

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xiv |
| INTISARI | xvi |
| ABSTRACT | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Tugas akhir..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Tugas akhir..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Tugas akhir..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI..... | 6 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2 Dasar Teori | 9 |
| 2.2.1 <i>Internet of Things</i> | 9 |
| 2.2.2 <i>Long Range (LoRa)</i> | 11 |
| 2.2.3 <i>LoRaWAN (Long Range Wide-Area Network)</i> | 12 |
| 2.2.4 <i>Cloud Service</i> | 14 |
| 2.2.5 Platform IoT | 15 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.2.6 | Basis Data | 16 |
| 2.2.7 | Konsep <i>Back-End</i> | 20 |
| 2.2.8 | API (<i>Application Programming Interface</i>) | 21 |
| 2.2.9 | REST (<i>REpresentational State Transfer</i>) | 22 |
| 2.2.10 | Laravel | 25 |
| 2.2.11 | <i>Rapid Application Development</i> (RAD) | 26 |
| 2.2.12 | Metode <i>Black Box Testing</i> | 28 |
| BAB III | METODE TUGAS AKHIR | 30 |
| 3.1 | Alat dan Bahan Tugas akhir | 30 |
| 3.1.1 | Alat Tugas akhir | 30 |
| 3.1.2 | Bahan Tugas akhir | 30 |
| 3.2 | Alur Tugas akhir | 31 |
| 3.3 | Identifikasi Masalah | 32 |
| 3.4 | Studi Literatur | 32 |
| 3.5 | Analisis Kebutuhan | 32 |
| 3.5.1 | Sistem Saat Ini | 32 |
| 3.5.2 | Sistem yang Diusulkan | 36 |
| 3.5.3 | Kebutuhan Fungsional Sistem | 37 |
| 3.6 | Perancangan Sistem | 37 |
| 3.6.1 | Diagram <i>Use Case</i> | 37 |
| 3.6.2 | Diagram Aktivitas | 39 |
| 3.6.3 | Perancangan Basis Data | 44 |
| 3.7 | Pengembangan Sistem | 45 |
| 3.8 | Pengujian Sistem | 48 |
| 3.9 | Pembuatan Laporan | 49 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 50 |
| 4.1 | Implementasi Fitur Integrasi dengan LoRaWAN <i>Network Server</i> | 50 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.1.1 | Fitur Mendaftarkan <i>Application Server</i> | 50 |
| 4.1.2 | Fitur Mendaftarkan <i>Device</i> | 52 |
| 4.1.3 | Fitur Menerima <i>Uplink</i> | 55 |
| 4.1.4 | Fitur <i>Schedule Downlink</i> | 58 |
| 4.2 | Hasil Implementasi dan Pengujian Fungsionalitas Fitur <i>Back-end</i> | 61 |
| 4.2.1 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Login dan Multilevel User</i> | 61 |
| 4.2.2 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Generate Access Token</i> | 63 |
| 4.2.3 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Profile</i> | 63 |
| 4.2.4 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>User Management</i> | 65 |
| 4.2.5 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Application Server Management</i> | 68 |
| 4.2.6 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Devices Management</i> | 74 |
| 4.2.7 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Uplink</i> | 81 |
| 4.2.8 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Commands Management</i> | 86 |
| 4.2.9 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Attach dan Detach Command</i> | 89 |
| 4.2.10 | Hasil dan Pengujian Fitur <i>Schedules Management</i> | 92 |
| 4.2.11 | Evaluasi Hasil Pengujian Fungsionalitas | 97 |
| 4.2.12 | Hasil dan Pengujian Implementasi Sistem <i>Back-end</i> pada <i>Front-end</i> | 101 |
| 4.3 | Kelebihan dan Kelemahan Sistem | 102 |
| 4.3.1 | Kelebihan Sistem | 102 |
| 4.3.2 | Kelemahan Sistem | 103 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 104 |
| 5.1 | Kesimpulan | 104 |
| 5.2 | Saran | 104 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 105 |
| | LAMPIRAN A | 110 |