

DOI : -

URL : -

Sistem Monitoring KWH Listrik dengan Media Kamera Berbasis *Internet of Things* (IoT)**Ulul Azmi^{1*}, Taufik Akbar², Intan Komala Dewi Patwari³**^{1,2,3} Program Studi Teknik Komputer, Universitas Hamzanwadi

*ul2azmi00@gmail.com

Abstrak

Modernisasi sudah 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 listrik jenis lama atau KWH pascabayar, dimana setiap bulan masyarakat melakukan pembayaran. petugas PLN selalu datang berkunjung untuk mengambil data pada KWH Listrik tersebut, sering dijumpai petugas PLN hanya memotret atau mengambil gambar bagian pada meteran listrik tersebut, itu sebagai laporan atau data yang akan di proses nantinya, Namun bagi sebagian orang, masuknya petugas PLN ke dalam rumah untuk mencatat angka di meteran listrik dirasa mengganggu privasi terlebih lagi yang menaruh meteran listrik dalam rumah. Dari permasalahan tersebut dirumuskan solusi untuk membuat sebuah alat monitoring KWH listrik dengan media kamera berbasis IoT, sehingga petugas PLN tidak perlu lagi mengambil gambar setiap bulanya kerumah masyarakat. alat ini memanfaatkan kamera ESP32-cam yang sudah di setting secara otomatis dan mengambil gambar sesuai perintah yang diberikan kemudian hasilnya dikirimkan secara otomatis ke Google drive.

Kata Kunci : ESP32-Cam, GoogleDrive, IoT, Meteran Listrik Pascabayar**Abstract**

Nowadays modernization has been very influential in people's lives, with this modern era everything is related to technology. People's need for electricity is getting higher due to the growing use of household appliances and requires electrical power. although the development of the KWH meter is growing, it is proven that there are still many people who use the old type of electric KWH or postpaid KWH, where every month people make payments. PLN officers always come to visit to take data on the Electricity KWH, often found PLN officers only take pictures or take pictures of parts of the electricity meter, it is a report or data that will be processed later, but for some people, the entry of PLN officers into the house to record the numbers on the electricity meter is considered to disturb privacy, especially those who put the electricity meter in the house. From this problem, the author found the idea to make an electric KWH monitoring tool with IoT-based camera media, so that PLN officers no longer need to take pictures every month at people's homes. This tool utilizes an ESP32-cam camera that has been set automatically and will take pictures according to the command we give then the results will be sent automatically to Google Drive.

Keywords : ESP32-Cam, GoogleDrive, IoT, Postpaid Electricity Meter**1. Pendahuluan**

Perkembangan Teknologi di tahun 2022 ini semakin pesat, sehingga kehadiran perangkat-perangkat elektronik banyak membantu pekerjaan manusia menjadi lebih cepat, efisien, dan efektif [1]. Perkembangan teknologi ini tentunya tidak lepas dari keberadaan energi listrik yang menjadi

kebutuhan primer manusia karena semua lingkungan baik rumah, sekolah, kantor, dan lain - lain membutuhkan energi listrik. Untuk mengetahui besarnya daya listrik yang terpakai di rumah-rumah, PLN menggunakan sebuah alat yang bernama KWH meter, KWH (*Kilo Watt Hour*) adalah suatu alat untuk mengukur total penggunaan energi listrik di tempat

DOI : -

URL : -

tertentu. Cara yang dilakukan oleh PLN dalam mengumpulkan informasi penggunaan energi listrik yang tercatat pada KWH meter analog adalah dengan mendatangkan petugas lapangan yang mencatat langsung penggunaan energi listrik perbulannya secara manual. Ketika terdapat KWH meter yang tidak terjangkau petugas, 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 bulanannya bisa saja lebih tinggi dari biasanya[2].

Berdasarkan hasil wawancara dengan pak Indra selaku petugas PLN di Desa Pengejek pada tanggal 23 Mei 2022, jumlah KWH meter pascabayar atau analog yang masih terpasang di Dusun berembeng berjumlah 230 unit, begitupun hasil wawancara dengan pak Sam selaku petugas PLN UP3 Mataram pada tanggal 4 Juli 2022 menjelaskan hingga saat ini jumlah KWH meter pascabayar yang masih terpasang masih ribuan jumlahnya di setiap kabupaten/kota, petugas yang melakukan pengambilan data atau mencatat KWH listrik tersebut adalah 500-1000 Kwh/orangnya, hal ini bukan jumlah yang kecil dan sangat membutuhkan banyak tenaga untuk mendapatkan data. Permasalahan tersebut menjadi dasar penelitian ini tentang "**Sistem Monitoring KWH Listrik dengan Media**

Kamera Berbasis IoT" untuk memudahkan petugas PLN agar dapat melihat data pada KWH meter tanpa harus turun ke lapangan atau kerumah masyarakat yang dinilai mengganggu privasi dari masyarakat tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Menurut Ilham Dwi Christanto, Reza Diharja, Mardiono, Parama Diptya Widayaka, Alfarid Hendro Yuwono (2021) pada jurnal yang berjudul "Mirroring The KWH meter Display to Monitor Electric Power Consumption Using The ESP32-Cam Mikrocontroller" sistem dirancang untuk monitoring KWH meternya dengan memanfaatkan modul esp32-cam serta mengukur arus dan tegangannya menggunakan sensor PZEM-004T sehingga outputnya menjadi 2 bagian yaitu bagian KWH meternya serta bagian hasil pengukuran arus dan tegangan listriknya [2]. Dedi Setiawan, Hendra Jaya, Saiful Nurarif, Trinanda Syahputra, Muhammad Syahril Syafnur (2022) "Implementasi ESP32-Cam dan Blynk pada Wifi Door lock system menggunakan teknik Duplex" penelitian ini membahas tentang sistem monitoring pendeteksian kebocoran air menggunakan platform IOT telegram yang digunakan untuk mendapatkan notifikasi pemberitahuan keadaan ketinggian air. Sistem monitoring dan kendali pintu waduk menggunakan buzzer dan LED sebagai

DOI : -

URL : -

indikator tempat pemberitahuan pada lokasi agar operator dapat mengetahui keadaan tersebut [3]. Yusuf Faozan (2020) mengangkat judul "Kotak Penerima Paket Berbasis IoT menggunakan Modul ESP32-Cam" dimana sistem ini dapat mengambil foto dan dikirimkan ke pengguna melalui bot telegram, alat ini dibuat menggunakan modul esp32-cam, sensor ultrasonik, arduino Uno, button dan servo yang terhubung 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 paket [4]. Suwarmiyati , Muhammad Aswad Abi (2020) mengangkat judul "Rancang Bangun Alat Monitoring Pada Dental Unit Berbasis Esp32 Cam" menawarkan ide sebuah alat untuk memudahkan pemeriksaan gigi dengan berbasis ESP32 CAM, sebagai media untuk menampilkan gambar yang ditangkap oleh alat [5] Mochamad Ari Aditya (2020) Mengangkat Judul "Sistem Informasi Keamanan Kandang Kambing Berbasis Internet Of Things" 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 [6].

2.2.Sistem

menurut Ludwig von Bartalanfy, sistem merupakan seperangkat unsur yang saling terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-unsur tersebut dengan lingkungan, menurut Anatol Rapoport, sistem adalah suatu kumpulan kesatuan dan perangkat hubungan satu sama lain [7]. Jadi sistem adalah seperangkat elemen, himpunan atau kesatuan yang saling terhubung, saling membantu sehingga terwujudnya tujuan yang ingin di capai

2.3.KWH Listrik

KWH meter adalah alat untuk mengukur energi aktif yang menggunakan suatu alat hitung serta memakai asas induksi. KWH meter tersebut merupakan alat untuk menghitung jumlah kerja listrik (Watt jam) dalam waktu tertentu [8]. KWH meter terbagi menjadi dua jenis yaitu KWH meter pascabayar dan KWH meter Prabayar.

2.4.Pascabayar

Pada sistem pascabayar, yaitu pelanggan terlebih dahulu menggunakan energi listrik kemudian membayar tagihan sesuai dengan jumlah daya yang terpakai pada batas waktu yang sudah ditentukan oleh pihak penyedia [9].

2.5.Prabayar

DOI : -

URL : -

Listrik prabayar berdasarkan keandalannya yaitu memiliki keakuratan dalam pemakaian daya dikarenakan listrik prabayar dalam pemakaiannya sesuai dengan jumlah KWH yang dimiliki sehingga kita dapat mengontrol pemakaian energi. Kekurangan dari sistem ini adalah pulsa habis (KWH habis) menyebabkan padam listrik, meter rusak atau terlalu sensitif dan terdapat permasalahan pada saat mengisi atau membeli pulsa [9].

2.6. Internet Of Things

Internet of Things atau IoT, merupakan sebuah konsep/gagasan yang tujuannya adalah untuk memperluas manfaat dari konektivitas jaringan internet yang terkoneksi secara penuh dan dapat di hubungkan pada perangkat, mesin, dan benda fisik lainnya dengan mempergunakan jaringan, sensor dan aktuator untuk mendapatkan data dan mengelolanya, sehingga mesin dapat berkolaborasi dan bertindak sesuai dengan informasi baru yang di dapat secara mandiri [10].

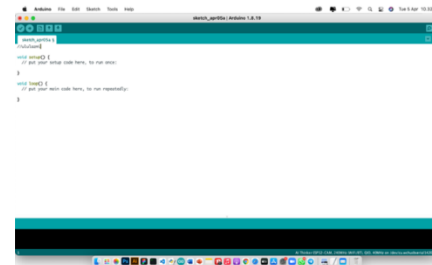
2.7. ESP32-Cam

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 amera dan perangkat personal komputer atau laptop. Untuk memasukkan coding program

kedalam ESP32-Cam diperlukan sebuah aplikasi opensource yang dapat mengupload program yang di peruntukkan untuk modul Esp32-Cam tersebut dengan menggunakan arduino IDE [3].

2.8. Arduino IDE

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows [8].



Gambar 1. Interface Arduino IDE

2.9. Google Drive

Google drive merupakan media penyimpanan awan (*Cloud Storage*) milik Google yang meluncur pada 24 April 2012. Google Drive menjadi salah satu *Cloud Storage* yang menyediakan ruang penyimpanan hingga 15GB secara gratis, paling besar dibandingkan

DOI : -

URL : -

layanan *Cloud* lainnya. Dengan adanya Google Drive, pengguna bisa menggunakannya untuk berbagai hal seperti backup data, upload file, mengedit file, sinkronisasi dengan perangkat, dan lainnya [12].

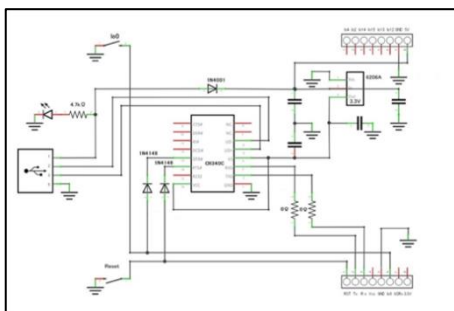
2.10. Flowchart

Flowchart adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program.

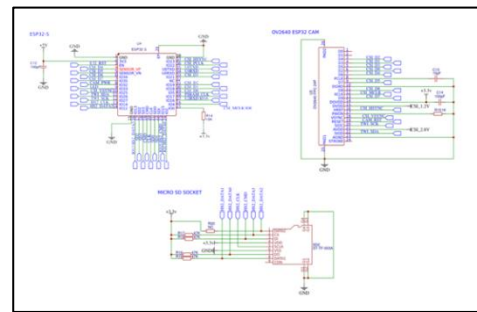
3. Metode Penelitian

Alat yang dibuat dalam penelitian ini terdiri dari *software* dan *hardware*, guna memaksimalkan kinerja alat, dimana perancangan *software* terdiri dari arduino ide, *google drive* dan *google site*. Sedangkan perancangan *hardware* terdiri dari Esp32-cam dan *devboard* Esp32-Cam.

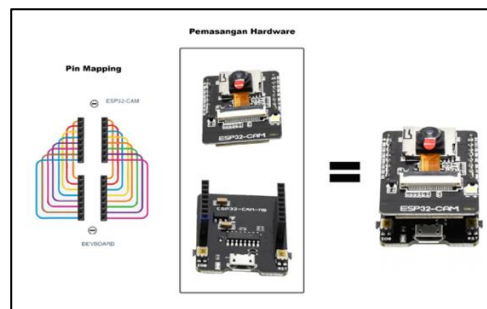
Skema perancangan alat dapat dilihat pada gambar 2, gambar 3 dan gambar 4.



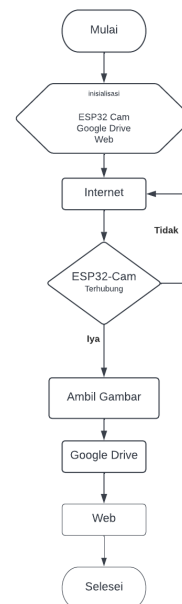
Gambar 2. Skema Perancangan Devboard



Gambar 3. Skema Perancangan Esp3-Cam



Gambar 4. Skema Perancangan Alat



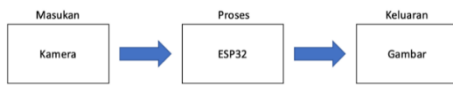
Gambar 4. flowchart Alat

Gambar 4 menunjukkan proses alur kerja yang dibuat pada alat sistem monitoring Kwh listrik dengan media kamera berbasis IoT di jelaskan menggunakan flowchart, alur kerja pada proses sistem yang di bangun diawali dengan

DOI :-

URL :-

menginisialisasi perangkat yang digunakan baik software maupun hardware.



Gambar 5. Diagram Blok Alat

Gambar 5 menunjukkan diagram blok dimana alat ini memanfaatkan kamera sebagai input atau masukan yang sudah terintegrasi dengan board Esp32 yang menjadi pusat pemrosesan data yang lebih dikenal dengan modul Esp32-Cam, sehingga output atau keluaran dari alat ini berupa gambar.

4. Hasil dan Pembahasan

Tahap implementasi dari sistem monitoring Kwh listrik dengan media kamera berbasis IoT adalah tahapan dimana komponen *hardware* dirancang menjadi sebuah rangkaian utuh secara keseluruhan. Adapun tahap implementasi meliputi beberapa tahap yaitu:

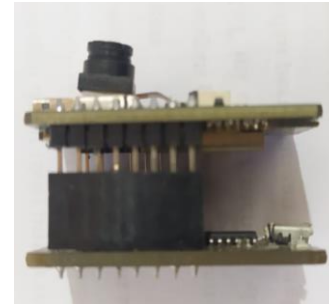
4.1.Tahap Pemasangan Komponen

Pada tahapan ini komponen *hardware* yang digunakan pada sistem monitoring Kwh listrik dengan media kamera berbasis IoT dihubungkan satu sama lain mejadi sebuah rangkaian utuh, berikut rangkaian komponen

- a. Pemasangan Esp32-Cam dengan Devboard



Gambar 6. Board Esp32-Cam dan Devboard



Gambar 7. Pemasangan Esp32-Cam dengan Devboard

Board Esp32-cam sudah terintegrasi dengan banyak modul lainya seperti wifi, bluetooth serta modul RTC sehingga tidak membutuhkan komponen tambahan lainya kecuali untuk uploading program menggunakan Devboard. Devboard Esp32-Cam berfungsi sebagai media komunikasi serial to Usb yang menggantikan modul serial lainya seperti FTDI dan modul lainya, karena devboard ini sudah kompatibel dengan board Esp32-Cam.

b. Kode Program

```

ESP32-CAM | Arduino IDE

// Enter your WiFi ssid and password
const char ssid = "xxxxxx"; //your network ssid
const char password = "xxxxxx"; //your network password

String urlFrame = "http://192.168.1.100:81/"; //your camera url
String urlImage = "http://192.168.1.100:81/"; //your camera url
String urlImage = "http://192.168.1.100:81/"; //your camera url

// Open camera
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
#include <ESP32_CAMERA.h> // Declaration for camera module by esp32
  
```

DOI : -

URL : -

Gambar 8. Penulisan Program di Arduino IDE

Perangkat lunak Arduino IDE berperan penting dalam terbentuknya sistem ini, agar alat dapat bekerja sebagaimana fungsinya. Sebagai aplikasi untuk menulis bahasa pemrograman (*code editor*) yang kemudian diupload ke Esp32-Cam melalui komunikasi serial dengan devboard yang sudah kompetibel dengan Esp32-Cam.

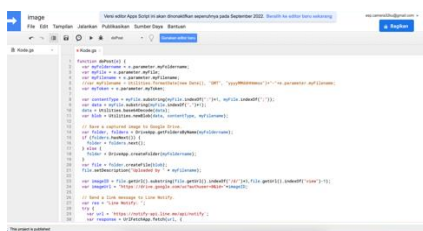
c. Pemasangan Alat pada Kwh Listrik Pascabayar



Gambar 9. Pemasangan Alat

Alat dipasang pada Kwh listrik pascabayar guna mengambil data pemakaian listrik setiap harinya

d. Perancangan Google Script



Gambar 10. Tampilan Google Script

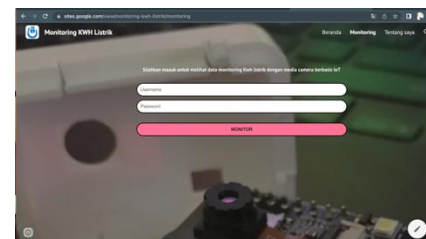
Perancangan google script untuk menghubungkan alat dengan google drive sehingga data atau gambar yang diambil secara otomatis akan masuk ke penyimpanan google drive.

e. Perancangan Web

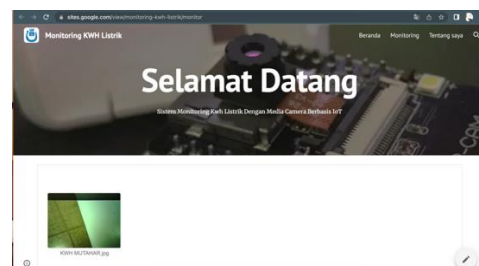
Pada tahap ini, keluaran gambar ditampilkan dalam website yang dirancang menggunakan platform google yaitu google sites, dimana data tersebut hanya dapat diakses oleh admin yang sudah memiliki akun atau izin untuk masuk ke dalam web tersebut. Gambar tampilan web dapat dilihat pada gambar 11, gambar 12 dan gambar 13 dibawah



Gambar 11. Tampilan Home Web



Gambar 12. Halaman Login web



Gambar 13. Tampilan data dalam Web

4.2. Hasil Pengujian Alat

Pada tahap pengujian hasil, pengambilan gambar atau data setiap satu jam sekali secara otomatis akan langsung dikirimkan ke penyimpanan awan google drive kemudian

DOI : -

URL : -

ditampilkan langsung hasilnya pada web secara realtime.

a. Pengujian Esp32-Cam dengan jaringan

Pada saat Esp-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. Tampilan serial monitor arduino ide ketika Esp32-Cam berhasil terkoneksi dapat dilihat pada gambar 14

```
Connecting to 2x+5y-8=14
STAIP address:
192.168.43.221
Connect to script.google.com
Connection successful
```

Gambar 14. koneksi jaringan Esp32-Cam

b. Pengujian mode deepsleep atau modul RTC pada Esp32-Cam

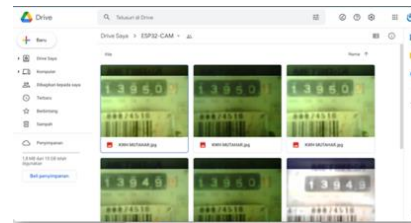
Menjalankan ESP32 dalam mode aktif dengan baterai tidaklah ideal, karena daya dari baterai akan terkuras dengan sangat cepat, oleh karena itu kita gunakan fitur deepsleep atau mengaktifkan modul RTC yang sudah terintegrasi dengan board Esp32-Cam, dimana saat mode deep sleep ini hanya RTC yang aktif mengakibatkan jaringan yang terhubung ke

board Esp juga akan terputus dan akan terkoneksi kembali secara otomatis saat waktu yang sudah kita tentukan. Gambar Esp32-Cam masuk mode deepsleep dapat dilihat pada gambar 15 dibawah ini

```
Setup ESP32 to sleep for every 5 Seconds
Going to sleep now
```

Gambar 15. Esp32-Cam *Mode Deep Sleep*

Gambar hasil pengambilan data pada Kwh listrik pascabayar dapat dilihat pada gambar 16 dan gambar 17.



Gambar 16. Tampilan data pada google drive



Gambar 17. Tampilan data pada web

Data pada gambar 16 dan gambar 17 diatas adalah sama karena sudah terhubung, datanya tersimpan di google drive kemudian ditampilkan pada web. Perubahan data pada Kwh listrik pascabayar jadinya dapat kita monitor dari jarak jauh selama tersambung jaringan internet.

DOI : -

URL : -

Tabel 1. perubahan data pada Kwh listrik pascabayar

No	Waktu	Data pada Kwh Listrik
1	24 Juli 2022 (16.00)	139498
2	24 Juli 2022 (17.00)	139500
3	24 Juli 2022 (18.00)	139501

Tabel 2. Perubahan data pada Kwh listrik pascabayar

No	Waktu	Data pada Kwh Listrik
1	25 Juli 2022 (9.00)	139535
2	25 Juli 2022 (10.00)	139537
3	25 Juli 2022 (11.00)	139541

Tabel 3. Perubahan data pada Kwh listrik pascabayar lain

No	Waktu	Data pada Kwh Listrik
1	14 Agustus 2022 (8.00)	120040
2	14 Agustus 2022 (9.00)	120042
3	14 Agustus 2022 (10.00)	120044
4	14 Agustus 2022 (11.00)	120045
5	14 Agustus 2022(12.00)	120046
6	14 Agustus 2022(13.00)	120048
7	14 Agustus 2022 (14.00)	120050
8	14 Agustus 2022 (15.00)	120053

5. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, implementasi, dan penelitian terdapat beberapa kesimpulan yang dapat dikemukakan antara lain adalah :

1. Alat yang digunakan untuk membantu pekerjaan PLN dalam monitoring atau pengambilan data pada KWH listrik pascabayar secara otomatis memanfaatkan penyimpanan online berbasis google drive serta menggunakan Esp32-cam sebagai kontroller serta input dalam alat ini
2. Alat ini akan mengambil data setiap satu jam sekali dengan memanfaatkan mode deepsleep yang sudah terintegrasi pada board Esp32-Cam
3. Sumber tegangan kerja alat ini adalah baterai lithium 3,7VDC

Daftar Pustaka

- [1] A. Ardiansyah, "Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Things)," *Univ. Islam Indones.*, 2020, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/23561>.
- [2] I. D. Christanto, R. Diharja, M. Mardiono, P. D. Widayaka, and A. H. Yuwono, "Mirroring Display KWH Meter untuk Memantau Penggunaan Daya Listrik Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 161–174, 2022, doi: 10.30812/bite.v3i2.1613.
- [3] D. Setiawan, H. Jaya, S. Nurarif, T. Syahputra, and S. T. Dharma, "IMPLEMENTASI ESP32-CAM DAN BLYNK PADA WIFI DOOR LOCK,"

DOI :-

URL :-

- vol. 4307, no. 1, pp. 159–164, 2022.
- [4] Fauzan, “KOTAK PENERIMA PAKET BERBASIS IoT MENGGUNAKAN MODUL ESP32-CAM,” *Institutional Repos. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, pp. 1–66, 2020, [Online]. Available: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/56069>.
- [5] M. A. Abi, “Rancang Bangun Alat Monitoring Pada Dental Unit Berbasis Esp32 Cam,” vol. 17, no. 1, pp. 35–39.
- [6] D. Oleh, M. Ari, and A. Nim, “SISTEM INFORMASI KEAMANAN KANDANG KAMBING PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO,” 2020.
- [7] T. Kami, “Identification of Components in the Essential Oil of Hybridsorgo, a Forage Sorghum,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 23, no. 4, pp. 795–798, 1975, doi: 10.1021/jf60200a019.
- [8] S. Darma, Yusmartono, and Akhiruddin, “Studi sistem peneraan kwh meter,” *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 158–165, 2019.
- [9] K. Mukhlis, D. Notosoedjono, and D. B. Fiddiasyah, “(Nuranita dan Silmi : 2016 :2),” *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, pp. 1–7, 2017.
- [10] F. Nahdi and H. Dhika, “Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang,” *INTEGER J. Inf. Technol.*, pp. 33–40, 2021
- [11] L. N. Zulita, “152072-ID-none,” vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.
- [13] “Pengertian Google Drive Adalah : Fungsi, Fitur, dan Cara Menggunakan.” <https://dianisa.com/pengertian-google-drive/> (accessed Apr. 05, 2022).
- [14] L. Dokumen and C. Seluruh, “Flowchart,” pp. 1–4, 2009.