

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN PICOHYDRO DAN PANEL SURYA PADA
SEKALA RUMAH TANGGA

Disusun Oleh:

M. RIFQI FAJAR

218120023



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/6/26

Access From (repositori.uma.ac.id)29/6/26

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN PICOHYDRO DAN PANEL SURYA PADA SEKALA RUMAH
TANGGA

Disusun Oleh:

Nama : M. Rifqi Fajar

NPM : 218120023

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

(Ir.Habib Satria, MT, M.Kom, IPM, ASEAN Eng)

Pembimbing Lapangan

(Komisaris Teknik)

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Ir.Habib Satria, MT, M.Kom, IPM, ASEAN Eng)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Kerja Praktek (KP) di CV ANGKASA MOBIE TECH sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi S1 Teknik Elektro Universitas Medan Area. Kerja Praktek ini merupakan salah satu program wajib Universitas Medan Area, khususnya Prodi Teknik Elektro, yang bertujuan agar mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan ke dunia kerja, serta menambah pengetahuan dan pengalaman baru sebagai bekal di masa depan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penulisan, mengingat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis sendiri, dan umumnya bagi para pembaca.

Medan, 18 Juli 2025

M. Rifqi Fajar

ABSTRAK

Pemanfaatan energi terbarukan seperti Pico Hydro dan Panel Surya merupakan salah satu solusi dalam menyediakan sumber listrik mandiri untuk rumah tangga, khususnya di daerah yang belum sepenuhnya terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Sistem Pico Hydro memanfaatkan energi kinetik air untuk menghasilkan listrik, sedangkan Panel Surya mengubah energi cahaya matahari menjadi listrik melalui proses fotovoltaiik. Namun, agar kedua sistem ini dapat berfungsi optimal dan tahan lama, diperlukan pemeliharaan secara rutin dan berkala. Pada kerja praktek ini dilakukan pengamatan langsung, pembersihan komponen, pengujian arus dan tegangan, serta penggantian komponen yang rusak baik pada sistem Pico Hydro maupun Panel Surya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa performa Pico Hydro sangat bergantung pada debit air, sedangkan Panel Surya sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari. Dengan perawatan yang baik, kedua sistem terbukti dapat bekerja dengan stabil dan memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga.

Kata kunci: Pico Hydro, Panel Surya, Pemeliharaan, Energi Terbarukan, Rumah Tangga

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup.....	2
1.3 Metodologi	2
BAB II STUDI KASUS	4
2.1 Pemahaman tentang Pico Hydro dan Panel Surya	4
2.2 Prinsip-Prinsip Kerja Sistem Pico Hydro dan Panel Surya.....	5
2.3 Bagian-bagian PicoHydro dan Panel surya	5
BAB III PENGUMPULAN DATA.....	9
3.1 Tahap pemeliharaan.....	9
3.1.1 Persiapan.....	10
3.1.2 Pelaksanaan Pemeliharaan Picohydro dan Panel Surya	11
BAB IV ANALISIS	14
4.1 Hasil Pengamatan di Lapangan	14
4.1.1 Hasil Uji Coba Sistem	14
4.1.2 Analisa Data	16
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
5.1 Kesimpulan.....	17
5.2 Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Picohydro dan panel surya	4
Gambar 2.2 Turbin air	6
Gambar 2.3 Generator.....	6
Gambar 2.4 PV Panel.....	7
Gambar 2.5 SCC	7
Gambar 2.6 Baterai	8
Gambar 2.7 Invertert.....	8
Gambar 3.1 Pembersihan Generator dan Panel Surya	12
Gambar 3.2 Pengukuran.....	12



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji coba pico hydro.....	14
Tabel 4.2 Hasil uji coba panel surya.....	15



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik saat ini sudah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat, tidak hanya di sektor industri dan perkantoran, tetapi juga di skala rumah tangga. Seiring meningkatnya kebutuhan energi, ketersediaan sumber daya energi yang ramah lingkungan menjadi salah satu solusi yang sangat relevan guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan mengurangi ketergantungan terhadap energi berbasis fosil. Salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan yang dapat diterapkan di lingkungan rumah tangga adalah sistem Pico Hydro dan Panel Surya. Pico Hydro merupakan sistem pembangkit listrik tenaga air dengan kapasitas kecil, biasanya di bawah 5 kW, yang memanfaatkan aliran air seperti selokan, sungai kecil, atau saluran irigasi. Sistem ini sangat cocok diterapkan di daerah pedesaan atau pegunungan yang memiliki potensi air mengalir namun belum terjangkau jaringan listrik PLN. Sedangkan panel surya memanfaatkan energi matahari yang bersifat gratis dan melimpah, terutama di negara tropis seperti Indonesia. Panel surya sudah banyak digunakan pada rumah tangga untuk membantu mengurangi konsumsi listrik dari PLN.

Namun, baik sistem pico hydro maupun panel surya memerlukan perawatan (pemeliharaan) yang rutin dan berkala agar kinerjanya tetap optimal, umur pemakaian lebih panjang, serta meminimalisir kerusakan. Pada sistem pico hydro, pemeliharaan mencakup pembersihan jalur air, pengecekan turbin, generator, serta instalasi kelistrikan. Sementara itu, pada sistem panel surya, pemeliharaan meliputi pembersihan permukaan panel dari debu dan kotoran, pengecekan kabel, konektor, serta inverter agar proses konversi energi tetap berjalan baik. Melalui kegiatan Kerja Praktek ini, penulis ingin mempelajari dan memahami lebih jauh mengenai prosedur pemeliharaan sistem pico hydro dan panel surya skala rumah tangga, serta bagaimana kedua sistem ini dapat memberikan manfaat dalam mendukung ketersediaan energi listrik mandiri, hemat biaya, dan ramah lingkungan. Pemeliharaan yang baik juga akan mendukung terciptanya keberlanjutan sistem energi terbarukan yang dapat diandalkan dalam jangka panjang.

Dengan dilakukannya kerja praktek ini, diharapkan penulis dapat memperoleh pengalaman langsung dalam memelihara sistem energi terbarukan, serta memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang pentingnya perawatan rutin terhadap kinerja dan efisiensi dari pico hydro dan panel surya dalam skala kecil, khususnya untuk kebutuhan rumah tangga.

1.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kerja praktek ini difokuskan pada kegiatan pemeliharaan sistem energi terbarukan skala kecil, yaitu Pico Hydro dan Panel Surya yang digunakan pada tingkat rumah tangga. Adapun pembahasan dalam laporan ini mencakup beberapa aspek berikut:

1. Pemahaman tentang Pico Hydro dan Panel Surya.
2. Prinsip-Prinsip Kerja Sistem Pico Hydro dan Panel Surya.
3. Bagian-Bagian Penting dari Sistem Pico Hydro dan Panel Surya.
4. Prosedur Pemeliharaan Sistem Pico Hydro dan Panel Surya.
5. Metode Pemeliharaan yang Digunakan.
6. Identifikasi Potensi Gangguan dan Risiko Kegagalan Sistem.

1.3 Metodologi

Dalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan antara lain:
 - 1) Pemilihan perusahaan tempat praktek.
 - 2) Pengenalan perusahaan baik secara langsung ke tempat ataupun melalui internet.
 - 3) Permohonan kerja praktek kepada program studi teknik elektro dan perusahaan.
 - 4) Konsultasi dengan kordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
 - 5) Penyusunan laporan.
 - 6) Pengajuan laporan kepada ketua program studi teknik elektro dan perusahaan.
2. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.

3. Pinyinjauan lapangan

Melihat langsung metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan, tata letak kerja di lapangan dan wawancara langsung dengan karyawan dan pemimpin perusahaan.

4. Pengumpulan data

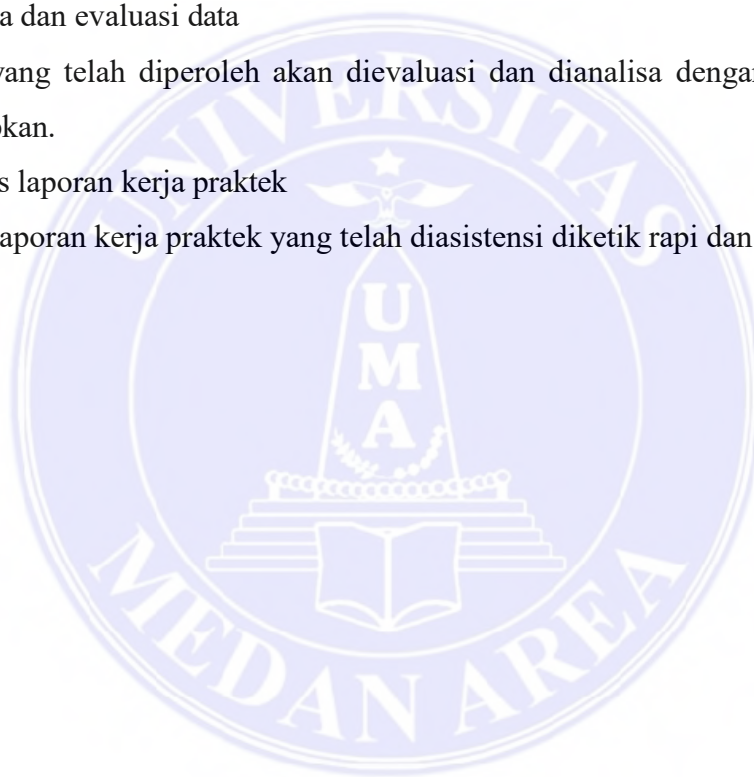
Mengumpulkan data untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisa dan evaluasi data

Data yang telah diperoleh akan dievaluasi dan dianalisa dengan metode yang diterapkan.

6. Penulis laporan kerja praktek

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.



BAB II

STUDI KASUS

2.1 Pemahaman tentang Pico Hydro dan Panel Surya

Pico Hydro adalah sistem pembangkit listrik tenaga air berskala kecil, biasanya di bawah 5 kW, yang memanfaatkan aliran air seperti sungai kecil atau saluran irigasi untuk menghasilkan listrik. Energi kinetik dari aliran air digunakan untuk memutar turbin, lalu diubah menjadi listrik oleh generator. Pico Hydro cocok digunakan di daerah pedesaan yang memiliki sumber air mengalir karena ramah lingkungan dan hemat biaya operasional.

Panel Surya adalah perangkat pembangkit listrik yang mengubah energi sinar matahari menjadi listrik melalui proses fotovoltaiik. Panel ini terdiri dari susunan sel surya berbahan semikonduktor yang menghasilkan listrik arus searah (DC) dan dapat diubah menjadi arus bolak-balik (AC) melalui inverter. Panel surya sangat cocok digunakan di daerah tropis seperti Indonesia karena bersifat ramah lingkungan, hemat energi, dan mudah diterapkan di rumah tangga. Kedua sistem ini bertujuan menyediakan sumber listrik alternatif yang ramah lingkungan, efisien, dan mendukung kebutuhan listrik rumah tangga secara mandiri. ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Picohydro dan panel surya

2.2 Prinsip-Prinsip Kerja Sistem Pico Hydro dan Panel Surya

Prinsip kerja Pico Hydro didasarkan pada pemanfaatan energi kinetik dari aliran air yang memiliki debit dan ketinggian tertentu. Aliran air dialirkan melalui pipa (penstock) menuju turbin. Tekanan dan kecepatan air akan memutar turbin yang terhubung langsung dengan generator, sehingga menghasilkan energi listrik. Listrik yang dihasilkan umumnya berupa arus bolak-balik (AC) yang bisa langsung digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Semakin besar debit air dan ketinggian jatuhnya air, semakin besar energi listrik yang dihasilkan.

Prinsip kerja Panel Surya adalah mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaiik. Ketika sinar matahari mengenai permukaan panel surya, sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor (umumnya silikon) akan menghasilkan arus listrik searah (DC). Arus ini kemudian dapat disimpan ke dalam baterai atau diubah menjadi arus bolak-balik (AC) menggunakan inverter sebelum disalurkan ke beban listrik rumah tangga. Kinerja panel surya sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari. Kedua sistem ini memanfaatkan sumber energi alam yang terbarukan, yaitu air dan matahari, untuk menghasilkan listrik secara mandiri, hemat biaya, dan ramah lingkungan.

2.3 Bagian-bagian PicoHydro dan Panel surya

Ada beberapa bagian – bagian utama yang mendukung di dalamnya antara lain:

1. Turbin Air

Turbin air merupakan komponen utama dalam sistem Pico Hydro yang berfungsi mengubah energi kinetik dari aliran air menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran poros. Proses ini terjadi ketika aliran air bertekanan tinggi yang melewati pipa penstock diarahkan secara langsung ke sudu-sudu atau bilah turbin. Tekanan dan kecepatan air akan memberikan dorongan pada bilah turbin, sehingga menyebabkan turbin berputar. Ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Turbin air

2. Generator

Generator berfungsi mengubah energi mekanik dari putaran turbin menjadi energi listrik. Poros turbin yang berputar akan memutar rotor generator sehingga menghasilkan arus listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik. Energi listrik yang dihasilkan umumnya berupa arus bolak-balik (AC) dan dapat langsung digunakan untuk kebutuhan listrik rumah tangga. Ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Generator

3. Kontrol Panel

Panel kontrol berfungsi mengatur sistem kelistrikan, termasuk proteksi beban dan stabilisasi tegangan. Panel ini memastikan aliran listrik dari generator ke beban

berjalan aman dan stabil, serta melindungi peralatan dari kerusakan akibat tegangan berlebih, arus lebih, atau gangguan lainnya.

4. PV Panel

PV Panel terdiri dari rangkaian sel surya yang berfungsi menangkap cahaya matahari dan mengubahnya menjadi arus listrik searah (DC) melalui proses fotovoltaiik. Energi listrik ini nantinya disimpan atau digunakan untuk kebutuhan listrik rumah tangga. Ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 PV Panel

5. Charge Controller

Charge controller berfungsi mengatur arus listrik dari panel surya ke baterai agar tidak terjadi overcharging (pengisian berlebih) atau overdischarging (pengosongan berlebih). Alat ini menjaga umur baterai tetap awet dan sistem tetap berjalan stabil. Ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 SCC

6. Baterai

Baterai berfungsi menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya untuk digunakan kapan saja, terutama saat malam hari atau saat cuaca mendung. Baterai memastikan suplai listrik tetap tersedia meskipun panel surya tidak menghasilkan listrik secara langsung. Ditunjukkan gambar 2.6



Gambar 2.6 Baterai

7. Inverter

Inverter berfungsi mengubah arus listrik searah (DC) dari baterai menjadi arus bolak-balik (AC) yang dapat digunakan untuk peralatan listrik rumah tangga. Inverter memungkinkan listrik dari panel surya dipakai untuk beban listrik standar yang umumnya menggunakan arus AC.



Gambar 2.7 Invertert

BAB III

PENGUMPULAN DATA

3.1 Tahap pemeliharaan

Pemeliharaan peralatan distribusi listrik merupakan serangkaian langkah atau proses yang bertujuan untuk menjaga kondisi peralatan agar tetap berfungsi dengan baik dan mencegah terjadinya gangguan yang bisa menyebabkan kerusakan. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah memastikan kelangsungan penyaluran tenaga listrik dan menjaga keandalannya, antara lain :

- a. Untuk meningkatkan reliability, availability, dan efficiency.
- b. Untuk meningkatkan umur peralatan.
- c. Mengurangi resiko terjadinya kegagalan atau kerusakan peralatan.
- d. Meningkatkan Safety peralatan.
- e. Mengurangi lama waktu padam akibat sering gangguan.

Dalam pemeliharaan trafo distribusi ada 3 metode-metode pemeliharaan yang di gunakan sebagai berikut :

1. Preventive Maintenance

Preventive maintenance, atau yang dikenal juga sebagai perawatan pencegahan, adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada sistem atau peralatan. Dalam preventive maintenance, pemeriksaan berkala dilakukan sebagai langkah antisipatif untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah kerusakan di masa mendatang. Penjadwalan perawatan dilakukan untuk pemeriksaan, pembersihan, dan penggantian suku cadang secara rutin. Dengan menjadwalkan kegiatan pemeliharaan ini, tim teknisi dapat melakukan tindakan pencegahan seperti inspeksi komponen penting, membersihkan debu atau kotoran yang dapat mengganggu kinerja, serta mengganti suku cadang yang mulai aus atau rusak.

2. Breakdown Maintenance

Breakdown maintenance adalah jenis perawatan yang dilakukan setelah mesin atau peralatan mengalami kerusakan mendadak yang menyebabkan gangguan

atau berhentinya operasi. Perawatan ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan tersebut dan mengembalikan mesin atau peralatan ke kondisi normal agar dapat berfungsi kembali. Perawatan jenis ini umumnya tidak dapat dijadwalkan sebelumnya karena tergantung pada timbulnya kerusakan yang tak terduga. Meskipun demikian, perawatan breakdown tetap penting untuk segera menangani kerusakan, mengurangi waktu henti, dan memastikan kelancaran operasional.

3. Corrective Maintenance

Corrective maintenance adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan dengan mengidentifikasi penyebab kerusakan pada mesin, lalu memperbaikinya agar mesin dapat kembali beroperasi dengan normal. Perawatan ini biasanya diterapkan pada mesin yang masih dapat berfungsi namun mengalami penurunan kinerja atau tidak mencapai standar yang diharapkan. Dalam corrective maintenance, fokus utamanya adalah menemukan akar penyebab kerusakan dan melakukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan. Proses identifikasi penyebab dilakukan melalui analisis mendalam terhadap komponen mesin dan evaluasi kondisi operasionalnya. Setelah penyebabnya ditemukan, tindakan perbaikan dilakukan, seperti mengganti komponen yang rusak, memperbaiki sistem, atau menyesuaikan pengaturan mesin.

Metode pemeliharaan yang diterapkan pada jaringan tegangan menengah adalah preventive maintenance, karena metode ini melibatkan pemeriksaan berkala sebagai langkah pencegahan untuk menjaga kinerja optimal serta mencegah kerusakan yang mungkin terjadi di masa mendatang.

3.1.1 Persiapan

Dalam tahap persiapan pemeliharaan jaringan tegangan menengah, beberapa langkah penting perlu dilakukan untuk memastikan kelancaran dan keamanan proses pemeliharaan. Tahapan persiapan ialah :

- a. Sebelum pelaksanaan, lakukan identifikasi lokasi jaringan tegangan menengah yang akan diperiksa dan catat kondisi terkini peralatan serta lingkungannya. Hal ini mencakup pencatatan kondisi fisik, parameter

operasional yang tercatat, serta faktor lingkungan yang mungkin mempengaruhi kinerja JTR.

- b. Siapkan seluruh peralatan yang diperlukan untuk pemeliharaan, seperti alat pengukur suhu, alat pembersih, dan perlengkapan keamanan. Pastikan juga tersedianya suku cadang atau material pengganti yang dibutuhkan sesuai dengan jenis pemeliharaan yang akan dilakukan.
- c. Tinjau dokumentasi terkait JTR, termasuk catatan pemeliharaan sebelumnya, spesifikasi teknis, dan data operasional terkini. Data ini akan membantu teknisi dalam memahami kondisi awal JTR dan memprediksi potensi permasalahan yang dapat muncul.
- d. Lakukan koordinasi dengan seluruh tim pemeliharaan untuk memastikan pembagian tugas yang jelas, pemahaman terhadap prosedur, dan kesiapan dalam menangani potensi risiko.

3.1.2 Pelaksanaan Pemeliharaan Picohydro dan Panel Surya

Pada pelaksanaan pemeliharaan sistem Pico Hydro dan Panel Surya, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan secara sistematis untuk memastikan sistem tetap bekerja optimal, aman, dan andal dalam penyediaan energi listrik bagi rumah tangga. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam pelaksanaan pemeliharaan:

- a. Pemadaman Sementara dan Pengamanan Area Kerja

Sebelum memulai pemeliharaan, matikan sementara aliran listrik dari sistem Pico Hydro dan Panel Surya untuk menghindari risiko kecelakaan kerja akibat aliran listrik. Lakukan pengamanan area kerja dengan memberikan tanda atau peringatan di sekitar lokasi pemeliharaan agar aman dari gangguan pihak luar.

- b. Inspeksi Visual

Lakukan pemeriksaan visual pada seluruh komponen utama Pico Hydro dan Panel Surya. Untuk Pico Hydro, pemeriksaan meliputi intake air, penstock, turbin, generator, dan panel kontrol. Untuk Panel Surya, pemeriksaan meliputi permukaan panel, kabel, charge controller, inverter, serta baterai. Perhatikan

adanya kerusakan fisik seperti korosi, kabel longgar, atau komponen yang aus. Semua temuan dicatat sebagai dasar tindak lanjut.

c. Pembersihan dan Perawatan Komponen

Bersihkan seluruh komponen dari kotoran, debu, dedaunan, atau benda asing lainnya yang dapat mengganggu kinerja sistem. Pada Pico Hydro, jalur air, turbin, dan penstock perlu dibersihkan secara rutin agar aliran air tetap lancar. Pada Panel Surya, pembersihan permukaan panel dari debu dan kotoran sangat penting untuk menjaga efisiensi penyerapan cahaya matahari. Gunakan alat yang sesuai agar tidak merusak komponen.



Gambar 3.1 Pembersihan Generator dan Panel Surya

d. Pengujian Tegangan dan Pengukuran Arus

Lakukan pengukuran tegangan dan arus listrik baik dari sistem Pico Hydro maupun Panel Surya. Pengujian ini bertujuan memastikan output listrik sesuai dengan spesifikasi dan tidak ada indikasi penurunan performa sistem. Catat hasil pengukuran sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui kestabilan sistem.



Gambar 3.2 Pengukuran

e. Pemeriksaan Sambungan dan Koneksi

Periksa sambungan kabel dan konektor pada kedua sistem untuk memastikan tidak ada sambungan yang longgar, berkarat, atau rusak. Kencangkan kembali sambungan yang kurang kuat dan lakukan penggantian jika ditemukan komponen yang rusak agar tidak menimbulkan gangguan di kemudian hari.

f. Penggantian Suku Cadang yang Rusak

Ganti komponen yang rusak atau aus, baik pada sistem Pico Hydro maupun Panel Surya. Pada Pico Hydro biasanya komponen seperti bearing turbin, kabel instalasi, atau generator yang perlu diperhatikan. Pada Panel Surya, komponen yang sering diganti meliputi baterai, kabel, atau charge controller. Penggantian harus sesuai spesifikasi agar sistem tetap berjalan optimal.

g. Pengujian Akhir dan Pengaktifan Kembali Sistem

Setelah seluruh proses pemeliharaan selesai, lakukan pengujian akhir untuk memastikan sistem Pico Hydro dan Panel Surya berfungsi dengan baik dan aman. Setelah dipastikan normal, aktifkan kembali sistem dan pantau kinerjanya selama beberapa waktu untuk memastikan stabilitas operasional.

h. Dokumentasi dan Pelaporan

Semua kegiatan pemeliharaan didokumentasikan dengan baik, mulai dari komponen yang diganti, hasil pengukuran, hingga temuan saat inspeksi. Dokumentasi ini berguna sebagai referensi evaluasi berkala agar perawatan berikutnya lebih terarah dan efektif dalam menjaga keberlanjutan sistem.

BAB IV

ANALISIS

4.1 Hasil Pengamatan di Lapangan

Dari hasil pengamatan langsung yang dilakukan selama kerja praktek, didapatkan data terkait kondisi sistem Pico Hydro dan Panel Surya yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui performa kedua sistem, baik dari sisi fungsional maupun dari aspek pemeliharaan berkala. Pada sistem Pico Hydro, pengamatan difokuskan pada kebersihan jalur air, kondisi turbin, generator, serta hasil keluaran listrik. Pada sistem Panel Surya, pengamatan dilakukan pada kebersihan permukaan panel, fungsi charge controller, inverter, serta kapasitas penyimpanan baterai.

4.1.1 Hasil Uji Coba Sistem

Berikut merupakan hasil uji coba yang telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi kinerja sistem Pico Hydro dan Panel Surya setelah dilaksanakan proses pemeliharaan secara berkala. Uji coba ini bertujuan untuk memastikan apakah kedua sistem energi terbarukan tersebut masih dapat beroperasi dengan baik, stabil, dan mampu menghasilkan daya listrik sesuai dengan kebutuhan rumah tangga setelah dilakukan perawatan, pembersihan, penggantian komponen yang diperlukan, serta pengecekan sistem secara menyeluruh.

Tabel 4.1 Hasil uji coba pico hydro

No	Debit Air (L/detik)	Tegangan Keluaran (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)	Keterangan
1	5	210	1.5	315	Normal
2	4	200	1.3	260	Stabil
3	3	190	1.1	209	Turun, debit kecil
4	2	175	0.9	157.5	Kurang optimal

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat dilihat bahwa kinerja sistem Pico Hydro sangat bergantung pada debit air yang masuk ke dalam sistem. Pada debit air sebesar 5 liter/detik,

sistem menghasilkan tegangan sebesar 210 Volt, arus 1.5 Ampere, dan daya 315 Watt, yang menunjukkan kondisi sistem dalam keadaan normal. Ketika debit air berkurang menjadi 4 liter/detik, terjadi sedikit penurunan tegangan dan arus, namun sistem masih tergolong stabil dengan daya output 260 Watt. Selanjutnya, pada debit air 3 liter/detik, tegangan turun menjadi 190 Volt dengan arus 1.1 Ampere dan daya 209 Watt. Kondisi ini mulai menunjukkan adanya penurunan performa karena debit air yang semakin kecil. Pada debit terendah yaitu 2 liter/detik, output tegangan semakin turun ke 175 Volt, arus 0.9 Ampere, dan daya hanya 157.5 Watt, yang sudah termasuk kondisi kurang optimal. Pengujian pada panel surya di tunjukan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji coba panel surya

No	Tegangan Panel (Volt)	Arus Panel (Ampere)	Daya (Watt)	Keterangan
1	18	5.0	90	Optimal
2	17.5	4.2	73.5	Stabil
3	15	3.5	52.5	Kurang optimal
4	12	2.0	24	Cuaca mendung

Berdasarkan Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa kinerja Panel Surya sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari. Pada kondisi tegangan panel 18 Volt dengan arus 5.0 Ampere, daya yang dihasilkan sebesar 90 Watt dan dinyatakan dalam kondisi optimal. Ketika tegangan turun menjadi 17.5 Volt dan arus 4.2 Ampere, daya yang dihasilkan juga menurun menjadi 73.5 Watt, namun masih dalam kondisi stabil. Pada tegangan 15 Volt dan arus 3.5 Ampere, daya yang dihasilkan sebesar 52.5 Watt, kondisi ini mulai menunjukkan performa kurang optimal karena kemungkinan intensitas sinar matahari mulai berkurang. Sedangkan pada tegangan 12 Volt dengan arus 2.0 Ampere, daya hanya 24 Watt. Kondisi ini terjadi saat cuaca mendung, sehingga panel surya tidak dapat bekerja secara maksimal.

4.1.2 Analisa Data

Berdasarkan hasil uji coba di atas, dapat dianalisis bahwa Pico Hydro: Kinerja sistem sangat bergantung pada debit air yang tersedia. Semakin besar debit air, semakin tinggi tegangan, arus, dan daya listrik yang dihasilkan. Jika debit air menurun, kinerja sistem juga ikut menurun dan output daya berkurang signifikan.

Panel Surya Kinerja sistem sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari. Pada kondisi cuaca cerah (900 W/m^2), panel surya bekerja optimal. Namun saat cuaca mendung atau sore hari, penurunan arus dan tegangan terjadi, sehingga output daya menurun. Oleh sebab itu, baterai sangat berperan penting sebagai penyeimbang pasokan listrik saat intensitas matahari rendah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Pemeliharaan sistem Pico Hydro dan Panel Surya secara berkala sangat penting untuk menjaga keandalan, efisiensi, dan umur pemakaian sistem agar tetap optimal dalam mendukung kebutuhan listrik rumah tangga.
- b. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem Pico Hydro sangat bergantung pada debit air yang stabil agar dapat menghasilkan tegangan dan daya yang maksimal, sedangkan Panel Surya sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari.
- c. Proses pemeliharaan yang dilakukan meliputi pembersihan komponen, pemeriksaan sambungan, pengujian arus dan tegangan, serta penggantian komponen yang rusak, terbukti efektif dalam menjaga performa kedua sistem energi terbarukan ini.
- d. Dengan pemeliharaan yang rutin, sistem Pico Hydro dan Panel Surya dapat menjadi solusi alternatif yang handal, hemat biaya, dan ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan listrik skala rumah tangga.

5.2 Saran

- a. Disarankan agar pemilik sistem Pico Hydro dan Panel Surya melakukan pemeriksaan dan pembersihan rutin untuk mencegah penurunan kinerja akibat kotoran, karat, atau kerusakan komponen.
- b. Untuk sistem Pico Hydro, perlu dijaga kestabilan debit air agar kinerja turbin tetap maksimal, sementara pada sistem Panel Surya, permukaan panel harus rutin dibersihkan dari debu atau kotoran yang dapat menghambat penyerapan cahaya matahari.
- c. Pemeriksaan terhadap sambungan kabel dan konektor sebaiknya dilakukan secara berkala guna menghindari potensi gangguan kelistrikan.
- d. Penggantian komponen yang mulai aus atau rusak seperti baterai, kabel, dan charge controller perlu dilakukan tepat waktu sesuai standar agar sistem tetap aman dan optimal

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press.
- Darmawan, A. (2012). *Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Listrik Perdesaan*. Penerbit Andi.
- Handoko, B. (2020). *Panel Surya untuk Rumah Tangga: Panduan Instalasi dan Perawatan*. Jakarta: Erlangga.
- Muhammad, S., & Ramadhan, A. (2019). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(2), 78-85.
- Nugroho, A. (2018). *Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Air Skala Kecil (Mikrohidro) Sebagai Alternatif Energi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Prianto, E. (2017). *Dasar-Dasar Energi Terbarukan*. Jakarta: Gramedia.
- Setiawan, B. (2021). *Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Widodo, S. (2019). Pemeliharaan Sistem Panel Surya untuk Rumah Tangga. *Jurnal Energi Terbarukan*, 5(1), 33-41.
- Yulianto, T. (2016). *Dasar-Dasar Sistem Energi Terbarukan: PLTS, Mikrohidro, Angin dan Biomassa*. Yogyakarta: Penerbit Andi

Lampiran 1. Gambar Kegiatan





