

Sosialisasi Sistem Proteksi Over Voltage Kantor Lurah Kelambir Lima Berbasis IOT

Solly Aryza¹, Zulkarnain Lubis², Khairil Putra³

Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan, Sumatera Utara, Indonesia
sollyaryzalubis@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini. Itu menjadi instrumen utama dalam kemajuan berbagai aspek sosial dan kehidupan. Saat ini banyak orang yang memanfaatkan teknologi untuk membantu menyelesaikan beberapa permasalahan dalam kehidupan. Hampir setiap aktivitas yang dilakukan manusia selalu menggunakan teknologi. Penggunaan instrumen keamanan otomatis telah menjadi pilihan saat ini. Di zaman modern seperti sekarang ini banyak sekali macam-macam teknologi, maka dari itu saya akan mengembangkan teknologi dengan instrumen keamanan yang lebih baik. Sehingga didalam pengabdian ini dilakukan sosialisasi mengenai system proteksi di kantor lurah kelambir lima.

Kata Kunci: Keamanan Rumah, Aplikasi Telegram, IoT

ABSTRACT

Along with the rapid development of technology in the current era of globalization. It has become the main instrument in the progress of various aspects of social and life. Currently, many people use technology to help solve several problems in life. Almost every activity carried out by humans always uses technology. The use of automatic security instruments has become the current choice. In modern times like today, there are so many kinds of technology, therefore I will develop technology with better security instruments. So that in this service, socialization is carried out regarding the protection system at the Kelambir Lima Village Head Office.

Keywords: Home Security, Telegram Application, IoT

1. PENDAHULUAN.

Di era teknologi yang berkembang pesat, konsep Internet of Things (IoT) menjadi fokus utama dalam berbagai aplikasi industri, termasuk dalam manajemen sistem tenaga listrik. IoT memungkinkan konektivitas dan komunikasi antar perangkat secara real-time, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keandalan sistem tenaga listrik. Salah satu aplikasi penting IoT dalam sistem tenaga listrik adalah pada pemutus sirkuit listrik. Circuit breaker merupakan komponen penting dalam sistem distribusi tenaga listrik yang fungsinya melindungi jaringan dari kerusakan akibat arus lebih atau gangguan lainnya. (Sudirman dkk, 2019)

Pemutus sirkuit konvensional sering kali dioperasikan dan dipantau secara manual, yang dapat menyebabkan keterlambatan dalam penanganan kesalahan dan pemulihan sistem. Dengan integrasi teknologi IoT, pemutus sirkuit dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh secara otomatis, sehingga respon terhadap gangguan dapat dilakukan lebih cepat dan akurat. Selain itu, data yang dikumpulkan oleh sensor IoT dapat dianalisis untuk memprediksi kegagalan dan merencanakan pemeliharaan preventif, yang pada akhirnya meningkatkan keandalan sistem tenaga listrik secara keseluruhan (Rimbawati, dkk 2019). Efektivitas desain IoT pada pemutus sirkuit listrik sangat bergantung pada beberapa faktor, antara lain Keandalan Koneksi IoT: Stabilitas dan kecepatan koneksi internet yang digunakan untuk komunikasi antar perangkat.

Akurasi Sensor: Keakuratan data yang dikumpulkan oleh sensor IoT dalam mendeteksi kondisi operasional pemutus sirkuit. Keamanan Data: Perlindungan data yang dikumpulkan dan dikirim melalui jaringan IoT dari ancaman dunia maya. Integrasi Sistem: Kemampuan IoT untuk berintegrasi dengan sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) dan sistem manajemen tenaga listrik lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis Efektivitas Desain IoT: Mengevaluasi sejauh mana desain IoT dapat meningkatkan fungsi pemutus sirkuit listrik dalam hal mendeteksi dan menangani gangguan listrik. dan Mengukur Keandalan Pemutus Sirkuit: Menilai keandalan pemutus sirkuit yang menggunakan sistem IoT dibandingkan dengan

pemutus sirkuit konvensional. Agar Anda Dapat Menilai Keamanan dan Stabilitas Koneksi IoT: Pastikan sistem IoT yang diterapkan memiliki koneksi yang stabil dan aman dari ancaman dunia maya (Maharani, P., Faisal, I.P., 2018).

Pengabdian ini diharapkan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis efektivitas dan keandalan desain IoT untuk pemutus sirkuit listrik. Metode yang digunakan antara lain: Eksperimen Laboratorium: Menguji berbagai desain IoT pada pemutus sirkuit dalam kondisi terkendali untuk mengukur kinerja dan respons terhadap kesalahan. Pengumpulan Data Lapangan: Mengumpulkan data dari sistem pemutus sirkuit yang telah diterapkan di lapangan untuk menganalisis kinerja dunia nyata. Analisis Data: Menggunakan metode statistik dan teknik analisis data untuk menguji hubungan antar variabel yang mempengaruhi efektivitas dan keandalan sistem (Nashar, M., 2015).

Studi Kasus: Melakukan studi kasus pada beberapa instalasi pemutus sirkuit berbasis IoT untuk memahami implementasi dan tantangan yang dihadapi di lapangan. Signifikansi Penelitian Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang manajemen sistem tenaga listrik dengan memperkenalkan desain IoT yang efektif dan andal untuk pemutus sirkuit listrik. Temuan penelitian ini diharapkan dapat membantu industri ketenagalistrikan dalam mengadopsi teknologi IoT secara lebih luas, sehingga meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem distribusi listrik. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembang teknologi IoT dalam merancang sistem yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan industri.

Oleh karena itu, pengabdian ini tidak hanya relevan bagi operator jaringan listrik dan industri tenaga listrik, tetapi juga bagi pengembang teknologi, akademisi, dan pembuat kebijakan yang tertarik pada pengembangan dan penerapan teknologi IoT di sektor energi (Wibowo, A., dkk. (2019).

2. TINJAUAN PUSTAKA.

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang khusus untuk instrumentasi dan kontrol. Mikroprosesor adalah suatu perangkat elektronik digital yang mempunyai input dan output serta kontrol dengan program yang dapat ditulis dan dihapus secara spesifik. Mikrokontroler adalah 39nstrume dalam sebuah chip yang digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik, yang mengedepankan efisiensi dan efektivitas biaya (Sumardi, 2013).

Sinyal masukan mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan, sedangkan sinyal keluarannya diarahkan ke aktuator yang dapat memberikan pengaruh terhadap lingkungan.

Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Gambar 2.1 dibawah ini adalah gambar mikrokontroler.



Gambar 1. Mikrokontroler Sumber

Mikrokontroler pada dasarnya adalah 39nstrume dalam satu chip, yang berisi mikroprosesor, memori, jalur Input/Output dan beberapa perangkat pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Pada PC, kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini sudah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi 12 mikrokontroler umumnya berkisar antara 1–16 MHz. Begitu

pula dengan kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbytes, dibandingkan dengan mikrokontroler yang hanya berkisar pada orde byte/Kbytes.

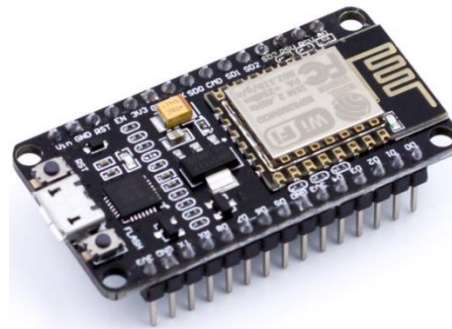
2.2 Internet Segala (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana objek memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia dengan manusia atau manusia untuk melakukannya. Cara kerja Internet of Things (IoT) adalah dengan memanfaatkan konektivitas antar sensor atau perangkat yang akan saling berkomunikasi di cloud. Data dari sensor yang dikirim ke cloud akan diproses oleh perangkat lunak yang akan menentukan tindakan selanjutnya.

NodeMCU adalah firmware sumber terbuka yang menyediakan desain papan prototipe sumber terbuka. Nama NodeMCU menggabungkan Node dan MCU (unit pengontrol mikro). Istilah NodeMCU secara ketat mengacu pada firmware dan bukan kit pengembangan terkait. Firmware dan desain papan prototyping bersifat open source (Yuan, 2017).

Firmware menggunakan skrip Lua. Firmware ini didasarkan pada proyek Lua, dan dibangun pada SDK Non-OS Espressif untuk ESP8266 yang menggunakan banyak proyek sumber terbuka, seperti lua-cjson dan SPIFFS. Karena keterbatasan sumber daya, pengguna perlu memilih modul yang relevan untuk proyek mereka dan membuat firmware yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Dukungan untuk ESP32 32-bit juga telah diterapkan (sirkuito.io, 2018).

Perangkat keras prototipe yang biasanya digunakan adalah papan sirkuit yang berfungsi sebagai paket in-line ganda (DIP) yang mengintegrasikan pengontrol USB dengan papan kecil yang dipasang di permukaan yang berisi MCU dan instrumen. Pilihan format DIP memungkinkan pembuatan prototipe dengan mudah pada papan sirkuit (breadboard). Desain awal didasarkan pada modul ESP-12 dari ESP8266, yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan inti Tensilica Xtensa LX106, yang banyak digunakan dalam aplikasi IoT. Gambar 2.2 di bawah ini merupakan gambar



Gambar 2. NodeMCU

Dikutip dari halaman dokumentasi NodeMCU, firmware ini menyediakan akses ke GPIO (General Purpose Input/Output) dan pemetaan pin adalah bagian dari dokumentasi API.

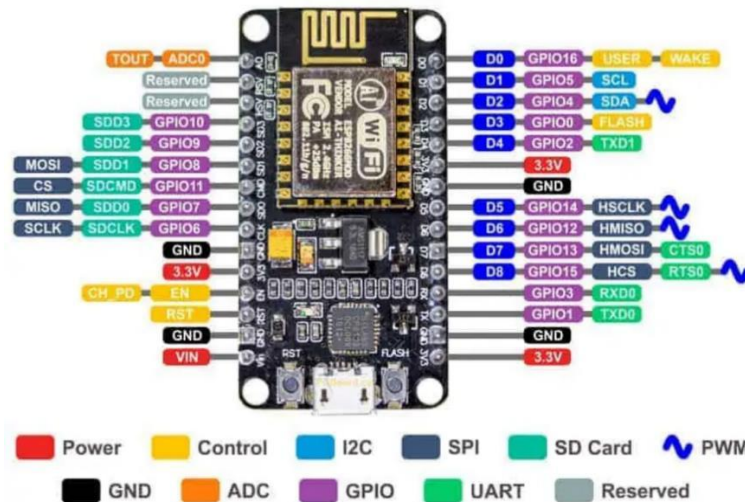
NodeMCU tersedia dalam beberapa varian. Namun mikrokontroler yang umum digunakan adalah tipe ESP8266. Desain pinout berdasarkan arsitektur pabrikan memiliki tata letak standar 30-pin. Beberapa desain menggunakan jarak pin selebar 0,9 inci dimana desain ini biasa digunakan. Sedangkan jarak pin 1 inci juga digunakan, namun dengan beberapa pertimbangan penting yang harus diperhatikan.

Model NodeMCU yang paling umum adalah Amica (berdasarkan jarak pin standar yang sempit) dan LoLin yang memiliki jarak pin lebih lebar dan papan lebih besar. Desain sumber terbuka dari basis ESP8266 memungkinkan pasar untuk terus merancang varian NodeMCU baru. Pada penelitian ini, versi NodeMCU yang digunakan adalah NodeMCU versi LoLin.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, NodeMCU yang digunakan pada penelitian ini adalah versi LoLin yang menggunakan mikrokontroler 32-bit ESP-8266. Model ini memiliki dimensi PCB 58mm x 32mm

dengan jarak pin 1.1" (27.94mm). NodeMCU ini bekerja pada rentang suhu -40C hingga 125C. Untuk tegangan input, NodeMCU ini dapat ditenagai dengan tegangan 4.5V-10V dan memiliki tegangan kerja sebesar 3,3 Volt. Pengguna dapat menggunakan konverter tegangan atau regulator untuk mendapatkan tegangan kerja sesuai kebutuhannya. Input tegangan tersebut dapat dihubungkan melalui pin Vin (V input) atau konektor micro USB input tegangan, konektor USB juga berfungsi sebagai inisiator antara NodeMCU dan komputer, namun untuk menghubungkan ke komputer diperlukan driver CH340G sebagai perantara. Untuk clock speed, NodeMCU dilengkapi dengan osilator 80MHz dan memori flash RAM yang disediakan pada NodeMCU sebesar 4MB dan 64KB. Konektor antara NodeMCU dengan jaringan internet menggunakan WiFi Built in 802.11 b/g/n.

NodeMCU memiliki 30 pin dengan 11 pin berfungsi sebagai pin I/O digital. Sedangkan 19 pin lainnya berfungsi sebagai pin tegangan, ADC dan GND. Berikut gambar pinout NodeMCU.



Gambar 3. Pinout NodeMCU

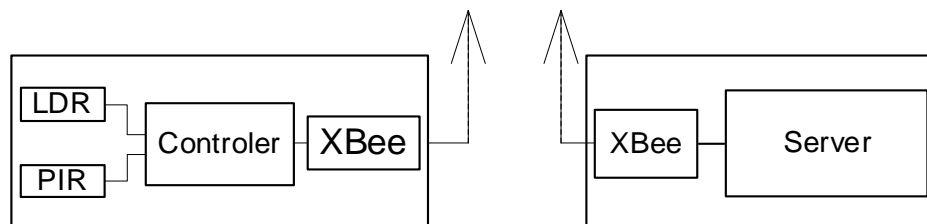
Berikut penjelasan fungsi masing-masing pin pada NodeMCU.

1. Pin daya memiliki empat pin. Pin VIN dan tiga pin 3.3V.
2. VIN dapat digunakan untuk menyuplai langsung NodeMCU/ESP8266 dan periferalnya. Daya yang dikirim ke VIN diatur melalui regulator onboard pada modul NodeMCU. Pengguna juga dapat memasok 5V yang diatur ke pin VIN.
3. Pin 3.3V adalah output dari pengatur tegangan terpasang dan dapat digunakan untuk itu menyuplai daya ke komponen eksternal.
4. GND adalah pin ground dari NodeMCU/ESP8266
5. Pin I2C digunakan untuk menghubungkan sensor dan instrumen I2C. Baik I2C Master dan I2C Budak. Fungsionalitas antarmuka I2C dapat direalisasikan secara terprogram, dan frekuensi clock maksimum adalah 100 kHz. Perlu dicatat bahwa frekuensi jam I2C harus lebih tinggi dari frekuensi jam paling lambat pada perangkat budak.
6. Pin GPIO NodeMCU/ESP8266 memiliki 17 pin GPIO yang dapat digunakan untuk fungsi seperti I2C, I2S, UART, PWM, IR Remote Control, Lampu LED, dan Tombol secara terprogram. Setiap GPIO yang diaktifkan secara digital dapat dikonfigurasi ke pull-up atau pull-down internal, atau diatur ke impedansi tinggi. Ketika dikonfigurasi sebagai input, ini juga dapat diatur ke edge-trigger atau level-trigger untuk menghasilkan interupsi CPU.
7. ADC Saluran NodeMCU tertanam dengan SAR ADC presisi 10-bit. Kedua fungsi tersebut dapat diimplementasikan menggunakan ADC. Pengujian tegangan supply pin power VDD3P3 dan pengujian tegangan input pin TOUT. Namun pelaksanaannya tidak bisa dilakukan secara bersamaan.
8. Pin UART NodeMCU/ESP8266 memiliki 2 antarmuka UART (UART0 dan UART1) yang menyediakan komunikasi asinkron (RS232 dan RS485), dan dapat berkomunikasi hingga 4,5 Mbps. UART0 (TXD0, RXD0, RST0 & CTS0) dapat digunakan untuk komunikasi. Namun UART1 (pin TXD1) hanya menampilkan sinyal transmisi data sehingga biasanya digunakan untuk mencetak log.

9. Pin SPI NodeMCU/ESP8266 memiliki dua SPI (SPI dan HPI) dalam mode slave dan master. SPI ini juga mendukung fitur SPI tujuan umum berikut:
 - 4 mode waktu transfer format SPI
 - Jam terpisah hingga 80 MHz dan 80 MHz
 - FIFO hingga 64 Byte
10. SDIO Pin NodeMCU/ESP8266 memiliki fitur Antarmuka Input/Output Digital Aman (SDIO) yang digunakan untuk menghubungkan langsung kartu SD. 4-bit 25 MHz SDIO v1.1 dan 4-bit 50 MHz SDIO v2.0 juga didukung.
11. Pin PWM Board ini memiliki 4 saluran Modulasi Lebar Pulsa (PWM). Output PWM dapat diimplementasikan secara terprogram dan digunakan untuk menggerakkan motor digital dan LED. Rentang frekuensi PWM dapat disesuaikan dari 1000 detik hingga 10.000 detik (100 Hz dan 1 kHz). Pin kontrol digunakan untuk mengontrol NodeMCU/ESP8266. Pin-pin ini antara lain pin Chip Enable (EN), pin Reset (RST), dan pin WAKE.
 - EN: Chip ESP8266 diaktifkan ketika pin EN disetel TINGGI. Ketika diatur ke RENDAH, chip bekerja pada daya minimum.
 - RST: Pin RST digunakan untuk mereset chip ESP8266.
 - BANGUN: Pin bangun digunakan untuk membangunkan chip dari tidur nyenyak

Tampilan Kristal Cair

Penelitian ini merupakan implementasi topologi jaringan mesh pada jaringan sensor. Jaringan sensor digunakan untuk melakukan pemantauan ruangan secara terpusat. Pada penelitian ini dibangun sistem monitoring yang terdiri dari node sensor sebagai sumber informasi dan sink node sebagai pusat pengamatan tempat seluruh informasi dikumpulkan. Model sistem yang dibangun harus mampu memenuhi kriteria perancangan sensor node dan sink node yang dilakukan untuk memenuhi penelitian yang akan dilakukan. **PadaError! Reference source not found.** Model sistem pengawasan ruangan yang diusulkan ditampilkan. Model penelitian merancang sistem yang terdiri dari node sensor dan node server sebagai pusat monitoring.



Gambar 4.Desain Node Sensor (a) dan Node Server (b).

3.METODE PELAKSANAAN

Metode Pelaksanaan Pengabdian akan melibatkan serangkaian langkah-langkah yang sistematis dan kolaboratif untuk memastikan keberhasilan upaya pengabdian ini. Berikut adalah langkah-langkah utama yang dapat diambil:

1. Penyusunan Tim Pengabdian

Dimana membentuk tim pengabdian yang terdiri dari pakar pariwisata, pemerintah, dan anggota masyarakat setempat. Setiap anggota tim harus memahami dengan baik proses pengembangan desa wisata, partisipasi masyarakat, dan promosi.

2. Pengamatan

Studi lapangan (Observasi) adalah suatu kegiatan mengenai suatu proses atau objek dengan tujuan untuk memahami pengetahuan suatu fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang telah diketahui sebelumnya, untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk melanjutkan suatu penelitian.

3. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data secara tatap muka dengan percakapan antara dua orang atau lebih yang berlangsung antara sumber dan pewawancara. Tujuan wawancara adalah untuk mendapatkan informasi yang akurat dari sumber yang terpercaya.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah:

Perangkat keras yang digunakan untuk pengujian dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain:

- 1) Jenis prosesor Intel Core i3
- 2) *Hard disk*
- 3) memori 2 GB
- 4) Kecepatan prosesor 2,3 GHz.

Perancangan prototipe energi sebagai alternatif keselamatan rumah meliputi beberapa tahapan antara lain perancangan konsep awal, perancangan skema rangkaian dan perangkat keras, serta perancangan algoritma program alat. Alat ini merupakan contoh penggunaan bot berbasis Internet of Things yang menggunakan server software Telegram sebagai data cloud yang diterima oleh sensor pada alat tersebut. Namun sebelum prinsip kerja alat ini dijelaskan lebih lanjut, dibawah ini akan dibahas alur perencanaan perancangan alat.

Sebelum memulai penelitian perancangan modul, terlebih dahulu penulis melakukan studi literatur dan observasi. Studi literatur yang dimaksud adalah mengumpulkan landasan teori dasar yang dapat dijadikan konsep awal dan/atau prinsip kerja perancangan ini. Landasan teori dapat diperoleh dari buku, jurnal, artikel ilmiah, serta artikel internet dan juga bahan bacaan lainnya. Selain studi literatur, pada tahap ini penulis juga melakukan observasi yang akan memudahkan penulis dalam melanjutkan penelitian. Pengamatan yang dimaksud seperti belajar43 Instrumen kerja adalah alat sejenis yang menggunakan modul RFID, sensor suhu DHT22, sensor gas MQ-5, bot telegram, serta instrumen lain yang mempunyai prinsip kerja serupa.

4. HASIL

Dari hasil uji coba penerapan topologi mesh pada jaringan pengawasan spasial terpusat, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terbentuknya jaringan terjadi ketika tersedia node perantara yang dapat meneruskan data yang dikirimkan. Ketika suatu node mengalami gangguan fungsi dan menjadi tidak aktif pada jaringan, maka node pada jaringan tersebut akan mencari node pengganti untuk meneruskan informasi yang akan dikirimkan. Maka penempatan node pada ruangan yang dipantau perlu diperhatikan agar minimal ada satu node yang dapat terhubung untuk dapat mengirimkan informasi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian suatu protokol yang memungkinkan peningkatan daya pancar node untuk mencari node terdekat yang dapat digunakan sebagai node perantara.
2. Dari hasil pengujian diketahui bahwa pengiriman satu frame dengan 17 byte adalah 0,09 s, 0,11 s, dan 0,12 s masing-masing untuk 1 hop, 2 hop, dan 3 hop.
3. Memanfaatkan topologi mesh dengan Digi mesh memberikan kemudahan karena node baru dapat ditambahkan tanpa perlu melakukan perubahan pada konfigurasi jaringan yang sudah ada.
4. Semakin banyak hop yang dilalui data, maka penundaan data akan semakin besar. Perlu adanya kajian yang dilakukan untuk mengetahui jumlah harapan yang optimal pada komunikasi multi-hop.

Perkembangan yang mungkin dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya antara lain perlunya gateway untuk digabungkan dengan jaringan yang berbeda seperti internet. Penggunaan media transmisi RF lainnya juga dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut. Penggunaan aplikasi mobile untuk pemantauan dapat mempermudah pemantauan kapan saja. Pengabdian ini bertujuan untuk mengoptimalkan promosi dalam pengembangan Desa Wisata Sei Limbat berbasis partisipasi masyarakat.

Berdasarkan serangkaian langkah yang diimplementasikan, berikut adalah hasil yang ditemukan selama pengabdian ini:

1. Peningkatan Partisipasi Masyarakat: Melalui pelatihan dan kapasitas, partisipasi masyarakat dalam pengembangan desa wisata Sei Limbat telah meningkat. Warga desa menjadi lebih terlibat dalam kegiatan promosi dan pengelolaan pariwisata lokal.
2. Pengembangan Konten Promosi: Tim pengabdian berhasil mengidentifikasi daya tarik unik dari Sei Limbat, termasuk budaya lokal, alam, dan warisan kuliner. Konten promosi yang menarik telah dikembangkan untuk memasarkan desa ini kepada wisatawan potensial.
3. Kampanye Promosi: Berbagai kampanye promosi telah diluncurkan, termasuk kampanye di media sosial dan melalui saluran pemasaran online. Ini telah meningkatkan visibilitas desa wisata dan menarik perhatian wisatawan.
4. Peningkatan Kualitas Layanan: Dalam upaya mempertahankan daya tarik wisatawan, masyarakat desa telah meningkatkan kualitas layanan yang mereka sediakan, termasuk akomodasi, restoran, dan panduan wisata.
5. Pemantauan dan Evaluasi Berkala: Upaya pemantauan dan evaluasi berkala telah membantu mengukur dampak dari upaya promosi dan partisipasi masyarakat.



Gambar 5. Pemeriksaan Over Voltage



Gambar 6. Sosialisasi di area kelambir lima

KESIMPULAN.

Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk memberikan ilmu baru pada warga Desa tentang proteksi Limbat dengan cara yang paling efektif yang melibatkan partisipasi masyarakat. Selama proses ini, berbagai tindakan strategis telah diambil untuk meningkatkan partisipasi publik, membuat konten promosi yang relevan, dan memanfaatkan media sosial sebagai alat penting dalam kampanye promosi. Pengabdian ini juga menekankan betapa pentingnya pemantauan dan evaluasi kelistrikan dan proteksinya untuk memastikan kemajuan dan keberlanjutan. Melalui kerja sama berkelanjutan dengan pihak desa, potensi perbaikan tambahan dalam promosi dan partisipasi masyarakat harus ditemukan dan diatasi. Desa kelambir lima telah mampu meningkatkan ekonomi dan pelestarian budaya karena keberhasilan inisiatif ini. Pengabdian ini menunjukkan bagaimana partisipasi masyarakat dalam pengembangan desa wisata dan promosi yang efektif dapat menghasilkan destinasi wisata berkelanjutan yang menguntungkan ekonomi dan sosial yang signifikan bagi masyarakat setempat.

6. REFERENSI

- Sudirman, L, dkk (2019). Pltb Sebagai Alternatif Energi Baru Terbarukan. Snti 2019, Lhokseumawe 14-15 Oktober 2019
- Rimbawati, dkk (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Karakteristik Generator (Aplikasi Laboratorium Mesin-Mesin Listrik Fakultas Teknik-Umsu). Rele (Rekayasa Elektrikal Dan Energi), Jurnal Teknik Elektro, Vol.2, No.1, Juli 2019

- Maharani, P., Faisal, I.P., (2018). Analisis Kualitas Daya Akibat Beban Reaktansi Induktif (Xl) Di Industri. *Journal Of Electrical Technology*, Vol. 3, No. 2, Juni 2018
- Nashar, M., (2015). Analisa Kelayakan Bisnis Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Angin (Pltb) Di Indonesia Dengan Menggunakan Software Retscreen. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis, Volume 1, Nomor 1*
- Wibowo, A., dkk. (2019). Pengembangan Standar Biodiesel B20 Mendukung Implementasi Diversifikasi Energi Nasional. *Jurnal Standardisasi Volume 21 Nomor 1, Maret 2019: Hal 55 – 66*
- Prof. Dr. Mahfud, (2018). Biodiesel Perkembangan Bahan Baku & Teknologi. Surabaya, Cv. Putra Media Nusantara (Pmn)
- Hadrah, Kasman, M., Sari, F.M., (2018). Analisis Minyak Jelantah Sebagai Bahan Bakar Biodiesel Dengan Proses Transesterifikasi. *Jurnal Daur Lingkungan Februari, Vol. 1 (1): 16-21*
- Sasongko, M.N., (2018). Pengaruh Prosentase Minyak Goreng Bekas Terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel. *Jurnal*
- K. Kananda And R. Nazir, “Konsep Pengaturan Aliran Daya Untuk Plts Tersambung Ke Sistem Grid Pada Rumah Tinggal”, *J. Nas. Tek. Elektro*, Vol. 2, No. 2, Pp. 65-71, 2013.
- M. Komarudin.Mz, Asih Sutanti, “Desain Berbasis Mikrokontroler At89s52 Pengaturan Untuk Waktu Shalat Digital”, *J. Mikrotik*, Vol. 6, No. 3.Sumber Lainnya:
- Skripsi Tugas Akhir, M. Riski Syahrial “Analisis Efisiensi Daya Listrik Pada Generator Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Titi Kuning”, Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara T.A (2018/2019).