

Analisis Instalasi Kelistrikan Pada Wisata Sawah Pematang Johar

Rimbawati¹, Defri Afiza², Cholish³, Suparmono^{4*}, Budhi Santri Kusuma⁵

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Muchtar Basri, No. 03 Medan Telp. (061) 6622400 ex. 12 Kode pos 20238

^{3,4}Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Medan

Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Medan Sumatera Utara, 20155, Indonesia

⁵Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Jl. Setia Budi No.79 B, Tj. Rejo, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara 20112

e-mail: rimbawati@umsu.ac.id¹, defriafiza@umsu.ac.id², cholish@polmed.ac.id³, suparmono@polmed.ac.id^{4*},
budhi@staff.uma.ac.id⁵

Abstrak— Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat vital perannya dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataan ini memicu permintaan akan energi listrik dari tahun ke tahun semakin meningkat, dengan berkembangnya sektor perumahan, hotel, mall, sekolah, kantor, industri dan lain sebagainya. Akibat dari bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan masyarakat akan semakin bertambah. Pada penelitian ini terdapat dua *supply* energi yaitu PLN dan PLTS dalam proses distribusi akan banyak permasalahan baik faktor internal dan eksternal, seperti luas penampang, kapasitas proteksi dll. Dampak dari masalah di atas dapat berakibat sangat fatal mulai dari terjadinya kebakaran sampai bisa membunuh orang yang terkena dampaknya. Pada penelitian ini di lakukan analisis kelistrikan disana untuk mengetahui apakah sesuai dengan *standart* PUIL atau tidak yang akan membahayakan orang sekitar. Dalam metode perhitungan ini akan mengetahui detail permasalahan yang ada disana mulai dari penghantar, beban, proteksi, dll. Analisa ini mendapatkan hasil total beban sebesar 5295 watt dengan daya input 5500 watt atau 25 A pada jalur PLN. Dan 1505 watt dengan daya input 2200 watt atau 10 A pada jalur PLTS. Nilai rata-rata KHA pada jalur PLN sebesar 0,99 ohm, pada jalur PLTS sebesar 1,51 ohm. Nilai rata-rata losses pada jalur PLN sebesar 5,07 watt pada jalur PLTS 0,39 watt.

Kata kunci : PLN, PLTS, PUIL, KHA, Losses

Abstract— *Electrical energy is one of the most vital energy roles in everyday life. This fact triggers the demand for electrical energy from year to year to increase, with the development of the housing sector, hotels, malls, schools, offices, industry and so on. As a result of the increase in population, the needs of the community will increase. In this study, there are two energy supplies, namely PLN and PLTS in the distribution process, there will be many problems, both internal and external factors, such as cross-sectional area, protection capacity, etc. The impact of the above problems can be very fatal, ranging from the occurrence of fires to killing the people who are affected. In this study, an electrical analysis was carried out there to find out whether it was in accordance with PUIL standards or not which would endanger the people around. In this calculation method, you will know the details of the problems that are there starting from conductors, loads, protection, etc. This analysis results in a total load of 5295 watts with an input power of 5500 watts or 25 A on the PLN line. And 1505 watts with an input power of 2200 watts or 10 A on the PLTS line. The average value of KHA on the PLN line is 0.99 ohms, on the PLTS line it is 1.51 ohms. The average value of losses on the PLN line is 5.07 watts on the PLTS line 0.39 watts.*

Keywords : PLN, PLTS, PUIL, Losses

I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi listrik yang di produksi oleh setiap pembangkit pada akhir Desember 2019, total kapasitas terpasang dan jumlah unit pembangkit PLN (holding dan anak perusahaan) mencapai 43.856 MW dan 5.987 unit, dengan 30.368 MW (69,24%) berada di Jawa. Total kapasitas terpasang mengalami peningkatan sebesar 5,18% dibandingkan dengan akhir Desember 2018. Presentase kapasitas terpasang perjenis pembangkit,

PLTU 20.750 MW (47,31%), PLTGU 10.708,76 MW (24,42%), PLTD 3.692 MW (8,42%), PLTMG 1.336 MW (3,05%), PLTA 3.58 MW (8,17%), PLTG 3.188 MW (7,27%), PLTP 579 MW (1,32%), PLTS dan PLTB 15 MW (0,04%). Adapun total kapasitas terpasang nasional termasuk pembangkit sewa dan IPP adalah 62.832 MW (PT.PLN (Persero) - Statistik PLN 2019 2019).

Pada sistem distribusi tenaga listrik tegangan rendah sering terjadi gangguan-gangguan yang

dapat mengakibatkan terkendalanya pendistribusian tenaga listrik kekonsumen. Gangguan adalah penghalang dari suatu sistem yang sedang beroperasi atau suatu keadaan dari sistem penyaluran tenaga listrik menyimpang dari kondisi normal yang berakibat munculnya berbagai masalah.

Dengan demikian dari hal yang telah terjadi pada sistem distribusi tegangan rendah di wisata sawah yang terletak pada Desa pematang johar dengan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Dalam jaringan distribusi PLTS pematang johar tersebut, banyaknya permasalahan yang terdapat di dalamnya sehingga menjadi dampak mengakibatkan gangguan pendistribusian menjadi terganggu dan tidak normal seperti biasanya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan, terutama yang dapat mengurangi berbagai dampak buruk yang ditimbulkan akibat penggunaan BBM. Desakan untuk meninggalkan minyak bumi sebagai sumber pengadaan energi nasional saat ini terus digulirkan oleh berbagai pihak, termasuk dari pemerintah sendiri. Langkah tersebut diperlukan agar Indonesia keluar dari krisis energi yang berkelanjutan. Distribusi daya listrik pada saluran yang cukup panjang hingga puluhan kilometer dari pusat pembangkit listrik ke pusat beban akan berdampak pada penurunan tegangan operasi dan besarnya rugi-rugi daya. Tegangan operasi akan berada diluar standar yang telah ditetapkan yaitu +5% atau -5% dari tegangan nominalnya. Salah satu strategi yang dilakukan untuk memperbaiki tegangan yaitu dengan membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) tersebar skala kecil dan terhubung ke jaringan listrik PLN (*on grid*) PLTS *on grid* berbasis energi terbarukan yang ramah lingkungan, ekonomis, berkelanjutan, dan secara teknis mudah diimplementasikan. Untuk itu diperlukan dukungan pemerintah berupa pengukuran potensi tenaga surya di berbagai tempat, pengembangan industri fotovoltaic, serta feed-in tariff yang menarik bagi pengembang PLTS. Photovoltaic *Power Plant* atau PV *Power Plant* di Indonesia biasa disebut sebagai Pembangkit listrik tenaga surya atau PLTS, menurut Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral (2015), dengan kapasitas terbesar yaitu 5 megawatt (MW) rencananya akan beroperasi tahun 2017 di Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). Untuk kapasitas besar lainnya yang juga akan akan beroperasi diantaranya PLTS Atambua, Sumba Timur dan Maumere dengan yang juga terletak di NTT dengan kapasitas masing - masing 1 MW, 1 MW dan 2 MW, PLTS Gorontalo dengan kapasitas 2 MW dan PLTS Kota baru, Kalimantan Selatan dengan kapasitas 2 MW (Artiningrum et al. 2019). Adapun kapasitas yang dihasilkan pada Pembangkit

Tenaga Surya di Wisata Sawah ini sebesar 3500 WP yang digunakan untuk memenuhi seluruh kebutuhan penerangan. Dengan adanya program ini maka pengelola dapat mengurangi *cost* sebesar Rp 3.000.000/bulan guna kebutuhan daya listrik (Siregar, Yusri, and Qamari 2021).

Pada tahun 2015 PT. PLN (Persero) bekerjasama dengan PT Brantas Adya Surya Energi membangun PLTS *on grid* skala besar dengan kapasitas daya 2 MWp berlokasi di Kecamatan Sumalata Kabupaten Gorontalo. Daya yang dihasilkan oleh PLTS dikirim langsung ke sistem 20 KV penyulang LK. 01. Konfigurasi sistem distribusi pada wilayah tersebut menggunakan model sistem radial. Pada tahun 2017 telah dibangun Gardu Induk Anggrek dengan kapasitas 6 MVA. GI. Anggrek direncanakan terhubung dengan sistem 20 KV pada penyulang LK.01. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besarnya pengaruh penerapan PLTS *on Grid* skala besar terhadap kualitas tegangan dan rugi-rugi daya pada sistem distribusi 20 KV. Penelitian dilakukan pada penyulang LI.02, LK.01, LK.02, LA.01 dan LA.02 dalam diagram satu garis. Analisis dilakukan dengan menggunakan 4 skenario aliran daya pada penyulang. Analisa aliran daya menggunakan metode Newton Raphson. Penelitian ini disimulasikan pada program ETAP 12.6.0 (Zainuddin 2017).

Dalam instalasi penerangan buatan ditentukan intensitas penerangan (*lux*) dan kapasitas AC pada instalasi daya listrik yang sesuai dengan fungsi ruang. Untuk penentuan kabel sebesar 1,25 kali besar arus nominal sebagai faktor keamanan. Gedung ini membutuhkan daya sebesar 669490 VA yang dibagi menjadi 5 MEE. MEE Condotel sebesar 224580 VA, MEE Apartemen 156117 VA, MEE 1 sebesar 126000 VA, MEE 2 sebesar 124560 VA dan untuk motor sebesar 37333 VA. Dengan drop tegangan di beban dari MDP yaitu sebesar 7,41 volt atau sebesar 3, 37% (Dan et al. 2014). Untuk memilih dan mengaplikasikan suatu jenis kabel ke dalam sistem tenaga listrik bukan suatu hal yang mudah. Oleh karena itu, dibutuhkan pengetahuan mengenai jenis isolasi dan komponen penyusun kabel tersebut. Kemudian, penting pula untuk melakukan beberapa pertimbangan terhadap pengetahuan dasar mengenai jenis kabel tersebut (Firmansyah and Haryono 2014). Melalui pengukuran diperoleh nilai daya listrik. Nilai faktor daya mempengaruhi hasil daya yang terukur, semakin tinggi nilai faktor daya maka semakin tinggi pula nilai daya yang diperoleh. Faktor daya yang bagus apabila bernilai mendekati satu atau saat tegangan sephasa dengan arus (Lisiani and Razikin 2020).

Peningkatan pembangunan di berbagai sektor tidak terlepas dari perkembangan peralatan listrik maupun elektronika. Dalam penelitian ini, akan

menggunakan kontaktor bukan pemutus sirkuit (CB) dan untuk proteksi, akan menggunakan relay elektromagnetik, statis, dan pengaman konvensional seperti sekering lebur (*Fuse*), relai beban lebih termal (TOR), pemutus tenaga (MCB), pengaman arus bocor (ELCB). Ini adalah upaya akademis untuk menunjukkan konsep dan kinerja proteksi saluran tegangan rendah dilingkungan laboratorium (Siti Saodah, Aceng Daud, Ali Masyar 2019).

Perancangan konfigurasi sisten kontrol penstabil tegangan dengan memperhatikan *prime over* pada PLTMH Bintang Asih. Metode pengolahan data yang diperoleh melalui *desk study analysis* memberikan nilai selisih peningkatan nilai arus melalui variasi nilai tegangan 200 Volt, 220 V olt dan 240 Volt memberikan data yang sangat baik. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan berdasarkan peralatan yang dirancang maka diperoleh perbandingan rata-rata sebesar 17,37 % pada tagangan 200 Volt, 17,36 % pada tegangan 220 Volt dan 17,52 pada tegangan 240 Volt. Hasil tersebut cukup relevan terhadap pengujian pembebanan serta penurunan kapasitas pembangkitan dengan hasil dibawah 20% (Rancangan et al. 2021).

Perancangan konfigurasi sisten kontrol penstabil tegangan dengan memperhatikan *prime over* pada PLTMH Bintang Asih. Metode pengolahan data yang diperoleh melalui *desk study analysis* memberikan nilai selisih peningkatan nilai arus melalui variasi nilai tegangan 200 Volt, 220 V olt dan 240 Volt memberikan data yang sangat baik. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan berdasarkan peralatan yang dirancang maka diperoleh perbandingan rata-rata sebesar 17,37 % pada tagangan 200 Volt, 17,36 % pada tegangan 220 Volt dan 17,52 pada tegangan 240 Volt. Hasil tersebut cukup relePLTS dibuat skala laboratorium dengan modul panel surya yang dapat disesuaikan sudut kemiringan posisi panel untuk mendapatkan nilai parameter pengukuran seperti intensitas cahaya, tegangan panel surya, tegangan baterai, arus pengisian baterai, tegangan keluaran DC, dan tegangan AC inverter yang terhadap pengujian pembebanan serta penurunan kapasitas pembangkitan dengan hasil dibawah 20% (Rancangan et al. 2021). PLTS dibuat skala laboratorium dengan modul panel surya yang dapat disesuaikan sudut kemiringan posisi panel untuk mendapatkan nilai parameter pengukuran seperti intensitas cahaya, tegangan panel surya, tegangan baterai, arus pengisian baterai, tegangan keluaran DC, dan tegangan AC inverter (Harahap and Adam n.d.).

A. Instalasi Listrik

Instalasi listrik adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupannya, yang terbagi menjadi dua yaitu :

- Instalasi Pencerayaan Buatan
- Instalasi Daya Listrik

Ketentuan mengenai komponen komponen instalasi listrik sudah terangkum dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL).

B. Pengaruh Lingkungan

Pengaruh pada lingkungan kerja peralatan instalasi listrik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu lingkungan normal dan lingkungan tidak normal. Lingkungan tidak normal dapat menimbulkan gangguan pada instalasi listrik yang normal. Oleh karena itu, pada pemasangan-pemasangan instalasi listrik hendaknya mempunyai rencana perhitungan dan analisa yang tepat.

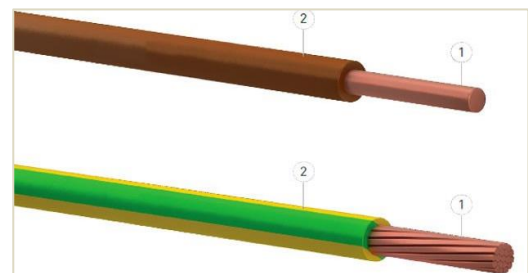
C. Penghantar

- Penghantar Berisolasi

Penghantar berisolasi yaitu dapat berupa kawat berisolasi atau kabel.

- Penghantar Tanpa Isolasi

Pengantaran tanpa isolasi yaitu penghantar yang tidak dilapisi oleh isolator.



Gambar 1. Penghantar (Kabel)

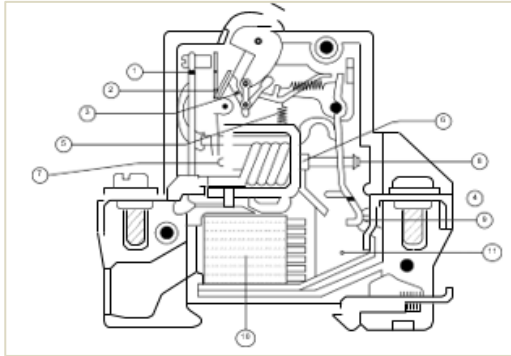
D. Pengaman

Pengaman adalah suatu peralatan listrik yang digunakan untuk melindungi komponen listrik dari kerusakan yang diakibatkan oleh gangguan seperti arus beban lebih ataupun arus hubung singkat.

E. Mini Circuit Breaker (MCB)

MCB dalam kerjanya membatasi arus lebih menggunakan gerakan dwilogam untuk memutuskan rangkaian. Dwilogam ini akan bekerja dari panas yang diterima oleh karena energi listrik yang timbul. Pemutusan termal terjadi pada saat

terjadi gangguan arus lebih pada rangkaian secara terus-menerus.



Gambar 2. Mini Circuit Breaker (MCB)

F. Penerangan

Lampu pijar mengeluarkan cahaya berdasarkan prinsip pemijaran sehingga lampu ini dapat di atur secara mudah dengan menggunakan tahanan geser. Oleh karena prinsip inilah maka lampu ini dinamakan lampu pijar (*Incandescen Lamp*). Umur lampu ini biasanya cukup pendek (hanya sekitar 1000 jam). Konstruksi lampu ini sangat sederhana sehingga harga dari lampu ini cukup murah dibandingkan dengan lampu jenis lain. Jenisnya terbagi dua yaitu :

- a. Lampu GLS (*General Lighting Service*).
- b. Lampu Reflektor (*Reflector Lamps*).

G. Pengawatan Saklar

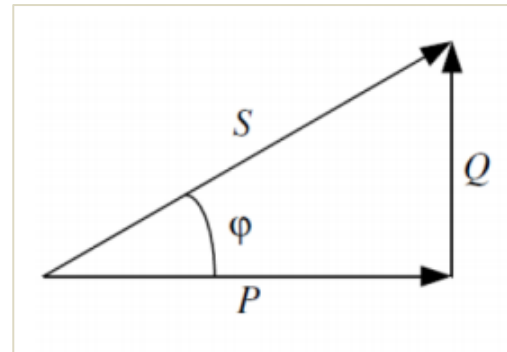
Saklar tunggal digunakan untuk pengoperasian penerangan satu arah. Saklar ini mempunyai dua posisi pengoperasian, yaitu mengatur untuk ON dan OFF. Sedangkan saklar impuls mempunyai dua posisi kontak. Kontak tersebut akan “ON” pada impuls pertama dan “OFF” pada impuls kedua setiap pengoperasian dari kontak tekan akan merubah posisi kontak dari saklar impuls.

H. Daya Listrik

Daya Listrik (*Electrical Power*) adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Daya listrik terbagi menjadi tiga jenis, yaitu :

- a. Daya Aktif, merupakan daya rata-rata yang sesuai dengan kekuatan sebenarnya ditransmisikan atau dikonsumsi oleh beban.
- b. Daya Reaktif, merupakan jumlah daya yang diperlukan untuk pembentukan medan magnet.
- c. Daya Semu, merupakan Daya semu adalah daya yang dihasilkan dari perkalian tegangan dan

arus listrik. Daya nyata merupakan daya yang diberikan oleh PLN kepada konsumen.



Gambar 3. Segitiga Daya

III. METODE

Penelitian ini dilakukan di Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Wisata Sawah terletak di provinsi Sumatera Utara, kabupaten Deli Serdang regency, kecamatan Labuhan Deli, desa Pematang Johar pada tanggal 5 Januari 2021 sampai selesai.

A. Alat dan Bahan

- a. Multitester digital.
- b. Meteran laser digital.

B. Tahapan

- a. Proses Perencanaan
 1. Perumusan masalah dilakukan agar penelitian dapat terarah dan menjadi jawaban atas masalah yang di hadapi.
 2. Penentuan tujuan di lakukan sebagai arahan agar perumusan masalah dapat di selesaikan.
- b. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam metodologi yang diambil ini yaitu menggunakan studi literatur dan pengambilan data di lapangan.

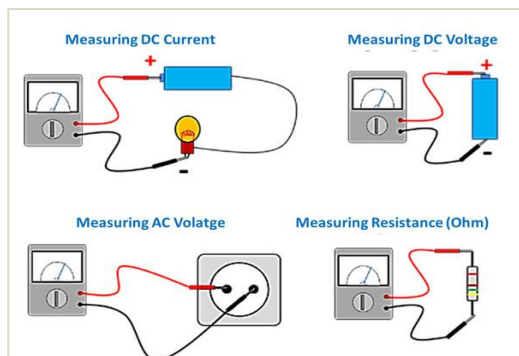
C. Variabel

- a. Proses Pengukuran daya yang dilakukan dengan penggambaran denah lokasi
- b. Perhitungan yang di lakukan mulai dari menghitung kuat hantar arus pada penghantar yang akan di pasang.
- c. Adapun proses pemasangan ini dilakukan setelah proses perhitungan selesai.

D. Langkah Pengukuran

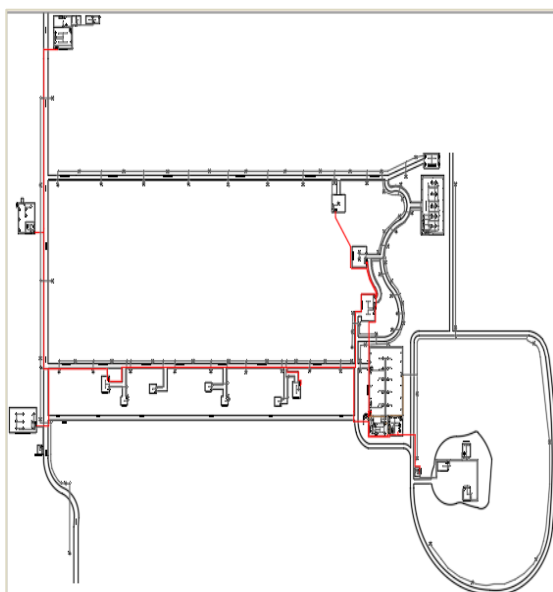
- a. Menyiapkan alat dan bahan penelitian.
- b. Menghubungkan kabel fasa dan netral pada jarum multiterster untuk mengukur tegangan yang di gunakan.

- c. Mengukur panjang kabel penghantar dari PLN dan PLTS ke beban.



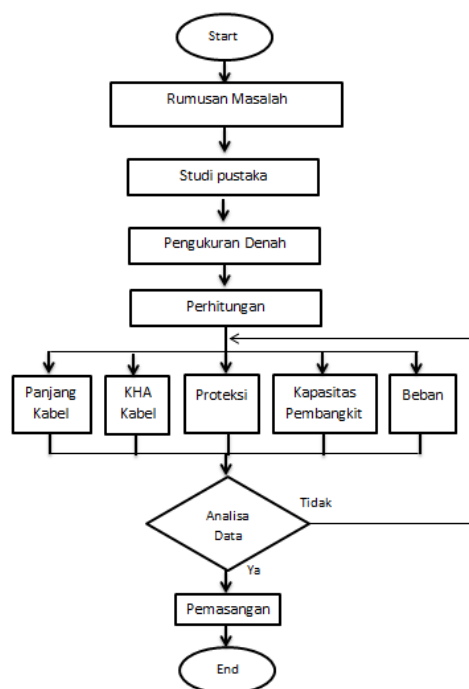
Gambar 4. Alat Ukur Multitester

E. Perencanaan Instalasi



Gambar 5. Denah Keseluruhan

F. Flowchart



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian (Flowchart)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Kelistrikan Pada Jalur PLN

a. Hasil Analisa dari Jalur Grup Depan

Tabel 1. Pengukuran MCB Depan

MCB DEPAN 32 A					
Proteksi	Tegangan (volt)	Jarak (m)	Beban (Watt)	Jenis Kabel (mm)	Kapasitas MCB (A)
MCB 1	224	5	900	NYA 1.5	25
MCB 2	225	2	21	NYA 1.5	20
MCB 3	225	30	113	NYA 1.5	20
MCB 4	225	20	125	NYA 2.5	20
MCB 5	231	4	339	NYA 1.5	25
MCB 6	225	20	85	NYA 1.5	20
MCB 7	225	173	335	NYA 1.5	25
MCB 8	228	88	108	NYA 1.5	10
MCB 9	225	106	90	NYA 1.5	10
MCB 10	224	112	315	NYM 2 x 1.5	25
MCB 11	228	53	458	NYM 2 x 1.5	20
MCB 12	228	10	28	NYA 1.5	16
MCB 13	228	15	28	NYA 1.5	20
MCB 14	227	10	565	NYA 1.5	20

1. MCB I

Tabel 2. Kesimpulan MCB I

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
1	0.9	4.46	0.75	1.19	6

2. MCB II

Tabel 3. Kesimpulan MCB II

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
2	0.9	0.1	0.75	0.003	2

3. MCB III

Tabel 4. Kesimpulan MCB III

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
3	0.9	0.55	0.75	0.09	2

4. MCB IV

Tabel 5. Kesimpulan MCB IV

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
4	0.9	0.61	0.75	0.04	2

5. MCB V

Tabel 6. Kesimpulan MCB V

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
5	0.9	1.63	0.75	0.1	2

6. MCB VI

Tabel 7. Kesimpulan MCB VI

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
6	0.9	0.32	0.75	0.022	2

7. MCB VII

Tabel 8. Kesimpulan MCB VII

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
7	0.9	1.65	0.75	5.25	2

8. MCB VIII

Tabel 9. Kesimpulan MCB VIII

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
8	0.9	0.52	0.75	0.26	2

9. MCB IX

Tabel 10. Kesimpulan MCB IX

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
9	0.9	0.44	0.75	0.22	2

10. MCB X

Tabel 11. Kesimpulan MCB X

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
10	0.9	1.56	0.75	3.04	2

11. MCB XI

Tabel 12. Kesimpulan MCB XI

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
11	0.9	2.23	0.75	0.54	4

12. MCB XII

Tabel 13. Kesimpulan MCB XII

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
12	0.9	0.13	0.75	0.001	2

13. MCB XIII

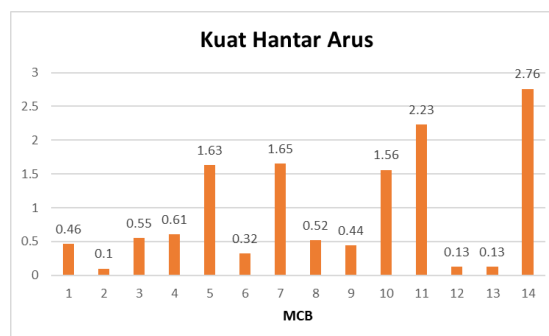
Tabel 14. Kesimpulan MCB XIII

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
13	0.9	0.13	0.75	0.002	2

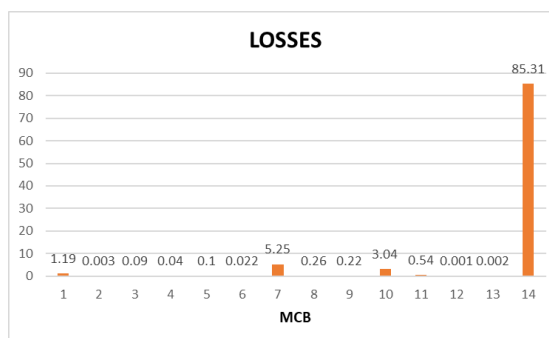
14. MCB XIV

Tabel 15. Kesimpulan MCB XIV

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
14	0.9	2.76	0.75	85.31	4



Gambar 7. Grafik kuat hantar Arus pada MCB 1 sampai 14



Gambar 8. Grafik Losses pada MCB 1 sampai 14

b. Hasil Analisa dari Jalur Grup Induk

Tabel 16. Pengukuran di MCB Induk

MCB INDUK 26 A					
Proteksi	Tegangan (volt)	Jarak (m)	Beban (Watt)	Jenis Kabel (mm)	Kapasitas MCB (A)
MCB 1	224	25	60	NYA 1.5	20
MCB 2	224	25	60	NYA 1.5	20
MCB 3	224	27	70	NYA 1.5	20
MCB 4	224	15	320	NYA 2.5	25
MCB 5	224	9	665	NYA 1.5	25
MCB 6	224	12	100	NYA 1.5	25
MCB 7	224	5	105	NYA 1.5	25
MCB 8	224	210	405	NYM 2x 1.5	16

1. MCB I

Tabel 17. Kesimpulan MCB I Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
1	0.9	0.29	0.75	0.023	2

2. MCB II

Tabel 18. Kesimpulan MCB II Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
2	0.9	0.29	0.75	0.023	2

3. MCB III

Tabel 19. Kesimpulan MCB III Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
3	0.9	0.34	0.75	0.034	2

4. MCB IV

Tabel 20. Kesimpulan MCB IV Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
4	0.9	1,42	0.75	0.39	2

5. MCB V

Tabel 21. Kesimpulan MCB V Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
5	0.9	3.24	0.75	1.04	6

6. MCB VI

Tabel 22. Kesimpulan MCB VI Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
6	0.9	0.49	0.75	0.048	2

7. MCB VII

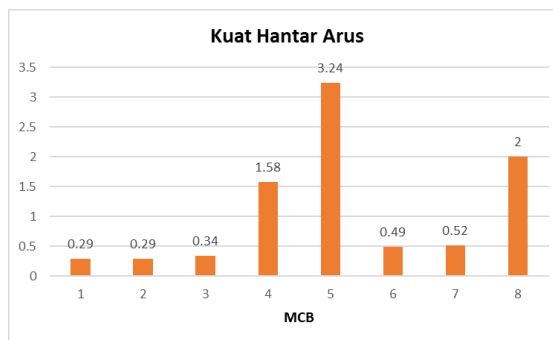
Tabel 23. Kesimpulan MCB VII Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
7	0.9	0.52	0.75	0.015	2

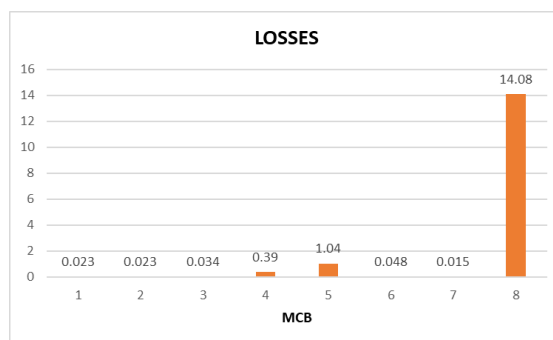
8. MCB VIII

Tabel 24. Kesimpulan MCB VIII Bagian Induk

No	Cos φ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
8	0.9	2	0.75	14.08	2



Gambar 9. Grafik kuat hantar Arus pada MCB 1 sampai 8



Gambar 10. Grafik Losses pada MCB 1 sampai 8

Total beban terpasang sebesar 5295 Watt dengan daya input 5500 Watt atau 25 A.

- $$\text{Nilai rata - rata KHA} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Banyaknya Data}}$$

$$= \frac{21,82}{22} = 0,99$$

- $$\text{Nilai rata - rata losses} =$$

$$\frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Banyaknya Data}} = \frac{111,72}{22} = 5,07$$

B. Analisa Kelistrikan Pada Jalur PLTS

Tabel 25. Pengukuran di PLTS

MCB PLTS 25 A					
Proteksi	Tegangan (volt)	Jarak (m)	Beban (Watt)	Jenis Kabel (mm)	Kapasitas MCB (A)
MCB 1	220	22	200	NYA 1.5	20
MCB 2	220	22	200	NYA 1.5	20
MCB 3	220	10	975	NYA 2.5	20
MCB 4	220	25	70	NYA 1.5	25
MCB 5	220	4	60	NYA 1.5	25

1. MCB I

Tabel 26. Kesimpulan MCB I pada PLTS

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
1	0.9	1.01	0.75	0.24	2

2. MCB II

Tabel 27. Kesimpulan MCB II pada PLTS

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
2	0.9	1.01	0.75	0.24	2

3. MCB III

Tabel 28. Kesimpulan MCB III pada PLTS

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
3	0.9	4.92	0.75	1.45	6

4. MCB IV

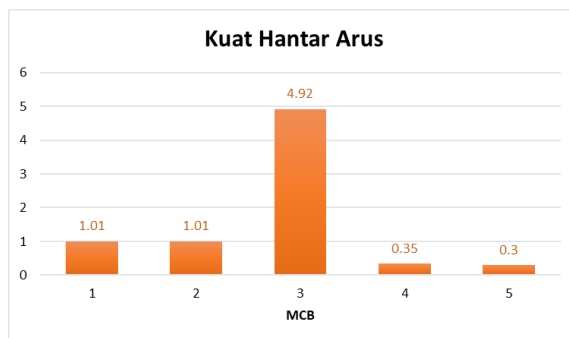
Tabel 29. Kesimpulan MCB IV pada PLTS

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
4	0.9	0.35	0.75	0.03	2

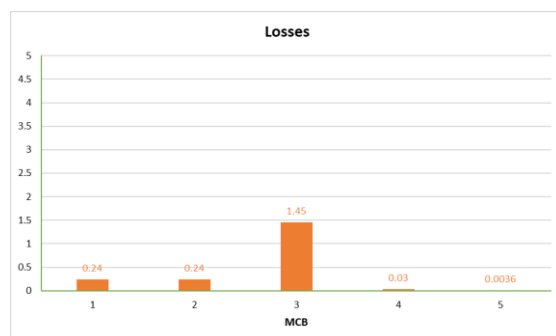
5. MCB V

Tabel 30. Kesimpulan MCB V pada PLTS

No	Cos ϕ	KHA (A)	Luas Penghantar (mm ²)	Losses (Watt)	MCB (A)
5	0.9	0.3	0.75	0.0036	2



Gambar 11. Grafik Kuat hantar Arus pada MCB 1 sampai 5 pada PLTS



Gambar 12. Grafik Losses pada MCB 1 sampai 5 pada PLTS

- Total beban terpasang sebesar 1505 Watt dengan daya input 2200 Watt atau 10 A.

$$\bullet \text{ Nilai rata - rata KHA} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Banyaknya Data}}$$

$$= \frac{7,59}{5} = 1,51$$

$$\bullet \text{ Nilai rata - rata Losses} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Banyaknya Data}}$$

$$= \frac{1,96}{5} = 0,39$$

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Total beban terpasang sebesar 5295 Watt dengan daya input 5500 Watt atau 25 A, Pada jalur PLN. Dan Total beban terpasang sebesar 1505 Watt dengan daya input 2200 Watt atau 10 A, Pada jalur PLTS.
- Pada analisa penghantar instalasi listrik yang ada di wisata sawah pematang johar memperoleh hasil nilai rata-rata kuat hantar arus (KHA) pada jalur PLN sebesar 0,99 ohm dan pada jalur PLTS 1,51 ohm.
- Pada analisa penghantar instalasi listrik yang ada di wisata sawah pematang johar memperoleh hasil nilai rata-rata losses pada jalur PLN sebesar 5,07 watt dan pada jalur PLTS 0,39 watt.

Bagi penelitian selanjutnya yang akan meneliti pada Instalasi Kelistrikan pada desa wisata sawah Pematang Johar sebaiknya lebih memfokuskan pemakaian listrik pada KWH Meter untuk mengetahui rincian penggunaan listrik dan biaya yang di keluarkan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustini Rodiah Machdi. 2016. "Analisa Kelayakan Sistem Instalasi Listrik Melalui Pengujian Nilai Tahanan Isolasi Dan Tahanan Bumi." *Jurnal Teknologi* 1(27): 1–8.
- [2] Anto, Budhi, Edy Hamdani, and Rizki Abdullah. 2014. "Portable Battery Charger Berbasis Sel Surya." *Jurnal Rekayasa Elekrika* 11(1): 19–24.
- [3] Artiningrum, Tati et al. 2019. "MENINGKATKAN PERAN ENERGI BERSIH LEWAT PEMANFAATAN SINAR MATAHARI IMPROVE THE ROLE OF CLEAN ENERGY THROUGH THE UTILIZATION Abstrak." 2(2): 100–115.
- [4] Bini, Thalib, A Nurul Maajidah, and Anugrahtrisakti Putra. 2019. "Analisis Jatuh

- Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah PT. PLN (Persero) Rayon Takalar.” : 10–25.
- [5] Dan, Modern, Apartemen Di, Gedung Kawasan, and Jurusan Teknik Elektro. 2014. “Disusun Oleh :”
- [6] Firmansyah, Gatot, and T Haryono. 2014. “Karakteristik Berbagai Jenis Bahan Isolasi Kabel Instalasi Tegangan Rendah.” *Jurnal Penelitian Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi* 1(3): 1–3.
- [7] Harahap, Partaonan, and Muhammad Adam. “Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik.” : 198–205.
- [8] Jawab, Penanggung et al. 2016. “Penerbit LP3M UMY Penerbit LP3M UMY.” *Teknik*, 37 (2), 2016, 59-63 11(2): 61–78.
- [9] Koto, Kecamatan, X I Tarusan, and Kabupaten Pesisir. 2013. “Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tangga Dengan Pemakaian Lebih Dari 10 Tahun Di Kanagarian Nanggalo Kecamatan Koto Xi Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan.” *Jurnal Teknik Eletro ITP* Vol. 2 No.(2): 67.
- [10] Lisiani, and Abang Razikin. 2020. “Identifikasi Dan Analisis Jenis Beban Listrik Rumah Tangga Terhadap Faktor Daya (Cos Phi).” : 1–9.
- [11] Maharmi, Benriwati. 2018. “Analisa Konsumsi Energi Listrik Rumah Dengan Kendali Otomatis.” *SainETIn* 2(2): 37–43.
- [12] Marwan, Marwan. 2019. “Analisis Prakiraan Beban Listrik Rumah Tangga Dengan Menggunakan Metode Regresi.” *INTEK: Jurnal Penelitian* 6(2): 155.
- [13] Nasional, Badan Standarisasi. 2000. “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000).” *DirJen Ketenagalistrikan* 2000(Puil): 1–133.
- [14] PT.PLN (Persero) - Statistik PLN 2019. 2019. “Energi Yang Diproduksi Pembangkit (GWh) per Provinsi.”
- [15] Rancangan, Analisis, Sistem Kontrol, Tegangan Pada, and Pltmh Bintang. 2021. “ANALYSIS DESIGN OF VOLTAGE STABILIZER CONTROL SYSTEM USING PLC M221 FOR VOLTAGE VARIATIONS IN BINTANG ASIH.” 5(1): 1–10.
- [16] Saifuddin, M Abdu H, Idham a Djufri, and M Natsir Rahman. 2018. “Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat.” *Jurnal PROtek* 05(1): 49–57.
- [17] Siregar, Zulkifli, Mohammad Yusri, and Muhammad Al Qamari. 2021. “Penerapan Pembangkit Tenaga Surya Pada Objek.” 4: 145–51.
- [18] Siti Saodah, Aceng Daud, Ali Masyar, Ahmad Deni. 2019. “Rancang Bangun Modul Sistem Proteksi Tegangan Rendah.” 9(November): 9–19.
- [19] Studi, Program, Pendidikan Teknik, and Elektro Fptk. 2014. “Analisis Tegangan Tembus Kabel Instalasi Listrik.” *Electrans* 13(1): 89–98.
- [20] Tatipikalawan, Pieter S, and Rini Nur. 2015. “Evaluasi Dan Perencanaan Pengembangan Negeri Ambon.” 9(1): 7–12.
- [21] Zainuddin, Muammar. 2017. “Pengaruh Masuknya PLTS on Grid Skala Besar Pada Sistem Distribusi 20 KV Terhadap Kualitas Tegangan Dan Rugi-Rugi Daya.” : 131–36.
- [22] Suaramuhammadiyah. 2020. Kembangkan Energi Terbaru Di Pematang Johar.