beserta Spesifikasinya .....	27
4.2	Batasan Masalah.....	29
4.2.1	Batasan Lokasi Pengujian .....	29
4.2.2	Batasan Skema Pengujian .....	29
4.2.3	Batasan Instalasi Komponen .....	29
4.3	Detail Rancangan .....	29
4.3.1	Pengembangan LoRaWAN <i>Node/End-Device</i> .....	30
4.3.2	Pengembangan <i>Backend</i> Aplikasi .....	37
4.3.3	Pengembangan <i>Frontend</i> Aplikasi .....	42
BAB 5	PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....	49



5.1	<i>Black Box Testing</i> .....	49
5.1.1	<i>Black Box Testing</i> Fitur Manajemen <i>User</i> .....	49
5.1.2	<i>Black box Testing</i> Fitur <i>Dashboard</i> .....	50
5.1.3	<i>Black box Testing</i> Fitur Lokasi Perangkat.....	51
5.1.4	<i>Black Box Testing</i> Fitur <i>Monitoring</i> PD dan PA.....	52
5.1.5	<i>Blackbox Testing</i> Fitur Manajemen Perangkat.....	53
5.1.6	<i>Black box Testing</i> Fitur <i>Responsive</i> .....	54
5.2	Pengujian Transmisi <i>Uplink</i> antara <i>End-Device</i> dengan <i>Network Server</i> .....	54
5.3	Improvement .....	56
BAB 6	ANALISIS MENGENAI PENGARUH SOLUSI <i>ENGINEERING DESIGN</i> .....	57
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN .....	58
7.1	Kesimpulan.....	58
7.2	Saran.....	58
REFERENSI	.....	59