



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BUKTI BEBAS PLAGIASI .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
CATATAN REVISI DOKUMEN.....	ix
INTISARI .....	x
RINGKASAN EKSEKUTIF .....	xi
BAB 1 PENGANTAR.....	1
BAB 2 DASAR TEORI PENDUKUNG .....	2
2.1 <i>Internet Of Things</i> .....	2
2.2 LPWAN .....	2
2.2.1 LoRaWAN .....	3
2.3 <i>Network Server</i> .....	4
2.3.1 <i>Chirpstack</i> .....	5
2.4 Sistem Informasi .....	5
2.5 <i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i> .....	6
2.6 <i>Database Management System (DBMS)</i> .....	6
2.7 <i>Framework</i> .....	7
2.8 API.....	7
2.9 Laravel.....	7
2.9.1 Laravel Inertia .....	9
2.10 <i>Single Page Application (SPA)</i> .....	9
2.11 Vue.....	10
2.12 Tailwind .....	10
2.13 <i>Web Server</i> .....	10
2.14 <i>Secure Socket Shell (SSH)</i> .....	11
2.15 <i>WebSocket</i> .....	12
2.16 Pusher.....	12
2.17 <i>Blackbox Testing</i> .....	12
BAB 3 ANALISIS STUDI PUSTAKA KUNCI DAN PEMILIHAN METODE.....	13
3.1 Analisis Penelitian Serupa.....	13
3.2 Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi .....	14
3.2.1 <i>Design Sprint</i> .....	15
3.2.2 <i>Lean Startup</i> .....	16



3.2.3	<i>Agile</i> .....	16
3.3	Analisis Metode Pengembangan Arsitektur Aplikasi .....	16
3.3.1	<i>Monolithic</i> .....	17
3.3.2	<i>Microservice</i> .....	17
3.4	Analisis Metode Pengembangan <i>Network Server</i> .....	18
3.5	Analisis Metode Pengembangan <i>Frontend</i> Aplikasi.....	18
3.5.1	HTML, CSS, dan JavaScript .....	19
3.5.2	<i>CSS Framework</i> .....	19
3.5.3	<i>JavaScript Framework</i> .....	20
3.5.4	<i>Static Site Generators (SSGs)</i> .....	20
3.5.5	<i>Content Management Systems (CMS)</i> .....	20
3.6	Analisis Metode Pengembangan <i>Backend</i> Aplikasi .....	21
3.6.1	<i>Back-end as a Service (BaaS)</i> .....	21
3.6.2	<i>Custom Backend</i> .....	22
3.7	Analisis Metode <i>Deployment Website</i> .....	22
3.7.1	Google Cloud Platform (GCP) .....	22
3.7.2	Amazon Web Services (AWS).....	23
3.8	Pemilihan Metode .....	24
3.8.1	Metode Pengembangan Arsitektur .....	24
3.8.2	Metode Pengembangan <i>Backend</i> .....	24
3.8.3	Metode Pengembangan <i>Frontend</i> .....	25
3.8.4	Metode Pengembangan <i>Deployment Web-Server</i> .....	25
BAB 4	DETAIL IMPLEMENTASI.....	27
4.1	Luaran <i>Capstone Project</i> beserta Spesifikasinya .....	27
4.2	Batasan Masalah .....	28
4.3	Detail Rancangan .....	29
4.3.1	Pengembangan <i>Backend</i> Aplikasi .....	32
4.3.1.1	Pemodelan <i>Database</i> .....	32
4.3.1.2	Integrasi dengan <i>Network server</i> .....	36
4.3.1.3	Proses Pengolahan <i>Uplink</i> .....	37
4.3.1.4	Proses Pengiriman <i>Downlink</i> .....	38
4.3.1.5	Konfigurasi <i>Controller Web</i> .....	39
4.3.2	Pengembangan <i>Frontend Web</i> .....	40
4.3.2.1	Fitur <i>Dashboard</i> .....	40
4.3.2.2	Fitur <i>Device List</i> .....	41
4.3.2.3	Fitur <i>Device Detail</i> .....	44
4.3.2.4	Fitur <i>Device Location</i> .....	45
4.3.2.5	Fitur <i>Device Uplinks</i> .....	45
4.3.2.6	Fitur <i>Users</i> .....	46



4.3.2.7	Fitur <i>Profile</i> .....	47
4.3.3	Pengembangan <i>WebServer</i> dan <i>Deployment</i> .....	48
BAB 5	PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....	54
5.1	Pengujian dan Pembahasan .....	54
5.1.1	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur <i>Dashboard</i> .....	54
5.1.2	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur Manajemen Pengguna.....	56
5.1.3	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur Manajemen Perangkat .....	58
5.1.4	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur Lokasi Perangkat .....	59
5.1.5	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur <i>Uplink</i> .....	61
5.1.6	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur <i>Downlink</i> .....	61
5.1.7	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur Notifikasi .....	62
5.1.8	Skenario <i>Black Box Testing</i> Fitur SPA dan <i>Responsive</i> .....	63
5.2	<i>Improvement</i> .....	65
BAB 6	ANALISIS MENGENAI PENGARUH SOLUSI <i>ENGINEERING DESIGN</i> .....	66
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN .....	67
7.1	Kesimpulan .....	67
7.2	Saran .....	67
REFERENSI	.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur <i>Laravel Framework</i> .....	8
Gambar 4.1	Arsitektur Sistem .....	29
Gambar 4.2	<i>Use Case Diagram</i> .....	30
Gambar 4.3	Arsitektur Sistem Informasi .....	31
Gambar 4.4	Diagram <i>Entity Relationship Database</i> .....	32
Gambar 4.5	Langkah-langkah Integrasi <i>Network Server</i> .....	36
Gambar 4.6	Diagram Pengolahan Data <i>Uplink</i> .....	37
Gambar 4.7	Tampilan <i>Dashboard</i> .....	40
Gambar 4.8	Tampilan <i>Device List</i> .....	41
Gambar 4.9	Tampilan <i>Device Create</i> .....	42
Gambar 4.10	Tampilan <i>Device Action</i> .....	43
Gambar 4.11	Tampilan <i>Show Location</i> .....	43
Gambar 4.12	Tampilan <i>Device Detail</i> .....	44
Gambar 4.13	Tampilan <i>Device Location</i> .....	45
Gambar 4.14	Tampilan <i>Device Uplinks</i> .....	46
Gambar 4.15	Tampilan <i>Users</i> .....	46
Gambar 4.16	Tampilan <i>Create Users Form</i> .....	47
Gambar 4.17	Tampilan <i>Profile</i> .....	48
Gambar 4.18	Langkah-langkah Pembuatan <i>Virtual Machine</i> .....	48
Gambar 4.19	Tampilan <i>Virtual Machine</i> yang Telah Dibuat .....	49



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Metode Pengembangan Sistem Informasi yang Digunakan .....	14
Tabel 3.2	Perbandingan <i>Design Thinking</i> dengan <i>Design Sprint</i> .....	15
Tabel 3.3	Perbandingan <i>Scrum</i> dengan <i>Waterfall</i> .....	16
Tabel 3.4	Keunggulan dan Kekurangan Arsitektur <i>Monolithic</i> .....	17
Tabel 3.5	Keunggulan dan Kekurangan Arsitektur <i>Microservice</i> .....	17
Tabel 3.6	Keunggulan dan Kekurangan Metode Tradisional (HTML, CSS, dan Java-Script).....	19
Tabel 3.7	Keunggulan dan Kekurangan dengan <i>CSS Framework</i> .....	19
Tabel 3.8	Keunggulan dan Kekurangan dengan <i>JavaScript Framework</i> .....	20
Tabel 3.9	Keunggulan dan Kekurangan dengan <i>Static Site Generators</i> .....	20
Tabel 3.10	Keunggulan dan Kekurangan dengan <i>Content Management Systems</i> (DMS) ..	21
Tabel 4.1	Contoh Luaran .....	27
Tabel 4.2	Spesifikasi Luaran .....	27
Tabel 4.3	Properti Entitas <i>Device</i> atau Perangkat .....	33
Tabel 4.4	Properti Entitas <i>Downlink</i> atau Data yang Dikirim.....	34
Tabel 4.5	Properti Entitas <i>Uplink</i> atau Data yang Diterima .....	34
Tabel 4.6	Properti Entitas <i>Uplink Counter Dailies</i> .....	34
Tabel 4.7	Properti Entitas <i>User</i> atau Pengguna .....	35
Tabel 4.8	Properti Entitas <i>Notification</i> .....	35
Tabel 4.9	Penjelasan Penggunaan <i>Port</i> .....	38
Tabel 4.10	<i>Controller</i> .....	39
Tabel 5.1	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> untuk Fitur Dashboard .....	54
Tabel 5.2	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> untuk Fitur Manajemen Pengguna.....	56
Tabel 5.3	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> untuk Fitur Manajemen Perangkat.....	58
Tabel 5.4	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> untuk Fitur Lokasi Perangkat.....	59
Tabel 5.5	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> Fitur <i>Uplink</i> .....	61
Tabel 5.6	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> untuk Fitur <i>Downlink</i> .....	61
Tabel 5.7	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> Email Notifikasi .....	62
Tabel 5.8	Tabel Pengujian <i>Blackbox</i> SPA dan <i>Responsive</i> .....	63