

MONITORING POWER METER TERHADAP POWER FAKTOR BERBASIS MODBUS MASTER SIMULATOR

Sunu Hasta Wibowo^{1,*}, Bambang Suriansyah², Syaiful Rachman³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl Komplek UNLAM
Banjarmasin, Kalimantan Selatan

*E-mail:saifulrachman1@poliban.ac.id

Abstract

In this study, the emphasis is on a power meter, a device that already has the ability to display measurements of electrical energy usage. This power meter is very useful for monitoring the amount of electrical energy used, and there are various parameters of electrical energy used such as voltage (V), energy (Kwh), current (A), reactive power (Kvar), power factor (pf), power (Watt), and others. Currently, the common monitoring system is a monitoring system that uses a power & energy meter as a medium for reading electrical quantities and its visual display. So to monitor the electrical panel to analyze the power factor (pf) against performance in the laboratory room, this study uses a power meter type PM 1200 based on the Modbus Master Simulator to be able to display visually and in real time, in order to ease the task of recording data manually. So that the results are obtained with different power factors (pf) when the electrical load changes in the room, with a power factor of 0.9644 and 0.576 with different electrical loads.

Keywords: *modbus, power meter, simulator, system.*

PENDAHULUAN

Sistem monitoring dengan menggunakan *power & energy meter* pada panel daya terhadap suatu kebutuhan daya pada pabrik saat ini sudah tidak asing lagi [1]. Sekarang tidak hanya sebuah perusahaan atau instansi besar dan pabrik skala menengah pun juga sudah menggunakan *power & energy meter* sebagai sistem monitoring untuk kebutuhan daya. Saat ini sistem monitoring yang umum adalah sistem monitoring yang menggunakan *power & energy meter* sebagai media baca besaran listrik dan tampilan visualnya [2].

Untuk melakukan monitoring panel listrik dan menganalisa dalam jangka panjang harus menggunakan operator untuk mencatat data dibuku didepan *power & energy meter* pada panel daya, tidak bisa

mencatat secara otomatis menggunakan peralatan yang terintegrasi. Sehingga hanya terpaku pada *power & energy meter* dan dibukukan monitoringnya [3].

Untuk mengatasi persoalan tersebut diciptakan suatu sistem monitoring kebutuhan daya dengan menggunakan *power & energy meter* yang diintegrasikan menjadi satu dengan jaringan komunikasi kemudian ditampilkan dalam bentuk HMI di PC sehingga dapat dimonitoring pada *control room* dan pada PC tersebut. Data dicatat secara otomatis pada file dalam bentuk dokumen.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan *setting device power & energy meter* (PM1200) agar dikenali dan terkoneksi sehingga dapat membaca data parameter listrik menggunakan *modbus master simulator* [4]. Penelitian terdahulu

yang telah dilakukan berkaitan dengan topik ini antara lain dilakukan oleh Dani Febrianto, yang mendapatkan hasil penghitungan data yang semakin mudah dan dengan pengambilan data tanpa batas dengan delay rata-rata tercepat 2,3 detik dan terlama 7,93 detik. Dengan demikian perusahaan dapat mengkalkulasi data baik detik, menit, jam, hari, bulan, atau tahun dengan akurat sesuai yang diinginkan dan dapat digunakan untuk presentasi dalam bentuk grafik maupun tabel [5].

Kajian perancangan RS 232 to RS 485 converter sistem network multidrop menyatakan bahwa adanya RS-232 to RS-485 converter maka aplikasi serial RS-485 lebih mudah diterapkan pada komputer biasa yang menggunakan port RS-232, ini memberikan kemudahan dan kompatibilitas yang tinggi, sehingga serial RS-485 tergolong praktis dalam pemakaiannya [6].

Kajian ini menitikberatkan pada pembuatan sistem monitoring power meter type pm 1200 dengan menggunakan modbus master simulator untuk menampilkan data secara visual dan real time.

METODE

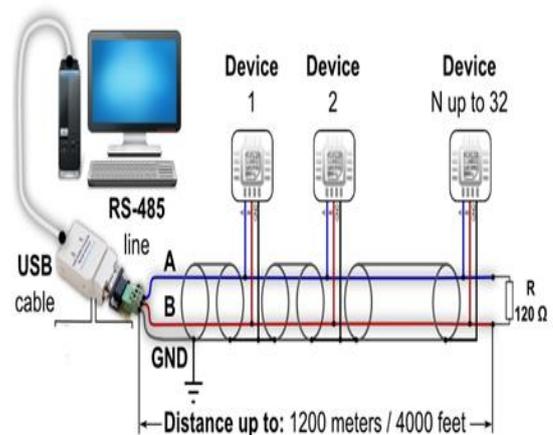
Instalasi Penggunaan Converter Adapter Antarmuka RS 485

Pemasangan instrumen digambarkan pada instalasi, yang memiliki antarmuka RS485, hanya sinyal TX dan RX dari port serial biasa yang diubah menjadi RS485. Sinyal lain dari port serial tidak digunakan, dapat melihat bahwa komputer dapat menjadi perangkat master dan konverter Modbus USB terhubung ke device seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Pengukuran daya penggunaan energi listrik dilakukan dengan peralatan *Schneider PM1200 power meter*. Power meter ini sangat berguna untuk dapat menentukan besar daya energi listrik yang digunakan, serta dapat mengukur berbagai parameter

energi listrik yang digunakan seperti *voltage (V)*, *energi (Kwh)*, *current (A)*, *daya reaktif (Kvar)*, *total harmonik distraction (THD)*, *power factor (pf)*, *power (Watt)*. Pemahaman yang lebih mendalam serta parameter yang digunakan pada *power meter schneider PM 1200* dinyatakan dalam pada *user manual* [7]. Gambar 1 menunjukkan bentuk dan penampilan power meter yang akan ditampilkan beserta tombol pada bagian bawah untuk mengatur power meter tersebut.

Software simulator modbus menggunakan *Radzio Master Modbus Simulator*. Pekerjaan diimplementasikan di lapangan dikerjakan sesuai dengan tahapan perencanaan dan pengamatan sesuai dengan rencana sistem yang akan digunakan di laboratorium sehingga dapat dimonitor di komputer/laptop [8].

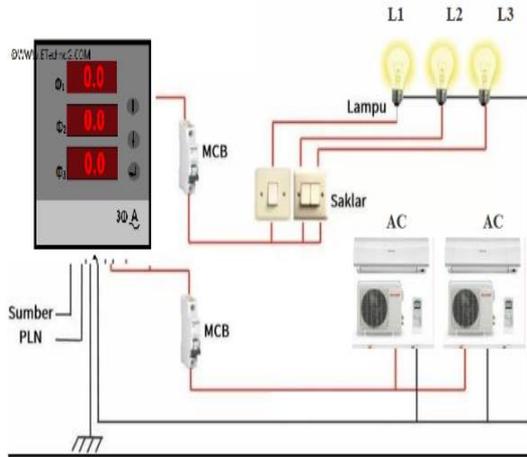


Gambar 1. Instalasi perangkat RS 485

Instalasi Kelistrikan Beban Percobaan

Instalasi listrik yang dilakukan kajian terhadap instrumen yang diteliti adalah pada lingkungan laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin Jurusan Teknik Elektro. Laboratorium memiliki 2 buah AC yang aktif dengan 3 lampu masing masing sebesar 26 watt. Rangkaian hasil yang diperoleh

pada jalur kelistrikan sistem, seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jalur kelistrikan laboratorium

HASIL DAN PEMBAHASAN

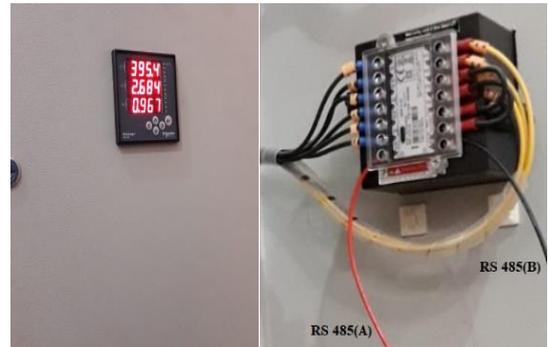
Hasil percobaan instrumen yang dilakukan di lingkungan laboratorium Politeknik Negeri Banjarmasin Jurusan Teknik Elektro, seperti pada instalasi, yang memiliki 2 buah perangkat pendingin Air Conditioner yang aktif dengan 3 lampu seperti pada Gambar 6, hanya sinyal TX dan RX dari port serial biasa yang diubah menjadi RS485.



Gambar 6. Beban kelistrikan ruang laboratorium

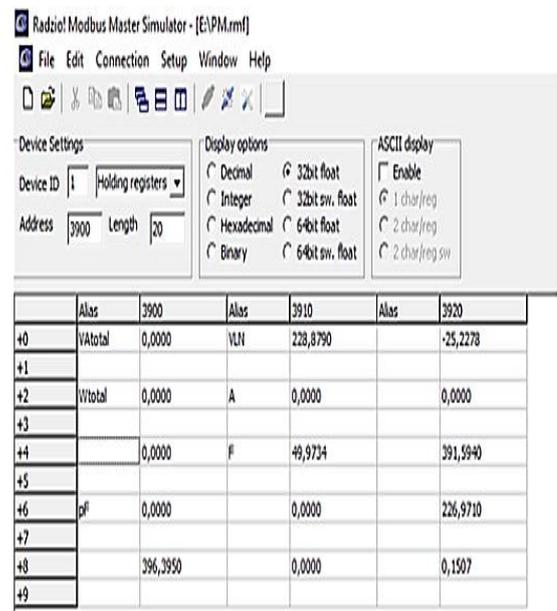
Kemudian pada pengujian menggunakan *power meter type PM 1200*, pada instalasi kelistrikan pada transfer data

modbus RS 485(A) dengan kabel merah dan *RS 485(B)* dengan kabel hitam, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Instalasi RS 485

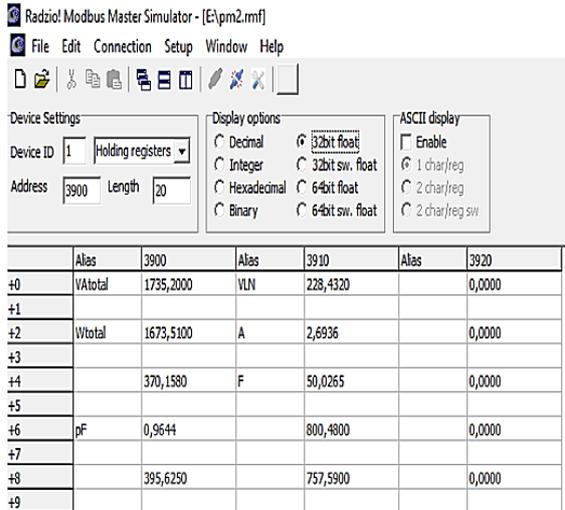
Monitoring perangkat elektronik dan simulator modbus yang telah dibuat dan dikerjakan ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil pembacaan menggunakan modbus simulator

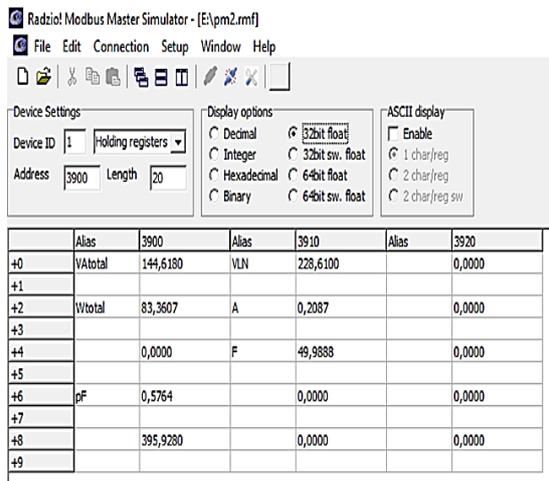
Hasil yang diperoleh saat tidak ada beban menunjukkan daya VA total sebesar nol VA, sedangkan Watt total juga nol dan power faktor juga menghasilkan dengan nilai 0. Kemudian hasil yang diperoleh pada kondisi beban lengkap dengan 3 buah lampu TL dan 2 unit perangkat air conditioner seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

Dari Gambar 9 diperoleh hasil daya VA total sebesar 1735,2 dan Watt total sebesar 1673,51 Watt, dengan faktor daya sebesar 0,9644



Gambar 9. Hasil menggunakan beban lengkap

Pada saat listrik diberi beban 3 lampu TL dengan mematikan 2 beban AC diperoleh data seperti pada Gambar 10. Diperoleh hasil daya VA total sebesar 144,618 dan Watt total sebesar 83,36 Watt, dengan faktor daya sebesar 0,576.



Gambar 10. Hasil beban menggunakan lampu 3 buah

Faktor daya merupakan besaran yang menunjukkan seberapa efisien jaringan yang dimiliki dalam menyalurkan daya yang bisa

dimanfaatkan [9]. Faktor daya dibatasi dari 0 hingga 1, semakin tinggi faktor daya (mendekati 1) berarti semakin banyak daya tampak yang dihasilkan yang dapat dimanfaatkan, sebaliknya semakin rendah faktor daya (mendekati 0) maka semakin sedikit daya yang bisa dimanfaatkan dari sejumlah daya tampak yang sama.

Di sisi lain, faktor daya juga menunjukkan besar pemanfaatan dari peralatan listrik di jaringan terhadap investasi yang dibayarkan. Semua peralatan listrik memiliki kapasitas maksimum penyaluran arus, apabila faktor daya rendah. Penyebab utamanya adalah faktor daya yang berkurang karena keberadaan beban induktif dalam sistem jaringan listrik. Penting juga untuk memperhatikan kerugian yang mungkin timbul dari faktor daya yang rendah. Salah satu kerugian tersebut adalah potensi denda faktor daya pada tagihan Listrik [10].

Untuk menghindari kerugian tersebut, beberapa hal yang bisa menyebabkan *cos phi* menjadi minus, antara lain adalah motor induksi yang beroperasi dalam satu atau tiga fase, baik dalam keadaan beban penuh maupun tanpa beban, peningkatan arus magnetizing sebagai hasil dari kenaikan pasokan, pemakaian gas neon sebagai sumber energi untuk lampu penerangan, keberadaan arus harmonic dan presensi alat pemanas atau oven di area industri.

Untuk memperbaiki faktor daya dapat digunakan dua metode, yang pertama adalah mengurangi beban induktif, dimana perangkat listrik yang menggunakan prinsip induksi magnetik cenderung menghasilkan daya reaktif. Penggunaan perangkat ini secara berlebihan akan meningkatkan daya reaktif secara keseluruhan. Oleh karena itu, salah satu cara untuk memperbaiki faktor daya adalah dengan mengurangi beban

induktif dalam instalasi listrik. Sedangkan yang kedua adalah memasang kapasitor bank yang berfungsi untuk memperbaiki faktor daya. Cara kerjanya adalah kapasitor bank akan menyeimbangkan antara beban kapasitif dan beban induktif.

KESIMPULAN

Faktor daya suatu beban rangkaian listrik berkisar antara nol hingga satu. Faktor daya tinggi dengan nilai mendekati satu merupakan faktor daya yang bagus, sebaliknya faktor daya rendah dengan nilai mendekati nol merupakan faktor daya yang buruk. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pada daya aktif agar dapat menghasilkan faktor daya yang mendekati satu, dengan mengurangi beban induktif dan memasang kapasitor bank.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ungkapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian yang telah dilakukan..

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Teng, J., Setiadji, J.S. and Lim, R., 2019. *Sistem pembacaan data power meter dengan komunikasi modbus secara terpusat*. SinarFe7, 2(1), pp.393-398.
- [2]. Yahya, S., Jadmiko, S.W. and Suharno, D.N., 2013. *Rancang bangun protipe perangkat pengukuran dan monitoring besaran listrik menggunakan PLC berbasis LabVIEW*. JTET (Jurnal Teknik Elektro Terapan), 2(3).
- [3]. Supriyo, B., Hidayat, S. S., Suharjo, A., Anif, M., & Koesuma, S., 2014. *Design of real-time gas monitoring system based-on wireless sensor networks for Merapi volcano*. In 2014 The 1st International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (pp. 30-34). IEEE.
- [4]. Muchtar, T., Utami, A.T.B. and Nawir, M., 2022. *Sistem data akuisisi tegangan listrik dengan kontroller embedded system terintegrasi*. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar, 8(2), pp.76-82.
- [5]. Febrianto, D., Subiyanto, L., Rahmat, M. B., & Asri, P., 2021. *Sistem monitoring power meter antara hmi dengan database server pada pabrik gula*. Jurnal 7 Samudra, 6(1).
- [6]. Sahli, I., Kristanto, I., & Thali, T. C., 2001. *Perancangan RS 232 to RS 485 converter sistem network multidrop*. Jurnal Teknik Elektro, 1(1).
- [7]. Rue Joseph Monier., 2010. *PowerLogic PM1000 series power meters*, Schneider Electric, pp 14.
- [8]. Sumardjati, P., Yahya, S., & Mashar, A., 2008. *Teknik pemanfaatan tenaga listrik, Jilid 1*. Jakarta: Depdiknas.
- [9]. Sarri, C., 2023. *Analisis perbaikan faktor daya untuk efisiensi pembebanan pada RSUD IA Moeis Samarinda*. Mutiara: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia, 1(1), pp.126-139.
- [10]. Noor, S. and Saputera, N., 2014. *Efisiensi pemakaian daya listrik menggunakan kapasitor bank*. Poros Teknik, 6(2), pp.73-79.