



**SISTEM MONITORING KWH METER UNTUK PEMBAYARAN
KOS-KOSAN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK
DAN ESP32**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH:

NAMA : DIMAS FEBRYANSYAH
NPM : 1714370059
PROGRAMSTUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
PANCABUDI**

MEDAN

2021

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL :SISTEM MONITORING KWH METER UNTUK
PEMBAYARAN KOS-KOSAN DENGAN MENGGUNAKAN
NAMAN. APLIKASI BLYNK DAN ESP32
P.MFAK : DIMAS FEBRYANSYAH
ULTAS : 1714370059
PROGRAM : SAINS & TEKNOLOGI
STUDITANGGALKE : Sistem Komputer
LULUSAN : 12 Februari 2022

DIKETAHUI

DEKAN



Hamdani, ST., MT.

KETUA PROGRAM STUDI



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI KOMI
SI PEMBIMBING

PEMBIMBING I



Dr Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.

PEMBIMBING II



Zulfahmi Syahputra, S.Kom., M.Kom

SURAT
PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Febryansyah

NPM : 1714370059

Prodi : Sistem Komputer

Judul Skripsi : SISTEM MONITORING KWH METER UNTUK PEMBAYARAN KOS-KOSAN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK DAN ESP32.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis oranglain.
2. Memberi izin Royalti Non-Eksklusif kepada UNPAB untuk meyimpan, mengalihmedia/formatkan pengelola mendistribusikan, dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet dan media lain bagi kepetingan akademik.

Pernyataan ini saya perbuat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui apabilapernyataan ini tidak benar.



(Dimas Febryansyah)

SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan didalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau ditebitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.





UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

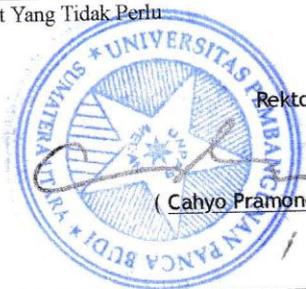
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: DIMAS FEBRYANSYAH
Tempat/Tgl. Lahir	: Binjai / 28 Februari 1999
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1714370059
Program Studi	: Sistem Komputer
Konsentrasi	: Keamanan Jaringan Komputer
Jumlah Kredit yang telah dicapai	: 143 SKS, IPK 3.57
Nomor Hp	: 087867320766
Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut	:

No.	Judul
1.	SISTEM MONITORING KWH METER UNTUK PEMBAYARAN KOS-KOSAN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK DAN ESP32

atatan : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Coret Yang Tidak Perlu



Rektor I,

(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 24 Februari 2022
Pemohon,

(Dimas Febryansyah)

Tanggal : 25-02-2022

Disahkan oleh
Dekan

(Hamdani, ST., MT.)



Tanggal : 25-02-2022

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Dr Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 25-02-2022

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing II :

(Zulfahmi Syahputra, S.Kom., M.Kom)

Tanggal : 25-02-2022

Disetujui oleh :
Ka. Prodi Sistem Komputer

(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 25 Februari 2022
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DIMAS FEBRYANSYAH
 Tempat/Tgl. Lahir : Binjai / 28 Februari 1999
 Nama Orang Tua : ALM.ARMAYA
 N. P. M : 1714370059
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 087867320766
 Alamat : Jl.Nenas 1 No.28 LK.1

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **SISTEM MONITORING KWH METER UNTUK PEMBAYARAN KOS-KOSAN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK DAN ESP32**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 examplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 examplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP.
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga :



Diketahui/Dijetujui oleh :

Hormat saya



Hamdani, ST., MT.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



DIMAS FEBRYANSYAH
 1714370059

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

ABSTRAK

DIMAS FEBRYANSYAH
SISTEM MONITORING KWH METER UNTUK PEMBAYARAN
KOS-KOSAN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI
BLYNK DAN ESP32
2021

Listrik adalah suatu kebutuhan manusia sehari-hari. Semua peralatan sebagian besar memakai listrik sebagai energinya. Kebutuhan akan listrik dari tahun ke tahun semakin besar, hal ini dikarenakan produsen juga semakin gencar memproduksi berbagai macam peralatan yang fungsinya beragam untuk membantu dan memenuhi kebutuhan manusia. Sementara itu energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan oleh penghuni kos, tetapi sering kali pemilik kos meratakan biaya listrik yang harus dibayar oleh penyewa padahal kenyataannya kebutuhan listrik antar kamar tidak sama. Kebijakan seperti inilah yang membuat penghuni terkadang merasa dirugikan. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem monitoring kWh meter untuk mengontrol kebutuhan listrik antar kos menggunakan aplikasi BLYNK, dengan menerapkan mikrokontroler ESP32 dibantu dengan sensor PZEM 004T, monitoring dilakukan dengan bantuan aplikasi BLYNK. Dari penelitian ini menghasilkan sistem monitoring yang efektif dan efisien dengan pengujian alat-alat elektronik sebanyak 15 alat elektronik rumah.

Kata kunci : Sistem Monitoring, kWh Meter, *ESP32*, Aplikasi *Blynk*.

KATA PENGANTAR

Assalamua`laikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil `allamin, dengan mengucapkan puji syukur ke Hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriringkan salam mari kitajunjung tinggi kan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan umatnya dari alam kegelapan dan kebodohan menuju alam yang terang benderang dan penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, diantaranya adalah:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis tercinta yang telah banyak memberikan dorongan, semangat terutama kepada orang tua wali saya berkat bantuan do`a maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM, selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

3. Bapak Hamdani, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer.
5. Bapak Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Zulfahmi Syahputra, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan curahan pengetahuan serta bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh Dosen-Dosen Universitas Pembangunan Panca Budi yang telah mengajarkan banyak hal kepada penulis.
7. Seluruh Teman-teman Penulis dari Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dengan sepuh hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan skripsi ini baik sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa yang tidak sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Semua itu disebabkan ketidaksengajaan dan kesilapan penulis dalam mengerjakan skripsi ini. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penyajian skripsi, penyajian materi, pembahasan masalah, maupun penyusunan kata-kata. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini, agar lebih bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih.

Billahi Fi Sabilil Haq.

Wassalamua`laikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 04 Desember 2021

Penulis,

DIMAS FEBRYANSYAH
1714370059

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Konsep Sistem.....	5
2.1.1 Pengertian Sistem	6
2.1.2 Karakteristik Sistem	7
2.1.3 Klasifikasi Sistem.....	8
2.2 Pengertian Monitoring	10
2.2.1 Efektifitas Monitoring	11
2.2.2 Bentuk-bentuk Monitoring	12
2.2.3 Tujuan Monitoring.....	13
2.3 kWh meter.....	14
2.4 Modul PZEM-004T.....	16
2.5 Pengertian Rumah Kosan	16
2.5.1 Fungsi Rumah Kosan	17
2.5.2 Jenis-jenis Rumah Kosan	18
2.6 Aplikasi <i>Blynk</i>	19
2.7 Arduino IDE.....	21
2.8 Mikrokontroler.....	24

2.9	<i>NodeMcu</i> ESP32	28
2.10	Internet (<i>Interconnection Network</i>).....	29
2.11	<i>Flowchart</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		33
3.1	Tahapan Penelitian	33
3.2	Metode Pengumpulan Data	34
3.3	Analisis Sistem.....	35
3.4	Perancangan Sistem	35
	3.4.1 Blok Diagram Sistem	35
	3.4.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	37
3.5	Rangkaian Sistem.....	39
3.6	Kode Pemrograman Arduino	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Implementasi Sistem yang Digunakan.....	42
4.2	Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	43
4.3	Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	43
4.4	Tampilan Sistem Monitoring	44
4.5	Implementasi Sensor Arus PZEM 004T	46
4.6	Implementasi Mikrokontroler <i>NodeMcu</i> 32	47
4.7	Implementasi Aplikasi <i>Blynk</i>	49
4.8	Implementasi <i>Source Code</i> Monitoring kWh Meter	50
4.9	Pengujian Sistem Monitoring kWh Meter	51
4.10	Evaluasi	54
BAB V PENUTUP.....		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kWh Meter Analog	15
Gambar 2.2 Modul PZEM-004T	16
Gambar 2.3 Logo Aplikasi Blynk	19
Gambar 2.4 Arsitektur Aplikasi Blynk	21
Gambar 2.5 <i>Software</i> Arduino IDE	22
Gambar 2.6 Blok Rangkaian Internal Mikrokontroler	26
Gambar 2.7 Bentuk Fisik NodeMcu ESP32	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	35
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem	37
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem.....	39
Gambar 4.1 Tampilan fisik alat pengujian sistem monitoring kwh meter.....	44
Gambar 4.2 Tampilan pada aplikasi blynk untuk monitoring kwh meter	45
Gambar 4.3 Tampilan Arduino IDE	46
Gambar 4.4 Implementasi Sensor Arus PZEM-004T	47
Gambar 4.5 Implementasi Mikrokontroler NodeMcu 32	48
Gambar 4.6 Implementasi Aplikasi Blynk.....	49
Gambar 4.7 Implementasi <i>Source Code</i> Monitoring kWh meter.....	50
Gambar 4.8 Implementasi Source Code Monitoring kWh meter(lanjutan).....	51
Gambar 4.9 Pengujian dengan lampu daya 10 watt	52
Gambar 4.10 Pengujian Monitoring pada Aplikasi Blynk.....	53
Gambar 4.11 Pengujian Monitoring pada Serial Monitor pada Arduino IDE	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMcu ESP32.....	29
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	32
Tabel 4.1 Pengujian Sistem Monitoring Pengukuran kWh Meter	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Listrik adalah suatu kebutuhan manusia sehari-hari. Semua peralatan sebagian besar memakai listrik sebagai energinya. Kebutuhan akan listrik dari tahun ke tahun semakin besar, hal ini dikarenakan produsen juga semakin gencar memproduksi berbagai macam peralatan yang fungsinya beragam untuk membantu dan memenuhi kebutuhan manusia, mulai alat-alat elektronik rumah tangga, kantor, industri, peralatan olahraga, serta peralatan yang lebih privasi lagi seperti *smartphone* dan lain sebagainya.

Di Indonesia sendiri terdapat tempat tinggal yang disebut kos-kosan, kos- kosan yaitu sebuah jasa yang menawarkan sebuah kamar atau tempat untuk ditinggali dengan sejumlah pembayaran tertentu untuk setiap periode tertentu. Dimana penggunaan daya listrik di kos-kosan selama ini hanya dapat dilihat melalui alat ukur kWh meter yang di distribusikan oleh Perusahaan Listrik Negara (PERSERO) yang menjadi satu-satunya produsen listrik yang menaungi seluruh wilayah Indonesia. Penggunaan alat tersebut tidak memberikan informasi tentang seberapa besar daya listrik secara *realtime*, kWh meter hanya menunjukkan jumlah daya yang kumulatif yang terpakai.

Sementara itu energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan oleh penghuni kos, tetapi sering kali pemilik kos meratakan biaya listrik yang harus dibayar oleh penyewa padahal kenyataannya kebutuhan listrik antar kamar tidak sama. Kebijakan seperti inilah yang membuat penghuni terkadang merasa dirugikan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkat suatu judul penelitian mengenai pentingnya mengontrol biaya listrik penghuni kos-kosan. Judul yang diangkat adalah “Sistem Monitoring kWh meter untuk pembayaran kos-kosan dengan menggunakan aplikasi BLYNK dan ESP32” Sistem ini dapat dimanfaatkan pada penghuni kos-kosan untuk mengontrol kWh meter supaya kebutuhan listrik antar penghuni kos berbeda dan tidak di sama ratakan oleh pemilik kos.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menciptakan alat untuk mengontrol kWh meter pada kos-kosan.
2. Bagaimana rancangan desain perangkat untuk mengontrol kWh meter dengan menggunakan BLYNK

dan ESP32.

3. Bagaimana penerapan sistem alat control kWh meter dari jarak jauh menggunakan BYLNK dan ESP32.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang digunakan menggunakan microcontroller NodeMcu ESP32.
2. Pengoperasian sistem menggunakan aplikasi BYLNK.
3. Pengoperasian sistem monitoring menggunakan sensor arus PZEM 004T.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam perancangan sistem monitoring kWh meter adalah :

1. Dapat membuat sistem monitoring kWh meter untuk mengontrol kebutuhan listrik antar kos menggunakan aplikasi BYLNK.
2. Merancang desain perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengontrol kWh meter dari jarak jauh menggunakan microcontroller NodeMcu ESP32.
3. Menerapkan sistem pengontrolan kWh meter dari

jarak jauh menggunakan BYLNK.

1.5 Manfaat Penelitian

Perancangan aplikasi sistem monitoring kWh meter ini bermanfaat bagi penghuni kos antara lain :

1. Merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem monitoring kWh meter untuk pembayaran kos-kosan untuk mengontrol tingkat kebutuhan listrik antar penghuni kos
2. Dengan adanya aplikasi monitoring kWh meter untuk pembayaran kos- kosan, diharapkan pemilik kos tidak lagi meratakan biaya listrik antar penghuni kos.
3. Dapat dimanfaatkan pada penghuni kos untuk mengontrol kWh meter dengan jarak jauh.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Sistem

Menurut Jogiyanto konsep sistem adalah jaringan kerja dari prosedur- prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Terdapat dua kelompok pendekatan dalam mendefenisikan sistem yang menekankan pada prosedural dan pada komponen atau elemennya (Jogiyanto, 2012).

Pendekatan sistem pada *procedural* Mendefenisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Pendekatan sistem yang menekankan pada elemen atau komponen Mendefenisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Komponen-komponen dalam sistem tidak berdiri sendiri-sendiri, karena saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau sasaran sistem dapat tercapai. Sistem dikelilingi oleh lingkungan yang harus saling berinteraksi. Lingkungan dari sistem terdiri dari berbagai elemen yang terletak di luar input, output, atau proses. Contoh dari lingkungan sistem seperti pelanggan, pemerintah, bank.

2.1.1 Pengertian Sistem

Sistem adalah sekelompok elemen-elemen yang terintegrasi dengan tujuan yang sama untuk mencapai tujuan. (Yakub, 2012) Sistem merupakan kumpulan dari objek-objek seperti manusia, sumber daya, konsep dan prosedur untuk melakukan suatu fungsi atau tujuan. Sistem terbagi menjadi tiga bagian yaitu *input*, *proses* dan *output*. Bagian-bagian tersebut dikelilingi dan selalu meliputi mekanisme umpan balik. Ferry Ferdian, Jurnal Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis *Web* Pada UD. Rukun Makmur, Surabaya. (Ferry Ferdian, 2017).

Kata Sistem mempunyai beberapa pengertian, tergantung dari sudut mana kata tersebut didefinisikan. Secara garis besar ada dua pendekatan yang dilakukanyaitu:

- a. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen-elemen atau kelompoknya, yang didalam hal ini system ini didefinisikan sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu aturan tertentu.
- b. Pendekatan sistem sebagai jaringan kerja dari prosedur, yang lebih menekankan urutan operasi didalam sistem. Prosedur didefinisikan sebagai urutan operasi kerja yang biasanya melibatkan beberapa orang didalam satu atau lebih departemen yang diterapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi bisnis yang terjadi. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen-elemen atau komponennya

mendefinisikan system sebagai sekumpulan elemen-elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Dengan demikian didalam suatu system, komponen-komponen ini tidak dapat berdiri sendiri, tetapi sebaliknya, saling berhubungan hingga berbentuk suatu kesatuan hingga tujuan system dapat tercapai.

2.1.2 Karakteristik Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling bekerja sama dan berinteraksi untuk membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. (Hartono: 2015)

Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

1. Lingkungan luar sistem (*environment*)

Adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.

2. Penghubung sistem (*interface*)

Merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya.

3. Masukan sistem (*input*)

Merupakan energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). *Maintenance input* adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran. Sebagai contoh didalam sistem komputer, program adalah *maintenance input* yang digunakan untuk mengoperasikan komputernya dan data adalah *signal input* yang digunakan untuk mengoperasikan komputernya dan data adalah *signal input* untuk diolah menjadi informasi.

4. Keluaran sistem (*Output*):

Merupakan hasil dari energi yang diolah oleh sistem

5. Pengolah sistem (*Process*)

Merupakan bagian yang memproses masukan untuk menjadi keluaran yang diinginkan.

6. Sasaran sistem

Kalau sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya.

2.1.3 Klasifikasi Sistem

Sistem merupakan suatu bentuk integrasi antara satu komponen dengan komponen lainnya.

Karena sistem memiliki sasaran yang berbeda untuk setiap

kasus, maka sistem dapat diklasifikasikan kedalam beberapa sudut pandang, yaitu

:

1. Sistem abstrak: sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik (sistem teologia)
2. Sistem fisik: merupakan sistem yang ada secara fisik (sistem komputer, sistem akuntansi, sistem produksi).
3. Sistem alamiah: sistem yang terjadi melalui proses alam (sistem matahari, sistem luar angkasa, sistem reproduksi)
4. Sistem buatan manusia: sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi manusia dengan mesin disebut *human machine system* (contoh: sistem informasi)
5. Sistem tertentu (*deterministic system*): beroperasi dengan tingkah lakuyang sudah dapat diprediksi. Interaksi bagian-bagiannya dapat dideteksi dengan pasti sehingga keluaran dari sistem dapat diramalkan (contoh: sistem komputer)
6. Sistem tak tentu (*probabilistic system*): sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediski karena mengandung unsur probabilitas.
7. Sistem tertutup (*close system*): sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan sistem luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatistanpa adanya campur tangan dari pihak luar. Secara teoritis sistem tersebut ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar-benar tertutup, yang ada hanyalah *relatively closed system* (secara relatif tertutup, tidak benar- benar tertutup).

8. Sistem terbuka (*open system*) sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Lebih spesifik dikenal juga dengan sistem terotomasi: yang merupakan bagian dari sistem buatan manusia dan berinteraksi dengan kontrol oleh satu atau lebih komputer sebagai bagian dari sistem yang digunakan dalam masyarakat modern.

2.2 Pengertian Monitoring

Monitoring didefinisikan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan (Mercy, 2005). Umumnya, monitoring digunakan dalam checking antara kinerja dan target yang telah ditentukan. *Monitoring* ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (*on the track*). *Monitoring* dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Pada pelaksanaannya, *monitoring* dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. Level kajian sistem monitoring mengacu pada kegiatan per kegiatan dalam suatu bagian (Wrihatnolo, 2008), misalnya kegiatan pemesanan barang pada supplier oleh bagian purchasing. Indikator yang menjadi acuan *monitoring* adalah output per proses/per kegiatan.

Umumnya, pelaku *monitoring* merupakan pihak-pihak yang berkepentingan dalam proses, baik pelaku proses (*self monitoring*) maupun atasan/supervisor/pekerja. Berbagai macam alat bantu yang digunakan dalam pelaksanaan sistem

monitoring, baik observasi/interview secara langsung, dokumentasi maupun aplikasi visual (Chong, 2005).

Pada dasarnya, *monitoring* memiliki dua fungsi dasar yang berhubungan, yaitu *compliance monitoring* dan *performance monitoring* (Mercy, 2005). *Compliance monitoring* berfungsi untuk memastikan proses sesuai dengan harapan / rencana. Sedangkan, *performance monitoring* berfungsi untuk mengetahui perkembangan organisasi dalam pencapaian target yang diharapkan. Umumnya, *output monitoring* berupa progress report proses. *Output* tersebut diukur secara deskriptif maupun non-deskriptif. *Output monitoring* bertujuan untuk mengetahui kesesuaian proses telah berjalan. *Output monitoring* berguna pada perbaikan mekanisme proses / kegiatan di mana *monitoring* dilakukan.

2.2.1 Efektifitas Monitoring

Monitoring akan memberikan dampak yang baik bila dirancang dan dilakukan secara efektif. Berikut kriteria monitoring yang efektif (Mercy, 2005):

1. Sederhana dan mudah dimengerti (*user friendly*). *Monitoring* harus dirancang dengan sederhana namun tepat sasaran. Konsep yang digunakan adalah singkat, jelas, dan padat. Singkat berarti sederhana, jelas berarti mudah dimengerti, dan padat berarti bermakna (berbobot).
2. Fokus pada beberapa indikator utama. Indikator diartikan sebagai titik kritis dari suatu *scope* tertentu. Banyaknya indikator membuat pelaku dan obyek monitoring tidak fokus. Hal ini berdampak pada pelaksanaan sistem

tidak terarah. Maka itu, fokus diarahkan pada indikator utama yang benar-benar mewakili bagian yang dipantau.

3. Perencanaan matang terhadap aspek-aspek teknis. Tujuan perancangan sistem adalah aplikasi teknis yang terarah dan terstruktur. Maka itu, perencanaan aspek teknis terkait harus dipersiapkan secara matang. Aspek teknis dapat menggunakan pedoman 5W1H, meliputi apa, mengapa, siapa, kapan, di mana dan bagaimana pelaksanaan sistem *monitoring*.
4. Prosedur pengumpulan dan penggalian data. Selain itu, data yang didapatkan dalam pelaksanaan *monitoring* pada *on going process* harus memiliki prosedur tepat dan sesuai. Hal ini ditujukan untuk kemudahan pelaksanaan proses masuk dan keluarnya data. Prosedur yang tepat akan menghindari proses input dan output data yang salah (tidak akurat).

2.2.2 Bentuk-bentuk Monitoring

Monitoring dapat dilakukan dengan berbagai bentuk/metode implementasi. Bentuk implementasi *monitoring* tidak memiliki acuan baku, sehingga pelaksanaan sistem mengacu ke arah improvisasi individu dengan penggabungan beberapa bentuk. Penggunaan bentuk *monitoring* disesuaikan dengan situasi dan kondisi organisasi. Situasi dan kondisi dapat berupa tujuan organisasi, ukuran dan sifat proses bisnis perusahaan, serta budaya/etos kerja. Mengemukakan tujuh bentuk aktivitas dari sistem monitoring, yaitu (Williams, 1998):

1. Observasi proses kerja, misalnya dengan melakukan visit pada fasilitas kerja, pemantauan kantor, rantai produksi, maupun karyawan yang sedang bekerja
2. Membaca dokumentasi laporan, berupa ringkasan kinerja dan *progress report*.
3. Melihat *display* data kinerja lewat layar computer.
4. Melakukan inspeksi sampel kualitas dari suatu proses kerja.
5. Melakukan rapat pembahasan perkembangan secara individual maupun grup.
6. Melakukan survei klien/konsumen untuk menilai kepuasan akan produk atau layanan jasa suatu organisasi.
7. Melakukan survei pasar untuk menilai kebutuhan konsumen sebagai pedoman dalam tindak lanjut perbaikan.

2.2.3 Tujuan Monitoring

Terdapat beberapa tujuan *monitoring*. Tujuan *monitoring* dapat ditinjau dari beberapa segi, misalnya segi obyek dan subyek yang dipantau, serta hasil dari proses monitoring itu sendiri.

Adapun beberapa tujuan dari *monitoring* yaitu (Amsler, dkk, 2009) yaitu:

1. Memastikan suatu proses dilakukan sesuai prosedur yang berlaku. Sehingga, proses berjalan sesuai jalur yang disediakan (*on the track*).
2. Menyediakan probalitas tinggi akan keakuratan data bagi pelaku *monitoring*

3. Mengidentifikasi hasil yang tidak diinginkan pada suatu proses dengan cepat (tanpa menunggu proses selesai)
4. Menumbuh kembangkan motivasi dan kebiasaan positif pekerja.

2.3 kWh Meter

kWh Meter adalah alat penghitung pemakaian energi listrik. Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Pengukur Watt atau Kwatt, yang pada umumnya disebut Watt-meter atau Kwatt meter disusun sedemikian rupa, sehingga kumparan tegangan dapat berputar dengan bebasnya, dengan jalan demikian tenaga listrik dapat diukur, baik dalam satuan WH (*Watt Hour*) atau dalam kWh (*kilo Watt hour*).

Pemakaian energi listrik di industri maupun rumah tangga menggunakan satuan kilo watt hour (kWh), dimana kWh sama dengan 3,6 MJ. Karena itulah alat yang digunakan untuk mengukur energi pada industri dan rumah tangga dikenal dengan *watt hour meters*. Besar tagihan listrik biasanya b

erdasarkan pada angka-angka yang tertera pada kWh meter setiap bulannya untuk saat ini. kWh meter induksi adalah satu-satunya tipe yang digunakan pada perhitungan daya listrik rumah tangga. Bagian-bagian utama dari sebuah kWh meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, sebuah piringan aluminium, sebuah magnet tetap, dan dihubungkan ke daya satuan, maka piringan mendapat torsi yang membuatnya berputar seperti motor dengan tingkat kepresisian yang tinggi.

Semakin besar daya yang terpakai, mengakibatkan kecepatan piringan semakin besar dan demikian pula sebaliknya. Adapun bagian-bagian utama dari sebuah kWh meter analog antara lain, sebagai berikut:

1. Kumparan tegangan
2. Kumparan arus
3. Piringan alumunium
4. Magnet tetap
5. *Gear* mekanik yang mencatat jumlah piringan alumunium
6. Bendera pengereman berfungsi mengatur piringan pengujian beban nol pada tegangan normal
7. Lidah pengereman adalah merupakan pasangan dengan bendera. Posisi lidah pengereman dan *blender* pengereman harus tepat sehingga pada beban nol, tegangan nominal piringan berhenti pada saat posisi mereka berdekatan.
8. Tetapi arus ($0,5 \% I_d$) piringan harus dapat berputar > 1 putaran.



Gambar 2.1 kWh meter analog

Sumber: Susanto, 2016

2.4 Modul PZEM-004T

Modul PZEM-004T adalah sebuah modul sensor multifungsi yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul ini telah dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang telah terintegrasi. Dalam penggunaannya, alat ini khusus untuk penggunaan dalam ruangan (*Indoor*) dan beban yang terpasang tidak diperbolehkan melebihi daya yang sudah ditetapkan. Alat sensor yang digunakan dalam pembangunan alat *monitoring* ditunjukkan pada gambar 2.4 Modul PZEM-004T.



Gambar 2.2 Modul PZEM-004T

Sumber: Andriana et al, 2019

2.5 Pengertian Rumah Kosan

Rumah Kos adalah sebuah hunian yang dipergunakan oleh sebagian kelompok masyarakat sebagai tempat tinggal sementara atau sebuah hunian yang dibangun oleh pemilik untuk disewakan kepada beberapa orang dengan sistem pembayaran per bulan atau per tahun.

Menurut Pemerintah atau Dinas Perumahan, rumah kos memiliki ciri – ciri sebagai berikut:

1. Perumahan pemondokan/rumah kosan adalah rumah yang penggunaannya sebagian atau seluruhnya dijadikan sumber pendapatan oleh pemiliknya dengan jalan penerima penghuni pemondokan minimal 1 bulan dengan memungut uang pemondokan.
2. Pengelola rumah kosan adalah pemilik perumahan dan atau orang yang mendapatkan dari pemilik untuk mengelola rumah kos.
3. Penghuni atau penyewa adalah seseorang yang menempati rumah kosan sekurang-kurangnya 1 (satu) bulan dengan membayar uang sewa.
4. Uang kos adalah harga sewa dan biaya lainnya yang dibayar oleh penghuni dengan perjanjian dengan pemilik kosan.

2.5.1 Fungsi Rumah Kosan

Rumah Kosan dirancang untuk memenuhi kebutuhan hunian yang bersifat sementara dengan sasaran pada umumnya adalah mahasiswa dan pelajar yang berasal dari luar kota ataupun luar daerah. Namun tidak sedikit pula, kos-kosan ditempati oleh masyarakat umum yang tidak memiliki rumah pribadi dan menginginkan berdekatan dengan lokasi beraktifitas. Oleh karena itu, fungsi dari kos-kosan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Sebagai sarana tempat tinggal sementara bagi mahasiswa yang pada umumnya berasal dari luar daerah selama masa studinya.

2. Sebagai sarana tempat tinggal sementara bagi masyarakat umum yang bekerja di kantor atau yang tidak memiliki rumah tinggal agar berdekatan dengan lokasi kerja.
3. Sebagai sarana pembentukan kepribadian mahasiswa untuk lebih berdisiplin, mandiri dan bertanggung jawab.
4. Sebagai tempat untuk menggalang pertemanan dengan mahasiswa lain dan hubungan sosial dengan lingkungan sekitarnya.

2.5.2 Jenis-jenis Rumah Kosan

Menurut garis panduan dan peraturan bagi perancangan bangunan oleh jawatan Juasa kecil piawaian kos mahasiswa/pelajar dibedakan menjadi:

Sistem 2 orang pada satu kamar (*double room*) untuk *double room*, di mana diperbolehkan 2 (dua) orang dalam satu kamar.

Sistem satu orang satu kamar (*single room*) di mana hanya diperbolehkan satu penyewa pada tiap kamar.

Rumah kosan dapat dibagi berdasarkan pengelolaan yaitu:

1. Kos bercampur dengan rumah pengelolanya, tetapi tetap dalam satu bangunan.
2. Kos yang berdiri sendiri dan mempunyai gedung sendiri khusus untuk penyewa dan pengelolanya tidak bertempat tinggal di gedung tersebut secara bersamaan.
3. Kos yang bercampur dengan rumah kontrakan sehingga pengelola kos mempunyai tempat khusus tetapi tidak dalam satu gedung.

2.6 Aplikasi *Blynk*

Aplikasi *blynk* adalah *IoT Cloud* platform untuk aplikasi IOS dan Android yang memiliki 3 komponen utama yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. *Blynk server* berfungsi menangani semua komunikasi diantaranya *smartphone* dan *hardware*. Widget yang tersedia pada *blynk* diantaranya adalah *Button*, *Value*, *Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. *Blynk* tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan internet melalui WiFi, chip ESP 32, *Blynk* akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*.



Gambar 2.3 Logo Aplikasi Blynk

Sumber : Nasution, 2019

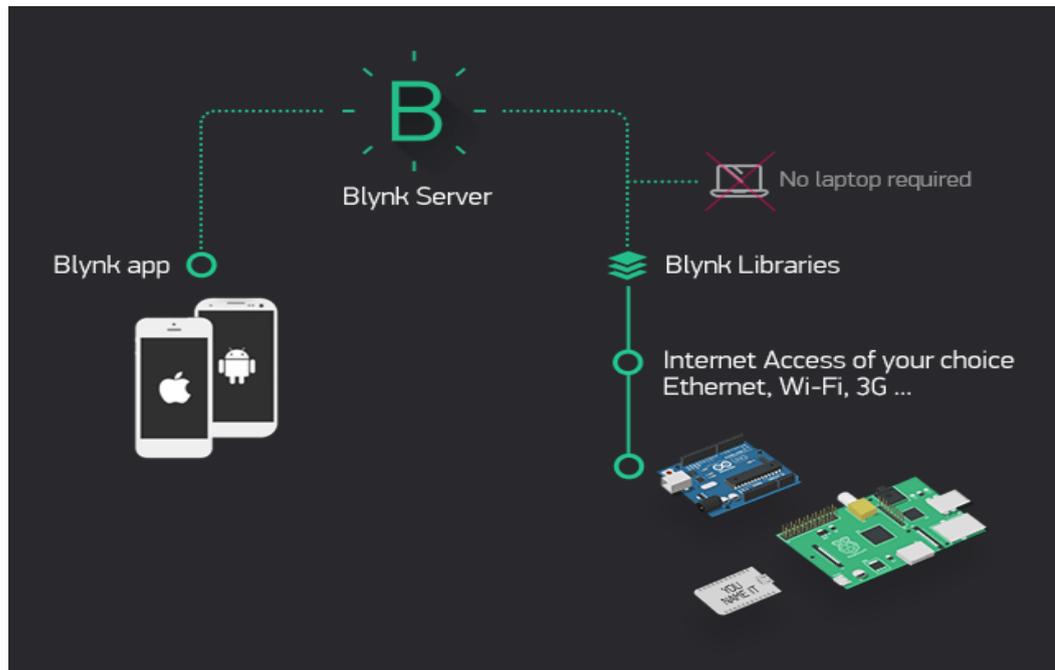
Aplikasi ini mampu mengontrol *hardware* dari jarak jauh. Ada 3 platform *blynk* yang disediakan, yaitu:

- a. *Blynk App*, berfungsi untuk membuat *project* aplikasi menggunakan bermacam variasi *widget* yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan *widget* dalam satu akun hanya 2000 *energy*. *Energy* tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui *playstore*.

- b. *Blynk Server*, berfungsi untuk meng-*handle project* pada *blynk app* dan berkomunikasi antara *smartphone* dengan *hardware* yang dibuat. *Blynk server (Blynk Cloud)* dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat open source.
- c. *Blynk Libraries*, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara *hardware* dengan *server* dan seluruh proses perintah input serta *output*.

Dibawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh *blynk*:

- a. API dan UI yang sama untuk mendukung *hardware* dan *devices*.
- b. Koneksi dengan *cloud* menggunakan: *wifi, bluetooth, ethernet, USB (serial)*, dan *GSM*
- c. Penggunaan *widget* yang mudah.
- d. Pemanipulasian pin tanpa kode program.
- e. Integrasi yang mudah menggunakan pin virtual.
- f. Riwayat monitoring data 5.
- g. Komunikasi *device-to-device* menggunakan *bridge widget*.
- h. Dapat mengirimkan *email, tweet*, dan *push notification*.

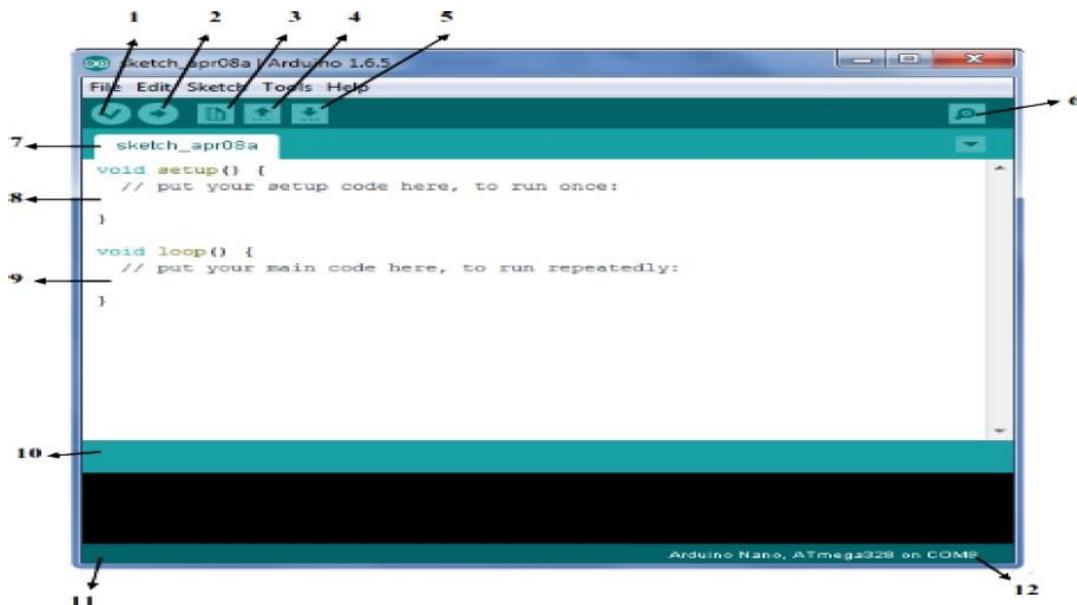


Gambar 2.4 Arsitektur Aplikasi Blynk

Sumber : Nasution, 2019

2.7 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah *software* aplikasi bawaan dari Arduino yang berguna untuk perancangan, membuat, membuka, dan mengedit sketch dalam Arduino. Sketch merupakan skript program (*source code*) yang berisi logika dan algoritma yang akan diunggah ke dalam IC Arduino. Di bawah ini adalah tampilan awal software Arduino IDE



Gambar 2.5 *Software* Arduino IDE
Sumber: Kriznan, 2011

Keterangan gambar 2.5:

1. *Verify / Compile*

Sebelum sketch diupload ke board Arduino proses verify /compile digunakan untuk memastikan sketch dengan merubah sketch ke kode biner untuk di-upload ke mikrokontroler. Apabila terdapat kesalahan pada sketch, maka akan dimunculkan pesan *error*. Memeriksa sketch yang ditulis secara bertahap dapat mempermudah pencarian kesalahan saat menulis program.

2. *Upload*

Berfungsi sebagai tombol perintah menyalin sketch ke papan Arduino. Medki tidak menekan tombol *compile/verify*, maka sketch akan di compileterlebih dahulu, dan langsung diunggah ke Arduino. Jadi, tidak seperti tombol *compile/verify*, yang hanya untuk memeriksa *sketch* saja.

3. *New*

Tombol perintah untuk membuka jendela baru pembuatan *sketch*

4. *Open*

Tombol perintah membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. Program yang telah dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dalam format file

.ino.

5. *Save*

Tombol perintah menyimpan *sketch* namun tidak di-*compile*

6. *Serial Monitor*

Tombol perintah untuk membuka penampil komunikasi serial. Biasanya digunakan untuk memeriksa kondisi perangkat masukan(input) seperti sensor.

7. *Sketch Name*

Menunjukkan nama *sketch*/program yang sedang dibuka.

8. *Void Setup*

Merupakan kolom untuk menuliskan ketentuan dan kondisi awal program.

9. *Void Loop*

Merupakan kolom untuk menuliskan ketentuan dan kondisi awal program

10. *Notifacations*

Yaitu baris yang menampilkan aktifitas yang dilakukan aplikasi.

11. *Console*

Yaitu baris untuk menampilkan aktifitas yang sedang dikerjakan aplikasi dan menampilkan informasi pesan mengenai *sketch*.

12. *Sketch Line*

Baris ini menunjukkan posisi baris kursor yang aktif pada *sketch*.

13. *Port Information*

Pada kolom ini menampilkan informasi *port* yang digunakan oleh papan Arduino yang tersambung ke perangkat komputer.

2.8 Mikrokontroler

Saat ini perkembangan teknologi semakin pesat berkat adanya teknologi mikrokontroler, sehingga rangkaian kendali atau rangkaian kontrol semakin banyak dibutuhkan untuk mengendalikan berbagai peralatan yang digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dari rangkaian kendali inilah akan terciptanya suatu alat yang dapat mengendalikan sesuatu. Rangkaian kendali atau rangkaian kontrol adalah rangkaian yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat melakukan fungsi–fungsi kontrol tertentu sesuai dengan kebutuhan. Bermula dari dibuatnya *Integrated Circuit (IC)*. Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kendali adalah *chip* sama halnya dengan IC. *Chip* merupakan perkembangan dari IC, dimana *chip* berisikan rangkaian elektronika yang dibuat dari artikel *silicon* yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpan program dan data, karena pada sebuah *chip* tersedia RAM dimana data dan program ini digunakan oleh logic *chip* dalam menjalankan prosesnya.

Chip lebih di identikkan dengan dengan kata mikroprosesor. Mikroprosesor adalah bagian dari *Central Processing Unit (CPU)* yang terdapat pada computer

tanpa adanya memory, I/O yang dibutuhkan oleh sebuah system yang lengkap. Selain mikroprosesor ada sebuah *chip* lagi yang dikenal dengan nama mikrokomputer. Berbeda dengan mikroprosesor, pada mikrokomputer ini telah tersedia I/O dan memory. Dengan kemajuan teknologi dan dengan perkembangan *chip* yang pesat sehingga saat ini didalam sekeping *chip* terdapat CPU memory dan control I/O. *Chip* jenis ini sering disebut *microcontroller*.

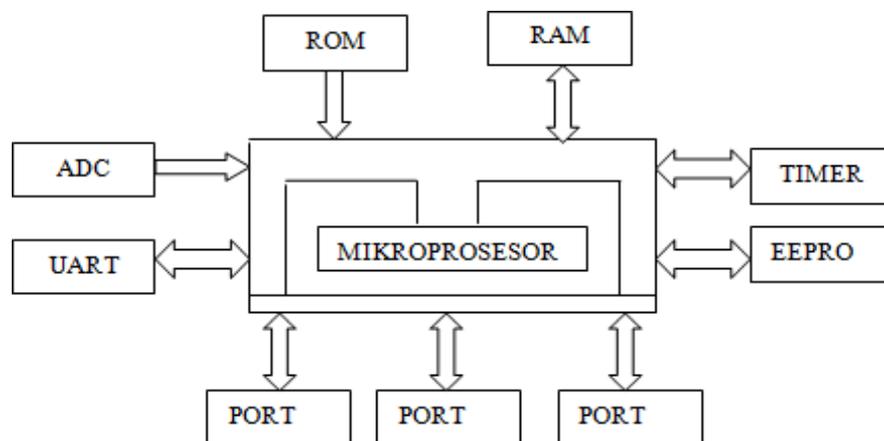
Mikrokontroller merupakan sebuah sistem komputer di mana seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*), sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroller ini juga merupakan sebuah sistem komputer yang memiliki satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan yang lain adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat besar antara mikrokontroller dengan komputer. Dalam *mikrokontroller* ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer atau PC RAM jauh lebih besar dibanding ROM. *Mikrokontroller* memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping *chip* yaitu *mikrokontroller* kita dapat mengendalikan suatu alat. *Mikrokontroller* mempunyai perbedaan dengan mikroprosesor dan mikrokomputer. Suatu mikroprosesor merupakan bagian dari *CPU* tanpa memori dan I/O pendukung dari sebuah komputer, sedangkan *mikrokontroller* umumnya terdiri atas *CPU, memory, I/O* tertentu dan unit – unit pendukung lainnya. Pada dasarnya terdapat perbedaan sangat mencolok antara *mikrokontroller* dan mikroprosesor serta mikrokomputer yaitu pada aplikasinya, karena

mikrokontroller hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu saja. Kelebihan lainnya yaitu terletak pada perbandingan *Random Access Memory* (RAM) dan *Read Only Memory* (ROM). Sehingga ukuran *board* mikrokontroller menjadisingkat ringkas atau kecil, dari kelebihan yang ada terdapat keuntungan pemakaian mikrokontroller dengan mikroprosesor yaitu pada mikrokontroller sudah terdapat RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga tidak perlu menambahnya lagi. Pada dasarnya struktur dari mikroprosesor memiliki kemiripan dengan *mikrokontroller*. Mikrokontroller biasanya dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroller memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya misalnya keluarga MCS-51 yang diproduksi ATMEL seperti AT89C51, AT89S52 dan lainnya sedangkan keluarga AVR seperti Atmega 8535 dan lain sebagainya.

Gambar 2.6 Blok rangkaian internal Mikrokontroler

Sumber: Kriznan, 2011

Pada gambar 2.6 menunjukkan contoh blok rangkaian internal *mikrokontroller*. Berikut ini adalah



penjelasan mengenai bagian yang terdapat adalah sebuah *mikrokontroler*.

1. *Mikroprosesor*

Unit yang mengeksekusi program dan mengatur jalur data, alamat, dan kendali perangkat-perangkat yang terhubung dengannya.

2. ROM (*Read Only Memory*)

Memori untuk penyimpanan program yang dieksekusi oleh mikroprosesor. Bersifat non *volatile* artinya dapat mempertahankan data di dalamnya walaupun tak ada sumber tegangan.

3. RAM (*Random Access Memory*)

Memori untuk penyimpanan data sementara yang diperlukan saat eksekusi program. Memori ini bisa digunakan untuk operasi baca tulis.

4. Port I/O

Port *input/output* sebagai pintu masukan atau keluaran bagi mikrokontroler. Umumnya sebuah *port* difungsikan sebagai *port* masukan atau *port* keluaran bergantung kontrol yang dipilih.

5. *Timer*

Penghitung waktu yang bersumber dari *oscilator mikrokontroler* atau sinyal masukan ke *mikrokontroler*. Program *mikrokontroler* bisa memanfaatkan *Timer* untuk menghasilkan perhitungan waktu yang cukup akurat.

6. EEPROM

Memori untuk menyimpan data yang sifatnya non *volatile*.

7. ADC

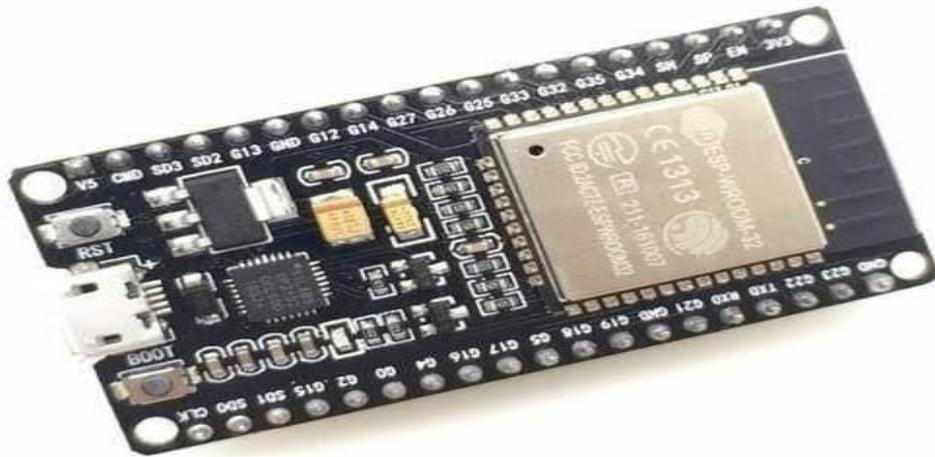
Konverter sinyal analog menjadi sinyal digital.

8. UART

Sebagai antarmuka komunikasi serial *asynchronous*.

2.9 NodeMcu ESP32

NodeMcu ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Kelebihan *ESP32* ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus, *ESP32* ini digunakan sebagai kontrol langsung terhadap sistem.



Gambar 2.7 Bentuk fisik NodeMcu ESP32

Sumber: Syahputra, 2021

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMcu ESP32

Sistem	Spesifikasi
Protocols	802.11 b/g/n/e/i
Frequency Range	2.4G ~ 2.5G (2400M ~ 2483.5M)
Antena	PCB Trace, External, IPEX Connector, Ceramic Chip
Operating Voltage	2.5V ~ 3.6V
Current	80Ma
Security	WPA/WPA2
Encryption	WEP/TKIP/AES
Network Protocols	IPv4,TCP/UDP,HTTP/FTP
Peripheral Interface	UART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IRGPIO/ADC/PWM/LED
User Configuration	AT Instruction Set, Cloud Server, Android/ iOS App

Sumber: Syahputra, 2021

2.10 Internet (*Interconnection network*)

Interconnection network (internet) adalah sistem global dari seluruh jaringan komputer yang saling terhubung. Internet berasal dari bahasa latin “*inter*” yang berarti “antara”. Internet merupakan jaringan yang terdiri dari milyaran komputer yang ada di seluruh dunia. Internet melibatkan berbagai jenis komputer serta *topologi* jaringan yang berbeda. Dalam mengatur integrasi dan komunikasi jaringan, digunakan standar protokol *internet* yaitu TCP/IP. TCP bertugas untuk memastikan bahwa semua hubungan bekerja dengan baik, sedangkan IP bertugas untuk mentransmisikan paket data dari satu komputer ke komputer lainnya.

Secara definitif, internet adalah sebuah sistem jaringan yang menghubungkan berbagai komputer dari berbagai belahan dunia untuk saling terhubung dan bertukar data serta bertukar informasi. Dalam prakteknya, sebuah komputer untuk saling terhubung dengan komputer lainnya membutuhkan

bantuan dari sebuah program kecil bernama browser. Di dunia ini, perkembangan aplikasi browser telah berkembang secara cepat mengikuti perkembangan teknologi pada internet, khususnya koneksi internet dengan segala kelebihan dan kekurangannya. Saat ini browser yang paling banyak digunakan adalah Mozilla Firefox karena keunggulan koneksinya yang cepat. Namun masih banyak pilihan browser lainnya yang juga bisa digunakan untuk bisa terhubung dengan internet.

Dalam perkembangannya, internet menjadi sebuah jaringan (*network*) komputer terbesar di dunia. (Jaringan merupakan istilah yang berarti sekelompok komputer yang dihubungkan bersama sehingga dapat berbagi-pakai informasi dan sumber daya). Sesuai dengan namanya, internet bukan jaringan tunggal tetapi lebih merupakan jaringan dari jaringan. Internet mengandung sejumlah standar untuk melewatkan informasi dari satu jaringan ke jaringan lainnya, sehingga jaringan-jaringan di seluruh dunia dapat berkomunikasi.

Dalam prakteknya, internet memunculkan istilah baru, yakni dunia maya. Sedangkan dunia di mana kita hidup disebut dunia nyata. Internet berada di antara keduanya. Karena salah satu fungsi internet adalah sebagai penghubung antara dunia nyata dengan dunia maya. Dunia maya adalah tempat para pengguna internet berkomunikasi. Sehingga internet menjadi sebuah jaringan komunikasi global. Berjuta orang di seluruh dunia menggunakan internet untuk berbagai hal, mulai keperluan pribadi, organisasi, sampai keperluan perusahaan. Masyarakat Indonesia di berbagai daerah juga sudah banyak yang menggunakan internet. Tidak hanya di perusahaan, penggunaan internet juga masuk ke sekolah-sekolah

sebagai sarana penting dalam kegiatan pembelajaran. Akses internet bahkan sudah mudah digunakan di rumah-rumah.

Karena begitu banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan internet, maka keberadaan internet telah menjangkau seluruh dunia. Sebagai sumber daya informasi yang sangat luas dan sangat besar, internet tidak dapat dtangani sendiri oleh satu orang, satu organisasi, atau satu negara pun. Kenyataannya, tidak ada satu orang yang mampu memahami seluruh seluk beluk internet.

2.11 Flowchart

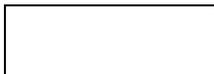
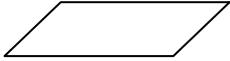
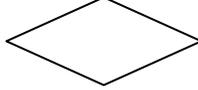
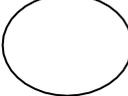
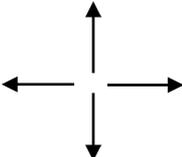
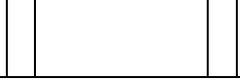
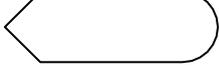
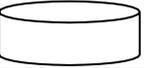
Flowchart adalah sekumpulan simbol-simbol yang menunjukkan atau menggambarkan rangkaian kegiatan-kegiatan dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal hingga akhir atau suatu bagan yang menggambarkan alir logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir bagan alir tersiri dari simbol-simbol yang mewakili fungsi-fungsi langkah program dan garis alir (*flowlines*) menunjukkan alir terdiri dari simbol-simbol yang akan dikerjakan. Tujuan utama pembuatan *flowchart* ini adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah sederhana, teratai, rapi dan jelas.

Flowchart atau diagram alir merupakan merupakan simbol-simbol atau skema yang menunjukkan/menggambarkan rangkaian kegiatan-kegiatan program dari awal hingga akhir. *Flowchart* ini merupakan penggambaran dari urutan

langkah-langkah pekerjaan dari suatu algoritma. Adapun simbol-simbol *flowchart*

lihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

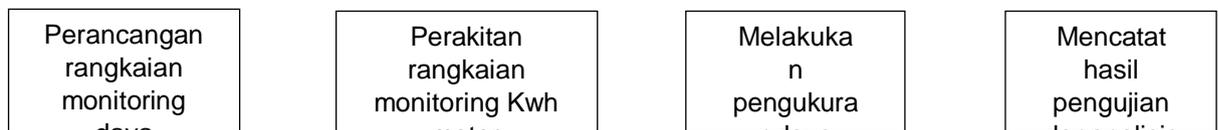
NO	SIMBOL	FUNGSI
1		Terminal , untuk memulai atau mengakhiri suatu program
2		Proses , suatu simbol yang menunjukkan setiap pengolahan yang dilakukan
3		Input-Output , untuk memasukkan menunjukkan hasil dari suatu proses
4		Decision , suatu kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau pilihan
5		Preparation , suatu simbol yang menyediakan tempat pengolahan
6		Connector , suatu prosedur penghubung yang akan masuk atau keluar melalui simbol ini dalam lembar yang sama
7		Off-Page Connector , merupakan simbol masuk atau keluarannya suatu prosedur pada lembaran kertas lainnya
8		Arus/Flow , dari pada prosedur yang dapat dilakukan atas ke bawah dari bawah ke atas, keatas dari kiri ke kanan ataupun dari kanan ke kiri
9		Predefined Process , untuk menyatakan sekumpulan langkah proses yang ditulis sebagai prosedur
10		Simbol untuk <i>output</i> , yang ditunjukkan ke suatu <i>device</i> , seperti printer dan sebagainya
11		Penyimpanan <i>file</i> secara sementara
12		Menunjukkan <i>input</i> / <i>output</i> <i>hardisk</i> (media penyimpanan)

Sumber: Kriznan, 2011

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian merupakan gambaran umum yang dilakukan dalam penelitian ini, agar penelitian lebih terarah dan tidak memakan waktu yang cukup lama, dalam membangun sistem monitoring Kwh Meter untuk pembayaran kos- kosan dengan menggunakan aplikasi blynk dan Esp32 maka dibutuhkan perancangan, perakitan, pengukuran, dan pengujian. Berikut merupakan alur penelitian yang penulis lakukan.



—————> **Gambar 3.1 Alur Penelitian** <—————

Diagram alur diatas menunjukkan garis besar alur penelitian yang akan penulis lakukan. Penjelasan pada alur penelitian membangun sistem monitoring Kwh Meter untuk pembayaran kos- kosan dengan menggunakan aplikasi blynk dan Esp32, yaitu:

1. Perancangan rangkaian monitoring daya. Perancangan rangkaian monitoring daya mempermudah untuk mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan serta sistem yang ingin dibangun. Sehingga mempermudah peneliti dalam merakit rangkaian sistem.

2. Perakitan rangkaian monitoring Kwh meter, pada tahap ini merupakan tahapan implementasi dari perancangan rangkaian monitoring daya. Sehingga perakitan tidak jauh dari yang diharapkan.
3. Melakukan pengukuran daya, merupakan tahapan implementasi dari sistem monitoring yang dibangun, apakah sistem yang dibangun telah berjalan dengan baik atau perlu ada perbaikan.
4. Mencatat hasil dan pengujian analisa merupakan tahapan pengujian yang dilakukan oleh peneliti, data yang sudah di uji akan di analisa sesuai kebutuhan laporan penelitian.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1) Analisa Masalah

Masalah dilakukan dalam pengamatan bahwa pemakaian listrik pada kos- kosan terkadang tidak terpantau sehingga pemilik kos-kosan tidak tau apakah anak kosnya menggunakan listrik dengan hemat atau melakukan pemborosan.

2) Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan menggunakan atau mengumpulkan sumber- sumber tertulis, dengan cara membaca, mempelajari dan mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan masalah yang sedang dibahas guna memperoleh gambaran secara teoritis.

3.3 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu masalah yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan. Sebagaimana yang telah dijelaskan pada analisis masalah, untuk mengatasi masalah yang terjadi dibutuhkan sebuah sistem yang dapat melakukan monitoring terhadap Kwh meteran kos-kosan yang berfungsi dalam pengecekan rutin arus listrik yang digunakan pada kos-kosan dengan penerapan pada aplikasi blynk dan mikrokontroler ESP32 serta dibantu dengan modul PZEM-004T sebagai pengukur daya, tegangan, arus dan energi. Sistem yang diusulkan nantinya diharapkan bisa lebih membantu untuk monitoring terhadap Kwh meteran kos-kosan.

3.4 Perancangan Sistem

Berikut beberapa perancangan sistem yang digunakan dalam mendukung proses penelitian ini:

3.4.1 Blok Diagram Sistem

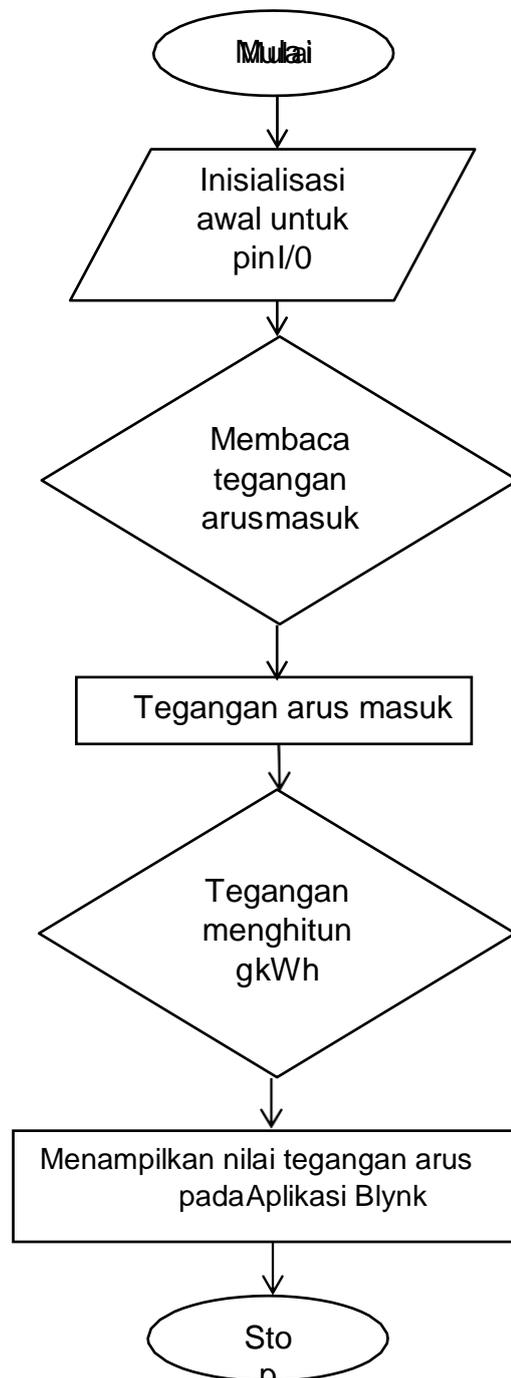
Blok diagram dibutuhkan untuk mempermudah memahami alur kerja dari sistem yang dirancang. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem



Cara kerja dari blok diagram diatas adalah adanya sumber listrik yang tersambung ke program ketika sumber listrik sudah tersambung maka selanjutnya hubungkan ke sensor PZCT-02P1 ketika sudah tersambung dengan baik maka selanjutnya sambungkan lagi ke sensor PZEM 004T, sensor ini berfungsi untuk membaca nilai besaran tegangan, arus, daya aktif, dan energi yang terpakai. Daya pada rangkaian sensor ini disuplai dengan 5 volt DC. Lalu ketika sudah disambungkan maka selanjutnya hubungkan ke ESP 32, ESP 32 yaitu sebuah platform *Internet of Things* yang bersifat *open source*. Jika sudah dihubungkan ke ESP 32, maka rangkaian cara kerja selanjutnya sambungkan ke BLYNK, BLYNK itu adalah sebuah aplikasi yang berfungsi mengontrol arduino, raspberry pi dan sejenisnya melalui internet.

3.4.2 Flowchart Sistem

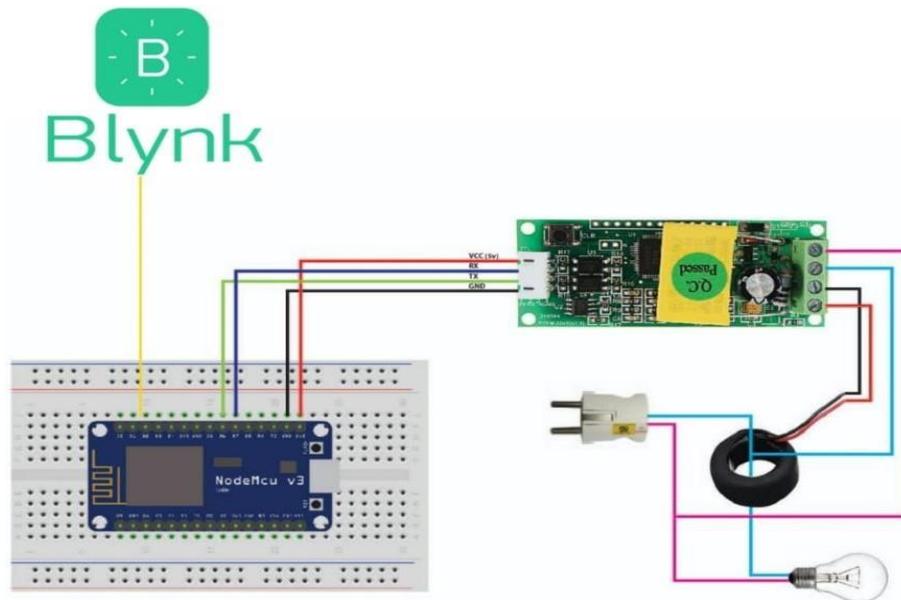


Gambar 3.3 Flowchart Sistem

Flowchart sistem berfungsi untuk mempermudah memahami cara kerja program pada sistem yang dibuat. Flowchart sistem dapat dipahami melalui penjelasan dibawah ini:

1. Di poin pertama flowchart ada mulai yang artinya memulai awal kerja program.
2. Inisialisasi awal untuk pin I/O yang artinya proses pemberian nilai awal untuk suatu program.
3. Membaca tegangan arus masuk yang artinya ketika program sudah mulai dijalankan, program membaca tegangan yang masuk melalui arus listrik apakah sudah masuk atau tidak. Jika masuk atau tidak maka notifikasi akan muncul
4. Ketika sudah tegangan arus masuk tandanya program berjalan dengan baik
5. Ketika program berjalan dengan baik maka secara otomatis tegangan listrik membaca Kwh dan menghitung Kwh
6. Jika program berjalan dengan baik maka secara otomatis akan menampilkan nilai tegangan arus yang terkoneksi melalui aplikasi Blynk.
7. Stop tanda program sudah berhenti dan berhasil membaca tegangan arus listrik.

3.5 Rangkaian Sistem



Gambar 3.4 Rangkaian Sistem

Pada gambar 3.3 merupakan rangkaian sistem secara keseluruhan, pada gambar tersebut terdapat rangkaian sensor arus PZEM 004T, PZCT-02 P1, Steker, dan bola lampu yang saling terhubung dan ditampilkan melalui aplikasi BLYNK.

3.6 Kode Pemrograman Arduino

Berikut hasil dari kode pemrograman melalui aplikasi Arduino IDE #include

```
<PZEM004Tv30.h>
#include <ESP8266WiFi.h> #include
<BlynkSimpleEsp8266.h>
//koneksi blynk
char auth[] = "RKXJfnZOAnpaCYqnn-4RwRh-rVh6r7vY";char ssid[]
= "OPO F";
char pass[] = "123456788";
```

```
PZEM004Tv30 pzem(12, 13);  
float Power, Energy, Voltase, Current; void  
setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  //koneksi ke blynk Blynk.begin(auth,  
ssid, pass);} void loop() {  
  //baca nilai powernya adalah  
  Power = pzem.power();  
  if(isnan(Power)){  
    Serial.println("gagal membaca power"); }else {  
    Serial.print ("Power : ");  
    Serial.print (Power);  
    Serial.println ("kW"); }  
  Energy = pzem.energy();  
  if(isnan(Energy)){  
    Serial.println("gagal membaca Kilo Watt"); }else {  
    Serial.print ("Energy : "); Serial.print  
(Energy); Serial.println ("KWH"); }  
  Voltase = pzem.voltage();  
  if(isnan(Voltase)){  
    Serial.println("gagal membaca voltase"); }else {  
    Serial.print ("Voltase : ");  
    Serial.print (Voltase);  
    Serial.println ("V"); }  
}
```

```
Current = pzem.current();
if(isnan(Current)){
  Serial.println("gagal membaca ampere"); }else {
  Serial.print ("Current : ");
  Serial.print (Current);
  Serial.println ("A"); }
Serial.println();

//kirim data ke blynk

//power = V0 (Virtual pin 0) /dst.
Blynk.virtualWrite (V0, Power);
Blynk.virtualWrite (V1, Energy);
Blynk.virtualWrite (V2, Voltase);
Blynk.virtualWrite (V3, Current);
Blynk.run();
  delay(1000);}
```

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem Yang Digunakan

Dalam perancangan aplikasi monitoring Kwh meter untuk pembayaran kos- kosan. Penulis menggunakan program aplikasi yang bernama *blynk*. *Blynk* adalah *platform* aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk iOS dan Android yang berfungsi mengontrol *Arduino*, *Raspberry Pi* dan sejenisnya melalui internet. *Blynk* dirancang untuk *Internet of Things* dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor dan dapat menyimpan data. Didalam aplikasi tersebut, admin atau pemilik dapat memasukkan daftar alat elektronik yang dapat dikontrol berapa banyak penggunaan listrik didalam sistem tersebut. Sistem dibuat semudah mungkin agar dapat lebih mudah digunakan dan dipahami, maka melalui sistem ini diharapkan menjadi pilihan alternatif dalam memonitoring pemakaian listrik sehari-hari dengan menggunakan aplikasi *Blynk* tersebut.

Tahapan implementasi yang dilakukan untuk menyelesaikan perancangan aplikasi sistem monitoring Kwh meter ini diperlukan informasi mengenai penyedia perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Berikut disediakan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan.

4.2 Spesifikasi Perangkat keras (*Hardware*)

Aplikasi sistem monitoring Kwh meter ini, telah diuji pada laptop dengan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut:

- 1) *Processor: Intel Core i3 4030U 1.9 Ghz*
- 2) *Harddisk Space: 500 GB*
- 3) *Memory RAM: 4 GB*
- 4) *Fitting Lampu*
- 5) *NodeMcu ESP32*
- 6) *Sensor arus PZEM 004T*

4.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Aplikasi ini dijalankan pada perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) *Sistem Operasi: Windows 7 64bit*
- 2) *Arduino IDE*
- 3) *Aplikasi Blynk*

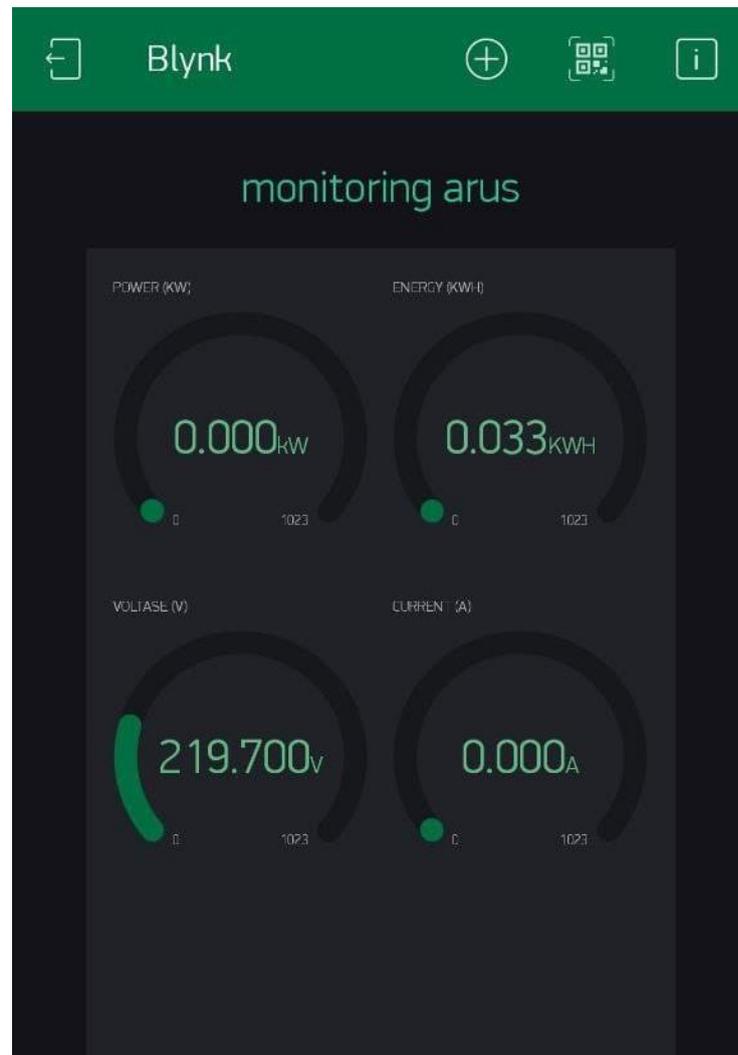
4.4 Tampilan Sistem Monitoring



Gambar 4.1 Tampilan fisik alat pengujian sistem monitoring kwh meter

Pada gambar 4.1 terdapat rangkaian alat yang sudah dibuat sebagai prototipe alat pengujian sistem monitoring kWh meter, pada rangkaian tersebut terdiri dari NodeMcu esp32 yang berperan sebagai pengontrol sensor arus PZEM 004T, Sensor arus PZEM 004T yang berfungsi untuk mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Soket listrik dan fitting lampu sebagai pengujian alat pengujian sistem monitoring kWh meter.

Selain itu terdapat aplikasi pendukung yang berfungsi sebagai monitoring arus yang masuk dan arus yang digunakan pada sebuah alat yang dihubungkan pada sistem monitoring kWh meter, seperti gambar dibawah ini:

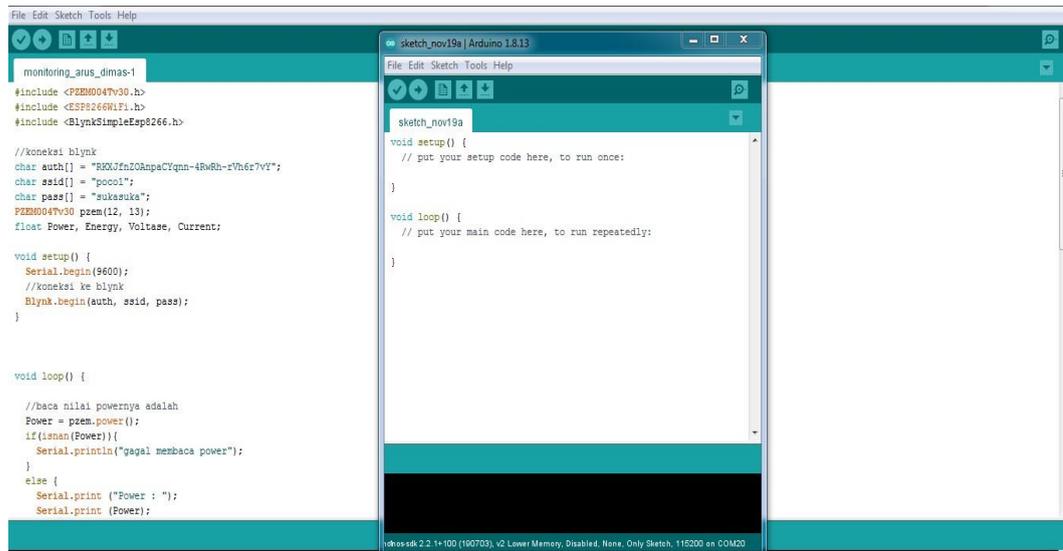


Gambar 4.2 Tampilan pada aplikasi blynk untuk memonitoring kwh meter

Pada gambar 4.2 terdapat empat jenis pendeteksi yang terdiri dari *power* (Kw) merupakan arus yang sedang dipakai pada barang elektronik yang di hubungkan dengan sistem monitoring kWh meter, selanjutnya *energy* (kWh) arus yang berjalan yang dihitung dengan akumulasi per jam, *current* (A) merupakan ketetapan arus dan *voltase* (V) besarnya arus listrik dengan satuan amper.

Sementara pada aplikasi blynk sendiri saling terhubung ke Arduino dikarenakan NodeMCU merupakan sebuah *open source platform Internet of*

Things dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk *Internet of Things* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE.



Gambar 4.3 Tampilan Arduino IDE

Tampilan Arduino IDE seperti yang diketahui fungsi dasar dari Arduino sendiri ialah berfungsi membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Dan Arduino ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler.

4.5 Implementasi Sensor Arus PZEM 004T

Rangkaian sensor arus PZEM 004T terhubung dengan mikrokontroler NodeMcu esp32 dan bantuan kabel jumper, sensor arus PZEM 004T dipasang dengan tujuan mengirimkan nilai alat elektronik pada NodeMcu esp32 yang terkoneksi jaringan internet. Yang mana nilai tersebut meliputi pengukuran daya,

pengukuran tegangan, pengukuran arus dan pengukuran energi yang terdapat padasebuah aliran listrik. Rangkaian pada sensor arus PZEM 004T menggunakan 4 pinyang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pin GND terhubung ke NodeMcu esp32
2. Pin VCC terhubung ke NodeMcu esp32
3. Pin Tx terhubung ke NodeMcu esp32
4. Pin Rx terhubung ke NodeMcu esp32

Gambar Sensor arus PZEM 004T dapat dilihat seperti dibawah ini :



Gambar 4.4 Implementasi Sensor Arus PZEM 004T

4.6 Impementasi Mikrokontroler NodeMcu 32

Rangkaian mikrokontroler NodeMcu esp32 terhubung dengan sensor arus PZEM 004T dan bantuan kabel jumper, NodeMcu esp32 dipasang dengan tujuan mengirimkan nilai yang diterima dari sensor arus PZEM 004T ke aplikasi *blynk*

dengan menggunakan koneksi jaringan internet. Yang mana nilai tersebut berfungsi sebagai monitoring kWh meter, yang mana pada aplikasi *blynk* terdapat empat komponen yang terdiri dari *power* (Kw) merupakan arus yang sedang dipakai pada barang elektronik yang di hubungkan dengan sistem monitoring kWh meter, selanjutnya *energy* (kWh) arus yang berjalan yang dihitung dengan akumulasi per jam, *current* (A) merupakan ketetapan arus dan *voltase* (V) besarnya arus listrik dengan satuan ampere. Rangkaian pada NodeMcu esp32 menggunakan 4 pin yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pin GND terhubung ke sensor arus PZEM 004T
2. Pin 5 V terhubung ke sensor arus PZEM 004T
3. Pin D6/GPIO 12 terhubung ke sensor arus PZEM 004T
4. Pin D7/GPIO 13 terhubung ke sensor arus PZEM 004T

Gambar mikrokontroller NodeMcu esp32 dapat dilihat seperti dibawah ini :



Gambar 4.5 Implementasi Mikrokontroller NodeMcu 32

4.7 Implementasi Aplikasi Blynk

Blynk adalah *platform* untuk aplikasi OS *Mobile* (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet.

Pada penelitian ini penulis menggunakan aplikasi blynk dengan desain menarik yang mana pada aplikasi *blynk* terdapat empat komponen yang terdiri dari *power* (Kw) merupakan arus yang sedang dipakai pada barang elektronik yang di hubungkan dengan sistem monitoring kWh meter, selanjutnya *energy* (kWh) arus yang berjalan yang dihitung dengan akumulasi per jam, *current* (A) merupakan ketetapan arus dan *voltase* (V) besarnya arus listrik dengan satuan amper.

Gambar 4.6 Implementasi Aplikasi Blynk



4.8 Implementasi *Source Code* Monitoring kWh Meter

Source Code Arduino IDE pada implementasi monitoring kWh Meter memiliki 1 bagian mulai dari deklarasi variable, tipe data, *input* dan *output* sistem. seperti gambar dibawah ini:



```

monitoring_arus_dimas | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

monitoring_arus_dimas $
#include <PZEM004Tv30.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//koneksi blynk
char auth[] = "NRhtlxlez59ur6D0y83YZ0Koj4VQAaM0";
char ssid[] = "OPO F";
char pass[] = "123456788";
PZEM004Tv30 pzem(12, 13);
float Power, Energy, Voltase, Current;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  //koneksi ke blynk
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
}
void loop() {

  //baca nilai powernya adalah
  Power = pzem.power();
  if(isnan(Power)){
    Serial.println("gagal membaca power");
  }
  else {
    Serial.print ("Power : ");
    Serial.print (Power);
    Serial.println ("kW");
  }
}

```

Gambar 4.7 Implementasi *Source Code* Monitoring kWh Meter



```

monitoring_arus_dimas | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

monitoring_arus_dimas $
    Serial.print ("Energy : ");
    Serial.print (Energy);
    Serial.println ("KWH"); }
Voltage = pzem.voltage();
if(isnan(Voltage)){
    Serial.println("gagal membaca voltase"); }
else {
    Serial.print ("Voltage : ");
    Serial.print (Voltage);
    Serial.println ("V"); }

Current = pzem.current();
if(isnan(Current)){
    Serial.println("gagal membaca ampere"); }
else {
    Serial.print ("Current : ");
    Serial.print (Current);
    Serial.println ("A"); }

Serial.println();
//kirim data ke blynk
//power = V0 (Virtual pin 0) /dst.
Blynk.virtualWrite (V0, Power);
Blynk.virtualWrite (V1, Energy);
Blynk.virtualWrite (V2, Voltage);
Blynk.virtualWrite (V3, Current);
Blynk.run();
    delay(1000);}

```

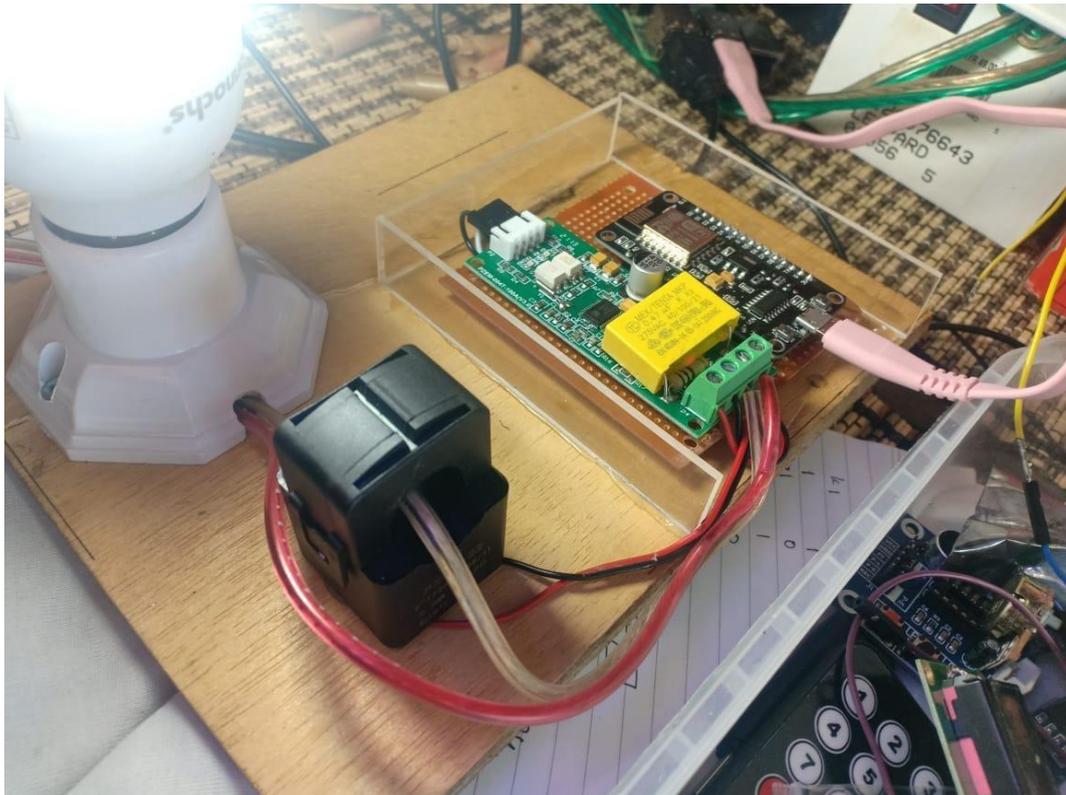
Gambar 4.8 Implementasi *Source Code* Monitoring kWh Meter (Lanjutan)

4.9 Pengujian Sistem Monitoring kWh Meter

Pada tahap ini merupakan tahap untuk menguji sebuah sistem yang dibangun berdasarkan tahapan implementasi yang sudah dilalui, dalam penelitian ini merupakan implementasi sebuah sistem monitoring kWh Meter pada rumah

kos-kosan, dengan tujuan agar lebih mudah memantau kegunaan listrik secara hemat.

Pengujian dilakukan secara prototipe dengan memasang satu barang elektronik pada sistem monitoring kWh Meter dirumah kos-kosan, pengujian dilakukan dengan lampu dengan daya arus 10 watt, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4.9 Pengujian dengan lampu daya 10 watt

Setelah lampu dengan daya 10 watt dipasang pada sistem monitoring kWh Meter dirumah kos-kosan, maka nilai yang dikirim melalui sensor PZEM 004T keNodeMcu Esp32 akan dikirim kembali ke aplikasi *blynk*, sehingga pada aplikasi *blynk* akan tampil *power* (Kw) merupakan arus yang sedang dipakai pada barang elektronik yang di hubungkan dengan sistem monitoring kWh meter, selanjutnya *energy* (kWh) arus yang berjalan yang dihitung dengan akumulasi per jam,

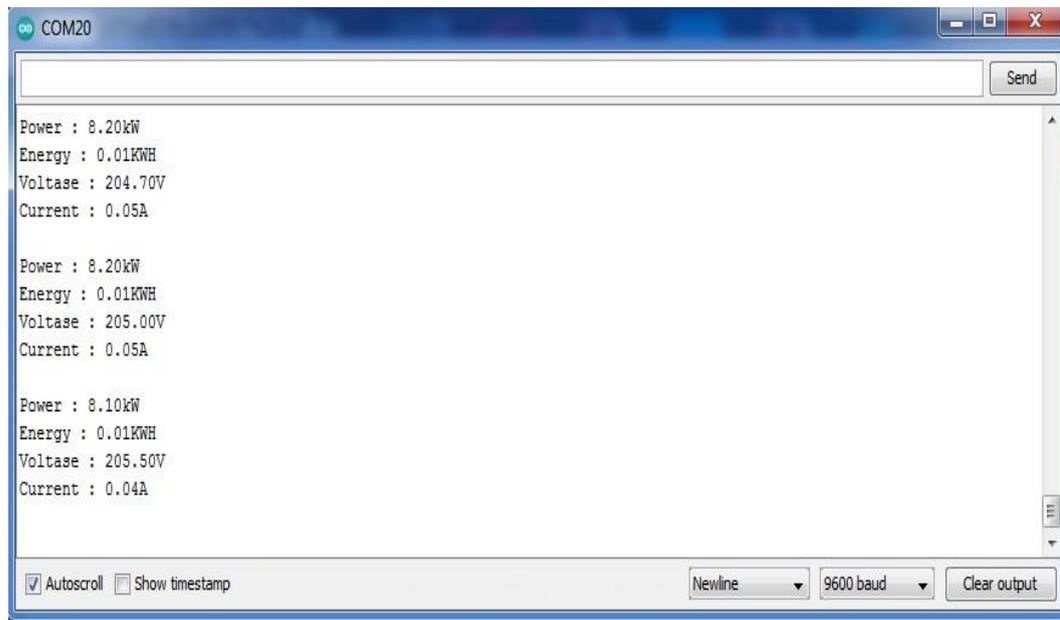
current (A) merupakan ketetapan arus dan *voltase* (V) besarnya arus listrik dengan satuan amper. Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4.10 Pengujian Monitoring pada Aplikasi *Blynk*

Pada gambar 4.10 terdapat *power* (kW) sebesar 8,200 kW, *energy* (kWh) 0,008kWh, *current* (A) 0,044A dan *voltase* (V) 206,600v. Yang dimaksud bahwa arus yang terpakai pada lampu 10 watt yang diuji adalah 8,200kW atau dimaksud dengan 8,2 watt.

Untuk mempertajam hasil penelitian maka akan disesuaikan dengan serial monitor pada arduino IDE, seperti gambar berikut:



Gambar 4.11 Pengujian Monitoring pada Serial Monitor pada Arduino IDE

Pada gambar 4.11 menampilkan bahwa perulangan yang dilakukan menunjukkan bahwa arus yang digunakan pada pengujian lampu dengan daya 10watt adalah 8,2 watt atau 8,200kW.

4.10 Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap penilaian yang dilakukan setelah menjalani tahap pengujian beberapa kali, sehingga penulis melakukan pengujian sistem monitoring kWh meter dengan menggunakan alat-alat elektronik yang sering dijumpai dan menjadi kebutuhan rumah tangga dengan menggunakan 10 alat yang berbeda. Berikut nama-nama alat yang digunakan untuk pengujian memonitoring kWh meter :

1. Charger Smartphone 33 watt
2. Charger Smartphone 18 watt

3. Charger Smartphone 10 watt
4. Bola lampu LED
5. Kipas Angin
6. Radio
7. Speaker Kabel
8. Blender
9. *Rice Cooker* memasak nasi
10. *Rice Cooker* memanaskan nasi

Tabel 4.1 Pengujian Sistem Monitoring Pengukuran kWh Meter

No	Nama Barang	Gambar	Power (kw)	Energy (kWh)	Current (A)
1	Charger Smartphone 33watt		10.900	0.009	0.93
2	Charger Smartphone 18watt		14.700	0.009	0.117

3	Charger Smartphone 10 watt		9.500	0.011	0.074
4	Bola Lampu LED		8.200	0.008	0.004
5	Kipas Angin		38.700	0.011	0.188

6	Radio		3.100	0.015	0.026
7	Speaker Kabel		7.000	0.014	0.057
8	Blender		124.800	0.016	0.609

9	<i>Rice Cooker</i> memasak nasi		336.600	0.026	1.666
10.	<i>Rice Cooker</i> memanaskan nasi		63.800	0.020	0.312

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan pada sistem monitoring kwh meter untuk pembayaran kos-kosan dengan menggunakan aplikasi *blynk* dan esp32 sistem yang dibangun sangat efektif dan efisien.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Sistem monitoring kWh meter untuk pembayaran kos-kosan dengan menggunakan aplikasi blynk dan esp32 dibuat bertujuan untuk memudahkan dalam penghematan listrik pada kos-kosan dengan penggunaan alat-alat elektronikumah tangga. Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Sistem monitoring Kwh meter untuk pembayaran kos-kosan dengan menggunakan aplikasi Blynk dan Esp32 dapat memudahkan bagi penghuni kos-kosan dan penghuni kos dapat mengetahui berapa besar biaya kebutuhan listrik rumah tangga dengan menggunakan aplikasi Blynk.
2. Mengimplementasikan sebuah sistem monitoring kWh meter untuk pembayaran kos-kosan dalam mengontrol tingkat kebutuhan listrik antar penghuni kos.
3. Pengujian sistem yang dibangun dilakukan dengan menggunakan 10 alat-alat elektronik yang mana alat-alat tersebut diuji dengan sistem monitoring kWh meter dan berjalan dengan baik, serta menghasilkan efektif dan efisien.

5.2 Saran

Berikut adalah saran dari penulis agar sistem monitoring kWh meter untuk pembayaran kos-kosan dengan menggunakan aplikasi blynk dan esp32 ini dapat bermanfaat dan dikembangkan menjadi lebih baik lagi :

1. Sistem monitoring Kwh meter ini dapat dikembangkan pada ranah industri dan perusahaan.
2. Sebaiknya sistem monitoring ini dibuat dengan versi berbasis IOS juga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, Jefri. “Studi Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Berbasis GIS (Geographic Information System) Dengan Menggunakan Metode RIA (*Reliability Index Assesment*)”. Surabaya: 2015.
- Ashari, Avisena. “Macam-Macam Perubahan Energi Dan Contoh Perubahan Energi Disekitar Kita”. Jakarta: 2021. Diakses pada 6 September 2021. dari: <https://bobo.grid.id/read/082561302/macam-macam-perubahan-energi-dan-contoh-perubahan-energi-di-sekitar-kita?page=all>.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Badi. “Segitiga Daya”. Jakarta: 2021. Diakses pada 6 September 2021. dari: <https://thecityfoundry.com/segitiga-daya/>.
- Beritajambi.co. “Pengertian Energi Dan Macam Satuan Energi”. Jambi: 2017. Diakses pada 6 September 2021. dari: <https://beritajambi.co/read/2017/03/22/942/pengertian-energi--macam-dan-stauan-energi>.
- Energi, Ezkhel. “Sekring Putus”. Jakarta: 2013. Diakses pada 6 September 2021. dari: <https://ezkhelenergy.blogspot.com/2013/11/fuse-cut-out.html>.
- Hajar, Ibnu dkk, “Analisa Nilai SAIDI SAIFI Sebagai Indeks Keandalan Penyedia Tenaga Listrik Pada Penyulang Chaya PT PLN (Persero) Area Ciputat”. Jakarta: 2018.
- Hamdani, H., Tharo, Z., & Anisah, S. (2019, May). Perbandingan Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Antara Daerah Pegunungan Dengan Daerah Pesisir. In Seminar Nasional Teknik (Semnastek) Uisu (Vol. 2, No. 1, pp. 190-195).
- Nilakandi, Zuhroh. “Pengertian Energi Beserta Manfaat, Sifat Dan Jenis-jenis Energi”. Jakarta: 2019. Diakses pada 6 September 2021. dari: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-energi/>.
- Parta Setiawan. “Pengertian Energi”. Jakarta: 2021. Diakses pada 25 Oktober 2021. dari: <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-energi/>.
- PT PLN (Persero). 1983. SPLN No.52-3: Pola Pengamanan Sistem. Jakarta.
- PT PLN (Persero). 1985. SPLN NO.64 : Spesifikasi *Fuse Cut Out*. Jakarta.

- PT PLN (Persero).1985. SPLN No.59: Keandalan pada Sistem Distribusi 20 KV dan 6 KV. Jakarta.
- PT PLN (Persero).1986. SPLN NO.68-2 : Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik Bagian Dua: Sistem Distribusi. Jakarta.
- Putri, M., Wibowo, P., Aryza, S., & Utama Siahaan, A. P. Rusiadi.(2018). An implementation of a filter design passive lc in reduce a current harmonisa. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(7), 867-873.
- Putri, dkk. “Analisis Pengamanan Transformator Distribusi 400 kVA Dengan Fuse Cut Out”, Medan, 2019.
- Rahmat, Gheschik Safiur, “Evaluasi Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 KV Di Surabaya menggunakan *Loop Restoration Scheme*”. Digilib ITS, Surabaya: 2013.
- Roger, C. Dugan. “Kualitas Daya Listrik”. Semarang: 2004. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Santoso, R. Nurhalim. “Evaluasi Tingkat Keandalan Jaringan 20 KV Pada Gardu Induk Bangkinang Dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)”. Riau: 2016.
- Saadah, Siti. “Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIDI dan SAIFI”. Yogyakarta: 2008. Institut Teknologi Nasional.
- Sopyandi, Andi. “Tipe-tipe Jaringan Distribusi Tegangan Menengah”. Jakarta: 2011. Diakses pada 6 September 2021. dari:
<https://electricdot.wordpress.com/2011/08/16/tipe-tipe-jaringan%20distribusi-tegangan-menengah>.
- Suhadi, dkk. “Teknik Distribusi Tenaga Listrik Jilid 1”. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta: 2008.
- Suswanto, Daman. “Sistem Distribusi Tenaga Listrik”. Padang : 2009. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Tarigan, A. D., & Pulungan, R. (2018). Pengaruh Pemakaian Beban Tidak Seimbang Terhadap Umur Peralatan Listrik. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 1(1), 10-15.