

DOI : -

URL : -

SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IOT MEDIA KAMERA**Putra Ari Sigit^{1*}, Intan Komala Dewi P², Taufik Akbar³**¹²³Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi, Selong, Indonesia

*putraarisigitari1925@gmail.com

ABSTRAK

Listrik sangat berpengaruh dalam kehidupan masyarakat sekarang ini, dengan adanya era modern ini semua semua berhubungan dengan teknologi. Kebutuhan masyarakat akan listrik semakin tinggi dikarenakan penggunaan peralatan rumah tangga yang semakin berkembang dan memerlukan daya listrik. walaupun perkembangan KWH meter semakin berkembang, terbukti masih banyak masyarakat yang menggunakan KWH meter jenis lama atau KWH meter pascabayar, dimana setiap bulan masyarakat melakukan pembayaran. petugas PLN selalu datang berkunjung untuk mengambil data pada KWH meter tersebut, Dimana dari permasalahan tersebut penulis menemukan ide untuk membuat sebuah alat sistem monitoring daya listrik berbasis IoT media kamera. alat ini memanfaatkan kamera Esp32-cam dan memanfaatkan sensor PZEM004T yang sudah di setting secara otomatis akan mengambil gambar dan data sesuai perintah yang diberikan kemudian hasilnya akan dikirimkan secara otomatis ke *Google drive* dan *thingspeak* yang kemudian akan ditampilkan di WEB, dimana hasil dari pengujian yang dilakukan gambar hanya perlu waktu 5 detik untuk mengirimkan gambar ke *google drive* dan perbedaan dari hasil sensor PZEM004T dengan tang ampere sebagai pembandingan hanya berselisih sekitar 00,1 sampai 00,2~. Yang kemudian hasil dari pengujian akan ditampilkan di *website* yang dirancang dengan *platform google site*.

Kata Kunci: Meteran listrik pascabayar, Esp32-cam, NodeMcu Esp8266, IoT, google drive, ThingSpeak.**ABSTRACT**

Electricity is very influential in people's lives today. With this modern era, everything is related to technology. People's need for electricity is increasing due to the increasing use of household equipment and the need for electrical power. Even though the development of KWH meters is growing, it is proven that there are still many people who use the old type of KWH meter or postpaid KWH meter, where every month people make payments. PLN officers always come to visit to collect data on the KWH meter. From this problem the author found the idea to create an IoT camera-based electrical power monitoring system tool. This tool uses an Esp32-cam camera and utilizes a PZEM004T sensor which has been set to automatically take pictures and data according to the commands given, then the results will be sent automatically to Google Drive and Thingspeak which will then be displayed on the WEB, where the results of the tests carried out are The image only takes 5 seconds to send the image to *Google Drive* and the difference between the results of the PZEM004T sensor and the ampere forceps as a comparison is only around 00.1 to 00.2~. Then the results of the testing will be displayed on a website designed with the *Google Site platform*.

Keywords: Postpaid electricity meter, Esp32-cam, NodeMcu Esp8266, IoT, Google Drive, ThingSpeak.**1. Pendahuluan**

Seiring perkembangan zaman semakin lama penduduk di dunia semakin banyak terutama di Indonesia. Tingkat pertumbuhan penduduk di Indonesia cukup cepat, pertumbuhan infrastruktur

pun mengikutinya. Listrik sebagai suatu kebutuhan mendasar sebagai sumber energi kehidupan, tidak heran seiring berjalanya waktu dan zaman perkembangan teknologi kelistrikan telah berkembang^[1]. Saat ini Indonesia sendiri telah

DOI : -

URL : -

memasuki revolusi industri 4.0, dengan memanfaatkan perkembangan teknologi ini manusia bisa melakukan apapun walau memiliki jarak yang berjauhan.

Revolusi industri 4.0 juga sering di sebut dengan *cyber physical system*, dengan munculnya revolusi ini menyebabkan adanya perubahan dalam berbagai sektor, Indonesia juga harus berbenah dalam mewujudkan konsep industri 4.0 untuk meningkatkan daya saing tiap negara dalam menghadapi pasar global yang sangat dinamis^[2]. Dalam revolusi industri 4.0, segala teknologi digital dan kemampuan fisik digabungkan dengan kecerdasan buatan (*Artificial intelligent*), kemudian diintegrasikan dengan *internet of things* (IoT) serta beberapa jenis teknologi lainnya untuk menghasilkan *output* digital yang dapat mempermudah kehidupan manusia menjadi lebih efektif, mudah dijangkau serta meminimalisir pemborosan daya listrik.

Internet of things (IoT) sendiri adalah sebuah jaringan perangkat yang tersambung dan berguna untuk mendukung proses komunikasi antar perangkat. Dengan sistem kerja mentransfer informasi digital yang di peroleh dari peralatan sensor, perangkat komputasi, mekanis, serta mesin digital yang dapat mengoptimalkan kehidupan manusia yang menggunakan jaringan internet untuk menjalankan perintah-perintah yang terhubung melalui jaringan tanpa di perlukannya intraksi antar manusia^[3]. Pemanfaatan teknologi *internet of things* (IoT), salah satunya adalah sistem monitoring, sudah banyak pemanfaatan dari sistem

monitoring via media *internet* seperti pada bidang peternakan, pertanian, tambak dan lain-lain.

Perkembangan teknologi ini tentu saja kebutuhan energi listrik terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Tersedianya energi listrik yang memadai dan tepat sasaran akan memacu perkembangan pembangunan daerah seperti sektor industri, bisnis, pelayanan publik dan bahkan kualitas hidup masyarakat dengan semakin banyaknya warga yang menikmati energi listrik^[4]. Kemudian secara langsung maupun tidak langsung, hal itu akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

Sehingga perlu adanya pemantauan penggunaan energi listrik agar efektif dan efisien demi menjaga ketersediaan listrik bagi pengguna lainnya karena dari tahun ke tahun, kebutuhan akan hal ini semakin membesar. Pemantauan penggunaan energi listrik menjadi tugas dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) Sebagai pengelola tenaga listrik milik negara^[5].

Untuk mengetahui besarnya daya listrik yang terpakai di rumah-rumah, PLN menggunakan alat yang bernama KWH (*Kilo Watt Hour*) adalah alat untuk mengukur total penggunaan energi listrik di tempat tertentu, dengan kata lain alat tersebut menjadi patokan berapa biaya yang harus di bayarkan setiap bulannya. Ada banyak jenis KWH meter yang sering kita jumpai di masyarakat, diantaranya KWH meter analog atau pascabayar dan KWH meter digital atau prabayar. KWH meter analog merupakan model meteran listrik lama atau

DOI : -

URL : -

lawas yang memiliki *counter* digit sebagai petunjuk jumlah energi listrik. Meteran analog ini menggunakan sistem Prabayar, sedangkan KWH meter digital adalah model meteran listrik yang sudah dilengkapi dengan program khusus dan layar LCD/LED untuk menampilkan jumlah pemakaian listrik, meteran listrik digital menerapkan sistem Prabayar.

Cara yang dilakukan oleh PLN dalam mengumpulkan informasi penggunaan energi listrik yang tercatat pada KWH meter yaitu dengan mendatangkan petugas PLN, yang akan mencatat langsung penggunaan energi listrik per bulannya secara manual^[5]. Penggunaan KWH meter analog atau pascabayar masih banyak kita jumpai di daerah perdesaan bahkan bisa kita temui di kota sekalipun, seperti di Desa Wakan, Kecamatan Jerowaru Lombok Timur, data pengguna KWH meter analog sebanyak 331 KWH meter, yang tersebar di beberapa dusun diantaranya Dusun Tangar, Seaget, Mampe, Tuping Wakan, Kelotok, Lingkok Baru. Untuk mengetahui penggunaan daya listrik setiap bulannya masih harus dicek oleh petugas PLN secara manual dan Ketika terdapat KWH meter yang tidak terjangkau oleh petugas PLN, penyedia energi listrik menyimpulkan dan menarik nilai rata-rata penggunaan energi listrik harian pada bulan sebelumnya. Hal tersebut sangat berdampak kepada konsumen bahwa tagihan listrik bualanannya bisa saja lebih tinggi dari biasanya.

Dari permasalahan tersebut menjadi dasar penelitian tentang “ **Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Media Kamera** “ untuk

memudahkan petugas PLN dalam melakukan pengecekan data pada KWH meter tanpa harus turun ke lapangan atau kerumah masyarakat yang sering kali tidak dapat untuk di jangkau. Penelitian ini menggunakan kamera sebagai alat pengambil data gambar pada KWH meter, dan penggunaan sensor PZEM004T untuk mengukur arus dan tegangan yang dinilai cukup efektif untuk mengetahui pemakaian daya listrik sebelum di hubungkan ke beban.

Penerapan kamera sebagai pengambilan data gambar dilakukan secara berangsur dengan hasil di kirimkan ke penyimpanan *cloud* dan akan ditampilkan di dalam WEB yang berbentuk gambar dari KWH meter dan pembacaan arus tegangan yang masuk untuk di olah oleh petugas PLN sebagai acuan tagihan pembayaran listrik setiap bulannya, sehingga petugas PLN tidak harus turun kelapangan untuk mengambil data berupa gambar atau mencatat KWH meter tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terkait yang peneliti menggunakan Esp32-Cam dan sensor PZEM004T sebagai alat monitoring, di antaranya adalah:

1. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yusuf Fauzan yang mengangkat judul “ kotak penerima paket berbasis IoT menggunakan modul Esp32-Cam” Pada penelitian ini peneliti menawarkan ide sistem monitoring kotak penerima paket

DOI : -

URL : -

- berbasis IoT menggunakan modul Esp32-Cam dimana sistem ini dapat mengambil foto dan dikirimkan ke pengguna melalui bot telegram, pada aplikasi telegram yang memudahkan pengguna dalam menerima pesan notifikasi dan mengendalikan pintu dari kotak penerima paket dengan cara mengirim pesan *command* dari aplikasi telegram untuk menggerakkan servo pada pintu kotak penerima.
- Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suwarmiyati, Muhammad Aswad Abi yang mengangkat judul “ Rancang Bangun Alat Monitoring Pada Dental Unit Berbasis Esp32-Cam“ Pada penelitian ini peneliti menawarkan ide sebuah alat media memudahkan pemeriksaan gigi dengan berbasis Esp32-Cam, sebagai media untuk menampilkan gambar yang ditangkap oleh alat, berdasarkan hasil pengujiannya didapatkan hasil berupa gambar objek yang lebih jelas dikarenakan intensitas cahaya yang disetting konstan dan resolusinya dapat di atur dengan variasi pilihan, sehingga alat layak di gunakan untuk memonitoring kondisi pasien.
 - Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Ari Aditya yang mengangkat judul “Sistem Informasi Keamanan Kandang Kambing Berbasis *Internet Of Things* “ Pada penelitian ini peneliti menawarkan ide sebuah alat yang apabila ada aktivitas mencurigakan di area sekitar kandang sensor PIR akan mendeteksi gerakan tersebut dan kamera Esp32-Cam akan menangkap gambar objek tersebut selanjutnya hasil gambar tersebut akan dikirim kepada pemilik kambing melalui aplikasi telegram, alat ini bekerja dengan dua sistem, sistem auto dan sistem kendali manual, pada saat sistem auto semua sensor akan bekerja dan akan mengirim data otomatis, pada saat kendali manual alat ini bisa dikendalikan sesuai dengan kode perintah yang diterapkan, sensor PIR dan MC38 berhasil di implementasikan sebagai inputan sehingga saat dioperasikan alat dapat beroperasi dengan baik. Dengan konsep IoT alat ini berhasil di kendalikan dengan sistem auto dan manual melalui aplikasi telegram.
 - Menurut penelitian yang di lakukan oleh Ilham Dwi Cristanto, Reza Diharja, Mardion, Pratama Diptya Widayaka, Alfarid Hendro Yuwono yang mengangkat judul “*Monitoring The KWH meter Display To Monitor Electric Power Comsumption Using The Esp32-Cam Mikrocontroller*“ Pada penelitian ini peneliti menawarkan ide alat yang terdapat sebuah layar memperlihatkan nilai pemakaian daya setiap bulannya yang penerapannya dapat ditempatkan di

DOI : -

URL : -

luar rumah, menggunakan sensor arus dan tegangan sebagai alat untuk mengukur daya serta kamera sebagai media monitoringnya, alat ini dilengkapi dengan teknologi IoT sehingga pemakaian daya listrik dapat dipantau dari jarak jauh. Prinsip kerja alat ini adalah monitoring KWH meternya dengan memanfaatkan modul Esp32-Cam serta mengukur arus dan tegangannya menggunakan sensor PZEM-004T sehingga *output* nya menjadi dua bagian yaitu bagian KWH meternya serta bagian hasil pengukuran arus dan tegangan listriknya.

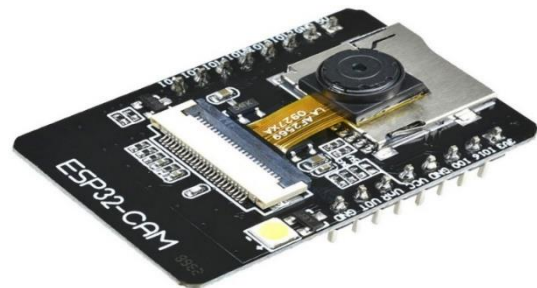
- Menurut penelitian yang dilakukan oleh Plasida Arri Pane Basabilik yang Mengangkat Judul “Rancang Bangun Sistem Pemantau Kedatangan Tamu Berbasis *Internet Of Things* (IoT)” Pada penelitian ini peneliti menawarkan ide di mana sebuah *infrared* sensor dapat merespon dengan baik saat objek dalam jangkauan jarak tertentu dan kamera Esp32-Cam dapat mengambil gambar dengan kualitas baik dengan wajah objek masih dapat dikenali. Perintah memberikan informasi dalam bentuk gambar dan *chatting* yang dikirimkan oleh pengguna melalui *chat* bot telegram serta dapat diterima oleh Esp32-Cam dalam waktu kurang dari 3 detik sehingga sistem

dapat digunakan untuk memonitoring kedatangan tamu secara *realtime*.

2.2 Esp32-Cam

Esp32-Cam adalah sebuah *platform* yang dapat memantau secara *realtime* dengan menerapkan kamera dan modul wifi yang ada didalamnya. Untuk melakukan pengaturan pada Esp32-Cam dibutuhkan FTDI USB to TTL yang kemudian dihubungkan modul camera dan perangkat personal komputer atau laptop.

Esp32-Cam memiliki modul kamera dengan dimensi 27 x 40,5 x 4,5mm, kompak, dapat beroperasi secara sendiri dengan sistem minimum. Karena konsumsi arus hingga 6mA, menjadikan Esp32-Cam dapat digunakan secara luas di berbagai aplikasi IoT. Esp32-Cam dapat diaplikasikan pada bidang IoT seperti rumah pintar, pengendali di industri secara nirkabel, pemantauan secara nirkabel, identifikasi secara nirkabel berbasis QR, sinyal sistem, penentuan posisi secara nirkabel dan aplikasi IoT lainnya. Gambar Esp32-Cam dapat dilihat pada gambar 1.



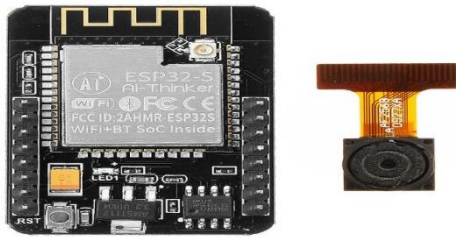
Gambar 1 Esp32-cam

DOI : -

URL : -

2.3 Modul Kamera OV7670

Modul kamera OV7670 / kamera chiptm adalah sensor gambar CMOS tegangan rendah yang menyediakan fungsionalitas penuh dari kamera VGA chip tunggal dan prosesor gambar dalam ukuran kecil. Modul OV7670 ini menyediakan resolusi gambar 8-bit full frame, sunsampel atau berjendela dalam berbagai format, dikendalikan melalui anatar muka *serial camera control bus* (SCCB). Gambar modul kamera dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Modul Kamera OV7670

2.4 Modul PZEM004T

Modul PZEM004T merupakan sebuah modul sensor arus dan tegangan terintegrasi yang mampu mengukur daya, tegangan dan energi pada aliran listrik. Pada penerapannya, modul ini digunakan khusus untuk penggunaan dalam ruangan (*indoor*) dan beban yang terpasang tidak melebihi kemampuan daya yang dapat ditransfer kepadanya. Modul sensor PZEM-004T ini menggunakan *current transformer* model *split core* yang memiliki keunggulan yakni dapat langsung dipasang

pada kabel jaringan listrik yang sudah terpasang tanpa harus melepas kabel listrik tersebut. Gambar modul sensor PZEM004T dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Modul Sensor PZEM004T

2.5 NodeMcu Esp8266

NodeMcu Esp8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul *platform* IoT (*Internet of Things*) keluarga Esp8266 tipe Esp-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan *platform* modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”.

NodeMcu memiliki board elektronik yang berbasis chip Esp8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi *internet* (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi *monitoring* maupun *controlling* pada proyek IoT



Gambar 4: Modul NodeMcu Esp8266

DOI : -

URL : -

2.6 Batrai lithium

Batrai ini merupakan jenis batrai skunder (*rechargeable battrey*) yang dapat diisi ulang dan merupakan baterai yang ramah lingkungan kaena tidak mengandung bahan yang berbahaya seperti baterai-baterai yang berkembang lebih dahulu, batrai ini memiliki kelebihan dibandingkan baterai skunder jenis lain. Yaitu memiliki stabilitas penyimpanan energi yang sangat baik sehingga dengan berat yang sama energi yang dihasilkan batrei lithium dua kali lipat dari baterai jenis lain. Gambar baterai lithium dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5: Baterai Lithium

2.7 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Evironment*) adalah *software* yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE bisa di *download* secara gratis di *website* resmi Arduino IDE. Arduino IDE ini berguna sebagai *text* editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program, bisa juga

digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino sketch atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi file *source code .ino* (Nurkamal Fauzan & Chandiany Adiputri, 2020).



Gambar 6. Arduino IDE

2.8 Google apps script

Google apps script membantu penggunaanya untuk setiap aspek dengan cara mengotomaatisasi tugas Peran *Google Apps Script* pada *Google Sheets* sama dengan peran visual untuk aplikasi yang digunakan untuk memperluas fungsionalitas dan berintraksi dengan aplikasi palyanan. Pengguna juga dapat membuat acara secara terprogram, atau pengguna dapat mengambil detail dari acara dan memasukkannya ke dalam *sheets*. Gambar *google script* dapat dilihat pada gambar 7.



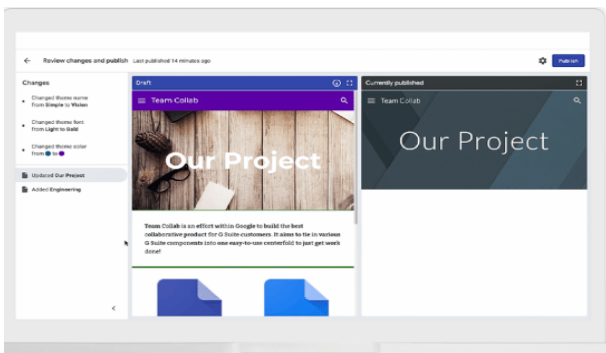
Gambar 7: Google Script

DOI : -

URL : -

2.9 Google sites

Google sites merupakan WEB yang dibuat khusus untuk membuat WEB yang bisa di fungsikan salah satunya membuat WEB media. *Google sites* merupakan salah satu produk dari *google* yang berfungsi sebagai *tools* untuk membuat situs, dimana pengguna bisa memanfaatkan *google sites* karena mudah dibuat dan dikelola oleh pengguna awam, selain itu *google sites* juga dapat di akses secara gratis dan mudah untuk di pahami. Gambar *google sites* dapat dilihat pada gambar 8.

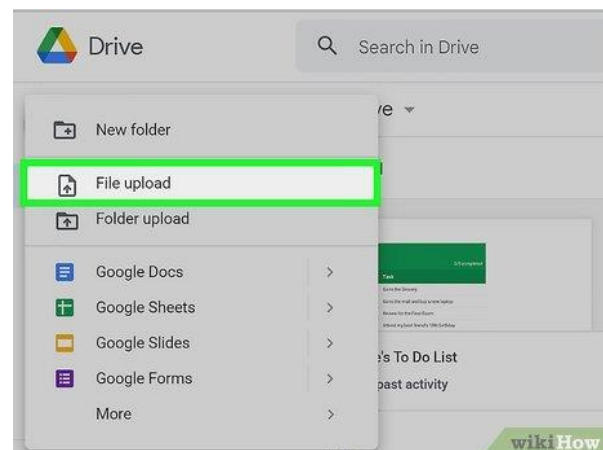


Gambar 8: *Google Sites*

2.10 Google drive

Aplikasi *google drive* adalah layanan penyimpanan daring milik *google* yang diluncurkan pada tanggal 24 April 2012. Layanan ini merupakan eksistensi dari *google docs* dan akan mengganti URL *docs.google.com* dengan *drive.google.com* setelah diaktifkan. Dengan menggunakan *Google Drive*, pengguna layanan bisa dengan mudah untuk saling berbagi data maksimal 5GB. Melalui *Google Drive*, pengguna bisa

melakukan pengaturan dengan menambahkan *email* atau mengambil URL yang dapat dibagikan ke publik Opsi ini tentu akan memudahkan pengguna untuk saling berbagi data ataupun berkolaborasi dalam menyelesaikan proyek. Gambar *google drive* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. *Google Drive*

2.11 Thingspeak

ThingSpeak menawarkan *platform* untuk pengembang yang memungkinkan mereka untuk dengan mudah menangkap data sensor dan mengubahnya menjadi informasi yang berguna. menawarkan fitur *API* yang memungkinkan Sensor untuk membaca dan menulis data ke sumber daya yang tersedia: sumber data, *variabel*, nilai-nilai, peristiwa dan wawasan. *API* mendukung *HTTP* dan *HTTPS* dan *Key API* diperluka Gambar *thingspeak* dapat dilihat pada gambar 10.

DOI : -

URL : -

Gambar 10. *ThingSpeak*

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D yaitu singkatan dari *Research* (penelitian) dan *Development* (pengembangan). Model R&D yang digunakan pada penelitian ini adalah model ADDIE yang dikembangkan William Lee (2004) (Winaryati et al., 2021).

3.1 Tahapan Penelitian

1. Fase Analisis (*Analysis Phase*)

Pada fase analisis dalam penelitian penulis, yang pertama dilakukan analisa permasalahan yang ada di tempat dilakukannya penelitian ini, yaitu bertempat di Desa Wakan, Kecamatan Jerowaru. Langkah kedua yang dilakukan pada fase ini adalah menganalisa kebutuhan. Pada langkah ini dilakukan dengan cara menganalisa informasi terkait dengan kebutuhan perangkat atau alat yang akan dirancang atau dibangun.

2. Fase Perancangan (*Design Phase*)

- a. Perancangan perangkat keras (*Hardware*)

Pada tahap ini dilakukan pemilihan komponen pendukung yang diperlukan dalam pembuatan sistem monitoring daya listrik berbasis iot.

b. Perancangan perangkat lunak (*Software*)

Pada tahap perancangan *software* adalah tahapan dilakukan penginputan intruksi berupa pemrograman melalui aplikasi Arduino IDE yang berisi perintah-perintah yang akan dilakukan untuk menjalankan *hardware*.

3. Fase Pengembangan (*Development Phase*)

Pada fase pengembangan, adalah pencipta. Merancang dan membangun alat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap desain. Hasil akhir dari tahap pengembangan ini adalah sebuah alat atau produk.

4. Fase Pelaksanaan (*Implementation Phase*)

Pada fase pelaksanaan adalah fasilitator. Melaksanakan pengujian alat yang telah dirancang. Perlu dipastikan bahwa pada tahap ini semua produk dapat berjalan sebagaimana mestinya. Tahap pelaksanaan ini bisa juga dikatakan sebagai tahap evaluasi dari tahap perencanaan. Hasil akhir.

5. Fase Evaluasi (*Evaluation phase*)

Pada fase ini penulis merefleksikan dan merevisi apa yang telah dilakukan mulai dari tahap analisis, desain, pengembangan, dan pelaksanaan. Jika terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki, maka perlu

DOI : -

URL : -

diidentifikasi untuk kemudian disempurnakan.

3.2 Jenis dan sumber data yang digunakan

1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dengan melibatkan partisipasi aktif dari peneliti. Data primer dikumpulkan melalui kegiatan survei atau observasi yang digunakan untuk memperoleh data yang berhubungan dengan perancangan sistem monitoring daya listrik berbasis iot media kamera.

2. Data skunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh melalui media tidak langsung yang bersumber dari internet, jurnal dan buku yang berhubungan dengan perancangan sistem monitoring daya listrik berbasis iot media kamera.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan metode :

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung ke objek penelitian dengan tujuan untuk memperoleh gambaran yang mendetail dalam rangka memperoleh data yang akurat sehingga akan tercapai suatu pembahasan dalam penelitian.

2. Interview (wawancara)

Metode Wawancara merupakan serangkaian proses mendapatkan keterangan untuk tujuan penelitian melalui kegiatan bertanya, merumuskan pertanyaan sambil bertatap muka antara pewawancara dengan yang diwawancarai dengan atau tanpa menggunakan pedoman wawancara. Dalam penelitian ini, peneliti berusaha mencari informasi melalui wawancara dengan informan dari petugas PLN yang diharapkan dapat memberikan informasi sesuai dengan fokus penelitian.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode pengumpulan data serta informasi yang dibutuhkan dengan cara mempelajari dan meneliti berbagai literature yang bersumber dari buku, situs internet serta tulisan-tulisan yang berhubungan dengan topik penelitian.

4. Hasil Dan Pembahasan

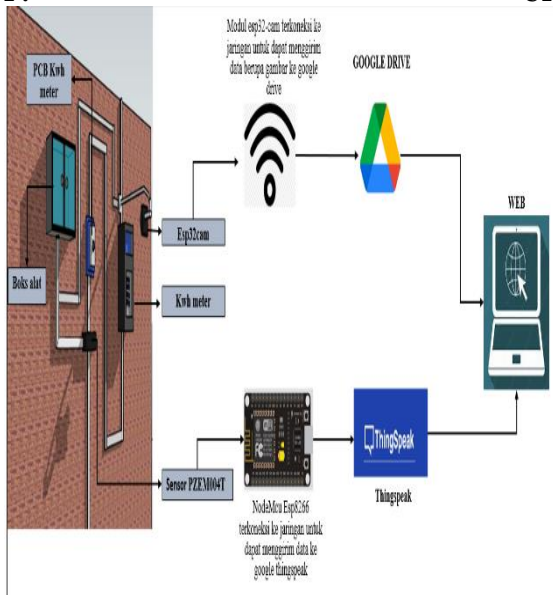
4.1 Analisis dan Perancangan

1. Analisis Permasalahan Sistem yang Sedang Berjalan

sebuah solusi dengan membuat rancangan sistem baru yang diharapkan lebih efektif dalam menangani permasalahan yang ada. Analisis sistem baru dapat dilihat pada gambar 11.

DOI : -

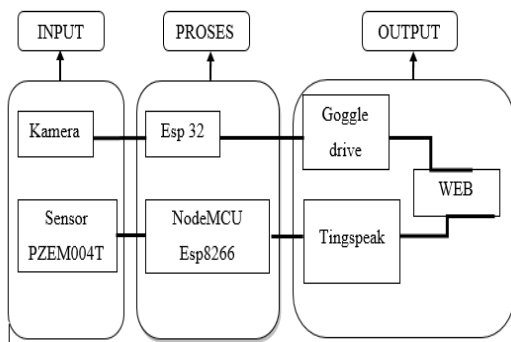
URL : -



Gambar 11 Analisis Sistem Baru

2. Diagram Blok

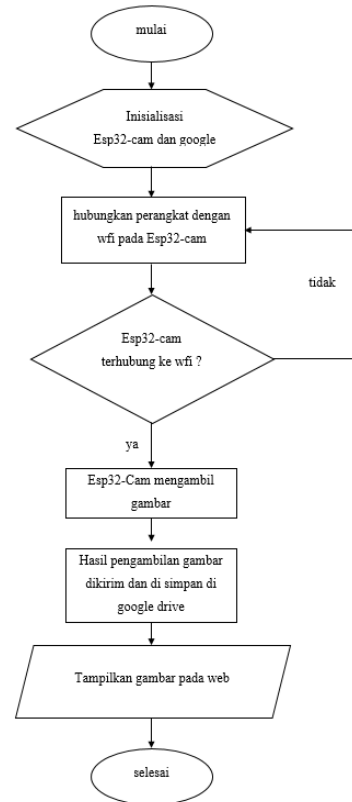
Diagram blok rangkaian robot penyedot debu berbasis mikrokontroler ini dapat dilihat pada gambar 12.



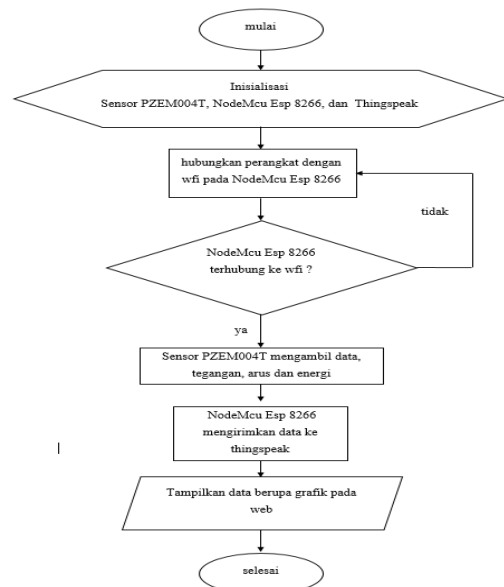
Gambar 12. Diagram Blok

3. Flowchart

Adapaun *flowchart* rangkaian robot penyedot debu berbasis mikrokontroler ini dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. *Flowchart* Proses Pengambilan Gambar Esp32-Cam



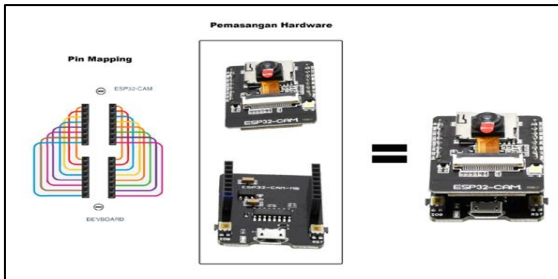
Gambar 14: *Flowchart* Proses Pengambilan Gambar Esp32-Cam

DOI : -

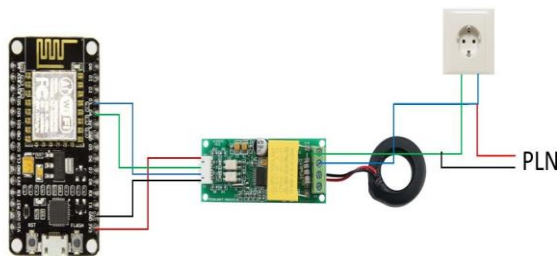
URL : -

4. Skematik Rangkaian

Adapun skema rangkaian dapat dilihat pada gambar 15 dan 16.



Gambar 15: Skema Rangkaian Esp32-Cam



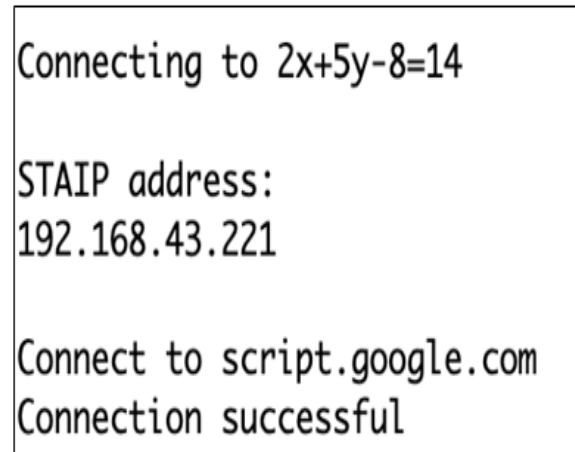
Gambar 16: Skema Rangkaian sensor PZEM004T

4.2 Pembahasan

1. Pengujian Koneksi Esp32-Cam

Pada saat Esp32-Cam terkoneksi dengan jaringan maka otomatis akan memberikan alamat IP, Jika jaringan gagal untuk terkoneksi proses ini akan terus mengalami perulangan sampai dengan proses koneksi berhasil, kemudian akan melanjutkan ke proses menghubungkan ke *host* atau *server* yang kita gunakan yaitu *google script* yang telah diprogram sebelumnya, sehingga data yang kita dapatkan nantinya akan di simpan di *google drive*. Tampilan serial

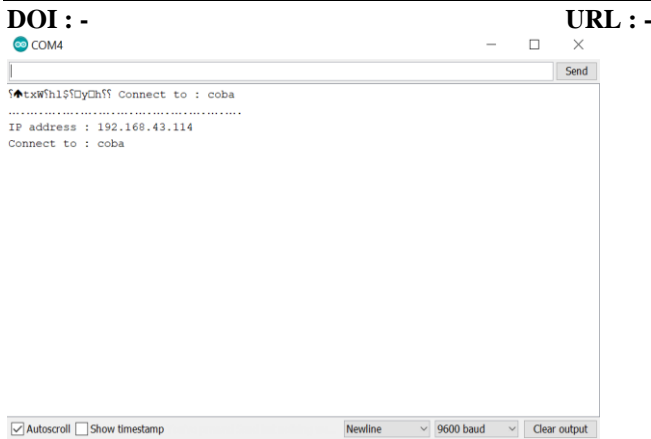
monitor Arduino IDE ketika Esp32-Cam berhasil terkoneksi dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17: Esp32-Cam Berhasil Terkoneksi

2. Pengujian NodeMCU ESP8266

Dalam merancang sebuah alat IoT (*Internet of Things*), pengujian jaringan yang terhubung ke ESP8266 adalah tahap kritis dalam memastikan bahwa perangkat IoT dapat beroperasi dengan baik. Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi bahwa perangkat ESP8266 dapat berkomunikasi dengan jaringan Wi-Fi atau jaringan lainnya dengan benar, mengirim dan menerima data, serta menjalankan tugas-tugas IoT sesuai dengan kode yang sudah dibuat. Gambar pengujian NodeMcu Esp8266 dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Uji Koneksi NodeMcu Esp8266

4.3 Hasil data dari Esp32-cam

Data pada KWH meter pascabayar dapat kita lihat pada angka-angka yang terdapat pada KWH meter tersebut sehingga angka angka tersebut menjadi sumber data untuk menentukan jumlah tagihan listrik setiap bulanya, pada penelitian ini data KWH meter diambil setiap satu jam sekali. Perubahan data dapat kita lihat pada tabel 1.

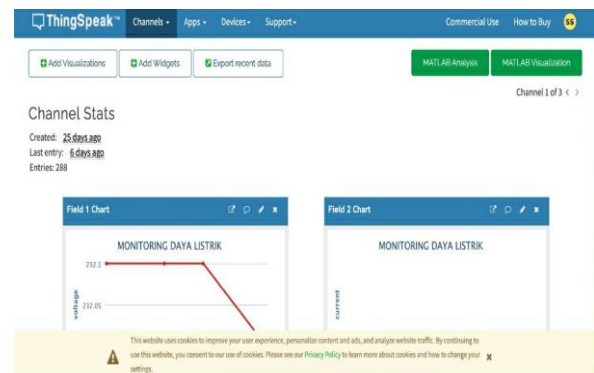
Tabel 1. Perubahan Data pada KWH Meter Pascabayar

N o	Waktu	Data KWH meter
1	24 september 2023 (16:00)	139498
2	24 september	139500

N o	Waktu	Data KWH meter
	2023 (17:00)	
3	24 september 2023 (18:00)	139501

4.4 Hasil data dari sensor PZEM04T

Pada saat sensor PZEM004T melakukan pembacaan data yang akan di kirimkan ke NodeMcu Esp8266 yang sudah terkoneksi dengan jaringan internet, jika koneksi jaringan gagal maka akan di lakukan perulangan, setelah terkoneksi maka otomatis akan terhubung dengan *thingspeak* sebagai tempat penyimpanan data yang akan ditampilkan pada WEB. Tampilan pembacaan sensor PZEM004T yang dikirimkan ke *thingspeak* dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Tampilan Pembacaan Sensor pada *Thingspeak*

DOI : -

URL : -

5. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Desa wakan serta pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil kesimpulan yaitu : sistem monitoring daya listrik berbasis IoT media kamera ini merupakan alat untuk membantu petugas PLN dalam memonitoring daya listrik atau pengambilan data daya listrik pada kwh meter pascabayar, dengan menampilkan gambar hasil dari Esp 32-Cam dan data perbandingan sensor PZEM004T dengan tang ampere sebagai pembandingnya. perbandingan pembacaan data yang dihasilkan ialah : 00.1 sampai 00.2 ~ .
2. Hasil dari alat ini akan membantu pekerjaan petugas PLN dalam memonitoring atau pengambilan data daya listrik pada KWH meter pascabayar.

Daftar Pustaka

- [1] D. A. Putra dan R. Mukhaiyar, "Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, hlm. 26–34, Jun 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>
- [2] N. Purba, M. Yahya, dan M. K. Nurbaiti, "REVOLUSI INDUSTRI 4.0: PERAN TEKNOLOGI DALAM EKSISTENSI PENGUASAAN BISNIS DAN IMPLEMENTASINYA," *JPSB*, vol. 9, no. 2, hlm. 91–98, 2021.
- [3] S. Megawati dan A. Lawi, "Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia," *JIEET (Journal Information Engineering and Educational Technology)*, vol. 5, no. 1, hlm. 19–26, 2021.
- [4] A. C. Koloay, H. Tumaliang, dan M. Pakiding, "Perencanaan Dan Pemenuhan Kebutuhan Energi Listrik Di Kota Bitung," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 3, hlm. 285–294, 2018.
- [5] J. W. Jokanan, A. Widodo, N. Kholis, dan L. Rakhmawati, "Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase Dan Aplikasi Android," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 11, no. 1, hlm. 47–55, 2022.
- [6] S. Oleh dan Y. Fauzan, "KOTAK PENERIMA PAKET BERBASIS IoT MENGGUNAKAN MODUL ESP32-CAM," hlm. 1–80, Des 2020.
- [7] S. Suwarmiyati dan M. A. Abi, "Rancang Bangun Alat Monitoring Pada Dental Unit Berbasis Esp32 Cam," *Jurnal Teknologi Elekterika*, vol. 17, no. 1, hlm. 34–39, Mei 2020, doi: 10.31963/elekterika.v4i1.2806.
- [8] D. Oleh, N.: Mochamad, dan A. Aditya, "SKRIPSI SISTEM INFORMASI KEAMANAN KANDANG KAMBING BERBASIS INTERNET OF THINGS," hlm. 1–12, 2020.
- [9] I. D. Christanto, R. Diharja, M. Mardiono, P. D. Widayaka, dan A. H. Yuwono, "Mirroring Display KWH Meter untuk Memantau Penggunaan Daya Listrik Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, vol. 3, no. 2, hlm. 161–174, Jan 2022, doi: 10.30812/bite.v3i2.1613.
- [10] P. Arri Ape Pane Basabilik Prodi Fisika, J. Fisika, dan U. Tanjungpura, "RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KEDATANGAN TAMU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *PRISMA FISKA*, vol. 9, no. 2, hlm. 110–116, 2021.
- [11] D. Setiawan, H. Jaya, S. Nurarif, T. Syahputra, M. Syahril Syafnur, dan S. Triguna Dharma, "IMPLEMENTASI ESP32-CAM DAN BLYNK PADA WIFI DOOR LOCK SYSTEM MENGGUNAKAN TEKNIK DUPLEX," *Journal of Science and Social Research*, vol. 1, hlm. 159–164, 2022,

- DOI : - URL : -
[Daring]. Tersedia pada: [21]
- [12] S. Darma dan S. Sistem, “STUDI SISTEM PENERAAN KWH METER,” *Journal of Electrical Technology*, vol. 4, no. 3, hlm. 158–165, 2019.
- [13] A. Bintoro, “ANALISA PENGARUH VARIASI TEGAN PADA KWH PASCABAYAR DAN PRABAYAR TERHADAP JUMLAH PUTARAN KWH METER,” *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi*, vol. 4, no. 1, hlm. 32–39, 2018.
- [14] F. Nahdi dan H. Dhika, “Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang,” *journal of Information Technology*, vol. 6, no. 1, hlm. 33–42, Mei 2021.
- [15] D. Y. Virgusta, “RANCANG BANGUN ALAT HOME SECURITY TERINTENGRASI BEL DAN ALARM MENGGUNAKAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT),” *TUGAS AKHIR*, hlm. 1–113, 2020.
- [16] N. H. Dewi, M. F. Rohmah, dan soffa Zahra, “PROTOTYPE SAMRT HOME DENGAN MODUL ESP3266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT),” hlm. 1–9, 2018.
- [17] F. A. Perdana, “Baterai Lithium,” *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, vol. 9, no. 2, hlm. 113, Apr 2021, doi: 10.20961/inkuiri.v9i2.50082.
- [18] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, dan S. Dadi Riskiono, “SISTEM MONITORING PH AIR PADA AQUAPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO,” *JTST*, vol. 01, no. 1, hlm. 23–28, 2020.
- [19] H. Saputra dan D. Octaria, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites Pada Materi Turunan Fungsi,” *Jurnal Derivat*, vol. 9, no. 2, hlm. 123–128, 2022.
- [20] O. S. Ningrum, D. Durinta, P. Prodi, A. Perkantoran, J. P. Ekonomi, dan F. Ekonomi, “PENGUNAAN APLIKASI GOOGLE DRIVE SEBAGAI PENUNJANG PAPERLESS OFFICE”.
- U. Azmi, “SISTEM MONITORING KWH LISTRIK DENGAN MEDIA KAMERA BERBASIS IoT,” 2022.
- [22] T. Hidayat, Ahmaddani, dan Munawir, “SISTEM REMOTE KONTROL LISTRIK BERBASIS MEDIACLOUD THINGSPEAK,” *Karya Ilmiah Fakultas Teknik (KIFT)*, vol. 1, no. 1, hlm. 36–43, 2021