

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir .....	3
1.5 Manfaat Proyek Akhir .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	5
2.1 Lingkup Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Mikrokontroler .....	9
2.2.2 <i>ELK Stack</i> .....	9
2.2.3 Docker Container .....	10
2.2.4 Telegram .....	11
2.2.5 <i>Project Planning Process</i> .....	11
2.3 Hipotesis .....	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	13
3.1 Perangkat Keras .....	13
3.2 Perangkat Lunak .....	13
3.3 Tahapan Proyek Akhir .....	14
3.4 Rancangan Alat atau Purwarupa .....	16

3.4.1	Desain Sistem Monitoring .....	16
3.4.2	Pengembangan Sistem .....	17
3.4.3	Instalasi dan Konfigurasi <i>ELK Stack</i> Menggunakan Docker Container.....	20
3.4.4	Pembuatan <i>Alerting</i> Menggunakan Telegram API.....	27
3.5	Skenario Pengujian .....	33
3.5.1	Pengujian Fungsionalitas <i>User Interface</i> .....	33
3.5.2	Pengujian Fungsionalitas <i>Monitoring</i> data <i>Resource Sensor Hub</i> .....	33
3.5.3	Pengujian Fungsionalitas Ambang Batas dan <i>Alerting</i> Menggunakan <i>Bot</i> Telegram.....	33
3.5.4	Pengujian Fungsionalitas Sistem Untuk <i>Me-Monitoring 5 Sensor Hub</i> .....	33
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
4.1	Pengujian Fungsionalitas <i>User Interface</i> .....	34
4.1.1	Sistem <i>Login</i> .....	34
4.1.2	<i>Form</i> Penambahan Proyek .....	35
4.1.3	Tampilan Daftar Proyek .....	35
4.1.4	<i>Form</i> Penambahan <i>Site</i> .....	36
4.1.5	Tampilan Daftar <i>Site</i> .....	37
4.1.6	<i>Form</i> Penambahan Informasi Sensor Hub.....	38
4.1.7	Tampilan Daftar Sensor Hub .....	39
4.2	Tampilan <i>Dashboard</i> Pada Kibana Sesuai Dengan Sensor Hub Yang Terdaftar.	42
4.3	Pengujian <i>Alerting</i> Penggunaan <i>Resource</i> Yang Melewati Ambang Batas Menggunakan <i>Bot</i> Telegram.....	43
4.4	Pengujian Sistem Untuk <i>Me-Monitoring 5 Sensor Hub</i> .....	46
BAB 5	PENUTUP .....	57
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA	.....	58
LAMPIRAN	.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Business Flow Chart of Drilling Construction Managemen</i> .....	11
Gambar 3.1 <i>Flowchart Penelitian</i> .....	14
Gambar 3.2 <i>Topologi Sistem Monitoring</i> .....	17
Gambar 3.3 <i>Inisiasi Module, Library, Variabel Untuk Datagenerator</i> .....	17
Gambar 3.4 <i>Endpoint Data Generator</i> .....	18
Gambar 3.5 <i>Fungsi Pembuat Data</i> .....	18
Gambar 3.6 <i>Template Data Kiriman</i> .....	19
Gambar 3.7 <i>Fungsi Mengirimkan Data Ke Logstash</i> .....	20
Gambar 3.8 <i>Instalasi Docker Engine</i> .....	20
Gambar 3.9 <i>Pull Image ELK Stack</i> .....	20
Gambar 3.10 <i>Konfigurasi Input Logstash Pipeline</i> .....	21
Gambar 3.11 <i>Konfigurasi Filter Logstash Pipeline</i> .....	21
Gambar 3.12 <i>Konfigurasi Output Logstash Pipeline</i> .....	22
Gambar 3.13 <i>Menjalankan Docker Container</i> .....	22
Gambar 3.14 <i>Akses Kibana Pada Web Browser</i> .....	23
Gambar 3.15 <i>Menjalankan Datagenerator Menggunakan Postman</i> .....	23
Gambar 3.16 <i>Create Data View Pada Kibana</i> .....	24
Gambar 3.17 <i>Pemilihan Bentuk Visualisasi</i> .....	24
Gambar 3.18 <i>Filter Penampilan Data Pada Kibana</i> .....	25
Gambar 3.19 <i>Template Dashboard Kibana</i> .....	25
Gambar 3.20 <i>URL Pengambilan Template Dashboard Kibana Dengan HTTP</i> .....	26
Gambar 3.21 <i>Hasil Template Dashboard</i> .....	26
Gambar 3.22 <i>Menempatkan Template Pada API Webserver</i> .....	26
Gambar 3.23 <i>Akses Bot Father</i> .....	27
Gambar 3.24 <i>Akses Token Untuk Bot</i> .....	27
Gambar 3.25 <i>Inisiasi Variabel, Module, dan Library Pada Mesin Notifikasi</i> .....	28
Gambar 3.26 <i>Query Elasticsearch</i> .....	29
Gambar 3.27 <i>Lanjutan Query Elasticsearch</i> .....	30
Gambar 3.28 <i>Konfigurasi API Request ke Elasticsearch</i> .....	30
Gambar 3.29 <i>Fungsi Pembuatan Variabel Dari Data Elasticsearch</i> .....	31
Gambar 3.30 <i>Fungsi Mengirimkan Pesan ke Telegram Beserta Kondisi Pesan</i> .....	32
Gambar 3.31 <i>Lanjutan Kondisi Pesan</i> .....	32
Gambar 3.32 <i>Mengatur Interval Menjalankan Fungsi Setiap 1 Menit</i> .....	32
Gambar 4.1 <i>Tampilan Halaman Login</i> .....	34
Gambar 4.2 <i>Hasil Login Menyimpan accessToken</i> .....	34
Gambar 4.3 <i>Tampilan Form Menambahkan Project</i> .....	35
Gambar 4.4 <i>Tampilan Daftar Proyek Jika Belum Ada Proyek</i> .....	35
Gambar 4.5 <i>Tampilan Daftar Proyek</i> .....	36
Gambar 4.6 <i>Fungsi Penghapusan Proyek</i> .....	36
Gambar 4.7 <i>Tampilan Form Menambahkan Site</i> .....	36
Gambar 4.8 <i>Fungsi Untuk Memasukkan Gambar Peta Site</i> .....	37
Gambar 4.9 <i>Tampilan Daftar Site Jika Belum Ada Site Pada Proyek</i> .....	37

Gambar 4.10 Tampilan Daftar <i>Site</i> Pada Project.....	38
Gambar 4.11 Fungsi Penghapusan <i>Site</i> Pada Proyek .....	38
Gambar 4.12 Tampilan <i>Form</i> Penambahan Sensor <i>Hub</i> Pada <i>Site</i> Proyek.....	38
Gambar 4.13 Tampilan Daftar <i>Hub</i> Sensor Jika Belum Ada <i>Hub</i> Sensor Pada <i>Site</i> .....	39
Gambar 4.14 Tampilan Peta Pembagian Pada <i>Site</i> .....	39
Gambar 4.15 Tampilan Daftar <i>Hub</i> Sensor .....	40
Gambar 4.16 Tampilan Daftar Sensor Yang Terpasang Pada <i>Hub</i> Sensor .....	40
Gambar 4.17 Tombol Untuk Mengirimkan HTTP <i>Request</i> ke Sensor <i>Hub</i> .....	41
Gambar 4.18 Tampilan Daftar <i>Hub</i> Sensor Ketika Sudah Dijalankan.....	41
Gambar 4.19 Data Yang Dikirimkan Oleh <i>Datagenerator</i> ke Logstash.....	41
Gambar 4.20 Fungsi Menghapus <i>Hub</i> Sensor .....	42
Gambar 4.21 Hasil Menghapus <i>Dashboard</i> Pada Kibana dan Data Pada Elasticsearch.....	42
Gambar 4.22 Fungsi Untuk Mengakses <i>Dashboard</i> Kibana.....	42
Gambar 4.23 Tampilan <i>Dashboard</i> Pada Kibana.....	43
Gambar 4.24 Hasil <i>Query</i> Elasticsearch dan Pengiriman Pesan Melalui Telegram Untuk Penggunaan CPU.....	43
Gambar 4.25 Hasil Pesan <i>Alert</i> Yang Diterima Pada Telegram Untuk Penggunaan CPU .	44
Gambar 4.26 Hasil <i>Query</i> Elasticsearch dan Pengiriman Pesan Melalui Telegram Untuk Penggunaan Memori.....	44
Gambar 4.27 Hasil Pesan <i>Alert</i> Yang Diterima Telegram Untuk Penggunaan RAM.....	45
Gambar 4.28 Hasil Pesan <i>Alert</i> Yang Diterima Telegram Untuk Penggunaan Baterai Melemah .....	45
Gambar 4.29 Penambahan <i>Sensor Hub</i> Contoh Hub Blok A.....	46
Gambar 4.30 Penambahan <i>Sensor Hub</i> Contoh Hub Blok B .....	46
Gambar 4.31 Penambahan <i>Sensor Hub</i> Contoh Hub Blok C .....	47
Gambar 4.32 Penambahan <i>Sensor Hub</i> Contoh Hub Blok D.....	47
Gambar 4.33 Penambahan <i>Sensor Hub</i> Contoh Hub Blok E .....	48
Gambar 4.34 Tampilan Daftar <i>Sensor Hub</i> Yang Sudah Didaftarkan .....	48
Gambar 4.35 Daftar <i>Sensor Hub</i> Yang Sudah Dijalankan .....	49
Gambar 4.36 Hasil <i>Datagenerator</i> Untuk Contoh Hub Blok A Dikirimkan ke Elasticsearch .....	49
Gambar 4.37 Hasil <i>Datagenerator</i> Untuk Contoh Hub Blok B Dikirimkan ke Elasticsearch .....	50
Gambar 4.38 Hasil <i>Datagenerator</i> Untuk Contoh Hub Blok C Dikirimkan ke Elasticsearch .....	50
Gambar 4.39 Hasil <i>Datagenerator</i> Untuk Contoh Hub Blok D Dikirimkan ke Elasticsearch .....	50
Gambar 4.40 Hasil <i>Datagenerator</i> Untuk Contoh Hub Blok E Dikirimkan ke Elasticsearch .....	51
Gambar 4.41 Hasil Kibana <i>Dashboard</i> Untuk Contoh Hub Blok A.....	51
Gambar 4.42 Hasil Kibana <i>Dashboard</i> Untuk Contoh Hub Blok B .....	52
Gambar 4.43 Hasil Kibana <i>Dashboard</i> Untuk Contoh Hub Blok C .....	52
Gambar 4.44 Hasil Kibana <i>Dashboard</i> Untuk Contoh Hub Blok D.....	53
Gambar 4.45 Hasil Kibana <i>Dashboard</i> Untuk Contoh Hub Blok E .....	53

Gambar 4.46 Hasil Pengambilan Data Penggunaan CPU 1 Menit Terakhir Untuk Setiap Hub .....	54
Gambar 4.47 Hasil Pengiriman Pesan Penggunaan CPU via <i>Bot</i> Telegram .....	54
Gambar 4.48 Hasil Pengambilan Data Penggunaan Memori 1 Menit Terakhir Untuk Setiap Hub .....	55
Gambar 4.49 Hasil Pengiriman Pesan Penggunaan Memori via <i>Bot</i> Telegram .....	55
Gambar 4.50 Pesan Yang Diterima Melalui Telegram Jika Penggunaan CPU Melewati Batas Ambang .....	56
Gambar 4.51 Pesan Yang Diterima Melalui Telegram Jika Penggunaan Memori Melewati Batas Ambang .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka .....	6
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Virtual Private Server</i> .....	13
Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop .....	13

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Source Code Datagenerator</i> .....	61
Lampiran 2 <i>Source Code Telegram Bot</i> .....	63
Lampiran 3 <i>Source Code Webserver</i> .....	67
Lampiran 4 <i>Routing Untuk Webserver</i> .....	68
Lampiran 5 <i>Koneksi Webserver ke Database</i> .....	69
Lampiran 6 <i>Source Code Webserver Projek</i> .....	69
Lampiran 7 <i>Source Code Webserver Site</i> .....	74
Lampiran 8 <i>Source Code Webserver Sensor Hub</i> .....	79
Lampiran 9 <i>Kibana API Untuk Dashboard Dinamis</i> .....	86