

Pelatihan Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things*(IoT) Sistem Pemantauan Energi Listrik Motor Pompa PDAM Grobogan bagi Pegawai PDAM Grobogan

Beny Firman¹, Prastyono Eko Pambudi², Muhammad Suyanto³, Amir Hamzah⁴

^{1,2,3}Teknik Elektro – Fakultas Teknologi Industri

⁴Informatika – Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

e-mail: ¹benyfirman@akprind.ac.id

Abstrak

Teknologi *Internet of Things* (IoT) saat ini semakin berkembang dan merambah pada bidang Energi Listrik. PDAM Grobogan sebagai salah satu penyedia air bersih di wilayah Grobogan Purwodadi Jawa Tengah memiliki unit pengolahan air bersih bertenaga listrik PLN untuk menggerakkan pompa kapasitas besar 3 fasa secara kontinyu tanpa henti dengan sistem mesin operasional terjadwal. Operator mesin pompa PDAM Grobogan secara rutin memantau operasi kerja motor pompa dan parameter listrik untuk menjamin lancarnya operasional pendistribusian air bersih ke pelanggan. Pengembangan teknologi IoT untuk pemantauan energi listrik pada unit pengolahan air bersih di PDAM Grobogan telah dikembangkan pada penelitian implementasi IoT pada sistem pemantauan energi listrik motor pompa sebelumnya. Untuk meningkatkan kinerja di PDAM Grobogan maka dilakukan kegiatan pelatihan penggunaan teknologi pemantauan energi listrik motor pompa bagi karyawan/teknisi/operator PDAM Grobogan.

Kata Kunci: PDAM Grobogan, *Internet of Things* (IoT), Motor Pompa, Energi Listrik.

Abstract

Internet of Things (IoT) technology is currently increasingly developing and penetrating the field of Electrical Energy. PDAM Grobogan as one of the clean water providers in the Grobogan Purwodadi area, Central Java, has a clean water processing unit powered by PLN electricity to drive large capacity 3 phase pumps continuously without stopping with a scheduled operational machine system. PDAM Grobogan pump machine operators routinely monitor pump motor operations and electrical parameters to ensure smooth operations in distributing clean water to customers. The development of IoT technology for monitoring electrical energy in clean water processing units at PDAM Grobogan has been developed in previous research on implementing IoT in pump motor electrical energy monitoring systems. To improve performance at PDAM Grobogan, training activities were carried out on the use of pump motor electrical energy monitoring technology for PDAM Grobogan employees/technicians/operators.

Keywords: PDAM Grobogan, Internet of Things (IoT), Water Pump Induction Motor, Electric Power.

Pendahuluan

Sumber daya alam yang paling dibutuhkan oleh makhluk hidup diantaranya adalah air. Manusia merupakan makhluk hidup yang paling membutuhkan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Air bersih sangat dibutuhkan oleh manusia. Menurut Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/1990 air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum setelah dimasak, Sedangkan syarat air minum menurut Permenkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi Syarat kesehatan (bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik) dan dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimia dan radioaktif. Perlu adanya pengawasan kualitas air minum secara eksternal dan internal agar dapat menjaga kualitas air yang dikonsumsi masyarakat.

Sistem pemantauan kualitas air yang selama ini dilakukan adalah dengan menggunakan metode pengambilan sampel air pada titik - titik tertentu yang kemudian dilakukan pengujian di laboratorium. Kelemahan pada metode ini adalah waktu yang dibutuhkan relatif lebih lama. Adapun kelemahan lainnya adalah adanya kemungkinan kesalahan dalam pembacaan dan kehilangan data pengukuran yang dilakukan oleh pencatat data akibat human error. Oleh karena itu perlu adanya metode yang lebih praktis, efektif, dan efisien sehingga instansi terkait mudah dalam melakukan pemantauan kualitas air dan perbaikan ketika terjadi perubahan - perubahan kualitas air (Nadi et al., 2019).

Pengukuran kualitas air dapat dilakukan dengan menggunakan sensor pH, sensor TDS, dan sensor Temperatur dengan menggunakan mikrokontroler dan dibuat *portable*. Keunggulan yang diperoleh dari alat pendeteksi kualitas air ini terdapat pada metode yang diterapkan dalam mendeteksi nilai setiap parameternya dimana pengukuran dilakukan secara bersamaan sehingga nilai pembacaan pH, TDS, dan Suhu Air dapat diketahui langsung dalam waktu yang sama dan secara *real-time*. (Novenpa et al., 2020).

Penggunaan dan pemanfaatan teknologi dalam peningkatan metode pemantauan kualitas air sangat diperlukan . Penggunaan platform IoT dalam pengendali dan pengirim data pembacaan parameter kualitas air dapat diterapkan menjadi system pemantauan kualitas air dalam bentuk grafik dan hasilnya ditampilkan secara *real-time* pada system data logger. (Hutabarat et al., 2023)

Metode

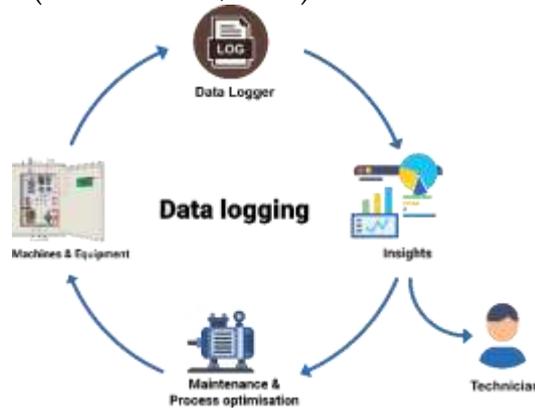
Untuk meningkatkan performa kinerja di PDAM Grobogan diperlukan pembimbingan dari hasil pengembangan alat penelitian tersebut. Pembimbingan dikemas dalam bentuk suatu program yang berupa pengenalan sistem. Untuk terlaksananya program tersebut, maka pihak PDAM Grobogan mengajukan permohonan kepada LPPM IST AKPRIND Yogyakarta sebagai institusi yang bergerak di bidang teknologi tepat guna.

Program ini dilakukan sebagai salah satu pengaplikasian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pada Pengabdian kepada Masyarakat (Suyanto & Pambudi, 2023). Diharapkan program pengabdian masyarakat ini dapat tercapai dan bermanfaat bagi dunia industri (Tinggi et al., 2020).

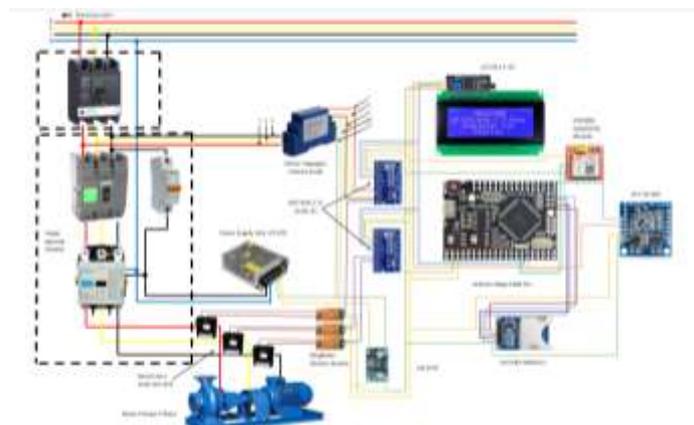
Kegiatan dilaksanakan selama 1 hari pada 1 Februari 2021. Kegiatan ini dalam bentuk Pemasangan Alat dan Sosialisasi Pengembangan Hasil Penelitian Sistem Pemantauan Energi Listrik Motor Pompa dan Kualitas Air Pelanggan berbasis *Internet of Things (IoT)* di Unit Pompa PDAM Grobogan Purwa Tirta Dharma Purwodadi. Kegiatan ini dihadiri Plt. Direktur PDAM Grobogan, Kepala Bag. Umum, Kasubag Pengolahan dan Lab, Ka. Sub Umum, Ka. Sub Mekanikal Elektrikal.

Hasil dan Pembahasan

Rancangan teknologi IoT untuk pemantauan energi listrik motor pompa PDAM Grobogan yang telah diselesaikan dalam penelitian internal LPPM IST AKPRIND Yogyakarta dan diterapkan pada Penerapan Teknologi IoT pada kegiatan Abdimas ini seperti pada gambar berikut (Firman et al., 2022):



Gambar 1. Rancangan Teknologi IoT Sistem Pemantauan Energi Listrik PDAM Grobogan



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Pemantauan Energi Listrik PDAM Grobogan
Komponen utama pada sistem pemantauan energi listrik IoT ini adalah sebagai berikut:

- Sensor Tegangan CYVS13-34U0, Sebagai sensor pengukur tegangan listrik.

- Sensor Arus YHDC SCT-019, Sebagai sensor pengukur arus listrik.
- Catu daya S-50-24 Adaptor, Sebagai catu daya 24VDC pada tiap komponen.
- ADC ADS1115 16-bit.
- Arduino Mega 2560 Pro, Untuk sistem kendali pada alat.
- Buck Converter Lm2596, Rangkaian penurun tegangan dari PSU 24 VDC menjadi 5, 9, 4.2 VDC.
- MicroSD Card, sebagai media penyimpanan sistem data logger

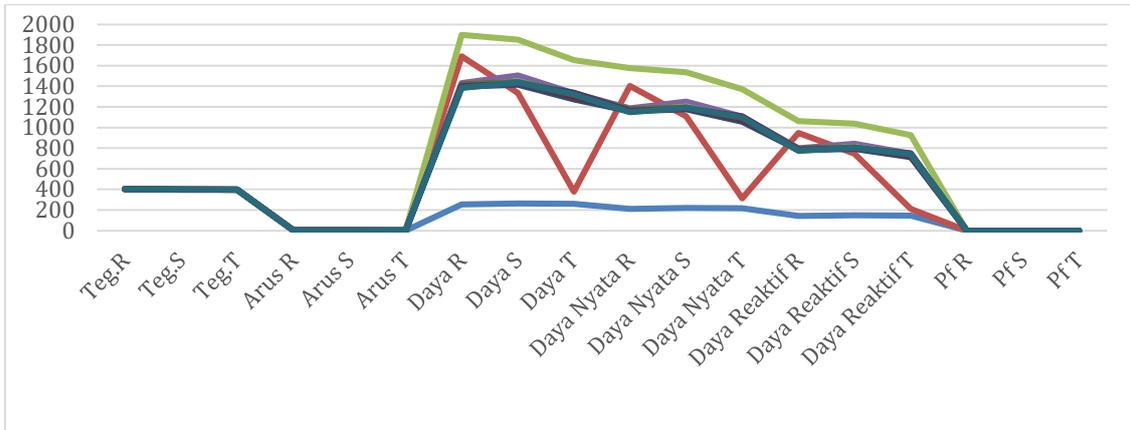
Dalam pengujian yang telah dilakukan di PDAM Grobogan didapatkan beberapa hasil sebagai berikut seperti tercatat pada tabel 1 dan 2 dan gambar 3 pengukuran.

Tabel 1. Hasil Pengujian Paramete Tegangan

No	Waktu	Teg.R (V)	Teg.S (V)	Teg.T (V)
1	15:37:55	403.11	399.81	398.76
2	15:38:11	402.69	399.27	398.58
3	15:39:13	402.75	400.12	398.69
4	15:40:14	403.45	400.03	397.77
5	15:41:15	402.68	398.73	396.32
6	15:42:17	402.66	398.76	396.57
7	15:43:18	401.64	398.02	396.62
8	15:44:19	401.34	397.84	396.5
9	15:45:21	401.87	399.06	397.61
10	15:46:22	402.41	399.54	398.42
11	15:47:24	402.59	399.9	398

Tabel 2. Hasil Pengujian Parameter Arus

No	Waktu	Arus R (A)	Arus S (A)	Arus T(A)
1	15:37:55	0.37	0.38	0.38
2	15:38:11	2.43	1.93	0.55
3	15:39:13	2.73	2.67	2.4
4	15:40:14	2.05	2.18	1.94
5	15:41:15	1.99	2.11	1.9
6	15:42:17	2.01	2.1	1.88
7	15:43:18	2.01	2.06	1.86
8	15:44:19	2.04	2.09	1.89
9	15:45:21	2.04	2.09	1.93
10	15:46:22	2.02	2.06	1.94
11	15:47:24	1.99	2.08	1.92



Gambar 3. Pengujian Parameter Listrik Motor Pompa PDAM Grobogan

Pada grafik dapat dilihat bahwa pembacaan data parameter listrik pada panel motor pompa PDAM Grobogan terbaca dengan baik dan lengkap. Pembacaan ini juga disinkronkan dengan pembacaan data parameter listrik yang telah terpasang pada panel listrik di unit pompa PDAM Grobogan melalui panel ukur analog sekaligus mendemokan pemasangan instalasi listrik IoT seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



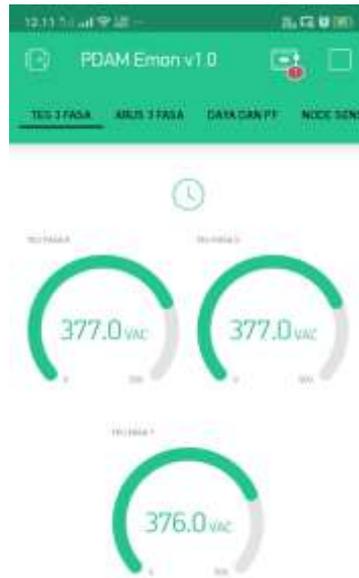
(a)



(b)

Gambar 4. (a) Mahasiswa mendemokan pemasangan instalasi listrik IoT. (b) Dosen IST AKPRIND memberikan penjelasan dan pembimbingan pengoperasian alat pemantauan energi listrik IoT

Disertakan juga sebuah Aplikasi Pemantauan Energi Listrik Motor Pompa PDAM Grobogan berbasis IoT yang dibangun menggunakan aplikasi Blynk dengan tampilan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Aplikasi IoT Pemantauan Energi Listrik Motor Pompa PDAM Grobogan

Dalam kegiatan pembimbingan penerapan teknologi pemantauan energi listrik dan pengoperasiannya kepada pegawai PDAM Grobogan turut dihadiri oleh Direktur PDAM Grobogan beserta jajarannya diantaranya Manajer Teknik, Manajer Operasional, dan Manajer Keuangan. Seperti tampak pada Gambar 6 Direktur PDAM Grobogan cukup antusias berdiskusi mengenai prospek ke depannya untuk dapat diterapkan di PDAM Grobogan agar kualitas layanan ke pelanggan dapat lebih optimal.



Gambar 6. Diskusi Bersama Direktur PDAM Grobogan Mengenai Prospek Sistem Pemantauan Energi Motor Pompa untuk PDAM Grobogan

Acara terakhir dalam kegiatan pembimbingan ini adalah Serah Terima Alat Teknologi IoT dari IST AKPRIND Yogyakarta kepada Direktur PDAM Grobogan. Pengoperasian aplikasi pemantauan juga diujicoba oleh direktur PDAM Grobogan

untuk mengetahui sejauh mana efektifitas penggunaan aplikasi tersebut. Manajer Teknik dalam hal ini sangat tertarik dikarenakan jika setelah diterapkannya teknologi pemantauan ini di PDAM mereka akan sinkronisasi data dan lebih cepatnya informasi mengenai keadaan terkini pompa yang sampai ke teknisi dan langkah yang akan diambil akan lebih tepat dan cepat tanpa perlu menunggu personil yang mendatangi lokasi pompa dan melakukan pengecekan dan pemeriksaan dalam waktu kapanpun.



Gambar 7. Penjelasan Teknis Pengoperasian Alat dan Serah Terima Alat Teknologi IoT dari IST AKPRIND Yogyakarta ke Direktur PDAM Grobogan

Simpulan

Dari hasil pendampingan dan pembimbingan yang dilakukan selama 1 hari di lokasi PDAM Grobogan bersama teknisi dan operator mesin pompa PDAM Grobogan didapatkan umpan balik yang positif baik dari segi pemanfaatan teknologi maupun efektifitas dalam kinerja pegawai PDAM Grobogan dalam pemantauan parameter listrik motor pompa secara *real - time* melalui teknologi IoT dalam jangkauan tidak terbatas selama terkoneksi dengan jaringan internet.

Penghargaan

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM IST AKPRIND Yogyakarta yang telah mendanai kegiatan penelitian dalam Penelitian Internal IST AKPRIND dan pendanaan Abdimasi di PDAM Grobogan serta Direktur PDAM Grobogan yang telah memberikan fasilitas penelitian dan pengabdian kepada masyarakat khususnya di Unit Pengolahan Air Bersih PDAM Grobogan.

Daftar Pustaka

Firman, B., Santoso, H., Priyambodo, S., Suseno, H. P., Pambudi, P. E., & Kusumaningsih, R. Y. R. (2022). Implementasi Sistem Data Logger pada Alat Pemantau Energi Listrik Motor Induksi 3-Fasa Berbasis Arduino Mega 2560 di PT Madu Baru Yogyakarta. *Avitec*, 4(1), 109.

- <https://doi.org/10.28989/avitec.v4i1.1189>
- Hutabarat, B. F., Peslinof, M., Afrianto, M. F., & Fendriani, Y. (2023). *SISTEM BASIS DATA PEMANTAUAN PARAMETER AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) DENGAN PLATFORM THINGSPEAK*. 8(2), 42-50.
- Nadi, M. R. ., Ruskandi, C., & Pamungkas, R. . (2019). Desain Sistem Deteksi Kualitas Air Berbasis Multi Sensor Ph, Dissolved Oxygen, Suhu Dan Konduktivitas. *JoP*, 5(1), 48-56. <https://docplayer.info/180164020-Desain-sistem-deteksi-kualitas-air-berbasis-multi-sensor-ph-dissolved-oxygen-suhu-dan-konduktivitas.html>
- Novenpa, N. N., Fisika, P. S., Surabaya, U. N., Fisika, P. S., & Surabaya, U. N. (2020). *ALAT PENDETEKSI KUALITAS AIR PORTABLE DENGAN PARAMETER pH , TDS*. 09, 85-92.
- Suyanto, M., & Pambudi, P. E. (2023). *Pelatihan Pembuatan Pupuk Tanaman Hias dengan Bahan Baku Sekam Padi Basah Lokasi di Kelurahan Pringgokusuman*. 1(2), 78-86.
- Tinggi, P., Era, D. I., & Industri, R. (2020). *gunawan,+Journal+manager,+1.+Artkel+IPPEMAS+Gunawan+(Fix)*. 3(2), 84-89.
- Adam, H. A. (2019). Sistem Monitoring Arus Dan Tegangan Menggunakan SMS Gateway. *Multitek Indonesia: Jurnal Ilmiah*, 13, 16-23.
- Handoko Rusiana Iskandar, E. J. (2018). Sistem Monitoring dan Data Logging Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan Blynk Cloud Server. *Jurnal Teknik*, 17, 94-101.
- Harahap, P. (2016). PENGARUH JATUH TEGANGAN TERHADAP KERJA. *Media ElektriKa, Vol. 9, No. 2, Desember 2016*, 9, 1-18.
- Wisnu, D. (2017). *Prototipe Resistansi Meter Digital*. Retrieved juli 15, 2020, from jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- Yusnan, B. (2012). Real Time Monitoring Data Besaran Listrik Gedung Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. *ISSN : 2252-4908, 1*, 50-59.