

## DAFTAR ISI

|   |          |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL .....   | i        |
| HALAMAN PENGESAHAN .....  | ii       |
| HALAMAN PERNYATAAN .....  | iii      |
| KATA PENGANTAR .....  | iv       |
| DAFTAR ISI .....  | vi       |
| DAFTAR TABEL .....  | ix       |
| DAFTAR GAMBAR .....   | x        |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | xii      |
| ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN .....  | xiii     |
| ABSTRAKSI .....   | xiv      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....  | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 2        |
| 1.3 Batasan Masalah.....  | 2        |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....   | 3        |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....  | 4        |
| 1.6 Keaslian Penelitian .....   | 4        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....  | <b>7</b> |
| 2.1 Power Line Communication .....  | 7        |
| 2.2 Modulasi dan Demodulasi (MODEM) .....   | 8        |
| 2.2.1 Modulasi Digital FSK .....  | 8        |
| 2.2.2 Demodulasi Digital FSK .....  | 9        |
| 2.3 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) dan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) ..... | 9        |
| 2.4 Komunikasi Data .....   | 10       |
| 2.5 Daya Listrik .....  | 10       |
| 2.6 Tarif Daya Listrik .....  | 10       |
| 2.7 Rumus-Rumus Dalam Ekonomi Teknik .....  | 12       |

|   |    |
|---|----|
| 2.7.1 <i>Present Worth</i> (P) .....  | 12 |
| 2.7.2 <i>Annual Worth</i> (A) .....   | 13 |
| 2.7.3 <i>Future Worth</i> (F) .....   | 14 |
| 2.7.4 <i>Present Value</i> (P).....   | 14 |
| 2.7.5 Analisa Rasio Manfaat Biaya <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR) .....                 | 15 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....  | 16 |
| 3.1 Rancangan Unit Sistem Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....                     | 16 |
| 3.1.1 Beban-Beban Peralatan Listrik Dan Elektronika .....                               | 17 |
| 3.1.2 Power Suplay .....  | 18 |
| 3.1.3 Sensor-Sensor Beban .....   | 18 |
| 3.1.4 <i>Integrated Circuit</i> ( IC ) LM1893.....                                      | 19 |
| 3.1.5 Mikrokontroler .....  | 21 |
| 3.1.6 TRIAC BT136 dan MC301 .....   | 21 |
| 3.1.7 Unit Komputer ( PC ) .....  | 22 |
| 3.1.8 Rancangan Perangkat Unit Komunikasi Data .....                                    | 22 |
| 3.2 Rancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....                                 | 23 |
| 3.2.1 Perangkat Lunak AVR Untuk Mikrokontroler .....                                    | 23 |
| 3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) Delphi7 Untuk PC .....                        | 24 |
| 3.3 Rancangan Keseluruhan Perangkat Unit PLC.....                                       | 25 |
| 3.4 Obyek Dan Metode Penelitian Sistem .....  | 28 |
| 3.4.1 Tempat Penelitian Fungsi Sistem .....   | 28 |
| 3.4.2 Ujicoba Waktu Fungsi Sistem .....   | 29 |
| 3.4.3 Pengujian Terhadap Jarak Antara MODEM M1 Dan M2 .....                             | 29 |
| 3.4.4 Metode Proses Sistem Pengiriman Dan Penerimaan Data.....                          | 30 |
| 3.5 Rancangan Perhitungan Investasi Produk .....  | 32 |
| 3.5.1 Nilai Investasi Produk .....  | 32 |
| 3.5.2 Biaya Estimasi Produk ( BEP ) Berdasarkan<br>Nilai Ekonomi Teknik .....           | 33 |
| 3.6. Perhitungan Biaya Pemakaian Daya Listrik.....                                      | 35 |
| 3.6.1 Estimasi Biaya Pemakaian Listrik Setiap Bulan Sebelum<br>Menggunakan Produk ..... | 35 |

|  |    |
|--|----|
| 3.6.2 Estimasi Biaya Pemakaian Listrik Setiap Bulan Setelah<br>Menggunakan Produk .....        | 38 |
| <b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA</b> .....  | 41 |
| 4.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras Unit Sistem PLC .....                                      | 41 |
| 4.1.1 Hasil Rancangan Unit <i>Power Suplay</i> ( PS ) .....                                    | 41 |
| 4.1.2 Hasil Rancangan Sensor-Sensor Beban Listrik .....  | 42 |
| 4.1.3 Pengujian Dan Analisa <i>Integrated Circuit</i> ( IC ) LM1893...                         | 42 |
| 4.1.4 Pengujian Dan Analisa Hasil Unit Mikrokontroller .....                                   | 43 |
| 4.1.5 Pengujian Dan Hasil Rancangan Perangkat Unit<br>Komunikasi Data .....                    | 43 |
| 4.1.6 Pengujian Komunikasi Mikrokontroler Dengan PC Melalui<br>RS232 .....                     | 44 |
| 4.1.7 Hasil Rancangan Perangkat Lunak Delphi7 Untuk PC .....                                   | 45 |
| 4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem Kendali Dan Monitoring .....                                  | 46 |
| 4.2.1 Pengujian Sensor Arus .....  | 54 |
| 4.2.2 Pengujian Fungsi Modulator .....   | 54 |
| 4.2.3 Pengujian Tegangan, Arus, Daya Untuk Tampilan Delphi7.                                   | 56 |
| 4.3 Perhitungan Nilai Ekonomi Biaya Penghematan Setelah<br>Menggunakan Fungsi Produk PLC ..... | 56 |
| 4.3.1 Estimasi Biaya Berdasarkan Nilai Uang <i>Annual Worth</i> (A)                            | 57 |
| 4.3.2 Estimasi Biaya Berdasarkan Nilai Uang <i>Future Worth</i> (F)..                          | 57 |
| 4.3.3 Estimasi Biaya Berdasarkan Nilai Uang <i>Present Worth</i> (A)                           | 57 |
| 4.3.4 Estimasi Biaya Berdasarkan Nilai Uang <i>Present Value</i> (PV)                          | 57 |
| 4.4 Estimasi Biaya Nilai PV( <i>benefit</i> ) Penghematan Biaya .....                          | 58 |
| 4.5 Hasil Analisa Rasio Manfaat Biaya ( <i>Benefit Cost Ratio</i> ).....                       | 58 |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....   | 60 |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 60 |
| 5.2 Saran-saran .....  | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 62 |
| LAMPIRAN .....   | 63 |