

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR SIMBOL | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xx |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 2 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Metodologi Penelitian | 4 |
| 1.5.1 Metode Pengumpulan Data | 4 |
| 1.5.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 6 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 Ruang Lingkup Objek Penelitian | 9 |
| 2.1.1 Sejarah Instansi | 9 |
| 2.1.2 Visi | 9 |
| 2.1.3 Misi | 10 |
| 2.1.4 Struktur Organisasi | 10 |
| 2.2 Landasan Teori | 11 |
| 2.2.1 Internet of Things | 11 |
| 2.2.1.1 Konsep Internet of Things | 12 |
| 2.2.1.2 Internet of Things Untuk Transportasi | 13 |
| 2.2.1.3 Tantangan Internet of Things | 14 |
| 2.2.1.4 IoT Untuk Diagnostik Kendaraan | 16 |

| | | |
|--------------------------------------|--|----|
| 2.2.2 | Basis Data | 17 |
| 2.2.2.1 | Perangkat untuk Membuat Basis Data | 17 |
| 2.2.2.2 | Karakteristik Basis Data..... | 18 |
| 2.2.2.3 | Entity Relationship Diagram (ERD) | 18 |
| 2.2.3 | Business Process Model and Notation (BPMN) | 19 |
| 2.2.3.1 | Elemen-Elemen BPMN..... | 20 |
| 2.2.4 | Unified Modeling Language (UML)..... | 22 |
| 2.2.4.1 | Diagram UML | 23 |
| 2.2.4.2 | Use Case Diagram..... | 23 |
| 2.2.4.3 | Activity Diagram..... | 23 |
| 2.2.4.4 | Class Diagram | 24 |
| 2.2.5 | Web Service | 24 |
| 2.2.6 | Arduino | 25 |
| 2.2.7 | GPS Receiver | 26 |
| 2.2.8 | GSM..... | 27 |
| 2.2.8.1 | Frekuensi GSM | 27 |
| 2.2.9 | GPRS..... | 27 |
| 2.2.10 | Akselerometer | 28 |
| 2.2.10.1 | Konsep Akselerometer | 29 |
| 2.2.10.2 | Sensor Akselerometer Elektronik dengan Teknologi MEMS..... | 29 |
| 2.2.11 | PostgreSQL | 30 |
| 2.2.11.1 | PostGIS | 33 |
| 2.2.12 | NodeJS | 34 |
| 2.2.13 | ReactJS..... | 34 |
| 2.2.13.1 | Instalasi dan Pengaturan..... | 35 |
| 2.2.14 | MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) | 36 |
| 2.2.15 | Visual Studio Code | 38 |
| 2.2.16 | Arduino IDE..... | 39 |
| 2.2.16.1 | Menulis Program..... | 39 |
| 2.2.17 | Pengujian Black-Box | 45 |
| BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN | | 47 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.1 | Analisis Sistem..... | 47 |
| 3.1.1 | Analisis Masalah | 47 |
| 3.1.2 | Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan..... | 48 |
| 3.1.2.1 | Web Client | 49 |
| 3.1.2.2 | Mobile Client | 51 |
| 3.1.2.3 | Analisis Database | 53 |
| 3.1.3 | Analisis Prosedur Yang Sedang Berjalan | 55 |
| 3.1.3.1 | Prosedur Pelaporan Penggunaan Kendaraan Dinas | 55 |
| 3.1.4 | Analisis Kebutuhan Data..... | 56 |
| 3.1.4.1 | Analisis Data Akselerometer..... | 56 |
| 3.1.4.2 | Analisis Data Peminjaman Kendaraan..... | 57 |
| 3.1.5 | Analisis Sistem Yang Akan Dibangun..... | 58 |
| 3.1.6 | Analisis Arsitektur Komunikasi Data | 61 |
| 3.1.7 | Analisis Perangkat Keras | 63 |
| 3.1.8 | Analisis Deteksi Kejadian Mengemudi..... | 64 |
| 3.1.8.1 | Akselerasi dan Mengerem..... | 66 |
| 3.1.8.2 | Berbelok | 67 |
| 3.1.9 | Analisis Alur Program Mikrokontroler | 69 |
| 3.1.9.1 | Alur Program Deteksi Kejadian Mengendara | 70 |
| 3.1.9.2 | Alur Program Lokasi GPS | 72 |
| 3.1.10 | Analisis Kebutuhan Non-Fungsional | 73 |
| 3.1.10.1 | Analisis Perangkat Keras | 74 |
| 3.1.10.2 | Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak | 75 |
| 3.1.10.3 | Analisis Pengguna | 76 |
| 3.1.11 | Analisis Kebutuhan Fungsional | 77 |
| 3.1.11.1 | Use Case Diagram..... | 77 |
| 3.1.11.2 | Activity Diagram..... | 82 |
| 3.1.11.3 | Class Diagram | 86 |
| 3.1.11.4 | Sequence Diagram | 88 |
| 3.1.12 | Rancangan ERD (Entity Relationship Diagram) | 90 |
| 3.1.13 | Struktur Tabel..... | 91 |

| | | |
|--|--|-----|
| 3.2 | Perancangan Sistem | 92 |
| 3.2.1 | Perancangan Antarmuka | 92 |
| 3.2.1.1 | Antarmuka Halaman Login..... | 93 |
| 3.2.1.2 | Antarmuka Halaman Dashboard..... | 93 |
| 3.2.1.3 | Antarmuka Halaman Kendaraan..... | 94 |
| 3.2.1.4 | Antarmuka Halaman Laporan..... | 95 |
| 3.2.2 | Perancangan Perangkat Mikrokontroler dan Sensor..... | 96 |
| 3.2.2.1 | Komponen Yang Digunakan..... | 96 |
| 3.2.2.2 | Diagram Blok Alat..... | 98 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN | | 99 |
| 4.1 | Implementasi Sistem | 99 |
| 4.1.1 | Perangkat Keras Pengembang..... | 99 |
| 4.1.1.1 | Sistem Operasi | 99 |
| 4.1.1.2 | Perangkat Lunak Pengembang..... | 100 |
| 4.1.2 | Implementasi Perangkat Server..... | 100 |
| 4.1.2.1 | Perangkat Keras Server | 100 |
| 4.1.2.2 | Sistem Operasi Server | 101 |
| 4.1.2.3 | Perangkat Lunak Server | 101 |
| 4.1.3 | Internet Server..... | 101 |
| 4.1.4 | Implementasi Web Client..... | 102 |
| 4.1.5 | Implementasi Mikrokontroler dan Sensor..... | 103 |
| 4.1.6 | Implementasi Database | 103 |
| 4.1.6.1 | Implementasi Tabel..... | 104 |
| 4.1.6.2 | Skema Database | 105 |
| 4.1.7 | Implementasi Class | 105 |
| 4.1.8 | Implementasi Antarmuka..... | 106 |
| 4.2 | Pengujian..... | 106 |
| 4.2.1 | Pengujian Alpha Aplikasi Web..... | 106 |
| 4.2.1.1 | Pengujian Login | 107 |
| 4.2.1.2 | Pengujian Halaman Dashboard..... | 108 |
| 4.2.1.3 | Pengujian Halaman Kendaraan..... | 108 |

| | | |
|----------------------------------|--|-----|
| 4.2.1.4 | Pengujian Halaman Laporan | 109 |
| 4.2.2 | Pengujian Alpha Perangkat Mikrokontroler dan Sensor..... | 109 |
| 4.2.2.1 | Pengujian Modul GSM | 110 |
| 4.2.2.2 | Pengujian Modul GPS..... | 111 |
| 4.2.2.3 | Pengujian Sensor Akselerometer | 112 |
| 4.2.3 | Kesimpulan Hasil Pengujian Alpha | 117 |
| 4.2.4 | Pengujian Beta | 117 |
| 4.2.4.1 | Kasus dan Hasil Pengujian Beta | 119 |
| 4.2.4.2 | Kesimpulan Hasil Pengujian Beta..... | 122 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | | 123 |
| 5.1 | Kesimpulan | 123 |
| 5.2 | Saran..... | 123 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 125 |