

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| SKRIPSI.....   | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                | iii  |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....                        | iv   |
| KATA PENGANTAR .....                                   | v    |
| DAFTAR ISI.....  | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                    | ix   |
| DAFTAR TABEL.....                                      | xi   |
| INTISARI.....  | xii  |
| ABSTRACT.....  | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                              | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah.....                               | 2    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                             | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                           | 3    |
| 1.6 Metodologi Penelitian.....                         | 3    |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                        | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                           | 6    |
| BAB III DASAR TEORI .....                              | 10   |
| 3.1 <i>Wireless Sensor Network</i> .....               | 10   |
| 3.1.1 <i>Node</i> .....                                | 10   |
| 3.2 Sensor.....  | 11   |
| 3.2.1 Sensor Suhu dan Kelembaban.....                  | 11   |
| 3.3 Arduino .....                                      | 12   |
| 3.4 LoRa.....  | 12   |
| 3.5 Metode-Metode Efisiensi Energi Pada WSN.....       | 14   |
| 3.6 <i>Load-balancing Cluster Based Protocol</i> ..... | 15   |
| BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....              | 17   |
| 4.1 Analisis Sistem .....                              | 17   |
| 4.2 Rancangan Sistem .....                             | 18   |
| 4.2.1 Rancangan <i>routing protocol</i> LCP .....      | 18   |
| 4.2.2 Rancangan <i>routing protocol</i> non- LCP ..... | 19   |
| 4.2.3 Rancangan komunikasi LoRa.....                   | 19   |
| 4.2.4 Spesifikasi perangkat keras .....                | 20   |
| 4.2.5 Rancangan perangkat keras sistem.....            | 21   |
| 4.2.6 Rancangan perangkat lunak sistem .....           | 23   |

|                                   |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| 4.3.                              | Rencana Pengujian Sistem .....                               | 43 |
| BAB V IMPLEMENTASI SISTEM.....    |  | 44 |
| 5.1                               | Implementasi Perangkat Keras Sistem .....                    | 44 |
| 5.1.1                             | Implementasi perangkat keras <i>sink node</i> .....          | 44 |
| 5.1.2                             | Implementasi perangkat keras <i>sensor node</i> .....        | 45 |
| 5.2                               | Kalibrasi Pembacaan Tegangan .....                           | 46 |
| 5.3                               | Implementasi Perangkat Lunak Sistem .....                    | 47 |
| 5.4                               | Implementasi Pengujian .....                                 | 67 |
| 5.4.1                             | Implementasi pengujian <i>routing protocol</i> LCP .....     | 67 |
| 5.4.2                             | Implementasi pengujian <i>routing protocol</i> non-LCP ..... | 67 |
| BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |  | 69 |
| 6.1                               | Hasil Pengujian <i>Routing Protocol</i> LCP.....             | 70 |
| 6.2                               | Hasil Pengujian <i>Routing Protocol</i> Non-LCP.....         | 73 |
| 6.3                               | Perbandingan <i>Routing Protocol</i> LCP dan Non-LCP.....    | 75 |
| BAB VII KESIMPULAN .....          |  | 78 |
| 7.1                               | Kesimpulan .....   | 78 |
| 7.2                               | Saran .....  | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |  | 79 |
| LAMPIRAN.....                     |  | 81 |