

# RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS 500kWP KAMPUS- II ITN MALANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL

*by* Muhammad Farhan Salam

---

**Submission date:** 09-Jan-2023 09:29AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1989966459

**File name:** Jurnal\_9\_januari\_-\_Farhan\_Salam.pdf (3.18M)

**Word count:** 3959

**Character count:** 23833

# RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS 500kWP KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL

<sup>1</sup> Muhammad Farhan Salam. <sup>2</sup>Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. <sup>3</sup>Dr. Ir Widodo Pudji Muljanto.  
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia  
<sup>1</sup>muhfarhansalam01@gmail.com, <sup>2</sup>abraham@lecturer.itn.ac.id, <sup>3</sup>widodopm@yahoo.com.

**Abstrak**— *Monitoring* atau *Akuisisi* data aktivitas untuk tujuan memantau atau melacak sesuatu yang bersifat umum. PLTS yang dibangun Kampus II ITN Malang akan dibuka pada tahun 2021. Sistem pengawasan produksi PLTS 500Kwp Kampus-II ITN Malang ini masih banyak kekurangannya dengan memberikan data secara manual bersifat umum dan analisis lebih lanjut atau pemantauan data hanya diamati secara lokal di terminal pemantauan dan belum secara khusus melihat kondisi output real-time. Dengan itu adanya penelitian ini untuk *monitoring* secara berkala sangat diperlukan untuk mengetahui daya produksi dari PLTS dengan memberikan informasi secara *real time*, akurat, dan spesifik. Pada penelitian ini melakukan rancangan alat yang terdiri dari perancangan *hardware* (Tokyo DS9L series 3 phase power meter, USB-DR302) dan *software* (Scada Haiwell), dengan sistem Scada monitoring secara online menggunakan protokol Modbus TCP/IP dengan RS-485 to Ethernet. Konfigurasi sistem ini menampilkan parameter arus, tegangan, daya, energi (Kwh) dari keluran produksi PLTS yang diukur oleh power meter untuk dipantau dengan *dashboard* tampilan Scada Haiwell. Dan Hasil keluaran produksi PLTS dapat dimonitoring secara *real time* menggunakan *software* Scada Haiwell dan hasil tersebut dapat diproses lebih lanjut oleh penggunaanya.

**Kata Kunci**—*Akuisisi data, Modbus TCP/IP, PLTS 500kWP ITN-II Malang, Scada Haiwell.*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Monitoring atau Akuisisi data, suatu kegiatan yang dimaksudkan untuk memantau atau melacak sesuatu Sebagian besar kendala dan batasan objek yang dipantau adalah:

Namun, jika dilakukan secara manual oleh agen atau pemilik pendirian, pemantauan langsung objek yang dipantau masih diperlukan, alat yang memberikan informasi pemantauan umum tetap digunakan dan dianalisis. atau Data pemantauan hanya dapat dipantau secara lokal di terminal pemantauan. Membuang banyak waktu dan tenaga hanya untuk menyelesaikan proses pelacakan. Saat ini, teknologi yang digunakan dalam pembangunan sistem keamanan terus berkembang dan berkembang. Teknologi ini dapat digunakan

seluas-luasnya untuk membantu masyarakat memantau kejadian atau kondisi yang dapat diprediksi. [1].

Sistem pengawasan PLTS 500Kwp Kampus-II ITN Malang pada penelitian sebelumnya masih banyak kekurangannya dengan memberikan data secara manual bersifat umum yang memerlukan analisis lebih lanjut atau data monitoring hanya dapat diamati secara lokal di terminal monitoring tanpa melihat kondisi output tertentu secara real time.

Dengan itu adanya penelitian atau rancang bangun ini untuk monitoring secara berkala dan sangat diperlukan untuk mengetahui daya produksi dari PLTS dari waktu ke waktu dengan memberikan informasi yang akurat dan tepat secara real time. Studi ini memeriksa jumlah listrik, total konsumsi listrik, arus, tegangan, frekuensi daya, faktor daya, dll.

Pada penelitian ini sudah melakukan perancangan hardware maupun software dengan sistem Scada monitoring secara online memakai Scada Haiwell dengan protokol Modbus RS-485 dengan hardware Tokyo Power Meter yang terletak pada panel produksi PLTS di ruangan panel Rusunawa dan ruangan panel Genset Kampus-II ITN Malang. Adapun metode pengambilan data dengan skala perdetik, permenit dan perjam. Konfigurasi sistem ini memudahkan peneliti memantau produksi PLTS 500Kwp Kampus-II ITN Malang secara real time, akurat dan spesifik atau kondisi yang hendak di antisipasi.

### B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang permasalahan diatas, yang akan dibahas pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem *akuisisi* data produksi PLTS 500Kwp di Kampus-II ITN Malang
2. Bagaimana merancang sistem pengiriman data keluaran KWH meter PLTS ke *Software* Scada Haiwell

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi ini adalah:

1. Merancang “sistem *akuisisi* data” produksi PLTS 500Kwp untuk memantau data keluaran produksi

PLTS.

- Merupakan sistem database dan menampilkan hasil pengukuran oleh perangkat lunak Scada Haiwell secara real time, menyimpan data secara berkala ke komputer.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Monitoring

Monitoring adalah pelacakan yang dapat digambarkan sebagai menyadari apa yang ingin diketahui, pemantauan dilakukan untuk melakukan pengukuran dari waktu ke waktu yang menunjukkan pergerakan menuju atau menjauh dari suatu target. Pemantauan memberikan informasi status dan tren, bahwa pengukuran dan penilaian yang diselesaikan diulang dari waktu ke waktu, pemantauan biasanya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk mempelajari objek proses pemantauan atau untuk menilai kemajuan terhadap kondisi atau tujuan pengelolaan, hasil hingga dampak. beberapa jenis aktivitas yang berbeda untuk menjaga kontrol berkelanjutan di antara aktivitas lainnya. (Muginoputro, 1998).

kuisisi adalah kegiatan memperoleh, memasukkan (data) ke dalam alat pengolah data. Menurut Rizal Batubaran (2005), sistem pendataan dapat dipahami sebagai suatu sistem yang mengambil, mengumpulkan dan menyusun data, mengolahnya untuk mendapatkan data yang diinginkan. Akuisisi data adalah proses pengambilan sampel dari kondisi fisik sebenarnya dan mengubah sampel yang dihasilkan menjadi nilai numerik yang dapat diproses dan dimanipulasi oleh komputer atau perangkat pengolah lainnya.

### B. Pembangkit listrik tenaga surya

Pembangkit listrik tenaga surya atau PLTS adalah pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi listrik. Produksi listrik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung dengan listrik tenaga surya dan secara tidak langsung dengan pemusatan energi matahari. Fotovoltaik mengubah energi cahaya langsung menjadi listrik menggunakan efek fotolistrik. Sistem lensa atau cermin digunakan untuk memusatkan energi matahari yang dikombinasikan dengan sistem pelacakan untuk mengarahkan energi matahari ke satu titik untuk menggerakkan mesin panas kalor.

Sel surya adalah perangkat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaik. Itu dibuat pada tahun 1880 oleh Charles Fritts.

Pembangkit listrik tenaga surya jenis photovoltaic adalah pembangkit listrik yang menggunakan perbedaan tegangan akibat efek photovoltaic untuk menghasilkan listrik. Panel surya terdiri dari tiga lapisan, dengan lapisan panel P di atas, lapisan penghalang di tengah, dan lapisan panel N di bawah. Dalam efek fotolistrik, sinar matahari melepaskan elektron pada lapisan panel-P, menyebabkan proton mengalir turun ke lapisan panel-N yang lebih rendah, dan transfer proton ini adalah arus listrik.[5]

### C. Konfigurasi sitem PLTS

Berdasarkan lokasi pemasangannya, sistem PLTS terbagi menjadi dua jenis, yaitu pembangkit listrik tenaga surya terpusat dan pembangkit listrik tenaga surya terdistribusi. Meskipun sistem PLTS dibagi menjadi dua jenis berdasarkan konfigurasi dan aplikasinya, yaitu pembangkit listrik tenaga surya off-grid atau dikenal dengan sistem tenaga surya stand-alone dan pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung ke jaringan atau sistem tenaga surya yang terhubung ke jaringan. Ketika PLTS digabungkan dengan jenis pembangkit listrik lainnya, maka disebut dengan sistem hybrid. [6].

### D. Aplikasi scada haiwell

Sistem Pengawasan Kontrol dan Akuisisi data (SCADA) telah diisi untuk proses pemantauan dan kontrol di berbagai pabrik industri dalam beberapa tahun terakhir karena ketahanannya yang tinggi. Jaringan listrik adalah contoh dari sistem yang memanfaatkan integrasi SCADA. Perkembangan umum lainnya dalam sistem tenaga dalam beberapa tahun terakhir didedikasikan untuk integrasi sistem Photovoltaic (PV) di jaringan yang ada. Kontrol dan pemantauan sistem PV menjadi penting karena dampaknya terhadap aliran daya. Bagian inti dari sistem PV *grid-tied* adalah inverter DC/AC. Banyak penelitian telah dilakukan pada pengendalian inverter untuk memenuhi kebutuhan grid. [7] Secara khusus, sistem SCADA digunakan dalam aset infrastruktur penting seperti bahan kimia, pembangkit listrik, pembangkit tenaga listrik, sistem transmisi dan distribusi, jaringan distribusi air dan air limbah fasilitas pengobatan. Sistem SCADA memiliki signifikansi strategis karena potensi konsekuensi serius dari suatu kesalahan atau malfungsi. [8]

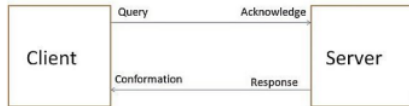
### E. modbus

Protokol Modbus dikembangkan Modicon pada tahun 1979[9]. Modbus adalah protokol komunikasi mendasar sebagian besar diterapkan di industri. Ini universal, terbuka, dan mudah digunakan protokol. Produk industri baru seperti PLC, PAC, I/O perangkat dan instrumen mungkin memiliki Ethernet, serial atau bahkan mungkin antarmuka nirkabel. Keuntungan utama dari protokol Modbus adalah Modbus itu berjalan di semua jenis media komunikasi termasuk kabel *twisted pair*, nirkabel, serat optik, Ethernet dll. Perangkat Modbus memiliki memori, di mana pabrik data disimpan. Memori ini dibagi menjadi empat bagian sebagai input diskrit, koil diskrit, register input dan *holding register* [9]. Input dan koil diskrit adalah 1 bit *while register input* dan register penahan adalah 16 bit. Protokol komunikasi yang umum digunakan adalah Modbus RTU, Modbus ASCII, dan Modbus TCP.

Protokol Modbus/TCP umumnya digunakan dalam sistem SCADA untuk komunikasi antara antarmuka manusia-mesin (HMI) dan pengontrol logika yang dapat diprogram (PLC).[12] Modbus TCP/IP telah menjadi protokol komunikasi industri standar dan digunakan secara luas untuk membangun platform sensor-cloud di Internet. Namun, banyak sistem akuisisi data yang ada yang dibangun di atas mikrokontroler chip tunggal tradisional tanpa sumber daya yang memadai tidak dapat mendukungnya, karena protokol Modbus TCP/IP yang

lengkap selalu bekerja bergantung pada sistem operasi penuh yang menempati sumber daya perangkat keras yang melimpah. Oleh karena itu, protokol Modbus TCP/IP yang ringkas disusun dalam pekerjaan ini untuk membuatnya berjalan secara efisien dan stabil bahkan pada platform perangkat keras dengan sumber daya terbatas.[10]

Siklus pesan Modbus TCP terdiri dari empat langkah yang ditunjukkan pada gambar 2.1. Pada langkah pertama client mengirimkan *query* (permintaan koneksi) ke server, pada langkah kedua *query* ini diakui atau diterima oleh server, pada langkah ketiga server mengirimkan respon untuk kode fungsi dan pada langkah keempat *client* memberikan sinyal konfirmasi ke server yang akan terputus koneksi TCP.[11]



Gambar 2.1 Siklus Pesan di Modbus TCP

#### F. RS-485

RS485 adalah teknologi komunikasi serial yang dapat berkomunikasi dari satu perangkat ke perangkat lainnya dalam jarak yang cukup jauh yaitu 1,2 km. padahal RS485 bisa digunakan untuk banyak komunikasi, yaitu. Hubungkan 32 unit beban sekaligus menggunakan dua kabel tanpa kesamaan. Referensi antara satu entitas dengan entitas lainnya.[15]

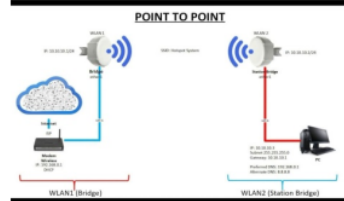
Beban jaringan dapat berupa komputer, mikrokontroler, dan perangkat lain yang dihubungkan dengan menggunakan standart RS-485. RS-485 adalah mode transmisi diferensial seimbang. Bus ini hanya memiliki dua sinyal, A dan B, dengan perbedaan tegangan antara keduanya. Karena line A terhubung B maka sinyal menjadi tinggi ketika menerima input rendah dan sebaliknya. Dalam komunikasi RS-485, semua perangkat elektronik dalam mode terima hingga data harus dikirim, kemudian perangkat masuk ke mode pemancar, mengirim data dan kembali ke mode terima. Setiap kali suatu perangkat elektronik ingin mengirimkan data, terlebih dahulu harus diperiksa apakah jalur yang digunakan sebagai media transmisi data sedang sibuk. Jika jalur masih sibuk, perangkat harus menunggu hingga jalur kosong. Agar data yang dikirim hanya sampai ke perangkat elektronik yang dituju seperti salah satu perangkat slave, transmisi dimulai dari slave ID dan dilanjutkan dengan data yang dikirim. Perangkat elektronik lain menerima data, tetapi jika data yang diterima tidak memiliki ID yang sama dengan ID slave yang dikirim, perangkat tersebut harus menolak atau mengabaikan data tersebut. Namun, jika ID sekunder yang dikirimkan sesuai dengan ID perangkat elektronik penerima, data berikut akan diproses lebih lanjut.

#### G. Local Area Network (LAN)

LAN adalah singkatan dari Local Area Network. LAN terdiri dari beberapa komputer yang terhubung ke jaringan. Dalam jaringan ini, setiap komputer dapat mengakses informasi dari komputer lain. Selain itu, komputer yang

terhubung dalam LAN juga dapat menggunakan perangkat seperti printer dari komputer lain, chatting dengan pemilik komputer lain, atau bermain game bersama. Jumlah komputer yang terhubung ke jaringan lokal relatif sedikit, seperti komputer di rumah, warnet, kos-kosan dan masih banyak lagi tempat komputer yang terhubung ke jaringan lokal yang berada dikedung yang sama setiap komputer yang terhubung ke LAN memiliki alamat IP yang berbeda. (Victor Haryanto, Edy, 2012).

1. Switch  
Fungsinya seperti bridge (menghubungkan dua jaringan lokal). Switch terdiri dari banyak port, oleh karena itu switch disebut multiport bridge. Jika salah satu port switch dirumpi oleh fungsi ini, port lainnya masih aktif. Namun, bridge dan switch tidak dapat meneruskan paket IP ke komputer lain yang secara logis diisolasi dari jaringan.
2. Router  
Router adalah perangkat yang menghubungkan dua jaringan dengan layer I, II dan III OSI yang berbeda, misalnya LAN dengan Netware yang terhubung ke jaringan menggunakan UNIX.
3. Wireles Point To Point (PTP)  
Point to point dalam jaringan, protokol point-to-point adalah protokol komunikasi data yang biasanya digunakan untuk membangun hubungan langsung antara dua node jaringan.



Gambar 2.2 Topologi jaringan PTP

#### H. USR-DR302

Alat yang digunakan untuk transmisi data transparan antara antarmuka Ethernet dan Port Serial RS-485. Pengguna dapat mengkonfigurasi parameter melalui halaman web atau mengatur perangkat lunak satu kali dan menyimpan *settingan* parameter untuk selamanya. USR-DR302 mudah digunakan karena hanya perlu menyambungkannya ke router jaringan Lan menggunakan kabel UTP.



Gambar 2.2 USR-DR302

### I. Toky DS9L Series 3 Phase Power Meter

Power meter seri ini banyak digunakan untuk sistem kontrol, sistem SCADA dan sistem manajemen energi, otomatisasi gardu transformator, mendistribusikan otomatisasi bersih, monitor daya listrik komunitas tempat tinggal, otomasi industri, konstruksi cerdas, switchboard cerdas, kabinet sakelar, dll. Mudah dipasang dan memelihara, koneksi sederhana, parameter pengaturan yang dapat diprogram pada meter atau komputer.



Gambar 2.3 Toky DS9L Series 3 Phase Power Meter

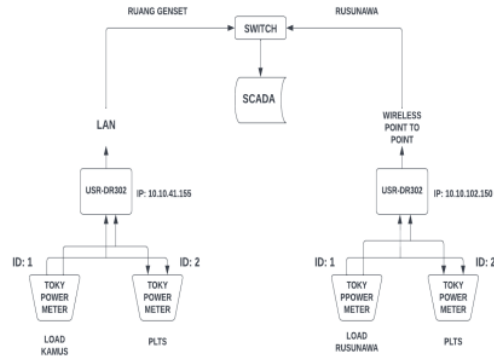
Fitur:

- Mengukur Item: Tegangan tiga fase / Arus / Daya Aktif / Daya Reaktif / Frekuensi / Faktor Daya dll., total 28 parameter.
- Dua input saklar dan dua output saklar (4 input saklar dapat dipesan).
- Pengukuran nilai efektif sebenarnya.
- Dengan antarmuka RS485, protokol komunikasi Modbus RTU.
- Dengan fungsi rekam kwh maju dan mundur. Itu dapat merekam impor dan ekspor KWh terpisah.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai perancangan alat mulai dari perancangan *software* dan perancangan *hardware*.

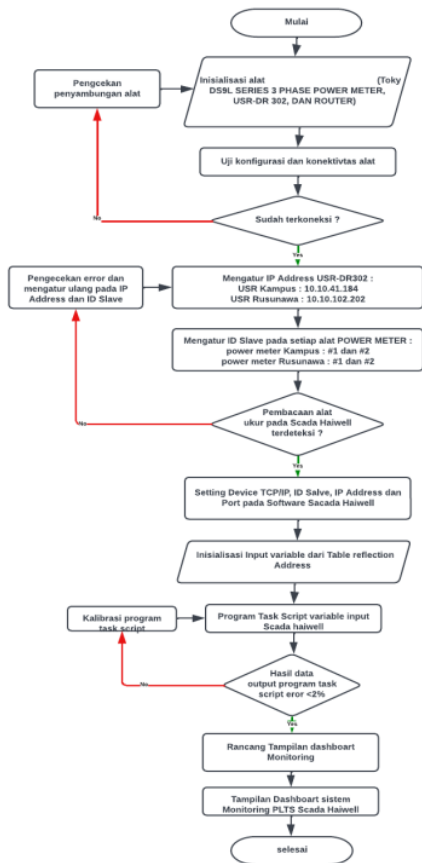
### A. Diagram Blok keseluruhan



Gambar 3. 1 Diagram Blok keseluruhan

Penelitian ini menggunakan Toky DS9L Series 3 phase Power meter sebagai alat monitor untuk mengetahui keluaran output AC pada PLTS 500 KWp. data parameter yang dapat ditampilkan antara lain tegangan, arus, daya dan total pemakaian energi(kWh). Metode pengumpulan data dilakukan dengan perancangan sistem elektronik, instalasi perangkat, penyiapan server, uji coba konektivitas, uji coba pembacaan data dan integrasi hardware ke software yaitu Scada haiwell. Mengkalibrasi data penelitian dikomunikasikan menggunakan protokol Modbus RS-485 menggunakan alat Converter RS-485 TCP/IP yaitu USR-DR302 untuk menyalurkan data. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan pemrograman dan ditampilkan pada dashboard Scada Haiwell, sehingga data hasil pembacaan dimonitoring secara real-time dan online.

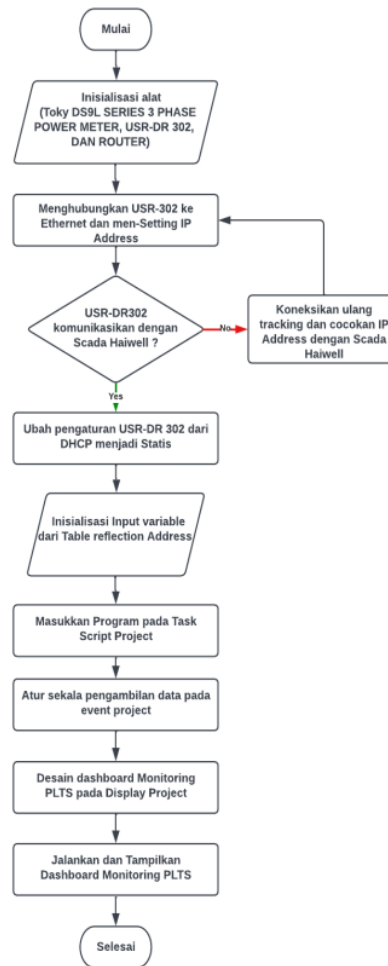
### B. Flowchart perancangan akuisisi data



Gambar 3. 2 Flowchart perancangan akuisisi data

Diagram alir akuisisi data ini menggambarkan secara singkat alur realisasi pembuatan sistem alat akuisisi data keluran produksi plts 500 kwp, mulai dari menyiapkan hardware (TOKY DS9L SERIES 3 PHASE POWER METER, USR-DR302, ROUTER) dan software (SCADA HAIWELL). Kemudian merangkai kabel (wiring) dan mengatur ID Tokyo power meter, menyiapkan IP USR-DR302. Kemudian mengkonikasikan antara software dan toky power meter dengan USR lewat alamat IP USR dan ID power meter. Kemudian mengakses reflection address parameter pada tabel data sheet toky power meter. Selanjutnya apabila power meter dan software berhasil terkoneksi dan terkonfigurasi data sheet parameter maka data akan terbaca di software pada current value of device. Jika data keluaran tidak terbaca maka eror dan perlunya konfigurasi dan koneksi ulang, eror tersebut juga dikarenakan salah dalam memanggil ID power meter atau IP USR dan salah memilih board atau port COM PC.

### C. Flowchart scada monitoring

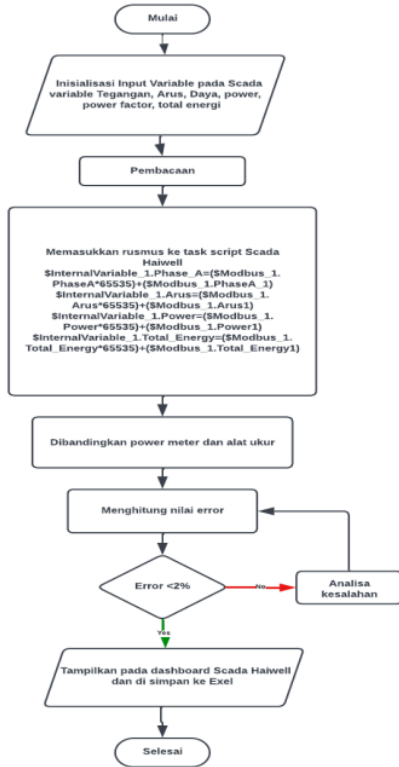


Gambar 3. 3 Flowchart scada monitoring

Diagram alir diatas menggambarkan secara singkat atau garis besar alur scada monitoring dengan mengolah data yang sudah terakuisisi dan terbaca pada software. Yaitu dengan membuat program task script dan selanjutnya mendesain tampilan Dashboard monitoring Scada dan memanggil data yang telah diprogram ke display parameter monitoring Scada yang telah jadi. Jika data tersebut sukses terpanggil dan sesuai parameter datanya pada tampilan parameter scada maka dapat memonitoring data keluaran PLTS secara Real time menggunakan software Scada Haiwell dan data dapat diproses lebih lanjut oleh penggunanya. Jika data keluaran tidak ditampilkan dan belum sesuai dengan data parameternya maka diperlukannya kalibrasi dan program ulang task script

hingga keluaran data parameter sesuai dengan data parameternya.

#### D. Kalibrasi Alat



Kalibrasi instrumen dilakukan dengan membandingkan dan menyeimbangkan nilai terukur yang diperoleh dari perangkat lunak tampilan data yang dilakukan dengan alat ukur sebenarnya. Kalibrasi pada proyek akhir ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

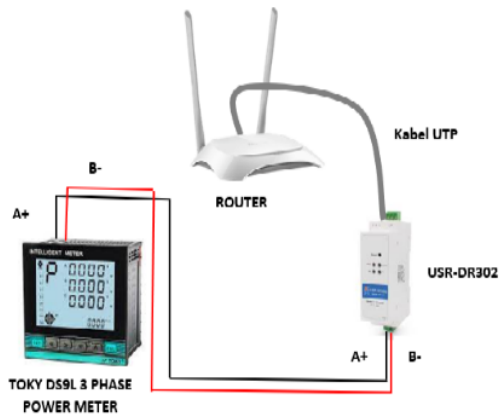
- Menyesuaikan alamat address parameter pada data sheet alat ukur dengan parameter yang akan ditampilkan pada parameter scada.
- Untuk penyesuaian data kalibrasi dilakukan dengan cara membuat program task script pada data yang telah di akuisisi oleh alat ukur dengan menambahkan value ranges pada fungsi tipe data.
- Selanjutnya menyesuaikan nilai keluaran parameter pada alat ukur power meter dengan tampilan data parameter software.

#### E. Pengujian Sistem

Ada beberapa langkah dalam pengujian sistem yang akan digunakan. Berikut langkah-langkah yang diambil, itu:

- Mengedit parameter alamat address yang akan digunakan dalam sistem.
- Memasang sistem dan menempatkan komponen pada setiap panel yang digunakan dalam pemantauan.
- Melakukan uji koneksi data nirkabel.
- Mengoperasikan ower meter dan peralatan transmisi data yang dilengkapi dengan sistem akuisisi data, di ruang panel kontrol tempat pemantauan akan dilakukan.
- Melakukan pengamatan dan menyimpan data hasil yang diperoleh dari pengukuran.
- Melakukan pengamatan data keluaran parameter dan tampilan data keluaran parameter software dengan menggunakan Scada Haiwell.

Dari hasil data yang diamati, dilakukan analisis dan pembahasan serta kesimpulan.



#### F. Perancangan Perangkat Keras salah satu panel

Gambar 3.4 perancangan perangkat keras

Tabel 3. 1 konfigurasi pin Toky DS9L dengan USR-DR302

TOKY DS9L #1 dan #2	USR-DR302 kampus IP: 10.10.41.155
TOKY DS9L #1 dan #2	USR-DR302 rusunawa IP: 10.10.102.150
RS-485 A+	RS-485 A+
RS-485 B-	RS-485 B-

Perancangan perangkat keras dalam sistem monitoring ini membutuhkan Toky DS9L, USR-DR302, dan router. tabel diatas menunjukkan sudah terkonfigurasi dan kompatibel sehingga jurnal ini dapat ditulis. Hasil pengukuran dari alat dan pembacaan pada dashboard Scada Haiwell sudah sesuai dengan error 0,001%.

**G. Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak ini mengguakan Scada Haiwell. Scada Haiwell pada penelitian ini digunakan untuk mengolah hasil data pengukuran kemudian membuat sistem monitoring PLTS dan tampilan atau wadah parameter yang akan dipanggil pada monitor yang berisi parameter tegangan, arus, daya dan total pemakaian energi(kWh) dll. Melalui siklus pesan modbus TCP/IP.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Konfigurasi USR-DR302**

Konfigurasi USR-DR302 bertujuan untuk memberikan IP Address kompatibel sebagai jembatan komunikasi antara alat ukur dan Scada Haiwell.

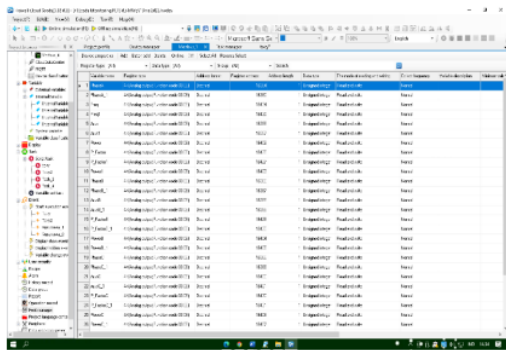
Adapun konfigurasinya yaitu:

Tabel 4.1 konfigurasi USR302

Tabel konfigurasi diatas menunjukkan bahwa sistem ini menggunakan 2 alat trasmisi data (USR302) untuk #1 alat ukur di kampus dengan ip address 10.10.41.184 dan untuk #2 untuk alat ukur di rusunawa

**B. Konfigurasi perangkat untuk sistem scada**

Setelah konfigurasi perangkat untuk sistem Scada selesai seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.1, setiap parameter diberikan nama tag dan alamat.

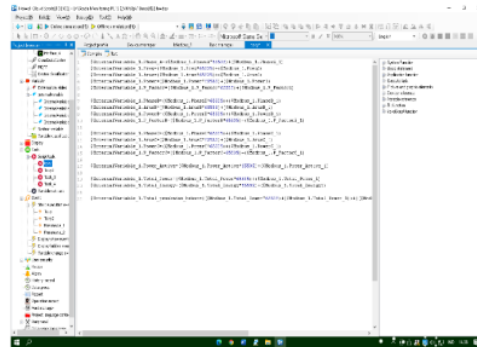


Gambar 4.1

Tugas lain konfigurasi perangkat diatas yaitu alarm, trend, dan laporan. Alarm manajemen berfungsi memberitahu operator ketika beberapa parameter melebihi batas yang diinginkan. Trend menampilkan setiap perubahan nilai parameter jangka waktu tertentu dalam grafik. Sedangkan

modul pelaporan menyediakan laporan log data untuk tampilan layar.

**C. task scrip/program scada**



Gambar 4.2

**D. hasil tampilan monitoring**

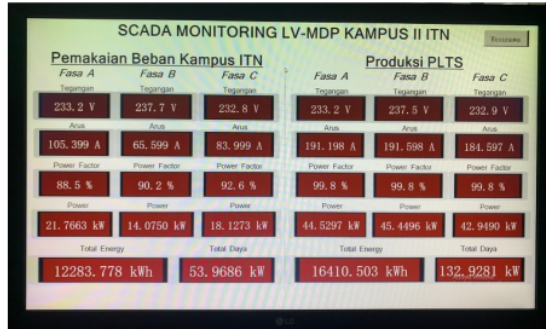
Sistem monitoring PLTS 500 kWp dapat di implementasikan menggunakan Scada Haiwell terlihat pada pada gambar 4.3, 4.4, dan 4.5.



Gambar 4.3 tampilan dashboard pertama

Pada gambar diatas adalah tampilan pertama dashboard monitoring Scada Haiwell dengan menggambarkan secara spesifik dan realtime keluaran produksi on grid PLTS kampus-II ITN malang.





Gambar 4.4 tampilan dashboard kedua

Pada gambar diatas adalah tampilan kedua dashboard monitoring Scada Haiwell dengan menggambarkan secara real time keluaran 3 fasa, memberikan hasil pengukuran power meter pemakaian beban kampus dan produksi PLTS yang terletak pada panel diruangan genset kampus.



Gambar 4.5 tampilan dashboard ketiga

Pada gambar diatas adalah tampilan ketiga dashboard monitoring Scada Haiwell dengan secara real time keluaran 3 fasa, memberikan hasil pengukuran power meter pemakaian beban Rusunawa dan produksi PLTS yang terletak pada panel Rusunawa.

Pada pengujian ini dilakukan perbandingan ke akuratan data keluaran alat ukur power meter PLTS dengan data keluaran software scada Haiwell dengan melakukan 3 kali percobaan.

Tabel 4. 1 Hasil perbandingan nilai tegangan beban Kampus

No	waktu	V Alat Rancangan	V Alat power meter	Error (%)
1		231,5 V	232,1 V	0,25%
2		258,7 V	259,3 V	0,23%
3		263,3 V	264,9 V	0,60%
Rata-Rata				0,36%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output tegangan tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,36%.

Tabel 4. 2 Hasil perbandingan nilai Arus beban Kampus

No	waktu	I Alat Rancangan	I Alat power meter	Error (%)
1		81,19 A	82,40 A	1,46%
2		85,40 A	85,90 A	0,05%
3		87,55 A	85,22 A	0,78%
Rata-Rata				0,76%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output arus tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,76%.

Tabel 4. 3 Hasil perbandingan nilai Daya beban Kampus

No	waktu	Kw Alat Rancangan	Kw Alat power meter	Error (%)
1		25,97 Kw	25,30 Kw	0,26%
2		28,14 Kw	27,43 Kw	0,25%
3		31,56 Kw	31,06 Kw	0,16%
Rata-Rata				0,22%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output arus tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,22%.

Tabel 4. 4 Hasil perbandingan nilai Energi beban Kampus

No	waktu	Kwh Alat Rancangan	Kwh Alat power meter	Error (%)
1		23656 Kwh	23656 Kwh	0%
2		23656 Kwh	23656 Kwh	0%
3		23656 Kwh	23656 Kwh	0%
Rata-Rata				0%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output arus tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0%.

## V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, instalasi dan uji konfigurasi, serta mendesain Scada monitoring, maka dapat disimpulkan “Rancang bangun akuisisi data produksi PLTS menggunakan software Scada Haiwell” ini diantaranya yaitu:

1. Telah terealisasi sistem akuisisi data pemantauan produksi PLTS 500kWp kampus-II ITN Malang dengan menggunakan software Scada Haiwell.

2. <sup>1</sup> Pengukuran dapat dilakukan secara real time melalui personal computer (PC) dengan menggunakan software Scada Haiwell dan data dapat disimpan sebagai Microsoft Excel.
3. Dilakukan pengujian perbandingan data untuk melihat keakuratan data yaitu antara alat ukur power meter PLTS dengan data keluaran software scada Haiwell, hasil nilai rata-rata error yang diperoleh sebagai berikut :
  - Dari pemakaian beban kampus antara lain Tegangan = 0,36%, Arus = 0,76%, Daya = 0,22%, Total Energi = 0%
  - Dari produksi PLTS ke kampus antara lain Tegangan = 0,59%, Arus = 0,08%, Daya = 1,00%, Total Energi = 0,09%,
  - Dari pemakaian beban rusunawa antara lain tegangan = 0%, Arus = 0,09%, Daya = 0,02%, Total Energi = 0%
  - Dari prodksi PLTS ke Rusunawa antara lain Tegangan = 0%, Arus = 0,03%, Daya = 0,04%, Total Energi = 0,007%

Dan hasil perbandingan tersebut dibuktikan bahwa sitem akuisisi data prodksi PLTS 500kwp menggunakan Scada Haiwell memiliki nilai Error < 2% dengan itu telah memenuhi syarat keakuratan dari nilai keluaran alat rancangan dengan nilai keluaran alat ukur sebenarnya.

#### <sup>8</sup> AFTAR PUSTAKA

- [1] W. Balbusso, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Gerakan dalam Ruangan berbasis Single-Board Computer (SBC) dan <sup>12</sup>artphone Android," Universitas Andalas, 2017.
  - [2] Y. E. Putra, S. R. Sulistiyanti, and M. Komarudin, "Sistem Akuisisi Data Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman (pH) Lingkungan Perairan dengan Menggunakan Unmanned Surface Vehicle.," vol. 12, <sup>5</sup>p. 3, pp. 84–96, 2018.
  - [3] R. S. Amrullah, "PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR DAN MEDIA PEMBELAJARAN SHOLAT.," vol. 1, no. 2, p. 7, 2017.
  - [4] B. Prasetyo, "ANALISIS PENGARUH INTENSITAS MATAHARI, SUHU PERMUKAAN & SUDUT PENGARAH TERHADAP KINERJA PANEL.," vol. 14, no. 3, p. 8.
  - [5] RISKAWATI, "STUDI PERENCANAAN SISTEM TENAGA LISTRIK HYBRID UNTUK PENERAPAN DAERAH TERISOLIR.," UNIVERSITAS HASANUDDIN, Makassar, 2021. <sup>6</sup>
  - [6] S. Tamboli, M. Rawale, R. Thoraiet, and S. Agashe, "Implementation of Modbus RTU and Modbus TCP communication using Siemens S7-1200 PLC for batch process.," in *2015 International Conference on Smart Technologies and Management for Computing, Communication, Controls, Energy and Materials (ICSTM)*, Avadi, Chennai, India, May 2015, pp. 258–263, doi:10.1109/ICSTM.2015.7225424.
  - [7] T. Tosin, "Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP Pada Sistem Pick-By-Light.," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 10, no. <sup>10</sup>p. 85–91, Mar. 2021, doi: 10.34010/komputika.v10i1.3557.
  - [8] N. Goldenberg and A. Wool, "Accurate modeling of Modbus/TCP for intrusion detection in SCADA systems.," *Int. J. Crit. Infrastruct. Prot.*, vol. 6, no. 2, pp. 63–75, Jun. 2013, doi: 10.1016/j.ijcip.2013.05.001.
- A. Zainuri, "Aplikasi Sistem Komunikasi Serial Multipoint RS-485 <sup>14</sup> Pada Kontrol Crane Barang.," p. 7.
1. R. Rahadjeng, "ANALISIS JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) PADA PT. MUSTIKA RATU Tbk JAKARTA TIMUR.," vol. 5, no. 1, p. 8, 2018.

#### BIODATA PENULIS

Penulis lahir di Desa pagentan, kecamatan Sngosar Kabupaten Malang, JATIM. Pada 06 Maret 2000. Putra dari Bapak Abdul salam dan Ibu Ani farida. Penulis memualai pendidikan TK di Timika, Papua. Penulis melanjutkan Sekolah di SD Yapis Timika, Papua dan lulus tahun 2012, Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Yapis Timika, Papua, dan lulus tahun 2015, lalu penulis melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Singosri, Malang, Jatim dengan jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik, lulus pada tahun 2018. Kemudian penulis melanjutkan studi di ITN Malang pada tahun 2018, dengan memilih Fakultas Teknik Industri, Jurusan Teknik Elektro S1, Konsentrasi Energi Listrik.

# RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS 500kWP KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL

## ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://electrician.unila.ac.id">electrician.unila.ac.id</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://repository.unissula.ac.id">repository.unissula.ac.id</a> Internet Source	3%
3	<a href="http://informasiana.com">informasiana.com</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://endroaudi.blogspot.com">endroaudi.blogspot.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
6	Submitted to Korea National University of Transportation Student Paper	1%
7	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://scholar.unand.ac.id">scholar.unand.ac.id</a> Internet Source	1%

---

9	<a href="http://www.studiseo.com">www.studiseo.com</a> Internet Source	1 %
10	<a href="http://search.trdizin.gov.tr">search.trdizin.gov.tr</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://ojs.unikom.ac.id">ojs.unikom.ac.id</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://ojs.unud.ac.id">ojs.unud.ac.id</a> Internet Source	1 %
13	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1 %
14	<a href="http://conference.binadarma.ac.id">conference.binadarma.ac.id</a> Internet Source	1 %

---

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1%