

THREE-PHASE POWER DATA LOGGER USING IEM 3255 SCHNEIDER MODULE BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

Muhammad Khosyi'in¹⁾, Agus Adhi Nugroho²⁾, Andry Yulistiyanto³⁾
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang, 50112, Indonesia
Email :¹⁾chosyi@unissula.ac.id

Abstract

Electricity measurement methods, especially 3-phase power measurement are often constrained by several things, such as the use of several measuring devices for several measurement methods and must be carried out repeatedly to get the accuracy and precision of measurement data, sometimes even the measurement data collection must be obtained within a certain timeframe that is not effective and efficient. Retrieval of measurement data with a measuring instrument must be done by installing a measuring module in the circuit and then the data must be recorded manually. This method has the potential for errors in data collection and data collection. To get over a problem, a measurement method was developed using the IEM3255 module to measure 3 phase power, where the measurement data read can be connected to a web server with the MQTT protocol using IoT (Internet of Thing) technology. With this method, 3-phase power measurement data such as current, voltage, power, frequency and power factor can be stored and read from gadget connected to the internet network.

Keywords: Data logger, Power Meter, Daya 3-Phasa, ESP8266, IEM3255, IoT.

1. Pendahuluan

Pengukuran besaran listrik dalam hal ini adalah pengukuran konsumsi energi dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran langsung dan pengukuran tak langsung. Pengukuran secara langsung diimplementasikan pada instalasi ketenagalistrikan tegangan rendah berskala kecil, perangkat ukur langsung terhubung dengan beban listrik, sedangkan pengukuran secara tak langsung diterapkan pada instalasi tenaga listrik bertegangan rendah/menengah berskala besar, dimana perangkat ukur tidak langsung terhubung dengan beban listrik tetapi terhubung melalui trafo ukur yang terdiri dari trafo arus dan trafo tegangan [1].

Pada umumnya, penelitian yang di dalamnya terdapat kegiatan pengukuran besaran listrik, khususnya pengukuran daya terdapat beberapa kendala. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya tentang Pengukuran Daya Pada Beban Pasif Di Gedung XY Semarang, pengukuran pada beban dilakukan tidak secara realtime, data hasil pengukuran diolah menggunakan asumsi bahwa konsumsi energi listrik beban pasif dalam keadaan standby adalah selama durasi waktu diluar jam kerja. Asumsi alokasi waktu pengukuran konsumsi energi listrik ini memiliki kelambatan terkait dengan akurasi data pengukuran besaran listrik pada durasi waktu yang tidak terukur secara realtime, karena besaran listrik nilainya dapat berubah pada respon waktu tertentu dimana data tersebut tidak tercatat atau terekam pada alat ukur [2].

Kendala pengukuran daya dalam hal ini adalah daya 3-fasa adalah kebutuhan penggunaan beberapa alat ukur dalam sebuah pengukuran daya 3-fasa dan pengukuran harus dilakukan dengan memindahkan cord connector dan clamp sensor pada rangkaian yang akan diukur, baik yang menggunakan metode 3 wire ataupun metode 4 wire. Pengukuran

tersebut juga harus dilakukan berulang-ulang bahkan terkadang dilakukan dalam rentang waktu tertentu yang sangat panjang yang tentunya menghabiskan waktu dan energi peneliti untuk mendapatkan data yang valid dan memiliki akurasi serta presisi tinggi.

Metode pengambilan data pengukuran daya tersebut memiliki kelemahan dari sisi akses pada alat ukur yang terpasang harus dilakukan secara langsung, sehingga muncul gagasan untuk membuat pengukuran yang memungkinkan hasil pengukuran daya yang diperoleh dapat diakses dari jarak jauh dengan gadget ataupun komputer dengan menggunakan teknologi internet, dalam hal ini adalah teknologi Internet of Things (IoT).

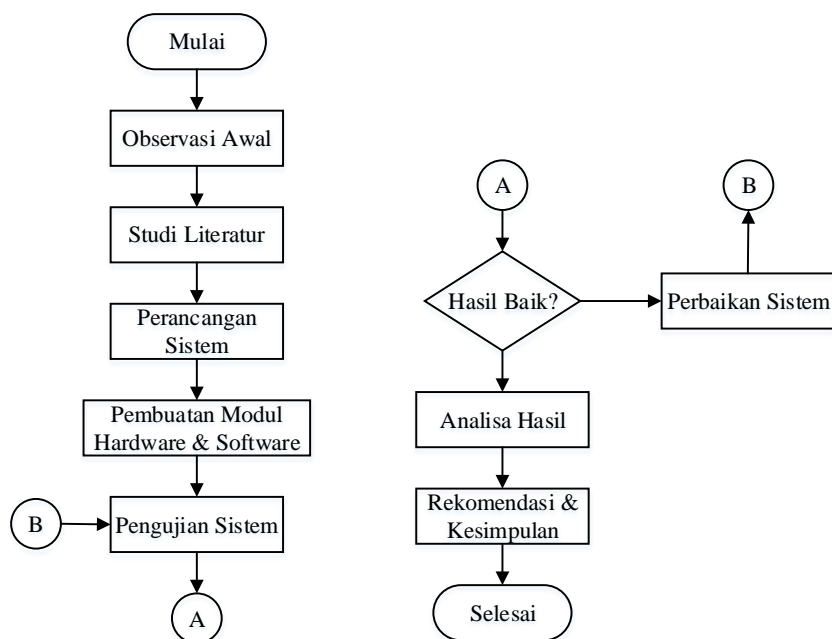
Penggunaan teknologi IoT ini menjadi alternatif pilihan berdasarkan pengalaman penelitian sebelumnya yang pernah dengan judul “Monitoring Jarak Jauh dan Kendali Penggunaan Listrik dengan Logika Fuzzy” mengenai monitoring jarak jauh data pengukuran suhu oleh sensor suhu LM35 dan sensor PIR yang pengiriman datanya dilakukan menggunakan modul Xbee [3]. Kelemahan dari metode pengiriman data dari sensor ini adalah faktor jarak, sehingga dibutuhkan metode komunikasi data yang terbaca oleh sensor dengan menggunakan komunikasi yang tidak terbatas pada ukuran jarak, dan teknologi yang memungkinkan adalah teknologi IoT

Data Logger adalah sebuah alat elektronik yang mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrumen. Pada umumnya perangkat data logger dilengkapi dengan mikroprosesor dan memori internal yang digunakan untuk mencatat dan merekam data dan sensor. Beberapa jenis data logger biasanya dikoneksikan dengan computer dan untuk mengaktifkannya digunakan sebuah software yang lebih sederhana. Pengamatan terhadap data yang terekam bisa dilakukan melalui komputer [4]. Penelitian mengenai Data Logger yang pernah dilakukan sebelumnya dengan judul “Data logger Ruang dan Pengendalian Berbasis Logika Fuzzy dengan Menggunakan National Instruments Myrio 1900”, memberikan hasil berupa prototipe data logger suhu ruang dengan menggunakan perangkat LabVIEW yang dilengkapi dengan board myRIO 1900 memungkinkan data pembacaan suhu ruang dapat tercatat dan juga bisa dikendalikan untuk efisiensi penggunaan energi listrik [5]. Sistem pencatatan data yang dilakukan dalam kajian penelitian ini masih dilakukan oleh komputer dengan perangkat LabVIEW, dengan penambahan modul ESP8266, hasil pembacaan data logger memungkinkan ditransmisikan ke komputer server dengan menggunakan protokol komunikasi berbasis IoT.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Deskripsi Umum Sistem

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian rancang bangun prototype data logger daya 3-fasa dengan menggunakan teknologi IoT, metode yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam diagram alir berikut:



Gambar 1. Alur penelitian pembuatan modul data logger daya 3-fasa

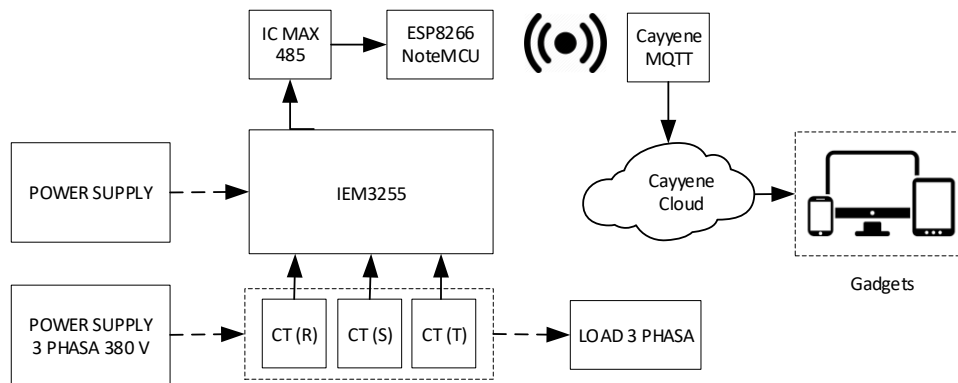
Penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi untuk mendapatkan data awal terkait permasalahan dan kendala yang terkait dengan pengambilan data pengukuran yang dilakukan untuk mendapatkan data pengukuran yang memiliki akurasi dan presisi yang tinggi. Observasi dilakukan di Laboratorium teknik elektro dan juga dari kegiatan pengukuran yang pernah dilakukan terkait dengan pengukuran besaran listrik, baik itu pengukuran tegangan, arus, faktor daya serta pengukuran besaran daya baik 1 fasa dan 3-fasa.

2.2 Perancangan Sistem

Desain sistem dibuat dengan membuat konsep sistem pengukuran daya 3-fasa dengan menggunakan modul Schneider IEM 3255, data pembacaan besaran listrik yang diperoleh akan diproses untuk dikirimkan ke komputer server dalam hal ini adalah web server Cayenne, sebuah platform IoT berbasis web milik myDevices. Protokol komunikasi yang digunakan adalah Modbus Serial RTU yang mengatur metode dan format komunikasi serial (RS232 atau RS485) antara master dengan Slave. Sedangkan untuk pengiriman data keluaran dari sensor digunakan modul IC MAX 485 untuk dapat berkomunikasi dengan modul ESP 8266. Untuk pembacaan data di komputer atau gadget digunakan Protokol MQTT untuk pengiriman data dari ESP 8266 ke website cayenne.

1. Blok diagram sistem

Berikut ini adalah konsep sistem yang dibangun yang dideskripsikan dalam bentuk blok diagram sistem

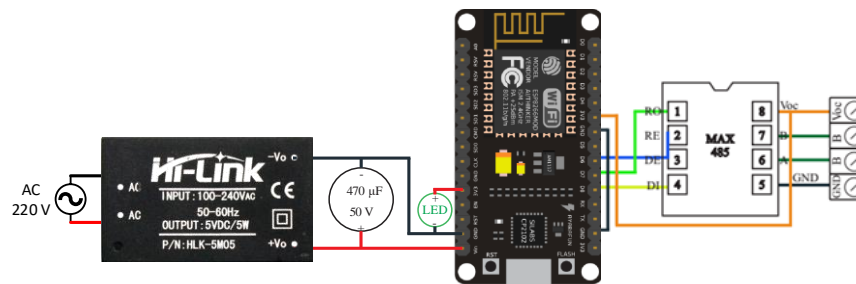


Gambar 2. Blok diagram sistem data logger daya 3-fasa

Dari gambar blok di atas, modul data logger pengukuran daya 3-fasa ini, terdapat beberapa modul elektronik, antara lain modul ESP 8266 NodeMCU, IC MAX 485, modul power meter Schneider IEM 3255, CT (Current Transformer) dan modul catu daya Hi-Link HLK-PM0.

2. Konfigurasi Modul ESP8266 NodeMCU

Berikut ini disajikan Konfigurasi Modul ESP8266 NodeMCU yang dirangkai bersama modul Hi-Link PM01 dan IC MAX 485:



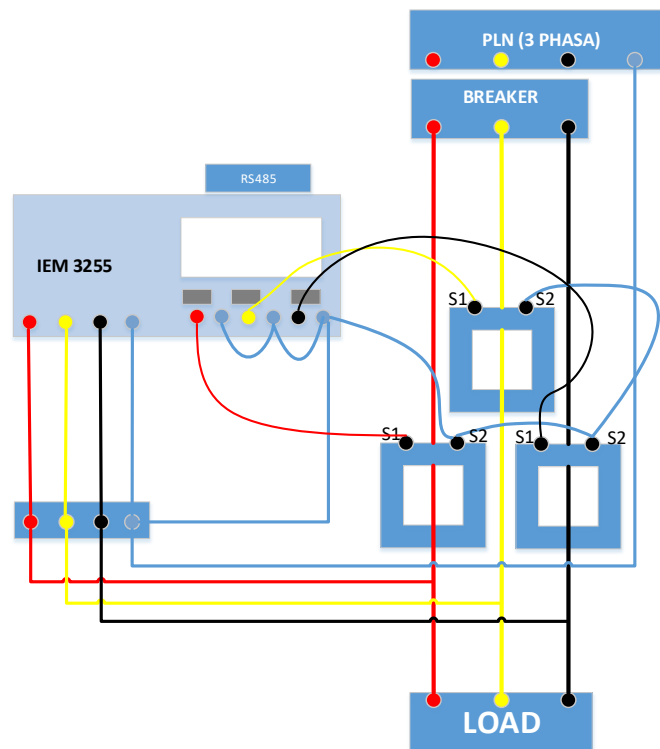
Gambar 3. Konfigurasi modul ESP8266 NodeMCU

Secara umum, modul ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah dilengkapi processor, memori dan juga akses ke GPIO yang sudah lengkap dimana di dalamnya modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler agar dapat terhubung langsung dengan wifi. Modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.[6]. Pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, mengenai sistem telemetri suhu menggunakan sensor MLX90614 Terkoneksi Wifi ESP8266 tahun 2017, peneliti mendapatkan sebuah hasil bahwa penggunaan modul ESP8266 sebagai perangkat komunikasi tanpa kabel dapat menjadi protokol pengiriman data dari pembacaan sensor MLX90614 untuk dikirimkan ke komputer server untuk kemudian ditampilkan menjadi data dalam bentuk grafik dan tabel melalui jaringan internet [7]. Modul power supply Hi-Link HLK-PM01 pada gambar di atas memiliki fungsi sebagai pencatu rangkaian pada modul ESP8266 NodeMCU. Modul ini mendapatkan masukan tegangan dari jala-jalan PLN sebesar 220 Volt dengan tegangan keluaran yang dihasilkan adalah tegangan DC 5V 600 mA (3W). Modul IC MAX 485 digunakan sebagai pengirim data secara serial, IC MAX 485 ini merupakan transceivers daya rendah untuk protokol komunikasi RS-485 dan RS-422. Dalam IC ini terdapat satu pengirim dan satu penerima, dengan kecepatan transmisi hingga 2,5 Mbps. Konsumsi daya yang digunakan 120µA pada keadaan siaga, dan 500µA pada saat beroperasi dengan pengirim dimatikan.

3. Desain wiring instalation

Data logger daya 3-fasa ini menggunakan modul Schneider IEM 3255, sebuah perangkat power meter digital yang memiliki komunikasi RS-485 dan memungkinkan mengirimkan data digitalnya melalui IC MAX 485. Untuk pengukuran arus, modul ini menggunakan trafo arus / CT (Current Transformer). CT ini berfungsi untuk mengukur arus yang melewati penghantar. Current Tranformer terpasang seri dengan beban yang akan diukur arusnya. Dengan rasio antara lilitan primer (N1) dan lilitan sekunder (N2) maka arus yang melewati suatu penghantar dapat diukur dengan alat ukur seperti Amper meter atau alat ukur digital lainnya [8].

Desain wiring instalation dari power meter digital IEM 3255 lengkap dengan pemasangan trafo CT dengan sumber jala jalan PLN 3-fasa dan beban 3-fasa dengan kode warna kabel mengacu PUIL 2010 dapat dilihat sebagaimana gambar berikut:



Gambar 4. Desain wiring instalation modul data logger daya 3-fasa

4. Desain Aplikasi

Pembuatan aplikasi antarmuka berbasis website dengan platform IoT dilakukan di website cayenne.com dengan menggunakan perangkat komputer. Prosesnya dimulai dengan membuat akun myDevices Cayenne, setelah proses registrasi selesai, maka proses selanjutnya adalah membuat project di website cayenne sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini, project yang dibuat adalah data logger 3-fasa. Variabel besaran listrik yang akan dimunculkan dalam widget pada dashboard aplikasi cayenne harus disesuaikan pengalamatannya dengan alamat yang ada pada datasheet IEM3255. Register Address yang digunakan berupa format float32 untuk menjalankan perintah di dalam Schneider IEM 3255. Register address dengan format flot 32 bit ditunjukkan tabel berikut:

Tabel 1. Register Address Schneider IEM 3255 [9]

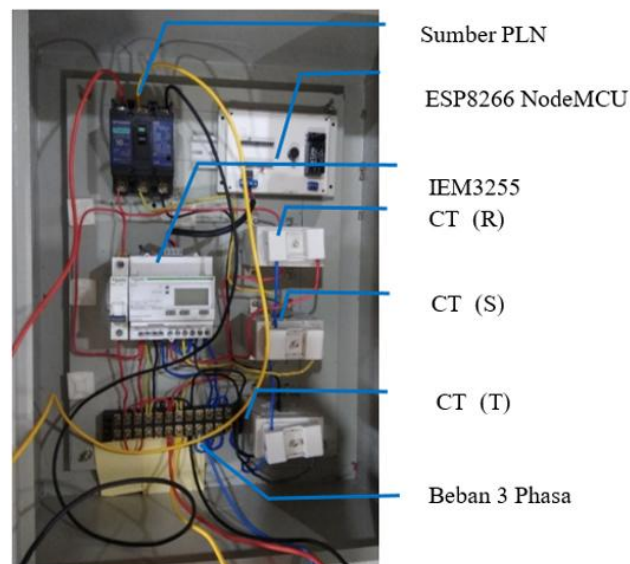
Register Address	Action (R/W/WC)	Size	Type	Units	Description
3000	R	2	Float32	A	I1: phase 1 current
3002	R	2	Float32	A	I2: phase 2 current
3004	R	2	Float32	A	I3: phase 3 current
3010	R	2	Float32	A	Current Avg
3036	R	2	Float32	V	Voltage L-N Avg
3060	R	2	Float32	kW	Total Active Power
3084	R	2	Float32	-	Power Factor
3110	R	2	Float32	Hz	Frequency
45100	R	2	Float32	Wh	Total Active Energy Import
45102	R	2	Float32	Wh	Total Active Energy Export
45108	R	2	Float32	Wh	Partial Active Energy Import
45110	R	2	Float32	VARh	Partial Reactive Energy Import

Program pada modul ESP8266NodeMCU dibuat menggunakan software arduino IDE dengan menyesuaikan board yang digunakan. Proses instalasi board ESP 8266 NodeMCU dilakukan menggunakan software nodem MCU 1.0 ESP 8266 V 2.3.0.

Setelah instalasi board selesai, selanjutnya adalah melakukan instalasi library CayenneMQTT pada library manager. Protokol MQTT ini digunakan untuk mengirim data dari ESP 8266 ke website cayenne. Proses akhir setelah ESP 8266 terhubung pada jaringan internet adalah konfigurasi project yang dibuat di website cayenee sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah wiring dari modul data logger pengukuran daya 3-fasa yang dibuat dalam box panel.



Gambar 5. Wiring instalation data logger daya 3-fasa

Pengujian pengukuran yang dilakukan menggunakan alat ukur Clamp on Power Hitester tipe 3286-20 dan Power Analyzer Lutron DW-6092 sebagai referensi pembanding.

Variabel data pengukuran yang diamati adalah variabel besaran tagangan, arus, daya serta faktor daya, baik itu dari modul data logger ataupun dari alat ukur referensi.

Ada beberapa beban yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain, beban motor induksi 3-fasa dan beban lampu yang dihubungkan dengan jaringan jala-jalan PLN 3-fasa.

3.1 Pengujian Beban Motor Induksi 3-Phasa

Pengujian ini menggunakan beban motor listrik 3-fasa dengan kapasitas 1.5 HP berjumlah 12 buah dan 5 HP berjumlah 1 buah.

Adapun variabel besaran listrik yang diukur adalah, tegangan, arus dan daya aktif.

Tabel 2. Data pengukuran daya motor induksi 3-fasa

Pengukuran Ke - n	V (Volt)	I _R (A)	I _S (A)	I _T (A)	P (kW)	PF	f (Hz)
1	396	26,78	31,41	30,33	16,22	0,83	50,1
2	392	25,83	31,56	30,51	15,15	0,82	49,8
3	395	26,36	29,85	28,7	16,19	0,81	49,8
4	391	25,53	30,8	29,85	16,2	0,83	50,1
5	394	25,82	30,94	30,14	16,14	0,81	50
6	394	25,76	30,94	31,12	16,21	0,83	50,1
7	394	25,61	31,49	31,55	15,99	0,81	50,3
8	396	25,82	30,67	30,73	16,05	0,82	50
Rata-rata	393,98	25,94	30,96	30,37	16,02	0,82	50,03

Nilai presisi dari pengukuran yang dilakukan secara detil dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 3. Perhitungan deviasi rata-rata dan presisi pengukuran motor induksi 3-fasa

Dev. ke-n	d V	d I _R	d I _S	d I _T	d P	d PF	d f
1	2,02	0,84	0,45	0,04	0,20	0,01	0,08
2	2,48	0,11	0,60	0,14	0,87	0,00	0,23
3	0,92	0,42	1,11	1,67	0,17	0,01	0,23
4	2,68	0,41	0,16	0,52	0,18	0,01	0,08
5	0,32	0,12	0,02	0,23	0,12	0,01	0,02
6	0,32	0,18	0,02	0,75	0,19	0,01	0,08
7	0,48	0,33	0,53	1,18	0,03	0,01	0,27
8	2,02	0,12	0,29	0,36	0,03	0,00	0,02
Dev. Rata-rata	1,41	0,32	0,40	0,61	0,22	0,01	0,13
Presisi (%)	98,59	99,68	99,60	99,39	99,78	99,99	99,88

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa pengukuran yang dilakukan berulang-ulang mendapatkan data pengukuran dengan tingkat presisi yang sangat baik.

Untuk mendapatkan akurasi dalam pengukuran, dilakukan pengukuran daya menggunakan perangkat Power Analyzer Lutron DW-6092 sebagai alat ukur pembanding. Metode pengukuran yang dilakukan adalah metode 4 wire. tabel hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Pengukuran Motor 3-fasa menggunakan Power Analyzer

Pengukuran ke-n	V_{RS} (V)	V_{ST} (V)	V_{TR} (V)	I_R (A)	I_S (A)	I_T (A)	P (kW)	PF	f (Hz)
1	396,00	399	391,01	25,56	30,07	29,83	16,22	0,81	50,10
2	389,04	392,05	384,03	26,43	30,08	30,93	16,29	0,82	49,80
3	388,07	392,08	384,07	26,44	30,83	31,39	16,24	0,81	49,80
4	389,09	393,05	385,05	26,44	31,12	31,79	16,23	0,81	50,10
5	394,03	398,03	389,08	25,22	30,05	31,12	16,00	0,81	50,00
6	393,03	397,03	388,08	26,36	30,68	32,19	16,45	0,81	50,10
7	393,05	397,05	388,03	25,69	30,97	31,58	16,32	0,81	50,00
8	396	399,07	390,06	25,38	30,66	31,22	16,17	0,81	50,00
Rata-rata	392,29	395,92	387,43	25,94	30,56	31,26	16,24	0,81	49,99

Dengan menggunakan power analyzer, diperoleh akurasi parameter besaran yang diukur sebagaimana disajikan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Akurasi pengukuran data logger terhadap power meter

Parameter	V	I_R	I_S	I_T	P	PF	f
Akurasi (%)	99,46	100,00	98,69	97,15	98,64	98,92	99,92

Tabel di atas menunjukkan akurasi yang sangat baik, ditunjukkan dengan rata-rata akurasi dari semua parameter pengukuran adalah 98,96 %.

3.2 Pengujian Beban Lampu

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan memberikan beban lampu TL dan lampu pijar, berikut adalah tabel data pengukuran yang diperoleh.

Tabel 6. Pengukuran Daya beban lampu menggunakan modul data logger 3-fasa

Pengukuran ke-n	V (Volt)	I_R (A)	I_S (A)	I_T (A)	P (kW)	PF	f (Hz)
1	383,7	0,40	0,49	0,48	0,266	0,885	50,33
2	383,6	0,40	0,48	0,49	0,268	0,886	50,10
3	383,5	0,40	0,49	0,48	0,269	0,882	50,02
4	383,2	0,40	0,49	0,47	0,268	0,870	50,01
5	383,2	0,40	0,48	0,48	0,266	0,882	50,02
Rata-rata	383,45	0,40	0,49	0,48	0,267	0,881	50,10

Berikut adalah data pengukuran menggunakan Clamp on Power Hitester:

Tabel 7. Pengukuran Daya beban lampu menggunakan Clamp meter

Pengukuran ke-n	V_1 (Volt)	V_2 (Volt)	V_3 (Volt)	V_{Total} (Volt)	I_1 (A)	I_2 (A)	I_3 (A)
1	217,10	221,00	223,40	381,92	0,41	0,43	0,43
2	216,60	220,90	223,50	381,63	0,41	0,43	0,43
3	216,70	221,20	223,50	381,86	0,41	0,43	0,43
4	216,50	221,40	223,30	381,74	0,41	0,43	0,43
5	216,80	221,30	223,50	381,97	0,41	0,43	0,43
Rata-rata	216,74	221,16	223,44	381,825	0,41	0,43	0,43

Kolom V_{Total} diperoleh dengan memasukkan rumus berikut,

$$V_{Total} = (V_1 + V_2 + V_3) \times \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$$V_{Total} = (217,10 + 221,00 + 223,40) \times \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$$V_{Total} = 381,92 \text{ Volt}$$

Tabel 4. 1. Pengukuran Daya beban lampu menggunakan Clamp meter (lanjutan)

Pengukuran ke-	P ₁ (kW)	P ₂ (kW)	P ₃ (kW)	P _{Total} (kW)	S ₁ (kVA)	S ₂ (kVA)	S ₃ (kVA)	S _{Total} (kVA)	PF	Frek (Hz)
1	0,082	0,086	0,086	0,254	0,090	0,095	0,094	0,279	0,910	50,0
2	0,082	0,086	0,086	0,254	0,089	0,096	0,094	0,279	0,910	50,1
3	0,082	0,086	0,086	0,254	0,090	0,097	0,094	0,281	0,904	50,0
4	0,082	0,086	0,086	0,254	0,089	0,096	0,095	0,280	0,907	50,0
5	0,082	0,086	0,086	0,254	0,089	0,090	0,096	0,275	0,924	50,1
Rata-rata	0,082	0,086	0,086	0,254	0,089	0,095	0,095	0,279	0,911	50,0

Dari tabel di atas, diperoleh Daya aktif,

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P = 0,082 \text{ kW} + 0,086 \text{ kW} + 0,086 \text{ kW}$$

$$P = 0,254 \text{ kW}$$

Daya Semu diperoleh,

$$S = S_1 + S_2 + S_3$$

$$S = 0,090 \text{ kVA} + 0,095 \text{ kVA} + 0,094 \text{ kVA}$$

$$S = 0,279 \text{ kVA}$$

Sehingga diperoleh Power faktor sebagai berikut,

$$PF = \frac{P}{S}$$

$$PF = \frac{0,254 \text{ kW}}{0,279 \text{ kVA}}$$

$$P = 0,910$$

Dari data pengukuran pada tabel 4.9 dan tabel 4.10, diperoleh akurasi pengukuran sebagaimana disajikan pada tabel 4.11 berikut,

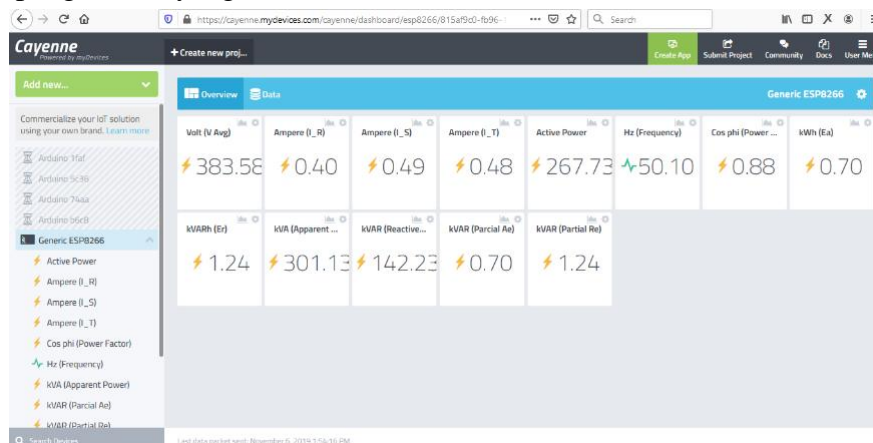
Tabel 8. Akurasi pengukuran daya beban lampu menggunakan metode 4 wire

Parameter	V (Volt)	I _R (A)	I _S (A)	I _T (A)	P (kW)	PF	f (Hz)
Akurasi (%)	99,57	97,56	86,98	88,37	94,82	96,70	99,90

Tabel di atas menunjukkan rata rata akurasi pengukuran semua parameter pengukuran menggunakan data logger daya 3-fasa dibandingkan dengan pengukuran daya menggunakan clamp meter menggunakan metode 4 wire (R, S, T dan N) sebesar 94,8 %.

Semua data pengujian pembacaan parameter pengukuran daya beban motor induksi 3-fasa dan juga beban lampu di atas, terbaca pada aplikasi Cayenne baik menggunakan

platform aplikasi berbasis web ataupun aplikasi android. berikut beberapa capture hasil pembacaan data pengukuran yang dilakukan.



Gambar 6. Capture pengukuran daya menggunakan data logger daya 3-fasa dengan aplikasi web cayenne

Gambar di atas menunjukkan semua paramater pengukuran yang dimunculkan dalam widget pada dashboard aplikasi cayenne berbasis web. Data pengukuran selalu berubah menyesuaikan dengan perubahan nilai yang terbaca pada modul IEM 3255. Data pengukuran selain disajikan secara realtime pada dashboard aplikasi, data juga memungkinkan diunduh dalam format csv, data ini merupakan database pembacaan data pengukuran yang berisi waktu pembacaan pengukuran dan semua parameter yang terukur pada modul data logger daya 3-fasa atau kita sebut sebagai data logger pengukuran.

Pengujian pembacaan data pengukuran juga bisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi android dengan menginstal aplikasi cayene yang bisa diunduh di Playstore android. Berikut adalah capture pembacaan data pengukuran menggunakan aplikasi android.



Gambar 7. Capture pengukuran daya menggunakan data logger daya 3-fasa menggunakan aplikasi android pada smartphone

Sajian tampilan pada aplikasi android bisa berbeda untuk ukuran layar smartphone yang berbeda, umumnya tampilan layar tidak bisa penuh karena banyaknya parameter data pengukuran yang disajikan.

Perbedaan data yang ditampilkan antara aplikasi berbasis web dan aplikasi android terjadi karena respon masing-masing gadget yang digunakan berbeda, juga disebabkan koneksi jaringan yang bergantung pada kecepatan koneksi data privider yang digunakan.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa Data logger pengukuran daya 3-fasa menggunakan modul Schneider IEM 3255 berbasis IoT dapat bekerja dengan baik, ditunjukkan dengan beberapa indikator, antara lain;

1. Pembacaan data pengukuran dapat dilihat selain dari modul IEM 3255 juga termonitor dari aplikasi berbasis web ataupun aplikasi android, hal ini menunjukkan bahwa modul pengukuran daya 3-fasa sudah berjalan dengan baik dengan teknologi IoT (Internet of Thing).
2. Data pengukuran dapat dilihat ataupun diunduh sesuai dengan waktu pengambilan data pengukuran pada website cayenne.
3. Akurasi pengukuran diperoleh sebesar 98,96 % untuk pengukuran beban motor indukasi 3-fasa dan 94,8 % untuk pengukuran beban lampu.

Daftar Pustaka

- [1] M. S. Widodo. (2013). *Dasar dan pengukuran listrik*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- [2] K. Muhammad. (2019). Pengukuran Daya Pada Beban Pasif Di Gedung XY Semarang,” in *Prosiding SNTI 2009*, p. B.49.
- [3] Arifin, B., Khosyi'in, M., & Nugroho, A. A. (2018). Monitoring Jarak Jauh Dan Kendali Penggunaan Listrik Dengan Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 13(2).
- [4] A. Yulianto. (2011). Data Logger. [Online]. Available: <https://sonoku.com/data-logger-bagian-1/>. [Accessed: 22-Apr-2019].
- [5] Arifin, B., & Nugroho, A. A. (2018). Pengendalian Suhu Dalam Ruang Berbasis Logika Fuzzy Dengan Menggunakan National Instrument Myrio 1900. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional (Vol. 1, No. 1)*.
- [6] Arafat, A. (2016). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 7(4).
- [7] Rahmawan, M. A. (2017). Sistem Telemetry Suhu Menggunakan Sensor Mlx90614 Terkoneksi Wifi Esp8266 (Doctoral Dissertation, Fakultas Teknologi Industri Unissula).
- [8] Asmono, D. (2019). Dampak Kesalahan Pengawatan Pada Pengukuran Energi Listrik Tidak Langsung. *Jurnal TEDC*, 8(1), 7-13.
- [9] Schneider Electric. (2019). iEM3000 series Energy meters User manual.

