

PERANCANGAN PENGUKUR OTOMATIS BEBAN LISTRIK PADA WAKTU BEBAN PUNCAK (WBP) DAN WAKTU LUAR BEBAN PUNCAK (WLBP) BERBASIS MIKROKONTROLER

Utri Despita Winda¹, Efri Suhartono², Joko Haryatno³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Listrik sudah menjadi kebutuhan dasar bagi banyak orang. Kebutuhan daya listrik setiap orang juga berbeda beda tergantung pada banyaknya pemakaian. Namun sering kali pembayaran pemakaian daya listrik pada suatu bangunan tidak dikontrol sesuai pemakaiannya. Pencatatan dari pihak PLN masih dihitung rata untuk pemakaian beban listrik pada suatu bangunan, tanpa tahu berapa beban listrik sesungguhnya. Untuk itu dibuat sebuah alat yang dapat membantu PLN untuk mengurangi beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dengan pengaturan beban. Setiap pengguna listrik dapat mengetahui pemakaian listrik saat waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP) yang bisa tercatat secara harian atau bulanan.

Pengukur beban listrik ini menggunakan sensor arus ACS712 untuk mendeteksi arus dari PLN dan merubahnya menjadi tegangan. Sensor tegangan digunakan untuk menurunkan tegangan dari PLN. Sensor detektor fasa digunakan untuk mendapatkan nilai $\cos \phi$. Mikrokontroler digunakan untuk perhitungan. RTC digunakan untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara realtime, yaitu waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP). LCD digunakan untuk menampilkan daya yang digunakan pada suatu bangunan berdasarkan waktu dan MMC digunakan sebagai media penyimpanan.

Hasil pengujian dilakukan mulai dari pengukuran blok hardware yaitu blok mikro, sensor, dan MMC. Hasil dari pengujian tersebut menyatakan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. LCD dapat menampilkan dengan baik daya yang terpakai pada beban berdasarkan waktu yaitu WBP dan WLBP. Daya yang ditampilkan adalah daya nyata dengan satuan Watt, dengan rumus $P = V \times I \times \cos \phi$ dan MMC dapat menyimpan data hasil pengukuran tersebut.

Kata Kunci : sensor arus, sensor tegangan, sensor detektor fasa, mikrokontroler, RTC, LCD, MMC, WBP, WLBP

Telkom
University

Abstract

Electricity had being people's main necessity. People's need of electrical power is also different; it depends on the usage of electrical power itself. However, the fee of electrical consumption of a certain building does not controlled based on the consumption. The record from PLN side is still on an average for the usage of electrical charge of a certain building, without knowing how much the real electrical charge is. Therefore, a device have been made to help PLN to decrease electrical charge of charge limit by using the arrangement of charge .Customer can know how much the electrical consumption during peak load and exit time of peak load recorded daily or monthly.

This device is using current sensor ACS712 is used to detect the flow of electricity and turn it into a voltage. Voltage sensor is used to lowering the voltage of PLN. Phase detector sensor is used to get the value of \cos . Microcontroller is used to calculations. RTC is used to run a function of time and calendar in real time, is peak load and non peak load times. LCD is used to display the power used in a building by times and MMC is used to media storage.

Test result carried out starting from the measurement hardware block is micro blocks, sensors, and MMC. Result from these tests was stated that the system can work well. LCD can display well on the burden of unused power by times is WBP and WLBP. Power shown is rill power in Watt unit, according to the formula $P=V_x I_x \cos$ and MMC can store data by measurement results.

Keywords : current sensor, voltage sensor, phase detector sensor, microcontroller, RTC, LCD, MMC, WBP, WLBP



PERANCANGAN PENGUKUR OTOMATIS BEBAN LISTRIK PADA WAKTU BEBAN PUNCAK (WBP) DAN WAKTU LUAR BEBAN PUNCAK (WLBP) BERBASIS MIKROKONTROLER

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya termasuk permasalahan pembayaran beban listrik dan penghematan pemakaian beban listrik. Sistem administrasi pembayaran jasa listrik dimulai dengan kedatangan petugas pencatat daya listrik dari rumah ke rumah untuk mencatat berapa besar penggunaan daya listrik setiap bulannya. Setelah itu, dilakukan pencatatan yang masih manual dengan proses penghitungan penggunaan daya setiap bulan dengan mengalikan harga setiap KWH yang telah ditetapkan berdasarkan tipe pengguna jasa listrik. Banyak konsumen yang hanya membayar dengan nominal besar tanpa mengetahui berapa besar pemakaian listrik tersebut. Sehingga, tidak adanya penghematan listrik dari pihak konsumen.

Pada waktu beban puncak (WBP) konsumsi listrik meningkat drastis dibandingkan pagi, siang, dan tengah malam. Dengan memindahkan penggunaan listrik pada waktu luar beban puncak (WLBP) dan menggenjot penggunaan listrik di pagi atau di luar waktu beban puncak (WBP) kita bisa menghindarkan terjadinya defisit pasokan listrik dari PLN. PLN akan memberikan insentif dan disinsentif bagi konsumen, terutama industri terkait dengan penggunaan listrik pada waktu beban puncak (WBP). Jika pihak konsumen menggunakan listrik pada waktu beban puncak (WBP) akan dikenai disinsentif berupa tarif yang tinggi.

Untuk mengatasi hal tersebut, maka dibuat alat yang berfungsi mengukur secara otomatis beban listrik dan pihak konsumen dapat mengetahui penggunaan beban listrik pada WBP dan WLBP pada suatu bangunan sehingga konsumen bisa melakukan penghematan listrik. Proses pengukuran dilakukan pada beban oleh sensor arus, tegangan, dan detektor fasa. Hasil pengukuran beban listrik tersebut akan ditampilkan pada *display* LCD dan akan di simpan menggunakan MMC.

PERANCANGAN PENGUKUR OTOMATIS BEBAN LISTRIK PADA WAKTU BEBAN PUNCAK (WBP) DAN WAKTU LUAR BEBAN PUNCAK (WLBP) BERBASIS MIKROKONTROLER

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara kerja dari rangkaian pengukur otomatis beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP) yang akan dibuat ?
- b. Bagaimana rancangan rangkaian pengukur otomatis beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP) yang akan dibuat ?
- c. Bagaimana sistem penyimpanan data dengan menggunakan MMC ?

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui cara kerja dari rangkaian pengukur otomatis beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP).
- b. Mengetahui rancangan rangkaian pengukur otomatis beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP).
- c. Mengetahui sistem penyimpanan data dengan menggunakan MMC.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem yang dibuat menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega 8535.
- b. Tidak membahas masalah penurunan rumus secara matematis dalam perancangan.
- c. Sensor yang digunakan untuk mengukur beban listrik adalah sensor arus ACS712.
- d. LCD menampilkan penggunaan beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP).
- e. Perbedaan waktu yang digunakan adalah waktu beban puncak (WBP) pukul 18.00-22.00 WIB dan waktu luar beban puncak (WLBP) pukul 22.00-06.00 WIB dan pukul 06.00-18.00 WIB.

PERANCANGAN PENGUKUR OTOMATIS BEBAN LISTRIK PADA WAKTU BEBAN PUNCAK (WBP) DAN WAKTU LUAR BEBAN PUNCAK (WLBP) BERBASIS MIKROKONTROLER

- f. Media penyimpanan menggunakan MMC.
- g. Proyek Akhir ini hanya berupa prototype.

1.5 Metode penelitian

Adapun metode penelitian dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Studi Literatur
Perencanaan dan pengumpulan kajian – kajian yang berkaitan dengan masalah – masalah yang ada dalam PA, baik internet, buku referensi, dan lain – lain.
- b. Analisis Masalah
Menganalisis semua permasalahan berdasarkan sumber – sumber dan pengamatan terhadap permasalahan tersebut.
- c. Perancangan dan Realisasi Alat
Membuat perancangan terhadap alat berdasarkan parameter – parameter yang diinginkan dalam merealisasikannya.
- d. Simulasi Alat
Melakukan simulasi alat untuk melihat performansi dari alat yang telah dirancang.
- e. Konsultasi
Konsultasi dilakukan dengan dosen pembimbing mengenai petunjuk dan pertimbangan praktis mengenai perancangan dan pengujian dari alat ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam proyek akhir ini yaitu :

Bab 1 Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Dasar Teori

Membahas konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat yang digunakan.

PERANCANGAN PENGUKUR OTOMATIS BEBAN LISTRIK PADA WAKTU BEBAN PUNCAK (WBP) DAN WAKTU LUAR BEBAN PUNCAK (WLBP) BERBASIS MIKROKONTROLER

Bab 3 Perancangan dan Realisasi

Membahas mengenai perancangan dan realisasi pengukur otomatis beban listrik seperti blok diagram, gambar rangkaian, dan program pada mikrokontroler.

Bab 4 Pengujian dan Analisis

Akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi alat pengukur otomatis beban listrik yang telah direalisasikan.

Bab 5 Simpulan dan Saran

Berisi simpulan akhir dan saran pengembangannya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian pada proyek akhir ini yang berjudul “Perancangan Pengukur Otomatis Beban Listrik Pada Waktu Beban Puncak (WBP) dan Waktu Luar Beban Puncak (WLBP) Berbasis Mikrokontroler” maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari pengujian sensor arus, sensor tegangan, sensor detektor fasa dapat dilihat bahwa sensor bekerja dengan baik, yaitu dapat mendeteksi beban listrik berdasarkan pemakaian beban. Semakin besar pemakaian beban listrik maka daya yang dihasilkan semakin besar. Sedangkan semakin kecil pemakaian beban listrik maka daya yang dihasilkan semakin kecil.
2. Rancangan rangkaian pengukur otomatis beban listrik pada waktu beban puncak (WBP) dan waktu luar beban puncak (WLBP) dapat bekerja dengan baik karena mampu mendeteksi arus, tegangan, $\cos \phi$, dan $P = V \times I \times \cos \phi$.
3. *Multimedia Card* (MMC) dalam proyek akhir ini hanya bisa menyimpan 75 karakter dari hasil pengukuran.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan hasil yang telah dicapai pada proyek akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada sistem ini, maka dapat diambil beberapa saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut diantaranya :

1. Hati-hati saat pengukuran menggunakan sensor arus, tegangan, dan detektor fasa.
2. Mencari literatur sebanyak-banyaknya tentang penggunaan dan pemrograman multimedia card (MMC).
3. Sistem penyimpanan dengan MMC dapat dikembangkan lagi menggunakan ATmega32.
4. Jumlah karakter yang dapat tersimpan di MMC dapat diperbanyak lagi lebih dari 75 karakter.
5. Selain MMC, sebagai media penyimpanan bisa menggunakan Flashdisk.

PERANCANGAN PENGUKUR OTOMATIS BEBAN LISTRIK PADA WAKTU BEBAN PUNCAK (WBP) DAN WAKTU LUAR BEBAN PUNCAK (WLBP) BERBASIS MIKROKONTROLER

6. Pengembangan PA (Proyek Akhir) ke depannya bisa membuat KWH Meter Digital Prabayar.

