

PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN ALAT WATER TREATMENT POLTEKAD

Chandra Surya Dikara¹⁾, Willem Loemou²⁾ dan Wawan Setiawan³⁾

dst.

¹⁾²⁾³⁾ Politeknik Angkatan Darat, Kodiklat TNI AD, Jalan Raya Anggrek Sekar Putih Desa
Pendem Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur

Email: chandradikara2119@gmail.com

dst.

THE ELECTRICAL SYSTEM PLANNING FOR WATER TREATMENT EQUIPMENT AT POLTEKAD

Abstract: This study focuses on the electrical system of water treatment equipment at Poltekad to ensure efficient water processing. Using a quantitative data-based experimental method, key variables such as electrical components, total power, and equipment usage duration were measured. The results show that the pump resistance is 353.2258 Ω , with an input current of 0.62 Ampere and a power requirement of 135.78 Watts. The energy consumed by the equipment over three hours of daily use is 407.34 Wh. A 60 Ah, 12 Volt battery is recommended to meet the power demand during operation. The total system resistance is 4771.004 Ω , with a total current of 1.12 A and total power of 162.38 Watts. This research not only ensures efficient equipment operation but also contributes to the development of water treatment technology, optimizing water resource utilization to meet community needs.

Keywords: power, electric current, resistance

Abstrak: Studi ini fokus pada sistem kelistrikan alat pengolahan air di Poltekad untuk memastikan efisiensi dalam pengolahan air. Dengan menggunakan metode eksperimen berbasis data kuantitatif, variabel-variabel penting seperti komponen kelistrikan, daya total, dan durasi penggunaan alat diukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahanan pompa mencapai 353,2258 Ω , dengan arus masuk sebesar 0,62 Ampere dan daya yang dibutuhkan sebesar 135,78 Watt. Energi yang digunakan alat ini selama tiga jam penggunaan per hari adalah 407,34 Wh. Disarankan untuk menggunakan baterai dengan kapasitas 60 Ah dan tegangan 12 Volt untuk memenuhi kebutuhan daya selama periode operasi. Total hambatan sistem adalah 4771,004 Ω , dengan arus total 1,12 A dan daya total 162,38 Watt. Penelitian ini tidak hanya memastikan operasi alat yang efisien, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi pengolahan air, sehingga sumber daya air dapat dimanfaatkan secara optimal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Kata kunci: daya, arus listrik, hambatan

PENDAHULUAN

Air merupakan satu dari berbagai sumber daya alam yang berada di bumi. Ketersediaan air bersih dan selayaknya bisa diminum masih menjadi kendala pada kehidupan manusia di seluruh dunia. Total air yang ada di muka bumi setidaknya 3% yang bisa dikonsumsi dan yang saat ini digunakan oleh manusia sebanyak 0,01% (Saleem dkk., 2021).

Salah satu sumber air bersih yang dipakai makhluk hidup khususnya di Indonesia mayoritas berasal dari sumur, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan Hibah Insentif Desa Menuju Air Minum Aman (HID MAMA). Air yang digunakan untuk kebutuhan manusia harus memenuhi standar kualitas air dari Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air. (Rahmah RA, 2022).

Dari berbagai macam penelitian dan eksperimen untuk mendapatkan air bersih yaitu dengan proses destilasi dan proses desalinasi air. Proses destilasi dilakukan dengan cara penguapan dari Cahaya matahari sebagai sumber energinya, proses destilasi memerlukan biaya dan waktu yang lama sehingga kurang efisien. Proses desalinasi air dengan cara reverse osmosis yang menggunakan cara penyaringan dengan membrane dan filter sehingga kadar garam, bakteri, dan kandungan yang tidak diperlukan dapat berkurang (Dimas BK dkk., 2020).

Pada saat menjalankan proses reverse osmosis terdapat beberapa komponen yang membutuhkan energi listrik agar dapat berfungsi

seperti pompa dan lampu ultraviolet. Instalasi kelistrikan yang benar sangat diperlukan dalam menjalankan proses reverse osmosis untuk menghindari kesalahan dalam perangkaian dan ketidaksesuaian pemilihan komponen kelistrikan.

Sehubungan dengan permasalahan diatas penulis bermaksud untuk menulis judul tugas akhir **“PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN PADA ALAT WATER TREATMENT POLTEKAD”** sehingga pembuatan alat *Water Treatment* Poltekad pada sistem kelistrikan dapat berfungsi dengan baik. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat memberikan solusi yang tepat dalam pengembangan teknologi air bersih yang siap minum di wilayah-wilayah yang mengalami krisis terhadap air bersih.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian
 - a. Pelaksanaan penelitian sistem kelistrikan alat water treatment Poltekad dilaksanakan di Workshop Otoranpur Poltekad, Desa Pendem, Kec. Junrejo, Kota Batu, Prov. Jawa Timur.
 - b. Proses pembuatan tulisan dan produk Tugas Akhir dilakukan selama 6 bulan, yaitu dari Februari 2025 sampai Juli 2025
2. Instrumen Penelitian

Penelitian ini terdapat menggunakan beberapa instrument yang dipakai seperti variabel yang berfungsi untuk membantu proses penelitian. Variabel yang dipakai dalam penelitian ini sebagai berikut :

a. Variabel bebas. Variabel yang telah dipilih untuk mendukung variabel terikat.

- Jenis baterai.
- Jenis inverter.
- Jenis MCB.
- Jenis kabel.
- Jenis pompa air.
- Jenis lampu ultraviolet.

b. Variabel terikat. Variabel dapat ditentukan setelah variabel bebas dipilih.

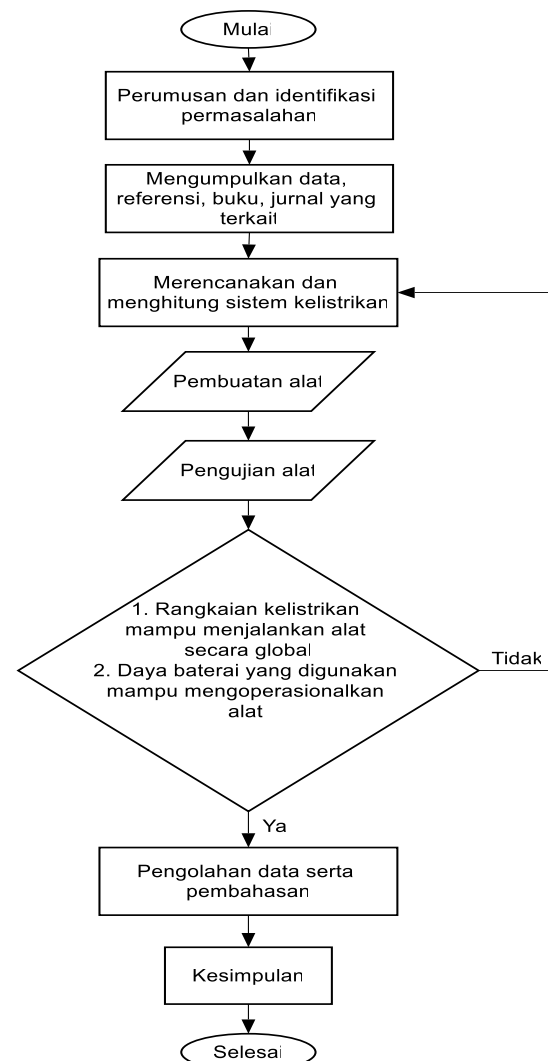
- Tahanan kabel (Ohm).
- Daya total (Watt).
- Lama pemakaian alat (Jam).

3. Metode Penelitian

Pada penelitian desain sistem kelistrikan alat *water treatment* Poltekad penulis menggunakan metode eksperimen yang dilakukan berdasarkan data kuantitatif yang diolah berdasarkan rumus-rumus terkait sehingga menghasilkan data primer selama melakukan penelitian di lapangan. Desain dan simulasi merupakan visualisasi atau gambaran alat yang dibuat berdasarkan spesifikasi yang direncanakan oleh penulis menggunakan bantuan perangkat lunak sehingga mendapatkan hasil percobaan secara langsung, sebagai bagian dari proses dalam mendapat hasil perhitungan manual dan menjadi data awal untuk mengurangi kesalahan dalam pembuatan alat *water treatment* Poltekad pembuatan desain dan simulasi penulis menggunakan Autocad 2022 dan Proteus 8 Professional. Hasil dari desain dan simulasi dibandingkan dengan data yang diperoleh dari eksperimen untuk

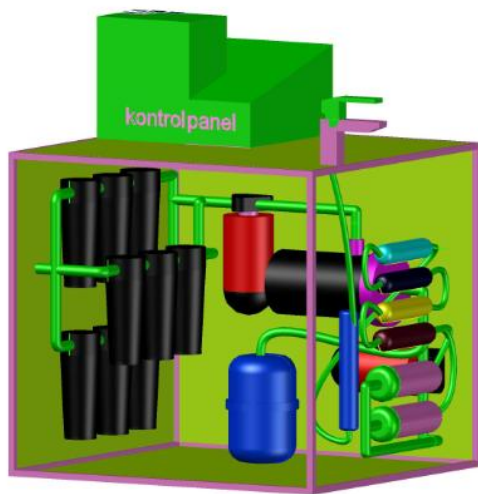
mengetahui adanya kesesuaian atau tidaknya antara teori dan praktik. Penulis melakukan analisis terhadap kinerja dari sistem kelistrikan alat *water treatment* Poltekad guna menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang diharapkan. Penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk alat yang berfungsi sebagai mana mestinya, tetapi memberikan kontribusi pengembangan teknologi di pengolahan air agar dapat dimanfaatkan secara maksimal sumber daya alam yang ada.

4. Diagram Alir Penelitian.



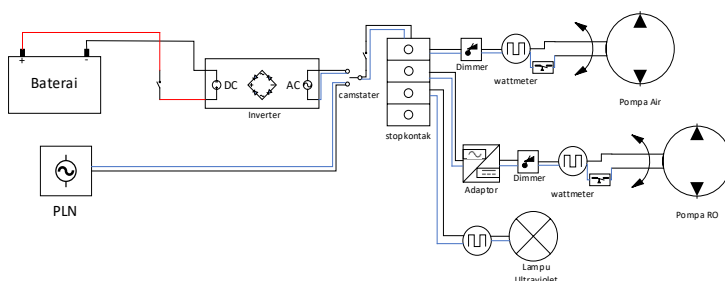
Gambar 1. Diagram Alir
(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

5. Desain Alat.



Gambar 2. Desain Alat.
(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

6. Desain Kelistrikan.



Gambar 3. Desain Kelistrikan
(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian mencakup analisis dan pengujian hipotesis yang perlu dilaporkan, proses analisis data seperti perhitungan statistik dan pengujian hipotesis tidak perlu ditampilkan. Tabel dapat dipakai untuk memudahkan data hasil penelitian secara nyata yang disertai dengan penjelasan atau

pembahasannya. Bagian hasil pada penilaian kuantitatif harus memuat rincian yang mendalam.

Tabel 1. Hasil Perhitungan

No	Komponen	Hambatan (Ω)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Diameter Kabel (mm)
1.	Pompa Air	353,2258	219	0,62	135,78	1,5
2.	Pompa DC	77,77778	35	0,45	15,75	0,75
3.	Lampu UV	4340	217	0,05	10,85	0,75

(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

1. Tahanan Tiap Komponen

Berdasarkan perhitungan untuk menentukan tahanan pada komponen, gunakan rumus daya listrik yang diubah menjadi rumus tahanan, sehingga :

a. Tahanan pompa air :

$$P = V \times I \text{ (Watt)}$$

$$= V \times \frac{V}{R}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ (Watt)}$$

$$R_1 = \frac{V^2}{P} \text{ (Ω)}$$

$$= \frac{219^2}{135,78}$$

$$R_1 = 353,2258 \Omega$$

Jadi, dari perhitungan tahanan pompa air menghasilkan hambatan sebesar 353,2258 Ω

Dari perhitungan tahanan pompa, dapat diketahui tahanan dari komponen lain, berikut adalah hasilnya :

Tabel 2. Tahanan Tiap Komponen

No	Komponen	Tegangan (V)	Arus (A)	Hambatan (Ω)
1.	Pompa Air	219	0,62	353,2258
2.	Pompa DC	35	0,45	77,77778
3.	Lampu UV	217	0,05	4340

(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

2. Arus Masuk Tiap Komponen

Arus yang masuk di alat ini sesuai dengan pengukuran data di lapangan dengan multimeter digital dan didapatkan masing-masing komponen adalah :

- a. Perhitungan arus listrik pada pompa air

$$I_{pompa} = \frac{P}{V}$$

$$I_{pompa} = \frac{135,78 \text{ Watt}}{219 \text{ Volt}}$$

$$I_{pompa} = 0,63 \text{ Ampere}$$

Jadi, dari perhitungan arus listrik yang masuk pompa air menghasilkan arus sebesar 0,62 Ampere.

Dari perhitungan arus listrik pompa air, dapat diketahui arus listrik dari komponen lain, berikut adalah hasilnya :

Tabel 3. Arus Listrik Tiap Komponen

No	Komponen	Daya (W)	Tegangan (V)	Arus (A)
1.	Pompa Air	135,78	219	0,62
2.	Pompa DC	15,75	35	0,45
3.	Lampu UV	10,85	217	0,05

(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

3. Daya yang Dibutuhkan Tiap Komponen

Berdasarkan pengukuran tegangan dan arus listrik dapat ditentukan daya di komponen alat ini melalui perumusan berikut :

- a. Perhitungan daya listrik pada pompa air

$$P_{pompa} = V \times I$$

$$P_{pompa} = 219 \text{ Volt} \times 0,62 \text{ Ampere}$$

$$P_{pompa} = 135,78 \text{ Watt}$$

Jadi, dari perhitungan kebutuhan daya listrik pada pompa air menghasilkan daya sebesar 135,78 Watt.

Dari perhitungan daya listrik pompa air, dapat diketahui daya listrik dari komponen lain, berikut adalah hasilnya :

Tabel 4. Daya Listrik Tiap Komponen

No	Komponen	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
1.	Pompa Air	219	0,62	135,78
2.	Pompa DC	35	0,45	15,75
3.	Lampu UV	217	0,05	10,85

(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

4. Kebutuhan Energi Perhari

Lama pemakaian alat ini selama 3 jam perhari melalui perhitungan berikut :

- a. Perhitungan kebutuhan energi pada pompa air

$$Eh = P \times t_{pemakaian} (Wh)$$

$$Eh = 135,78 \text{ Watt} \times 3 \text{ jam}$$

$$Eh = 407,34 \text{ Wh}$$

Jadi, dari perhitungan energi harian yang dibutuhkan pompa air menghasilkan energi harian sebesar 0,62 Ampere.

Dari perhitungan energi harian pompa air, dapat diketahui energi harian dari komponen lain, berikut adalah hasilnya :

Tabel 4. Energi Harian

No	Komponen	Daya (Watt)	Lama Pakai (Jam)	Energi Harian (Wh)
1	Pompa AC	135,78	3	407,34
2	Pompa DC (Reverse Osmosis)	15,75	3	47,25
3	Lampu UV 4 GPM	10,85	3	32,55
Total Energi Harian				487,14

(Sumber : Diolah Oleh Peneliti, 2025)

5. Menentukan Kapasitas Baterai

Dari perhitungan hukum Ohm yang telah ditentukan, pemilihan baterai yang sesuai untuk mengoperasikan alat ini.

$$\text{Kapasitas baterai (Ah)} = \frac{487,34 \text{ Wh}}{12 \text{ Volt}}$$

$$\text{Kapasitas baterai (Ah)} = 40,61 \text{ Ah}$$

Jadi, kebutuhan listrik selama 3 jam tiap harinya dengan menggunakan baterai *lifepo4* dengan tegangan 12 Volt membutuhkan arus listrik sebesar 40,61 Ah, sehingga dalam pemilihan baterai menggunakan baterai dengan kapasitas 60 Ah agar terpenuhi kebutuhan kelistrikan pada alat *water treatment* ini.

PENUTUP

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa total hambatan yang terjadi pada alat *water treatment* sebesar 4771,004 Ohm, arus listrik yang masuk sebesar 1,12 A, dan daya total 162,38 Watt. Kebutuhan daya total yang digunakan selama 3 jam tiap harinya adalah 407,34 Wh.

Perhitungan kapasitas baterai melihat bahwa untuk memenuhi kebutuhan listrik selama 3 jam, dibutuhkan baterai dengan kapasitas 40,61 Ah, dengan memperhatikan faktor keamanan, pemilihan baterai dengan kapasitas 60 Ah dengan tegangan sebesar 12 Volt disarankan untuk memastikan ketersediaan daya yang mampu untuk mengoperasikan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda Risti Karisma Dewi. (2021). *RANCANG BANGUN PEMUTUS LISTRIK OTOMATIS DAN PEMBACAAN KWH METER JARAK JAUH UNTUK PELANGGAN PASCABAYAR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)*.
- Agustya, A. F., Fahruzi, A., Elektro, T., Adhi, T., & Surabaya, T. (2020). *Rancang Bangun Alat Otomatis Pemilah Sampah Logam, Organik Dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity Induksi Dan Sensor Proximity Kapasitif*.
- Ahmad Razali. (2021). *PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT PENGHITUNG KELAPA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO*.
- Biasrori, R., Wayan Agus Arimbawa, I., & Wirarama Wedashwara, I. W. (2019). FUZZY RULE MINING. *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika*, 2(1). <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire>
- Bonardo Sirait, B., Malang, M., Teknik Elektronika Sistem Senjata, D., & Kodiklatad, P. (2018). *Rancang Bangun Penegang Baji Tutup Meriam 57mm/S-60 Berbasis Arduino Uno Dan Sensor Proximity*.
- Darmawan, R., Rakhman, E., & Nurdin Bagenda, D. (2022). *Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*.
- Devianto, Y., & Dwiasnati, S. (2020). Kerangka Kerja Sistem Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Kompetensi Sumber Daya Manusia Indonesia. *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 10(1), 19.

- <https://doi.org/10.22441/incomtech.v10i1.7460>
- Dicky S.L & Legito. (2023). *PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT KONTROL LIFE BUOY DENGAN MOTOR DC BERBASIS ARDUINO*.
- Dio Pramanda & Aswardi. (2020). *JTEV (JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL) Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Arduino dengan Metode Open Loop*. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>
- Habib Patonra, A., Masita, S., Wibowo, N. R., Fitriati, A., & Bosowa, P. (2020). *Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktik Motor Stepper*.
- Headquarters Department Of The Army. (1991). *FM23-65 BROWNING MACHINE GUN CALIBER .50 HB, M2 HEADQUARTERS DEPARTMENT OF THE ARMY*.
- Kurniadi, A. (2017). *Dalam Rangka Mempertahankan Stabilitas Ekosistem**.
- Mulyo Aji, S. B. S. (2018). *HASIL -HASIL LITBANGHAN TNI ANGKATAN DARAT*. https://dislitbang-tniad.mil.id/images/pages/Final_Jurnal_Litbang_2018_Oke.pdf
- Noer Soedjarwanto, G. F. N. R. A. N. (2021). *Prototipe Smart door lock Menggunakan Motor Stepper Berbasis IoT(Internet of Things)*.
- Oleh, D., Hendratno, B., & Cholilurrahman, D. R. A. (2019). *PERENCANAAN DAN PEMASANGAN INSTALASI LISTRIK BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERTINGKAT DI GRAHA FAMILY BLOK I NOMOR 33 SURABAYA*.
- Pieter Kalatiku, P., & Yuri Yudhaswana Joeffie, dan. (2011). *PEMROGRAMAN MOTOR STEPPER DENGAN MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN C*.
- Putra, A. W., & Wailanduw, A. G. (2013). *Rancang Bangun Sistem Kelistrikan Body pada Mobil Listrik Garuda Unesa*. <http://www.polban.ac.id/sejarah-kontes-mobil-listrik->
- Rais Wiguna, A., Nadhiroh, N., Lestari, S., Dwiyanti, M., Teknik Listrik, P., Teknik Elektro, J., Negeri Jakarta Jl ProfDrGA Siwabessy, P., Baru Depok, K. U., Teknik Otomasi Listrik Industri Listrik, P., Telekomunikasi, P., & Baru, K. U. (2021). *RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN BATTERY PACK LITHIUM ION* (Vol. 3).
- Rinaldi, D., Saputra, A., & Wijaya, W. (2024). *Perancangan Alat Bantu Pengisian Amunisi Kal. 7,62 mm Pada Magazen Senjata*. Dalam *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi* (Vol. 2, Nomor 3).
- Sudaryatno Sudirman. (2012). *Analisis Rangkaian Listrik*. www.darpublic.com
- Waskito, H. (2013). *Perancangan Instalasi Listrik Aplikasi Sistem Pemilihan Kabel dan Pemutus pada Proses Pengeboran Minyak dan Gas di Daerah "X."* Dalam *Jurnal Reka Elkomika ©Teknik Elektro | Itenas |* (Vol. 1, Nomor 1).
- Widiatmoko, D., Made Tulus Adi, I., Suryadi, K., Elektronika, J., Studi Teknik Elektronika Sistem Senjata Politeknik Angkatan Darat, P., & Gajayana Malang, U. (2022). *Rancang Bangun Pengisi Munisi*. Dalam *Jurnal Elkasista* (Vol. 3).
- Yohanes C Saghoa, S. R. U. A. S. N. M. T. (2018). *kotak penyimpanan uang berbasis mikrokontroler arduino uno*.