

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Prinsip kerja**

Rancangan tugas akhir ini adalah membuat sistem akuisisi data pemantauan nilai data keluaran produksi PLTS dengan bantuan alat ukur power meter pada tiap panel penyaluran PLTS. Sistem ini dapat mengukur nilai keluaran produksi PLTS pada tiap panel alat ukur penyaluran produksi kemudian mengirimkan data kondisi produksi PLTS yang telah diukur dan dipantau tersebut melalui jaringan ethernet dibantu dengan sistem protokol modbus dan disalurkan dengan transmisi data atau converter data yang selanjutnya akan diterima, ditampilkan dan disimpan kedalam komputer melalui perangkat lunak Scada Haiwell.

Setelah melakukan pengukuran, data yang diperoleh akan dikirimkan melalui USB302 dengan alamat IP yang telah di atur pada masing masing panel penyaluran produksi PLTS. Data hasil pengukuran produksi PLTS pada parameter alat ukur dapat dilihat menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell di layar komputer. Rancangan sistem ini akan ditumpangkan pada panel yang isinya berupa alat ukur (Tokyo DS9L Series 3 Phase Power Meter) dan USB302 berupa alat transmisi data atau converter data to ethernet yang telah dilengkapi dengan sistem modbus. Perangkat lunak yang digunakan sebagai Human Machine Interface (HMI) adalah perangkat lunak Scada Haiwell. Perangkat lunak yang digunakan dapat mengolah data yang dikirimkan oleh alat ukur dan disalurkan oleh alat converter to ethernet data kemudian ditampilkan dan disimpan di komputer. Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 merupakan gambar hasil realisasi rancangan sistem yang akan ditumpangkan pada panel alat ukur di kampus dan di rusunawa.



**Gambar 4. 1** Realisasi sistem pada panel kampus



**Gambar 4. 2** Realisasi sistem pada panel rusunawa

## 4.2 Hasil konfigurasi alat dan program

konfigurasi alat ini digunakan untuk mengetahui terhubungnya sistem pada rancangan alat yang telah dibuat. Pengujian konfigurasi dilakukan per subsistem untuk mengetahui terhubungnya dari setiap rangkaian subsistem dan konfigurasi secara keseluruhan sehingga dapat diketahui apakah sistem berjalan secara baik dan dapat menganalisa rangkaian, jika didapatkan hasil yang tidak sesuai. konfigurasi dibagi menjadi dua bagian yaitu konfigurasi pada perangkat keras dan pengujian pada perangkat lunak.

### 4.2.1 Konfigurasi perangkat keras

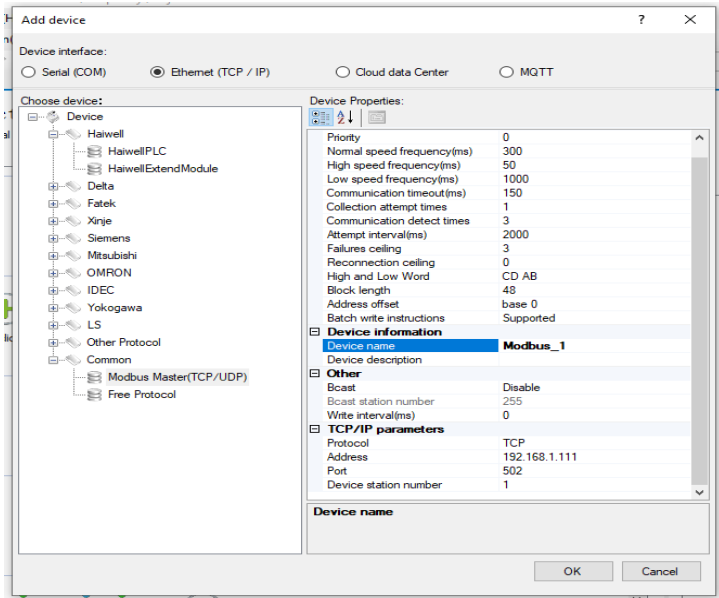
konfigurasi perangkat keras ini dilakukan agar nilai keluaran yang ditransmisikan sesuai dengan data sebenarnya pada alat ukur power meter. Dengan memastikan alat ukur dan alat transmisi data benar benar terhubung. konfigurasi dengan cara menyambungkan port modbus RS485 dengan alat ukur power meter (Tokyo DS9L Series 3 Phase Power Meter). Gambar4.1 menunjukkan hasil realisasi sistem.



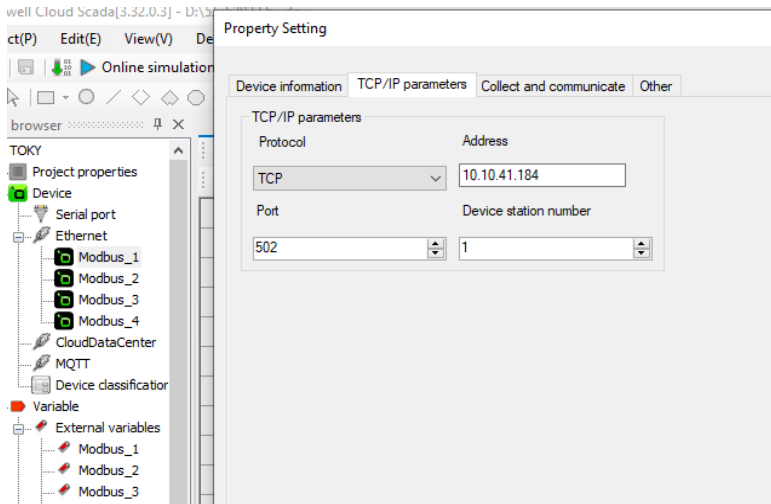
**Gambar 4. 3** Realisasi penyambungan port modbus

## 4.2.2 Pengimputan dan konfigurasi perangkat lunak

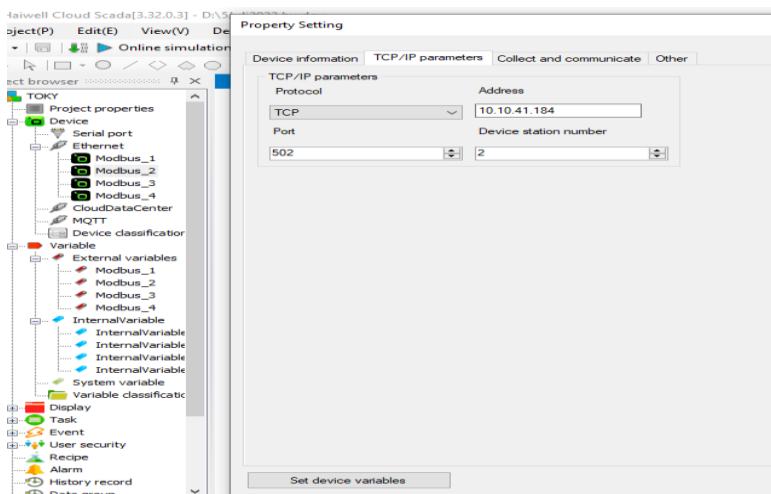
Perangkat lunak yang digunakan pada sistem akuisisi data ini yaitu Scada Haiwell. Program ini digunakan untuk membuat penampil data pada layar komputer. Sebelum membuat tampilan Melakukan Pengimputan dan konfigurasi device. Melakukan pengimputan device interface adalah hal pertama ketika membuka sistem software Sacada Haiwell dapat dilihat pada gambar 4.4. selanjutnya Konfigurasi IP dilakukan dengan mengatur property setting pada software sesuai alamat IP USR dimana yang diminta dapat dilihat pada gambar 4.5, 4.6, 4.7, dan 4.8. melakukan pengimputan parameter register address untuk interkoneksi antara alat ukur dengan Scada Haiwell agar dapat melakukan pertukaran data dengan mengimput variable name, Regisster type, Register Address, Data type, the mode of reading and writing pada tiap modbus dapat dilihat pada gambar 4.9, 4.10, 4.11, dan 4.12.



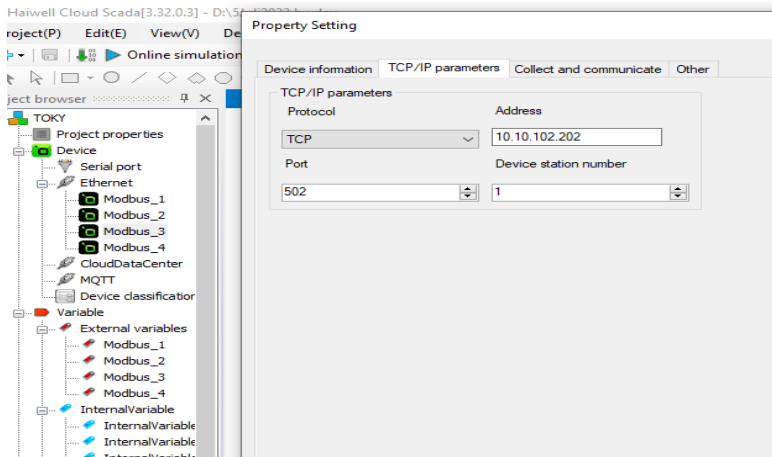
Gambar 4.4 Device Interface



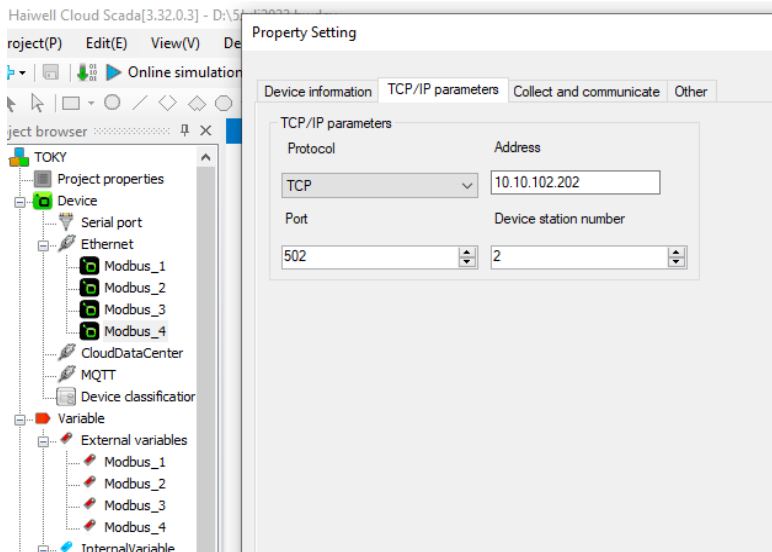
**Gambar 4. 5** Konfigurasi alamat IP USR load kampus pada modbus 1



**Gambar 4. 6** Konfigurasi alamat IP USR penyaluran PLTS kampus pada modbus 2



**Gambar 4. 7** konfigurasi alamat IP USR load Rusunawa pada modbus 3



**Gambar 4. 8** konfigurasi alamat IP USR penyaluran PLTS Rusunawa pada modbus 4

Variable name	Register type	Address format	Register address	Address length	Data type	The mode of r...	Collect f...	Var	Min	Max	Coll	Var	Eng	Current value of device
1 Phase	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16384	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>						0
2 PhaseA_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16385	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						2362
3 Freq	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16434	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
4 Freq1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16435	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						5006
5 Arus	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16396	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
6 Arus1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16397	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						60200
7 Power	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16402	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						1
8 P_Factor	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16426	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
9 P_Factor1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16427	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						818
10 Power1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16403	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>	0					50799
11 PhaseB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16386	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
12 PhaseB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16387	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						2395
13 ArusB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16398	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						1
14 ArusB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16399	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						3064
15 P_FactorB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16428	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
16 P_FactorB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16429	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						821
17 PowerB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16404	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>	0					2
18 PowerB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16405	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						3945
19 PhaseC	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16388	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
20 PhaseC_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16389	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						2354
21 ArusC	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16400	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0

Gambar 4. 9 Input External Variable Modbus 1

Variable name	Register type	Address format	Register address	Address length	Data type	The mode of r...	Collect f...	Var	Min	Max	Coll	Var	Eng	Current value of device
1 Phase	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16384	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>						0
2 PhaseA_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16385	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						2317
3 Freq	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16434	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
4 Freq1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16435	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						5003
5 Arus	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16396	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						3
6 Arus1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16397	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						9592
7 Power	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16402	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						7
8 Power1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16403	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						18505
9 P_Factor	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16426	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
10 P_Factor1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16427	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						998
11 PhaseB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16386	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
12 PhaseB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16387	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						2352
13 ArusB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16398	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						3
14 ArusB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16399	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						9992
15 P_FactorB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16428	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
16 P_FactorB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16429	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						999
17 PowerB	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16404	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						7
18 PowerB_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16405	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						26872
19 PhaseC	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16388	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						0
20 PhaseC_1	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16389	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						2311
21 ArusC	4X(Analog output Function code 03 06)	Decimal	16400	1	Unsigned integer	Read and write	Normal	<input type="checkbox"/>						3

Gambar 4. 10 Input External Variable Modbus 2

D:\5Jul2022.hwdev

Debug(D) Tool(T) Help(H)

Offline simulation(F5)

Project profile Modbus\_1 Modbus\_2 Modbus\_3 Modbus\_4

Device properties Add Batch add Delete Online Off Select All Reverse Select

Register type (All)	Data type (All)	Group (All)	Search											
Variable name	Register type	Address format	Register address	Address length	Data type	The mode of read	Collect frequ	Var	Min	Max	Coll	Var	Eng	Current value
1 PhaseA	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16384	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
2 PhaseA_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16385	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
3 Freq	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16434	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
4 Freq1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16435	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
5 Arus	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16396	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
6 Arus1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16397	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
7 Power	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16402	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
8 Power1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16403	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
9 P_Factor	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16426	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
10 P_Factor1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16427	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
11 PhaseB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16386	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
12 PhaseB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16387	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
13 ArusB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16398	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
14 ArusB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16399	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
15 P_FactorB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16428	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
16 P_FactorB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16429	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
17 PowerB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16404	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
18 PowerB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16405	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
19 PhaseC	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16388	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
20 PhaseC_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16389	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
21 ArusC	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16400	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0

Gambar 4. 11 Input External Variable Modbus 3

D:\5Jul2022.hwdev

Debug(D) Tool(T) Help(H)

Offline simulation(F5)

Project profile Modbus\_1 Modbus\_2 Modbus\_3 Modbus\_4

Device properties Add Batch add Delete Online Off Select All Reverse Select

Register type (All)	Data type (All)	Group (All)	Search											
Variable name	Register type	Address format	Register address	Address length	Data type	The mode of read	Collect frequen	Var	Min	Max	Coll	Var	Eng	Current value
1 PhaseA_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16384	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
2 PhaseA_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16385	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
3 Freq	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16434	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
4 Freq1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16435	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
5 Arus	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16396	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
6 Arus1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16397	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
7 Power	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16402	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
8 Power1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16403	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
9 P_Factor	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16426	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
10 P_Factor1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16427	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
11 PhaseB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16386	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
12 PhaseB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16387	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
13 ArusB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16398	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
14 ArusB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16399	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
15 P_FactorB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16428	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
16 P_FactorB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16429	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
17 PowerB	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16404	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
18 PowerB_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16405	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
19 PhaseC	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16388	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
20 PhaseC_1	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16389	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0
21 ArusC	4X(Analog output.Function code 03 06)	Decimal	16400	1	Unsigned integer	Read and write	Normal							0

Gambar 4. 12 Input External Variable Modbus 4



### 4.3 Tampilan dashboard

Tampilan data dibuat pada front display, dimana terbagi menjadi 5 tampilan display yaitu main display, penyaluran kampus, penyaluran rusunawa, data logger Kampus dan Rusunawa. Tampilan display tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6, Gambar 4.7, Gambar 4.8, Gambar 4.9, dan Gambar 4.1

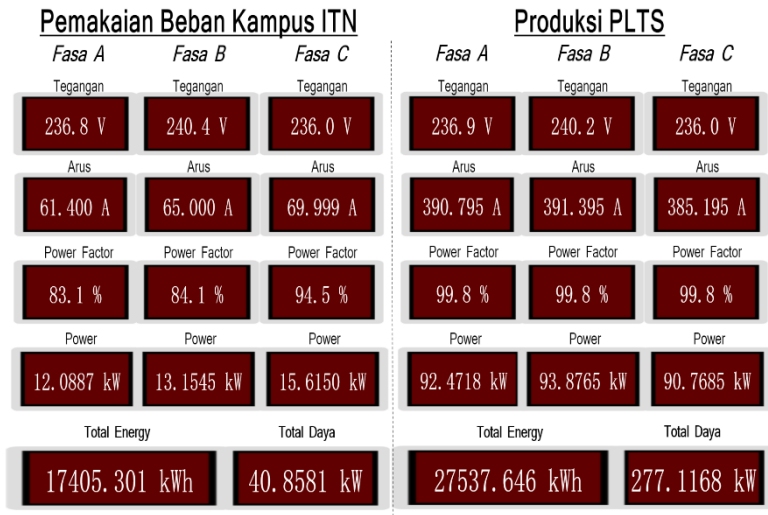


**Gambar 4. 13** Tampilan dashboard pertama

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.

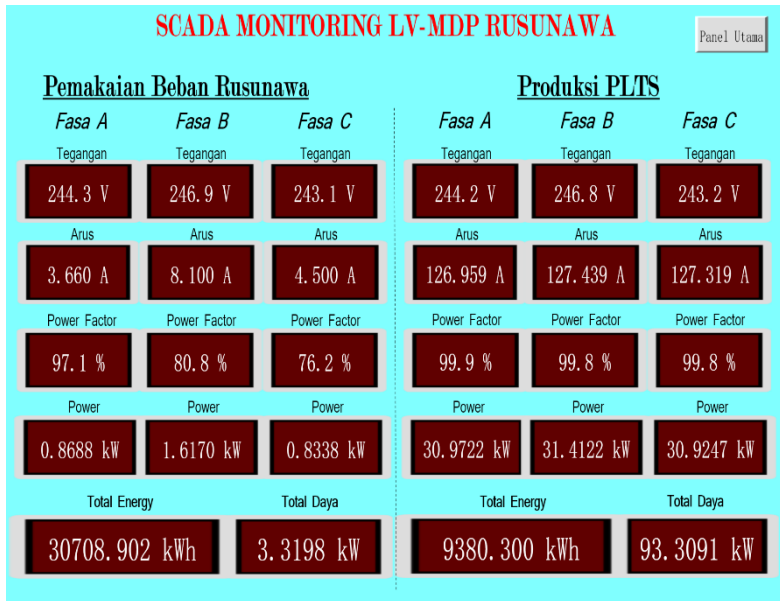
## SCADA MONITORING LV-MDP KAMPUS II ITN

Rusurawa



**Gambar 4. 14** Tampilan dashboard kedua

Pada gambar diatas adalah tamplian 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. 15** Tampilan dashboard ketiga

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

## SCADA DATA LOGGER LV-MDP KAMPUS II ITN

Logger Rusunawa

### Pemakaian Beban Kampus ITN

Time	Tegangan InfA	Tegangan InfB	Tegangan InfC	Arus A	Arus B	Arus C	Puasa A	Puasa B	Puasa C	Puasa Fasa	Puasa Total	Total Energi	Total Day
2022-07-07 12:05:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Produksi PLTS

Time	Tegangan InfA	Tegangan InfB	Tegangan InfC	Arus A	Arus B	Arus C	Puasa A	Puasa B	Puasa C	Puasa Fasa	Puasa Total	Total Energi	Total Day
2022-07-07 12:05:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:05:01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-07-07 12:04:46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. 16 Tampilan data logger penyaluran kampus

## SCADA DATA LOGGER LV-MDP RUSUNAWA

Utama

### Pemakaian Beban Rusunawa

Time	Tegangan InfA	Tegangan InfB	Tegangan InfC	Arus A	Arus B	Arus C	Puasa A	Puasa B	Puasa C	Puasa Fasa	Puasa Total	Total Energi	Total Day
2022-10-06 11:50:20	2419	2445	2412	4440	7200	1720	908	847	808	9762	54920	7250	1128052211933
2022-10-06 11:50:17	2419	2445	2414	4380	7200	1720	915	841	802	9694	54820	7204	1128052211716
2022-10-06 11:50:13	2419	2445	2414	4380	7200	1720	915	841	802	9694	54820	7204	1128052211716
2022-10-06 11:50:10	2419	2445	2414	4380	7200	1720	915	841	802	9694	54820	7204	1128052211716
2022-10-06 11:50:06	2419	2445	2414	4380	7200	1720	915	841	802	9694	54820	7204	1128052211716
2022-10-06 11:50:05	2419	2445	2414	4380	7200	1780	915	846	807	9694	54820	7367	1128052211974
2022-10-06 11:50:02	2419	2445	2414	4440	7140	1780	914	846	807	9826	54780	7367	1128052211901
2022-10-06 11:49:58	2419	2445	2413	4440	7140	1660	914	848	812	9818	54818	7172	1128052211809
2022-10-06 11:49:55	2419	2445	2413	4440	7140	1660	914	848	812	9818	54818	7172	1128052211809
2022-10-06 11:49:53	2419	2444	2413	4440	7200	1780	908	845	802	9757	54872	7312	1128052211951

### Produksi PLTS

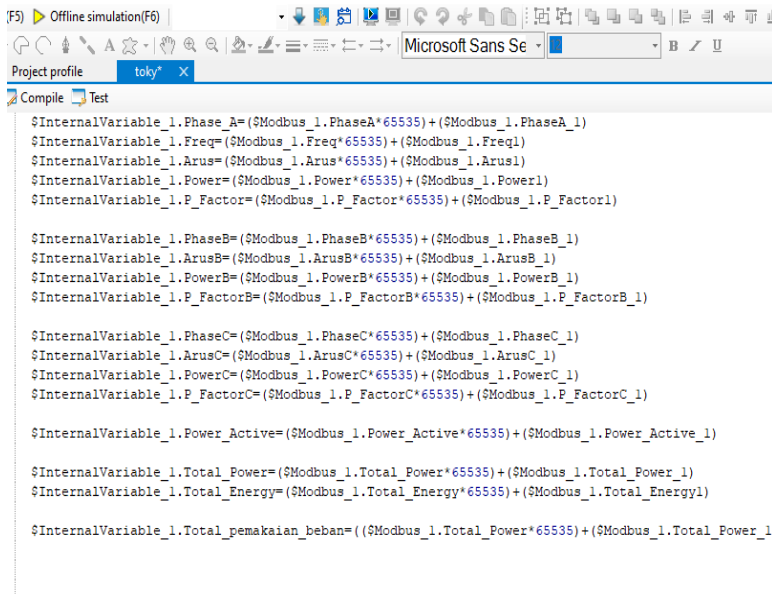
Time	Tegangan InfA	Tegangan InfB	Tegangan InfC	Arus A	Arus B	Arus C	Puasa A	Puasa B	Puasa C	Puasa Fasa	Puasa Total	Total Energi	Total Day
2022-10-06 11:50:20	2418	2445	2415	1359581	164381	16190999	998	998	12847021	1319121	285312	1220319	9960195
2022-10-06 11:50:17	2418	2445	2415	1357781	1622581	16018099	998	998	1280000	1279212	288091	1220319	9888796
2022-10-06 11:50:13	2418	2445	2415	1357781	1622581	16018099	998	998	1280000	1279212	288091	1220319	9888796
2022-10-06 11:50:10	2418	2445	2415	1357781	1622581	16018099	998	998	1280000	1279212	288091	1220319	9888796
2022-10-06 11:50:06	2418	2445	2415	1357781	1622581	16018099	998	998	1280000	1279212	288091	1220319	9888796
2022-10-06 11:50:05	2418	2445	2415	1357811	1611901	15959898	998	998	1279660	1276328	274301	1220319	9888535
2022-10-06 11:50:02	2418	2445	2414	1360771	1655581	16378999	998	998	1288150	1334546	287951	1220319	9961067
2022-10-06 11:49:58	2418	2445	2414	1361180	1673781	16469898	998	998	1291875	1338861	290851	1220319	99692135
2022-10-06 11:49:55	2418	2444	2414	1361940	1667911	16433998	998	998	1289400	1337071	288111	1220319	9961588

Gambar 4. 17 Tampilan data logger penyaluran Rusunawa

Tampilan Data logger diatas fungsinya sebagai megement data. Data real time produksi PLTS dapat di rekam terus dikumpulkan dan disimpan secara MMC/SD card untuk back up data apa bila data yang di ditampilkan sebelumnya diperlukan. Keluaran data diperbaharui setiap 3 detik.

### 4.3 Pengimputan kode program

Pengimputan kode program dalam proses pembuatan alat monitoring yaitu pemrograman pada task script. Program task scrip ini menggunakan bahasa C, setelah proses perancangan program berhasil mengirimkan hasil pembacaan data produksi dari alat ukur ke software. Kode program pada dibawah ini menjelaskan pendeklarasian variable, fungsinya untuk mendeskripsikan varible-variable yang akan digunakan untuk menjalankan program dan untuk menginisiasi variable-variable. parameter. Task scrip pada tiap modbus Dapat di lihat pada Gambar 4.18, 4.19, 4.20, 4.21



```

$InternalVariable_1.Phase_A=($Modbus_1.PhaseA*65535)+($Modbus_1.PhaseA_1)
$InternalVariable_1.Freq=($Modbus_1.Freq*65535)+($Modbus_1.Freq1)
$InternalVariable_1.Arus=($Modbus_1.Arus*65535)+($Modbus_1.Arus1)
$InternalVariable_1.Power=($Modbus_1.Power*65535)+($Modbus_1.Power1)
$InternalVariable_1.P_Factor=($Modbus_1.P_Factor*65535)+($Modbus_1.P_Factor1)

$InternalVariable_1.PhaseB=($Modbus_1.PhaseB*65535)+($Modbus_1.PhaseB_1)
$InternalVariable_1.ArusB=($Modbus_1.ArusB*65535)+($Modbus_1.ArusB_1)
$InternalVariable_1.PowerB=($Modbus_1.PowerB*65535)+($Modbus_1.PowerB_1)
$InternalVariable_1.P_FactorB=($Modbus_1.P_FactorB*65535)+($Modbus_1.P_FactorB_1)

$InternalVariable_1.PhaseC=($Modbus_1.PhaseC*65535)+($Modbus_1.PhaseC_1)
$InternalVariable_1.ArusC=($Modbus_1.ArusC*65535)+($Modbus_1.ArusC_1)
$InternalVariable_1.PowerC=($Modbus_1.PowerC*65535)+($Modbus_1.PowerC_1)
$InternalVariable_1.P_FactorC=($Modbus_1.P_FactorC*65535)+($Modbus_1.P_FactorC_1)

$InternalVariable_1.Power_Active=($Modbus_1.Power_Active*65535)+($Modbus_1.Power_Active_1)

$InternalVariable_1.Total_Power=($Modbus_1.Total_Power*65535)+($Modbus_1.Total_Power_1)
$InternalVariable_1.Total_Energy=($Modbus_1.Total_Energy*65535)+($Modbus_1.Total_Energy1)

$InternalVariable_1.Total_pemakaian_beban=((($Modbus_1.Total_Power*65535)+($Modbus_1.Total_Power_1

```

**Gambar 4. 18** Kode program task script modbus 1

```

jli2022.hwdev
ug(D) Tool(T) Help(H)
F5) Offline simulation(F6)
Project profile Modbus_1 Modbus_2 Modbus_3 Modbus_4 toky* Toky2* x
Compile Test
InternalVariable_2.Phase_A=($Modbus_2.PhaseA*65535)+($Modbus_2.PhaseA_1)
InternalVariable_2.Freq=($Modbus_2.Freq*65535)+($Modbus_2.Freq1)
InternalVariable_2.Arus=($Modbus_2.Arus*65535)+($Modbus_2.Arus1)
InternalVariable_2.Power=($Modbus_2.Power*65535)+($Modbus_2.Power1)
InternalVariable_2.P_Factor=($Modbus_2.P_Factor*65535)+($Modbus_2.P_Factor1)

InternalVariable_2.PhaseB=($Modbus_2.PhaseB*65535)+($Modbus_2.PhaseB_1)
InternalVariable_2.ArusB=($Modbus_2.ArusB*65535)+($Modbus_2.ArusB_1)
InternalVariable_2.PowerB=($Modbus_2.PowerB*65535)+($Modbus_2.PowerB_1)
InternalVariable_2.P_FactorB=($Modbus_2.P_FactorB*65535)+($Modbus_2.P_FactorB_1)

InternalVariable_2.PhaseC=($Modbus_2.PhaseC*65535)+($Modbus_2.PhaseC_1)
InternalVariable_2.ArusC=($Modbus_2.ArusC*65535)+($Modbus_2.ArusC_1)
InternalVariable_2.PowerC=($Modbus_2.PowerC*65535)+($Modbus_2.PowerC_1)
InternalVariable_2.P_FactorC=($Modbus_2.P_FactorC*65535)+($Modbus_2.P_FactorC_1)

InternalVariable_2.Power_Active=($Modbus_2.Power_Active*65535)+($Modbus_2.Power_Active_1)
InternalVariable_2.Total_Power=($Modbus_2.Total_Power*65535)+($Modbus_2.Total_Power_1)
InternalVariable_2.Total_Energy=($Modbus_2.Total_Energy*65535)+($Modbus_2.Total_Energy1)

InternalVariable_2.Energy_Used= (($Modbus_2.Total_Power*65535)+($Modbus_2.Total_Power_1))- (($Modb

```

Gambar 4. 19 Kode Program Task script Modbus 2

```

2022.hwdev
j(D) Tool(T) Help(H)
Offline simulation(F6)
Project profile Modbus_1 Modbus_2 Modbus_3 Modbus_4 toky* Toky2* Task_3*
Compile Test
InternalVariable_3.Phase_A=($Modbus_3.PhaseA*65535)+($Modbus_3.PhaseA_1)
InternalVariable_3.Freq=($Modbus_3.Freq*65535)+($Modbus_3.Freq1)
InternalVariable_3.Arus=($Modbus_3.Arus*65535)+($Modbus_3.Arus1)
InternalVariable_3.Power=($Modbus_3.Power*65535)+($Modbus_3.Power1)
InternalVariable_3.P_Factor=($Modbus_3.P_Factor*65535)+($Modbus_3.P_Factor1)

InternalVariable_3.PhaseB=($Modbus_3.PhaseB*65535)+($Modbus_3.PhaseB_1)
InternalVariable_3.ArusB=($Modbus_3.ArusB*65535)+($Modbus_3.ArusB_1)
InternalVariable_3.PowerB=($Modbus_3.PowerB*65535)+($Modbus_3.PowerB_1)
InternalVariable_3.P_FactorB=($Modbus_3.P_FactorB*65535)+($Modbus_3.P_FactorB_1)

InternalVariable_3.PhaseC=($Modbus_3.PhaseC*65535)+($Modbus_3.PhaseC_1)
InternalVariable_3.ArusC=($Modbus_3.ArusC*65535)+($Modbus_3.ArusC_1)
InternalVariable_3.PowerC=($Modbus_3.PowerC*65535)+($Modbus_3.PowerC_1)
InternalVariable_3.P_FactorC=($Modbus_3.P_FactorC*65535)+($Modbus_3.P_FactorC_1)

InternalVariable_3.Power_Active=($Modbus_3.Power_Active*65535)+($Modbus_3.Power_Active_1)
InternalVariable_3.Total_Power=($Modbus_3.Total_Power*65535)+($Modbus_3.Total_Power_1)
InternalVariable_3.Total_Energy=($Modbus_3.Total_Energy*65535)+($Modbus_3.Total_Energy1)

```

Gambar 4. 20 Kode program Task script Modbus 3

```

jli2022.hwdev
rug(D)  Tool(T)  Help(H)
F5)  Offline simulation(F6)
Project profile  Modbus_1  Modbus_2  Modbus_3  Modbus_4  toky*  Toky2*  Task_3*
Compile  Test
$InternalVariable_4.Phase_A=($Modbus_4.PhaseA*65535)+($Modbus_4.PhaseA_1)
$InternalVariable_4.Freq=($Modbus_4.Freq*65535)+($Modbus_4.Freq1)
$InternalVariable_4.Aruss=($Modbus_4.Aruss*65535)+($Modbus_4.Aruss1)
$InternalVariable_4.Power=($Modbus_4.Power*65535)+($Modbus_4.Power1)
$InternalVariable_4.F_Factor=($Modbus_4.F_Factor*65535)+($Modbus_4.F_Factor1)

$InternalVariable_4.PhaseB=($Modbus_4.PhaseB*65535)+($Modbus_4.PhaseB_1)
$InternalVariable_4.ArussB=($Modbus_4.ArussB*65535)+($Modbus_4.ArussB_1)
$InternalVariable_4.PowerB=($Modbus_4.PowerB*65535)+($Modbus_4.PowerB_1)
$InternalVariable_4.F_FactorB=($Modbus_4.F_FactorB*65535)+($Modbus_4.F_FactorB_1)

$InternalVariable_4.PhaseC=($Modbus_4.PhaseC*65535)+($Modbus_4.PhaseC_1)
$InternalVariable_4.ArussC=($Modbus_4.ArussC*65535)+($Modbus_4.ArussC_1)
$InternalVariable_4.PowerC=($Modbus_4.PowerC*65535)+($Modbus_4.PowerC_1)
$InternalVariable_4.F_FactorC=($Modbus_4.F_FactorC*65535)+($Modbus_4.F_FactorC_1)

$InternalVariable_4.Power_Active=($Modbus_4.Power_Active*65535)+($Modbus_4.Power_Active_1)

$InternalVariable_4.Total_Power=($Modbus_4.Total_Power*65535)+($Modbus_4.Total_Power_1)
$InternalVariable_4.Total_Energy=($Modbus_4.Total_Energy*65535)+($Modbus_4.Total_Energy1)

$InternalVariable_4.Energy_Used=($Modbus_4.Total_Power*65535)+($Modbus_4.Total_Power_1)-($Modbus_4.Total_Power_1)

$InternalVariable_4.Energy_Out=(((($Modbus_4.Total_Power*65535)+($Modbus_4.Total_Power_1))-($Modbus_4.Total_Power_1))/65535)

$InternalVariable_4.PLTS_Total=(((($Modbus_2.Total_Power*65535)+($Modbus_2.Total_Power_1))+($Modbus_2.Total_Power_1))/65535)

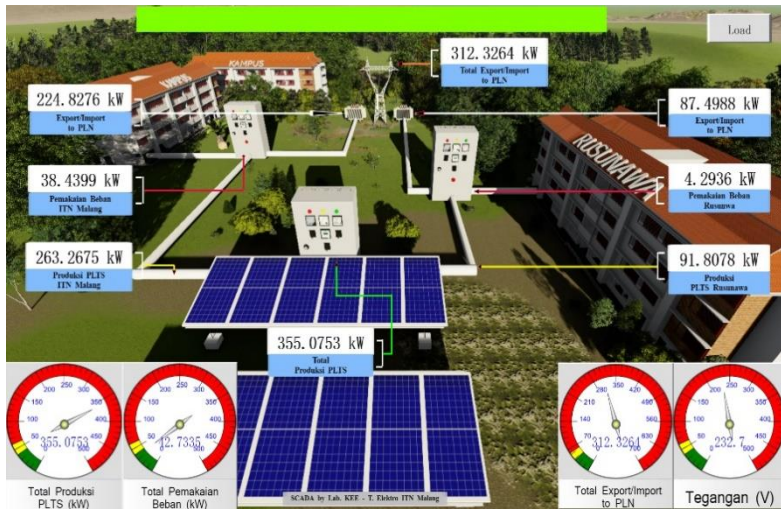
```

**Gambar 4. 21** Kode Program Task script Modbus 4

## 4.4 Hasil keseluruhan sistem

Setelah dilakukan realisasi dan konfigurasi alat, sistem siap digunakan pada lingkungan sebenarnya. Sistem yang telah dirancang tersebut melakukan pengukuran data keluaran produksi PLTS di akuisisikan melalui protokol modbus menggunakan power meter Toky DS9L Series 3 Phase Power Meter, USB302 sebagai alat transmisi/converter data to ethernet, melakukan pengiriman data hasil pengukuran melalui jaringan LAN Kampus yang kemudian data hasil pengukuran dapat ditampilkan pada dashboard monitoring Scada Haiwell, dilihat dan disimpan pada komputer. Monitoring dilakukan dengan online simulation seperti pada Gambar 4.22.

### 4.4.1 Tampilan Monitoring



**Gambar 4. 22** Tampilan Program penampil data saat Memonitoring Online Simulation

### 4.4.2 Hasil perbandingan pengujian beban Kampus

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 Power 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 Energi tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,00%.

#### 4.4.3 Hasil perbandingan pengujian produksi PLTS ke Kampus

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. 5** Hasil perbandingan nilai Tegangan produksi PLTS ke Kampus

No	waktu	V Alat Rancangan	V Alat power meter	Error (%)
1		231,6 V	232,2 V	0,25%
2		238,1 V	240,5 V	0,99%
3		241,3 V	242,6 V	0,53%
Rata-Rata				0,59%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Tegangan tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,59%

**Tabel 4. 6** Hasil perbandingan nilai Arus produksi PLTS ke Kampus

No	waktu	I Alat Rancangan	I Alat power meter	Error (%)
1		402,3 A	402,9 A	0,14%
2		408,5 A	408,7 A	0,04%
3		409,6 A	409,9 A	0,07%
Rata-Rata				0,08%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Arus tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,08%.

**Tabel 4. 7** Hasil perbandingan nilai daya produksi PLTS ke Kampus.

No	waktu	Kw Alat Rancangan	Kw Alat power meter	Error (%)
1		88,85 Kw	89,11 Kw	0,29%
2		91,22 Kw	92,47 kw	1,35%
3		92,65 Kw	93,94 Kw	1,37%
Rata-Rata				1,00%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Daya tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 1,00%.

**Tabel 4. 8** Hasil perbandingan nilai Energi produksi PLTS ke Kampus.

No	waktu	Kwh Alat Rancangan	Kwh Alat power meter	Error (%)
1		39380 Kwh	39344 Kwh	0,09%
2		39380 Kwh	39344 Kwh	0,09%
3		39380 Kwh	39344 Kwh	0,09%
Rata-Rata				0,09%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Energi tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,09%.

#### 4.4.4 Hasil perbandingan pengujian beban 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. 9** Hasil perbandingan nilai Tegangan beban Rusunawa.

No	waktu	V Alat Rancangan	V Alat power meter	Error (%)
1		239,2 V	239,2 V	0%
2		243,4 V	243,4 V	0%
3		247,9 V	247,9 V	0%
Rata-Rata				0%

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

**Tabel 4. 10** Hasil perbandingan nilai Arus beban Kampus

No	waktu	I Alat Rancangan	I Alat power meter	Error (%)
1		3,480 A	4,080 A	0,14%
2		3,720 A	4,113 A	0,09%
3		3.856 A	4,125 A	0,06%
Rata-Rata				0,09%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Arus tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,09%.

**Tabel 4. 11** Hasil perbandingan nilai Daya beban Rusunawa.

No	waktu	W Alat Rancangan	W Alat power meter	Error (%)
1		887,7 w	909,0 w	0,02%
2		934,2 w	966,0 w	0,03%
3		955,4 w	993,8 w	0,03%
Rata-Rata				0,02%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Daya tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,02%.

**Tabel 4. 12** Hasil perbandingan nilai Energi beban Kampus

No	waktu	Kwh Alat Rancangan	KAlat power meter	Error (%)
1		31561 Kwh	31651 Kwh	0%
2		31561 Kwh	316561 Kwh	0%
3		31651 Kwh	316561 Kwh	0%
Rata-Rata				0%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Energi tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,00%.

#### **4.4.5 Hasil perbandingan pengujian Produksi PLTS ke 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. 13** Hasil perbandingan nilai Tegangan produksi PLTS ke Rusunawa

No	waktu	V Alat Rancangan	V Alat power meter	Error (%)
1		239,2 V	239,2 V	0%
2		240,1 V	240,1 V	0%
3		241,2 V	241,2 V	0%
Rata-Rata				0%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Tegangan tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,00%.

**Tabel 4. 14** Hasil perbandingan nilai Arus produksi PLTS ke Rusunawa

No	waktu	I Alat Rancangan	I Alat power meter	Error (%)
1		126,2 A	130,8 A	0,03%
2		132,5 A	138,6 A	0,04%
3		157,7 A	162,1 A	0,02%
Rata-Rata				0,03%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Arus tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,03%.

**Tabel 4. 15** Hasil perbandingan nilai Daya produksi PLTS ke Rusunawa

No	waktu	W Alat Rancangan	W Alat power meter	Error (%)
1		28,13 Kw	30,33 Kw	0,07%
2		33,04 Kw	35,24 Kw	0,06%
3		35,57 Kw	35,83 Kw	0,01%
Rata-Rata				0,04%

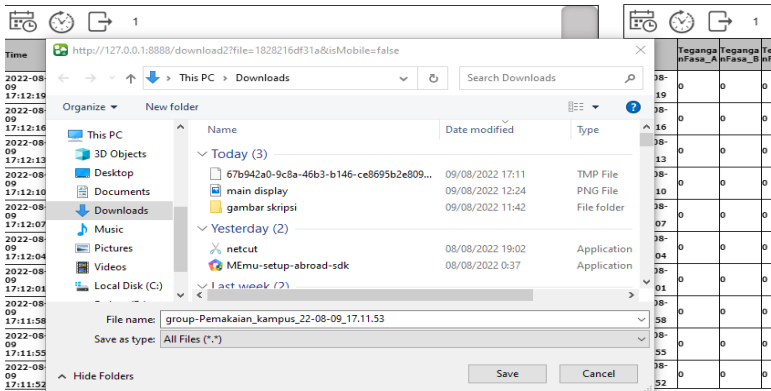
Berdasarkan hasil perbandingan nilai output daya tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,04%.

**Tabel 4. 16** Hasil perbandingan nilai Energi produksi PLTS ke Rusunawa

No	waktu	Kwh Alat Rancangan	KAlat power meter	Error (%)
1		13440 Kwh	13441 Kwh	0,007%
2		13440 Kwh	13441 Kwh	0,007%
3		13440 Kwh	13441 Kwh	0,007%
Rata-Rata				0,007%

Berdasarkan hasil perbandingan nilai output Energi tabel diatas, nilai rata-rata Error sebesar 0,07%.

## Pemakaian Beban Kampus ITN



**Gambar 4. 23** Proses pengambilan data logger

Gambar 4.23 merupakan proses penyimpanan data logger yang disimpan pada komputer/pc melalui software Excel. Dari proses penyimpanan yang telah dilakukan maka diperoleh data hasil pengukuran seperti yang ditunjukkan gambar table software Excel dibawah ini.



Time	Tegangannya A	Tegangannya B	Tegangannya C	ArusFasa A	ArusFasa B	ArusFasa C	PowerFactorFasa A	PowerFactorFasa B	PowerFactorFasa C
02/08/2022 14:41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/08/2022 14:41	2318	2354	2314	46600	69199	30600	855	856	855
02/08/2022 14:41	2318	2354	2315	46600	69199	30400	856	856	855
02/08/2022 14:41	2320	2355	2316	46600	70599	30400	855	864	864
02/08/2022 14:41	2320	2356	2316	48000	70799	30400	864	863	863
02/08/2022 14:41	2320	2356	2317	48000	70799	30600	863	866	866
02/08/2022 14:42	2320	2356	2317	47800	70999	30800	863	866	866
02/08/2022 14:42	2320	2355	2316	47800	70599	30600	866	869	869
02/08/2022 14:42	2320	2347	2318	46600	126399	30600	869	870	870
02/08/2022 14:42	2319	2346	2317	46600	126199	30400	870	871	871
02/08/2022 14:42	2319	2354	2316	46600	70999	30400	870	871	871
02/08/2022 14:42	2319	2354	2315	46600	70999	30400	871	871	871
02/08/2022 14:42	2320	2354	2316	46600	70999	30400	871	873	873
02/08/2022 14:42	2319	2354	2316	46600	71199	29800	871	873	873
02/08/2022 14:42	2316	2352	2315	46399	71199	29600	873	870	870
02/08/2022 14:42	2318	2353	2315	46399	71199	29600	873	870	870
02/08/2022 14:42	2316	2352	2314	46600	71199	29600	870	870	870
02/08/2022 14:42	2315	2351	2313	46600	71199	29800	870	869	869
02/08/2022 14:42	2319	2353	2315	46600	71399	29800	869	870	870
02/08/2022 14:42	2319	2354	2316	46600	71399	29800	870	873	873
02/08/2022 14:42	2319	2354	2316	46399	71599	29800	873		

**Gambar 4. 24** Hasil pengukuran yang di simpan pada Table software Excel.