

Implementasi *Internet of Things* Pada Pompa Distribusi *Water Treatment Plant*

Imam Halimi¹, Dian Figana²

¹Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. Dr. GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

²Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. Dr. GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

E-mail: ¹ imam.halimi@elektro.pnj.ac.id, ² dian.figana@elektro.pnj.ac.id

Abstrak

Pada sistem proses produksi yang melibatkan penggunaan peralatan listrik akan memunculkan nilai-nilai parameter listrik antara lain tegangan, arus, frekuensi, faktor daya dan konsumsi pemakaian energi listrik. Seluruh nilai parameter listrik dapat diketahui dengan menggunakan alat ukur listrik diantaranya adalah power meter. Pada sistem *Water Treatment Plant* [WTP] menggunakan banyak peralatan listrik sebagai pendukung proses produksinya. Salah satu peralatannya adalah pompa distribusi yang difungsikan untuk memberikan suplai air bersih dari plant menuju ke tangki-tangki air distribusi pelanggan. Seluruh nilai parameter listrik hasil pembacaan power meter oleh operator akan dicatat secara manual dalam setiap jamnya. Pola ini diterapkan pada seluruh WTP. Hal ini berdampak pada efektivitas operator, akurasi data, konsistensi data, dan cost dari sisi manajemen. Sebagai salah satu solusi adalah implementasi *Internet of Things* [IoT]. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan *Internet of Things* [IoT] pada pompa distribusi WTP yang berlokasi di Banjarmasin Timur, dengan harapan dapat memberikan solusi terhadap masalah pencatatan parameter listrik secara manual. Metode yang dilakukan adalah dengan membuat desain monitoring dengan IoT, menerapkan desain pada sistem WTP, melakukan pengujian terhadap kinerja sistem IoT yang dipasang, serta melakukan analisa terhadap hasil pengujian. Dari hasil pengujian menunjukkan sistem IoT mampu memberikan informasi seluruh data hasil pengukuran *power meter* operasional pompa distribusi melalui layar *Human Machine Interface* [HMI] dan *data log* pengukuran waktu sebelumnya juga dapat ditampilkan dalam bentuk tabel excel. Sistem monitoring dan *data log* tersebut selain dapat dilihat secara langsung pada ruang operator juga dapat diakses melalui perangkat handphone, tablet dan laptop/PC selama terkoneksi dengan internet. Hasil analisa menunjukkan sistem IoT yang diterapkan dapat beroperasi secara aman dan dapat memberikan informasi data-data hasil pengukuran secara *real time* dan akurat. Dapat disimpulkan bahwa implementasi *Internet of Things* [IoT] pada pompa distribusi WTP Banjarmasin Timur mampu memberikan manfaat dan solusi dalam mengatasi masalah terkait pencatatan manual oleh operator serta potensi munculnya efek negatif lainnya.

Kata Kunci: IoT, Parameter Listrik, Pompa Distribusi, WTP

Abstract

In a production process system that involves the use of electrical equipment, electrical parameter values will emerge, including voltage, current, frequency, power factor and consumption of electrical energy. All electrical parameter values can be determined using electrical measuring instruments, including a power meter. In the system The Water Treatment Plant [WTP] uses a lot of electrical equipment to support its production process. One of the equipment is a distribution pump which functions to provide a supply of clean air from the plant to the air tanks distributed by customers. All electrical parameter values are the results of power meter readings by the operator will be recorded manually every hour. This pattern is applied to all WTP. This has an impact on operator effectiveness, data accuracy, data consistency, and costs from the management side. One solution is the implementation of the Internet of Things [IoT]. This research aims to implementing the Internet of Things [IoT] at the WTP distribution pump located in East Banjarmasin, with the hope of providing a solution to the problem of manually recording electrical parameters. The method used is to create a monitoring design with IoT, apply the design to the WTP system, carry out performance testing of the installed IoT system, as well as analyzing the test results. The test results show that the IoT system is able to provide all operational measurement results data for the power meter pump via the Human Machine Interface [HMI] screen and previous time measurement log data can also be displayed in the form of an excel table. The monitoring system and data logs, apart from being able to be viewed directly in the operator's room, can also be accessed via mobile devices, tablets and laptops/PCs as long as they are connected to the internet. The results of the analysis show that the IoT system implemented can operate safely and can provide data information. real time and accurate measurement results. It can be concluded

that the implementation of the Internet of Things [IoT] at the East Banjarmasin WTP distribution pump is able to provide benefits and solutions in overcoming problems related to manual recording by operators as well as the emergence of other potential negative effects.

Keywords : IoT, Electrical Parameters, Distribution Pump, WTP

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi, maka dibutuhkan kepraktisan dalam segala hal, termasuk penerapan pada sistem monitoring secara *real time*. Salah satu penerapan dari teknologi monitoring adalah pada sistem monitoring parameter listrik antara lain tegangan, arus, frekuensi, faktor daya, dan konsumsi penggunaan energi listrik / kWh secara *real time* [1].

Salah satu manfaat yang didapatkan dengan pengukuran besaran listrik secara realtime adalah monitoring penggunaan energi listrik. Monitoring ini bertujuan untuk mendapatkan data yang terkini dan data tersebut dapat diolah untuk mendapatkan peluang adanya efisiensi energi listrik. Realtime monitoring data besaran listrik ini dapat diukur dengan menggunakan media peralatan listrik yaitu *Power Meter* [2].

Water Treatment Plant [WTP] adalah sebuah sistem yang memproses dari air dengan kondisi tidak siap pakai menjadi air yang siap di konsumsi [3].

Proses pengolahan air pada sistem *Water Treatment Plant* [WTP] dapat beroperasi dengan adanya dukungan sistem kelistrikan [4]. Didalam prosesnya menggunakan banyak peralatan listrik diantaranya adalah pompa distribusi. Pompa distribusi difungsikan untuk mengalirkan air dari plant menuju ke tangki-tangki air distribusi pelanggan. Operasional pompa distribusi akan berdampak pada munculnya parameter listrik antara lain tegangan, arus, frekuensi, cos phi, dan konsumsi pemakaian energi listrik.

Kondisi saat ini pada sistem WTP di Indonesia umumnya, untuk mengetahui besaran nilai terukur dari setiap peralatan power meter tersebut, operator dan petugas terkait lainnya harus mendatangi / melihat langsung ke panel tempat power meter tersebut terpasang. Hal ini antara lain dapat berdampak pada tingkat efisiensi waktu pekerjaan.

Implementasi IoT pada WTP untuk memonitor dan mengetahui kualitas air bersih hasil proses WTP telah dilakukan merujuk pada beberapa luaran jurnal dengan menggunakan peralatan IoT non-industrial [5]-[6], namun untuk objek pompa distribusi WTP dengan IoT industrial belum pernah ada yang melakukan.

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas, peneliti tergerak untuk mencoba memberikan solusi dengan cara menciptakan metode baru yaitu **mengimplementasikan Internet of Things [IoT] pada Pompa Distribusi sistem WTP** dengan tujuan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap masalah

pencatatan secara manual oleh operator pada WTP Banjarmasin Timur Kalimantan Selatan.

Internet of Things [IoT] merupakan teknologi 4.0 yang mampu berintegrasi dengan perangkat tertentu digital lainnya sehingga dapat memberikan informasi atau data hasil suatu proses yang dapat dilihat secara langsung menggunakan akses lokal maupun secara jarak jauh [*remote*] melalui handphone, tablet, dan laptop/ dengan bantuan jaringan internet [7].

Internet of Things [IoT] juga mempunyai fitur *data log* yaitu melakukan perekaman data-data terkini maupun data-data waktu sebelumnya [8].

Beberapa perangkat yang dapat diintegrasikan ke sistem IoT antara lain adalah *Power Meter*, *Programmable Logic Controller* [PLC], dan *Human Machine Interface* [HMI].

PLC berfungsi menerima dan mengolah data-data hasil pengukuran yang dilakukan oleh power meter [9]. Sedangkan HMI akan menerima data-data hasil pengukuran dan olahan dari PLC untuk ditampilkan melalui layar HMI tersebut [10].

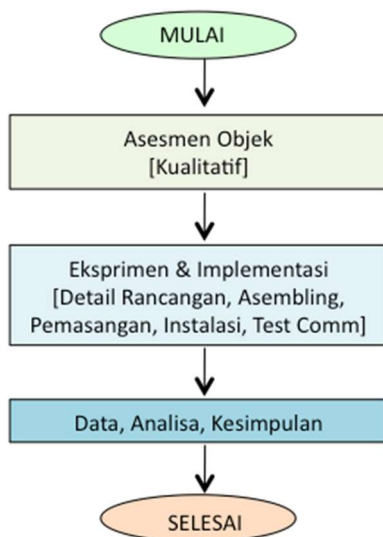
Dalam sistem IoT terdapat perangkat digital *Cloud Server* yang berfungsi menerima data-data hasil pengukuran untuk selanjutnya diberikan ke *internet cloud* agar dapat di akses oleh perangkat lainnya, antara lain handphone, smart tablet, dan laptop/PC.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini beberapa tahapan yang dilakukan antara lain :

- Melakukan survei langsung ke lokasi WTP yang berada di Banjarmasin Timur Kalimantan Selatan.
- Membuat desain sistem Internet of Things [IoT] untuk pompa distribusi WTP dan memasang sistem IoT tersebut.
- Melakukan pengujian hasil pemasangan dengan melihat data-data hasil pengukuran power meter yang ditampilkan melalui layar HMI serta melalui akses jarak jauh [di Jakarta] menggunakan laptop.
- Menganalisa hasil pengujian sehingga dapat menyimpulkan hasil implementasi IoT tersebut.

Gambar 1 berikut menunjukkan tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan :



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Asesmen/survei secara langsung terhadap objek yang diteliti yaitu *Water Treatment Plant* [WTP] khususnya pada pompa distribusi adalah bahwa operator tiap jam mengambil data secara manual yaitu dengan mencatat hasil pengukuran yang tertera pada alat ukur terpasang pada panel pompa distribusi. Data-data yang dicatatkan adalah tegangan, arus, frekuensi, cos phi dan konsumsi pemakaian energi.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Terpasang

Dengan pola pengambilan data secara manual oleh operator berpotensi negatif ditinjau dari aspek efisiensi waktu karena banyaknya pompa distribusi yang terpasang, efektivitas operator menjadi menurun, akurasi data dapat tidak konsisten, validitas data menjadi bias bila operator tidak sungguh dalam melakukan pencatatan data, dan hal ini dapat berimbas pada kegagalan maintenance dan biaya dari sisi manajemen.

Dengan implementasi IoT akan berpotensi untuk mengatasi masalah tersebut diatas. Gambar 3 menunjukkan desain blok diagram sistem IoT yang diimplementasikan pada sistem WTP khususnya untuk pompa distribusi.



Gambar 3. Blok Diagram Implementasi IoT WTP

Prinsip kerja dari gambar 3 adalah nilai-nilai parameter listrik dari pompa distribusi akan diukur dan dibaca oleh alat ukur power meter terpasang. Parameter yang diukur tersebut antara lain tegangan motor pompa distribusi, arus yang mengalir, frekuensi kerja, cos phi saat motor pompa distribusi beroperasi, dan konsumsi pemakaian energi dari motor pompa distribusi tersebut.

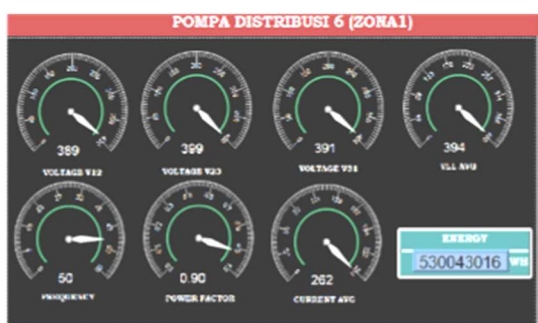
Selanjutnya, seluruh nilai dari parameter yang terbaca oleh power meter datanya akan diambil oleh PLC. PLC akan mengolah data-data tersebut untuk diberikan kepada *Human Machine Interface* [HMI]. HMI akan menampilkan seluruh data hasil pengukuran secara realtime melalui layar HMI.

Data-data hasil pengukuran dari power meter oleh PLC selanjutnya juga akan diberikan ke perangkat *cloud server* IoT. *Cloud server* akan mengolah dan menampilkan data-data tersebut agar siap diterima oleh perangkat handphone, tablet dan laptop/PC.

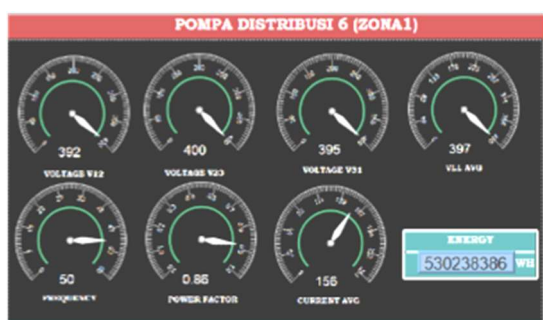
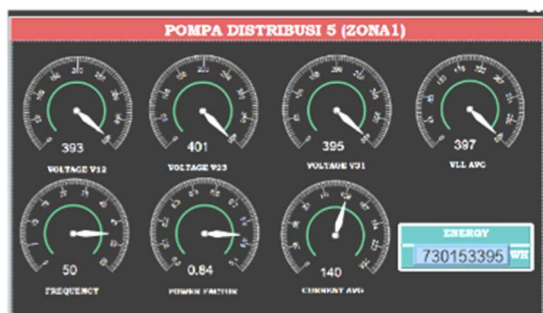
Selanjutnya, *cloud server* juga akan mengolah waktu pengambilan data yang akan disimpan sebagai data log. Data log hasil rekaman ditampilkan dalam bentuk excel dan dapat dilihat atau diunggah melalui handphone, tablet dan laptop/PC kapan dan dimanapun selama terkoneksi dengan jaringan internet.

Perangkat handphone, tablet dan laptop/PC juga dapat melihat secara *real time* hasil pengukuran nilai parameter-parameter listrik yang terbaca oleh *power meter*.

Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan data hasil monitoring nilai pengukuran parameter listrik pada pompa distribusi 5 dan 6 WTP Banjarmasin Timur menggunakan fasilitas IoT yang diunggah melalui laptop posisi di Jakarta secara *remote* dengan bantuan akses internet :



Gambar 4. Monitoring Pompa Distribusi 5 & 6 via IoT [29 Agustus 2023 Jam 18:13 WIB]



Gambar 5. Monitoring Pompa Distribusi 5 & 6 via IoT [29 Agustus 2023 Jam 19:45 WIB]

Berdasarkan data pada Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa IoT melalui media Laptop yang berada di Jakarta mampu menampilkan hasil pengukuran parameter listrik berupa tegangan, arus, frekuensi, cos phi dan konsumsi energi listrik pada pompa distribusi 5 dan 6 WTP Banjarmasin Timur.

Untuk mengetahui kinerja IoT, juga dilakukan pengujian *data log* hasil rekaman pada tanggal dan waktu sebelumnya. *Data log* yang diambil adalah rekaman pada tanggal 27 sampai dengan 29 Juli 2023.

Tabel 1, 2 dan 3 menunjukkan hasil *data log* dalam format excel :

Tabel 1. *Data Log* Tanggal 27 Juli 2023

Date	Time	WTP - POMPA DISTRIBUSI 5					ENERGY
		I AVG	VLL AVG	FREK	PWR FTR		
7/27/2023	0:52:05	51	414	50	0.69	663868665	
7/27/2023	1:52:05	52	413	50	0.69	663894092	
7/27/2023	2:52:05	42	409	50	0.67	663915631	
7/27/2023	3:52:05	139	407	50	0.85	663992446	
7/27/2023	4:52:05	237	399	50	0.91	664136903	
7/27/2023	5:52:05	237	398	50	0.91	664286324	
7/27/2023	6:52:05	239	392	50	0.91	664434424	
7/27/2023	7:52:05	248	386	50	0.92	664586720	
7/27/2023	8:52:05	250	383	50	0.91	664738244	
7/27/2023	9:52:05	146	391	50	0.87	664832145	
7/27/2023	10:52:05	145	390	50	0.88	664917066	
7/27/2023	11:52:05	145	386	50	0.88	665002617	
7/27/2023	12:52:05	148	385	50	0.87	665087853	
7/27/2023	13:52:05	145	385	50	0.88	665172393	
7/27/2023	14:52:05	147	386	50	0.87	665257249	
7/27/2023	15:52:05	213	385	50	0.9	665384404	
7/27/2023	16:52:05	272	385	50	0.92	665548192	
7/27/2023	17:52:05	270	385	50	0.92	665715513	
7/27/2023	18:52:05	268	385	50	0.92	665880797	
7/27/2023	19:52:05	213	395	50	0.89	666013412	
7/27/2023	20:52:05	65	402	50	0.71	666108802	
7/27/2023	21:52:05	64	405	50	0.71	666141203	
7/27/2023	22:52:05	66	400	50	0.71	666173519	
7/27/2023	23:52:05	56	399	50	0.69	666200443	

Date	Time	WTP - POMPA DISTRIBUSI 6					ENERGY
		I AVG	VLL AVG	FREK	PWR FTR		
7/27/2023	0:52:05	0	414	50	0.24	456484863	
7/27/2023	1:52:05	0	412	50	0.24	456484929	
7/27/2023	2:52:05	0	409	50	0.25	456484984	
7/27/2023	3:52:05	161	404	50	0.87	456574036	
7/27/2023	4:52:05	286	398	50	0.91	456748952	
7/27/2023	5:52:05	289	397	50	0.91	456930394	
7/27/2023	6:52:05	291	391	50	0.91	457110303	
7/27/2023	7:52:05	298	385	50	0.92	457293854	
7/27/2023	8:52:05	299	384	50	0.92	457476603	
7/27/2023	9:52:05	172	391	50	0.89	457590240	
7/27/2023	10:52:05	171	389	50	0.9	457692989	
7/27/2023	11:52:05	172	387	50	0.9	457796534	
7/27/2023	12:52:05	173	385	50	0.89	457899769	
7/27/2023	13:52:05	173	385	50	0.89	458002287	
7/27/2023	14:52:05	173	385	50	0.9	458105139	
7/27/2023	15:52:05	255	385	50	0.91	458259568	
7/27/2023	16:52:05	352	385	50	0.93	458473551	
7/27/2023	17:52:05	354	383	50	0.93	458691832	
7/27/2023	18:52:05	349	383	50	0.93	458908837	
7/27/2023	19:52:05	253	394	50	0.91	459068853	
7/27/2023	20:52:05	0	404	50	0.27	459180520	
7/27/2023	21:52:05	0	408	50	0	459180539	
7/27/2023	22:52:05	0	400	50	0.28	459180566	
7/27/2023	23:52:05	0	399	50	0.24	459180610	

Dari tabel 1 terlihat bahwa pada tanggal 27 Juli 2023 pompa distribusi 5 WTP beroperasi selama 24 jam penuh dengan arus terendah 42A pada jam 02:52 WIB dan arus tertinggi 272A pada jam 16:52 WIB.

Sedangkan pompa distribusi 6 WTP beroperasi mulai jam 03:52 WIB sampai dengan jam 19:52 WIB dengan arus terendah 161A pada jam 03:52 WIB dan arus tertinggi 299A pada jam 08:52 WIB.

Tabel 2. Data Log Tanggal 28 Juli 2023

Date	Time	WTP - POMPA DISTRIBUSI 5				
		I AVG	VLL AVG	FREK	PWR FTR	ENERGY
7/28/2023	0:52:05	56	401	50	0.69	666227246
7/28/2023	1:52:05	55	402	50	0.69	666254231
7/28/2023	2:52:05	56	403	50	0.7	666281443
7/28/2023	3:52:05	176	396	50	0.87	666363240
7/28/2023	4:52:05	237	391	50	0.91	666473819
7/28/2023	5:52:05	243	390	50	0.91	666622156
7/28/2023	6:52:05	246	384	50	0.91	666769946
7/28/2023	7:52:05	243	384	50	0.91	666917760
7/28/2023	8:52:05	241	382	50	0.91	667063301
7/28/2023	9:52:05	149	391	50	0.88	667155242
7/28/2023	10:52:05	150	391	50	0.88	667244105
7/28/2023	11:52:05	133	393	50	0.86	667323930
7/28/2023	12:52:05	124	388	50	0.86	667400898
7/28/2023	13:52:05	123	387	50	0.86	667471210
7/28/2023	14:52:05	126	384	50	0.86	667541981
7/28/2023	17:36:12	247	384	50	0.92	667916094
7/28/2023	18:36:12	245	387	50	0.91	668066818
7/28/2023	20:13:15	171	397	50	0.88	668229010
7/28/2023	21:13:15	65	404	50	0.71	668306230
7/28/2023	22:13:15	58	408	50	0.71	668336314
7/28/2023	23:13:15	58	403	50	0.7	668365200

Date	Time	WTP - POMPA DISTRIBUSI 6				
		I AVG	VLL AVG	FREK	PWR FTR	ENERGY
7/28/2023	0:52:05	0	400	50	0.25	459180670
7/28/2023	1:52:05	0	402	50	0.25	459180730
7/28/2023	2:52:05	0	403	50	0.24	459180793
7/28/2023	3:52:05	204	396	50	0.9	459267958
7/28/2023	4:52:05	286	390	50	0.91	459402079
7/28/2023	5:52:05	289	389	50	0.91	459580187
7/28/2023	6:52:05	292	383	50	0.92	459756781
7/28/2023	7:52:05	290	384	50	0.92	459933674
7/28/2023	8:52:05	289	384	50	0.92	460108160
7/28/2023	9:52:05	178	391	50	0.9	460219397
7/28/2023	10:52:05	179	391	50	0.9	460327176
7/28/2023	11:52:05	157	393	50	0.88	460423706
7/28/2023	12:52:05	146	387	50	0.88	460517058
7/28/2023	13:52:05	148	387	50	0.87	460602853
7/28/2023	14:52:05	149	383	50	0.88	460689269
7/28/2023	17:36:12	299	386	50	0.91	461142554
7/28/2023	18:36:12	291	386	50	0.92	461324119
7/28/2023	20:13:15	199	397	50	0.9	461519973
7/28/2023	21:13:15	0	404	50	0	461598876
7/28/2023	22:13:15	0	408	50	0	461598891
7/28/2023	23:13:15	0	403	50	0.23	461598925

Dari tabel 2 terlihat bahwa pada tanggal 28 Juli 2023 pompa distribusi 5 WTP beroperasi selama 24 jam penuh dengan arus terendah 55A pada jam 01:52 WIB dan arus tertinggi 247A pada jam 17:36 WIB.

Sedangkan pompa distribusi 6 WTP beroperasi mulai jam 03:52 WIB sampai dengan jam 20:13 WIB dengan arus terendah 146A pada jam 12:52 WIB dan arus tertinggi 299A pada jam 17:36 WIB.

Tabel 3. Data Log Tanggal 29 Juli 2023

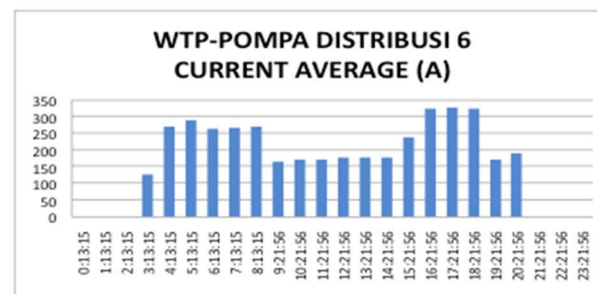
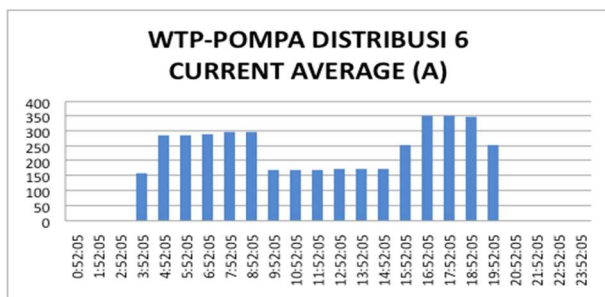
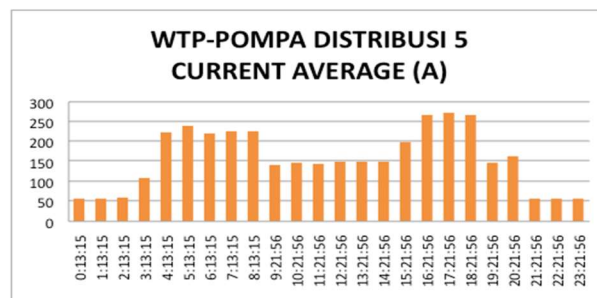
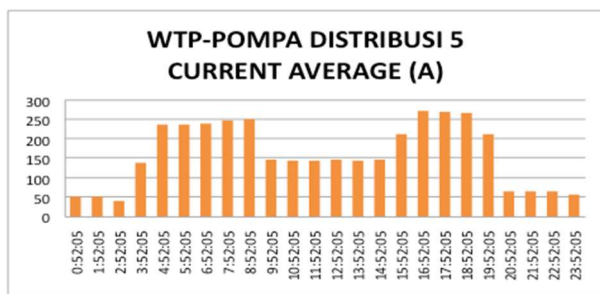
Date	Time	WTP - POMPA DISTRIBUSI 5				
		I AVG	VLL AVG	FREK	PWR FTR	ENERGY
7/29/2023	0:13:15	58	405	50	0.71	668394040
7/29/2023	1:13:15	58	405	50	0.71	668422861
7/29/2023	2:13:15	59	407	50	0.7	668451783
7/29/2023	3:13:15	109	406	50	0.83	668488324
7/29/2023	4:13:15	224	400	50	0.91	668572054
7/29/2023	5:13:15	240	396	50	0.91	668715354
7/29/2023	6:13:15	222	397	50	0.9	668862438
7/29/2023	7:13:15	227	390	50	0.9	668998835
7/29/2023	8:13:15	226	389	50	0.9	669137246
7/29/2023	9:21:56	141	388	50	0.87	669267542
7/29/2023	10:21:56	146	392	50	0.87	669351854
7/29/2023	11:21:56	145	393	50	0.87	669437740
7/29/2023	12:21:56	150	391	50	0.88	669524030
7/29/2023	13:21:56	150	391	50	0.88	669613138
7/29/2023	14:21:56	150	388	50	0.88	669702124
7/29/2023	15:21:56	200	390	50	0.9	669805073
7/29/2023	16:21:56	268	389	50	0.92	669948412
7/29/2023	17:21:56	273	387	50	0.92	670115887
7/29/2023	18:21:56	267	388	50	0.92	670283238
7/29/2023	19:21:56	146	394	50	0.88	670410817
7/29/2023	20:21:56	163	399	50	0.88	670506085
7/29/2023	21:21:56	58	403	50	0.7	670569724
7/29/2023	22:21:56	58	405	50	0.7	670598394
7/29/2023	23:21:56	58	405	50	0.7	670626938

Date	Time	WTP - POMPA DISTRIBUSI 6				
		I AVG	VLL AVG	FREK	PWR FTR	ENERGY
7/29/2023	0:13:15	0	405	50	0	461598977
7/29/2023	1:13:15	0	405	50	0.26	461599031
7/29/2023	2:13:15	0	407	50	0.26	461599094
7/29/2023	3:13:15	127	406	50	0.85	461616746
7/29/2023	4:13:15	269	400	50	0.91	461718337
7/29/2023	5:13:15	290	398	50	0.91	461890799
7/29/2023	6:13:15	264	397	50	0.91	462068173
7/29/2023	7:13:15	267	392	50	0.91	462232864
7/29/2023	8:13:15	270	388	50	0.91	462399276
7/29/2023	9:21:56	166	390	50	0.89	462557207
7/29/2023	10:21:56	171	392	50	0.89	462658408
7/29/2023	11:21:56	172	393	50	0.89	462762534
7/29/2023	12:21:56	178	391	50	0.9	462866656
7/29/2023	13:21:56	177	388	50	0.89	462974026
7/29/2023	14:21:56	178	390	50	0.89	463081372
7/29/2023	15:21:56	239	389	50	0.91	463205875
7/29/2023	16:21:56	325	390	50	0.93	463379393
7/29/2023	17:21:56	327	387	50	0.93	463581838
7/29/2023	18:21:56	324	387	50	0.93	463784019
7/29/2023	19:21:56	173	396	50	0.9	463939110
7/29/2023	20:21:56	192	399	50	0.9	464053875
7/29/2023	21:21:56	0	403	50	0.27	464112115
7/29/2023	22:21:56	0	405	50	0.26	464112140
7/29/2023	23:21:56	0	405	50	0.24	464112199

Dari tabel 3 terlihat bahwa pada tanggal 29 Juli 2023 pompa distribusi 5 WTP beroperasi selama 24 jam penuh dengan arus terendah 58A pada jam 00:13 s.d 01:13 WIB dan 21:21 s.d 23:21 WIB, arus tertinggi 273A pada jam 17:21 WIB.

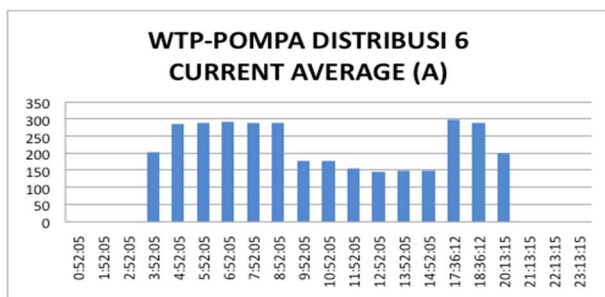
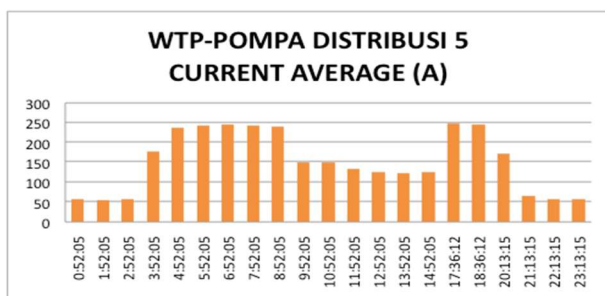
Sedangkan pompa distribusi 6 WTP beroperasi mulai jam 03:13 WIB sampai dengan jam 20:21 WIB dengan arus terendah 127A pada jam 03:13 WIB dan arus tertinggi 327A pada jam 17:21 WIB.

Dari tabel 1 s.d tabel 3 grafif korelasi antara waktu operasi dengan besaran arus pompa distribusi ditunjukkan pada gambar 6, 7 dan 8.



Gambar 6. Waktu Operasi vs Arus Pompa Distribusi [27 Juli 2023]

Gambar 8. Waktu Operasi vs Arus Pompa Distribusi [29 Juli 2023]



Gambar 7. Waktu Operasi vs Arus Pompa Distribusi [28 Juli 2023]

Berdasarkan hasil unggahan tabel 1 s.d tabel 3 menunjukkan bahwa IoT mampu berkinerja sesuai salah satu fungsinya yaitu memberikan informasi dalam bentuk data log operasional sistem.

4. Kesimpulan

Implementasi Internet of Things [IoT] pada Pompa Distribusi *Water Treatment Plant* [WTP] secara *realtime* dapat memberikan informasi hasil pengukuran parameter listrik serta memberikan *data log* secara remote dari tanggal 27 s.d 29 Juli 2023 dengan nilai arus terendah 42A dan tertinggi 327A.

5. Daftar Pustaka

- [1] M. Manfaluthy, A. Sunardi, S. Wilyanti, Design a Monitoring System of a Single Phase Electricity Meter Base on The IoT, *Jurnal SPEKTRA*, vol. 7 n. 3, December 2022, pp. 113 – 125.
- [2] K. Sidik, S. Kristiana, H.N. Hidayat, Sistem Monitoring Nilai Parameter pada Power Meter Berbasis IoT Secara Realtime, *SNAST-E-ISSN 2541-528X*, Nov 12, 2022, Yogyakarta.
- [3] N. Pasra, F. Hakim, Pengoperasian WTP di PT PJB Unit Pembangkitan Paiton, *Jurnal Energi dan Kelistrikan*, vol. 7 n. 1, January 2015, pp. 41 – 48.
- [4] N. Yulistio, M.P.E Wahyudi, Water Treatment, *Jurnal ASEECT*, vol. 2 n. 1, April 2021, pp.31–37.
- [5] G.A Setiawan, J. Hariyono, A. Ramelan, Technology Design to Improve Plant Quality with IoT, *Jurnal JEEICT* vol. 4 n. 2, October 2022, pp. 61– 66.
- [6] P. Yushananta, G.C Putri, S. Widyawati, A. Permata Sari, Aplikasi Sistem Monitoring Kualitas Fisik Air Berbasis IoT Pada PDAM, *Jurnal LINK* vol. 18 n. 1, October 2022, pp. 22 – 28.

- [7] H. Priyatman, Supriono, A. Irwanto, Aplikasi Teknologi IoT Pada WTP Sistem Pendingin Air Pada Mesin Pembangkit Guna Menjaga Nilai pH dan TDS Untuk Kualitas Air, *Jurnal TRANSISI vol. 24 n. 3*, Juli 2022, pp. 106– 113.
- [8] G.A Setiawan, J. Hariyono, A. Ramelan, Technology Design to Improve Plant Quality with IoT, *Jurnal JEEICT vol. 4 n. 2*, 2022, pp. 61 – 66.
- [9] N.H Rohiem, N.P.U Putra, Sistem Monitoring Kecepatan Motor dan Tekanan pada Saluran Air Berbasis IoT, *Jurnal INTEGER, vol. 6 n. 1*, Mei 2021, pp. 74 – 80.
- [10] D. Yuhendri, Penggunaan PLC sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis, *Journal of Electrical Technology, vol. 3 n. 3*, October 2018, pp. 121–127.