

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>11</b>
3.1 <i>Internet of Things</i> .....	11
3.2 Aplikasi IoT Dalam Transportasi .....	12
3.3 Mikrokontroler .....	13
3.4 Sensor GPS.....	15
3.5 IMU 6-DOF MPU-6050.....	16
3.6 DHT 22.....	18
3.7 Node-Red .....	19
3.8 MQTT.....	20
3.9 NextJs .....	21
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Analisis Sistem.....	22
4.2 Alat dan Bahan .....	23
4.3 Tahapan Penelitian .....	24



4.3.1	Studi Literatur.....	25
4.3.2	Rancangan Sistem.....	25
4.3.3	Implementasi Sistem.....	27
4.3.4	Pengujian sistem.....	28
<b>BAB V IMPLEMENTASI.....</b>		<b>29</b>
5.1	Implementasi Perangkat Keras.....	29
5.2	Implementasi Perangkat Lunak Sistem.....	31
5.3	Implementasi Perangkat Lunak Dashboard.....	34
5.3.1	Konfigurasi <i>Backend</i> .....	35
5.3.2	Konfigurasi <i>Frontend</i> .....	39
5.4	Pengujian Sistem.....	43
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>46</b>
6.1	Hasil Rancang Bangun .....	46
6.1.1	Perangkat Keras .....	46
6.1.2	Perangkat Lunak .....	47
6.2	Hasil Pengujian .....	50
6.2.1	Pengujian Sensor .....	50
6.2.2	Pengujian Koneksi .....	54
6.2.3	Pengujian Lapangan .....	56
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>60</b>
7.1	<i>Kesimpulan</i> .....	60
7.2	<i>Saran</i> .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>65</b>
<i>Lampiran 1 Program Sistem Monitoring Bus .....</i>		<i>65</i>
<i>Lampiran 2 Hasil Ujicoba pada Kendaraan.....</i>		<i>71</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Struktur Mikrokontroler (Gridling, 2007).....	14
Gambar 3.2 Block Diagram Fungsi ESP32 (Atif, 2020) .....	15
Gambar 3.3 Blok Diagram Ublox Neo-6 Series (NEO-6 Datasheet) .....	16
Gambar 3.4 Blok Diagram MPU-6050 (MPU-6050 Datasheet) .....	18
Gambar 3.5 Diagram Elektronik Sensor DHT22 (DHT 22 Module) .....	19
Gambar 4.1 <i>Use Case</i> Diagram Sistem <i>Monitoring</i> Bus .....	23
Gambar 4.2 Diagram Blok <i>Hardware</i> Sistem <i>Monitoring</i> Bus .....	26
Gambar 4.3 Diagram Blok <i>Dashboard Monitoring</i> Bus.....	27
Gambar 4.4 Alur Pemrosesan Data <i>Sistem Monitoring</i> Bus .....	27
Gambar 5.1 Skematik Perangkat Keras Monitoring Bus .....	30
Gambar 5.2 Layout PCB Monitoring Bus .....	30
Gambar 5.3 Inisialisasi Pustaka dan Objek di Arduino IDE.....	31
Gambar 5.4 Detail Kode Buzzer di Arduino IDE .....	32
Gambar 5.5 Detail Kode NVS di Arduino IDE .....	33
Gambar 5.6 Diagram Alir Sistem Monitoring Bus .....	34
Gambar 5.7 Alur Penerimaan data pada NodeRED.....	35
Gambar 5.8 Alur data Autentikasi <i>Frontend</i> pada NodeRED.....	37
Gambar 5.9 Alur data <i>Websocket</i> untuk 1 Data Terbaru pada NodeRED .....	38
Gambar 5.10 Alur data Websocket untuk Data Historis pada NodeRED .....	39
Gambar 5.11 Kode NextJS untuk logika login dan token autentikasi .....	40
Gambar 5.12 Kode autentikasi pengguna NextJS.....	41
Gambar 5.13 Kode Pengiriman data dengan Websocket.....	42
Gambar 5.14 Kode Nextjs untuk detail lokasi .....	43
Gambar 6.1 Hasil Rancang Bangun.....	46
Gambar 6.2 Aliran Data pada NodeRED .....	47
Gambar 6.3 Halaman Peta Interaktif .....	48



Gambar 6.4 Halaman Detail Data Terbaru.....	49
Gambar 6.5 Halaman Detail Data Histori.....	50
Gambar 6.6 Pelatakan Alat Saat Pengujian di Kendaraan .....	56
Gambar 6.7 Email peringatan atas pelanggaran .....	57

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....</b>	<b>8</b>
<b>Tabel 4.1 Daftar Komponen .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabel 4.2 Daftar Alat.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 4.3 Tahapan Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 4.4 Tahapan Pengujian Sistem.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabel 6.1 Data Pengamatan Neo-6M dengan 4 dan 9 satelit.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabel 6.2 Data Perbandingan Kecepatan Neo-6M dengan aplikasi speedometer .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabel 6.3 Data pengamatan DHT22 .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabel 6.4 Hasil Pengujian Koneksi (Statis).....</b>	<b>54</b>
<b>Tabel 6.5 Hasil Pengujian Koneksi (Dinamis) .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabel 6.6 Data Percobaan Buzzer .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabel 6.7 Hasil Percobaan NVS .....</b>	<b>58</b>