Monitoring Pemakaian Daya Listrik Secara *Realtime* Berbasis *Internet Of Things*

Tukadi[1], Wahyu Widodo[2], Maretha Ruswiensari[3], Aryo Qomar[4]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2, 3], Politeknik Elektronika Negeri Surabaya[4]
e-mail: tukadi71@gmail.com

ABSTRACT

-

ABSTRAK

Monitoring energi listrik diperlukan karena pemanfaatan energi listrik saat ini kurang efektif dan pemakaiannya sangat berlebihan. Selain listrik pasca bayar yang sudah ada sebelumnya di Indonesia telah di implementasikan listrik prabayar, Layanan ini mempunyai keungulan di bandingkan teknologi terdahulu, karena pelanggan dapat mengontrol biaya pengeluaran dari kebutuhan listrik, seperti mengisi pulsa melalui ponselnya. Kenyataannya pencatatan kWh (kilowatt-jam) tidak dapat di kontrol secara real-time, sering kali pemakaian yang over bugjet. Maka dibuatlah aplikasi pengendalian jarak jauh (mobile control) peralatan elektronik yang meliputi lampu, kipas dan pompa air. Serta juga dibuat aplikasi yang dapat monitoring pemakaian daya listrik, biaya yang harus dibayarkan, dapat melihat lama penggunaan peralatan listrik, dan dapat memberikan estimasi biaya penggunaan kwh listrik yang akan datang berbasis internet of things menggunakan mikrokontroler wemos. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, lamanya pemakain peralatan listrik berbanding lurus dengan biaya yang harus dikeluarkan. Hasil dari pengujian pengiriman data sensor ke database mendapatkan rata – rata 312ms. Hal tersebut menunjukan pengiriman data dapat dilakukan secara realtime.

Kata Kunci : Sensor arus ina 219, Mikrokontroler Wemos, internet of things, mobile control

PENDAHULUAN

Energi listrik telah menjadi salah satu kebutuhan primer manusia karena semua lingkungan membutuhkan energi listrik seperti di rumah, tempat kerja, pabrik, dll. Kebutuhan listik di disediakan oleh perusahaan Negara dimana setiap konsumen harus membayar biaya sesuai dengan seberapa banyak listrik yang digunakan. Perhitungan pemakaian daya listrik dihitung berdasarkan besar pemakaian daya dikalikan waktu dengan satuan kilo watt per jam, yang dapat dilihat pada KWH meter.

Perusahana listrik Negara saat ini menggunakan dua pengukur daya manual dan digital. Alat ukur manual menggunakan prisip kemagnetan dengan mekanisme berupa piringan yang berputar yang dikonfersikan jumlah putaran kedalam angka yang dapat menunjukan besarnya pemakainan daya. Sedangakan alat ukur digital diterapkan sensor daya yang terhubung dengan minimum sistem atau mikrokontroler yang dapat menghitung daya. Dengan sistem digital ini penlanggan membayar terlebih dahulu dan memasukan dalam bentuk pulsa yang disebut dengan token. Konsumsi daya dapat digunakan selama masih ada token dalam dan akan berkurang sesui dengan besar kecilnya penggunaan. Dari kwh meter yang digunkan PLN semua pengguna harus melihat langsung ke tampilan didalamnya untuk mengetahui konsumsi listrik yang telah digunakan atau sisa deposit pulsa yang masih tersedia. Namun, kenyataannya pencatatan kWh listrik tidak dapat dikontrol secara real-time, sering kali terjadi pemakaian yang over budget. Sehingga pelanggan harus membeli pulsa kWh lagi dikarenakan listrik adalah kebutuhan yang sangat penting sekali untuk mendukung segala kegiatan [3].

Pada penelitian ini dirancang KWh listrik berbasis internet menggunakan mikrokontroler dengan sensor arus yang dapat di akses melalui ponsel. Data penggunakan daya listrik dicatat dan disimpan sebagai data base dalam komputer yang sudah terkoneksi dengan internet. Data tersebut dapat diakses melai jaringan internet menggunakan aplikasi yang terpasang ponsel yang mempunyai operating sistem android. Pengujian dilakukandengan membuat miniature penggunaan lisrik dalam rumah dengan simulasi beban berupa lampu, kipas angin dan pompa air. Data monitoring dapat dilihat dalam bentuk tabel ataupun grafik yang menunjukkan besaran penggunaan listrik. Data ini juga dapat melihat

lama pemakian peralatan listrik pada rumah dan dapat memonitoring pemakian daya listrik pada rumah dan estimasi biaya listrik .

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran umum rumah pintar

Rumah Cerdas (Smart Home) adalah aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan penghuni yang ada di rumah. Sebuah sistem rumah pintar (smart home) biasanya terdiri dari beberapa perangkat yang dapat monitoring dan perangkat kontrol dapat diakses melalaui website [2].

Gambaran Umum *Internet of Things*

Internet of Things merupakan sebuah gagasan yang bertujuan untuk memperluas fungsi dari konektivitas internet yang terhubung secara terus- menerus. Adapun kegunaan yang dimiliki seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Penerapan iot pada dunia nyata dapat digunakan untuk memonitoring atau mengkontrol berbagai aspek bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang sudah tertanam dan juga selalu aktif.



Gambar 1. Internet Of Things (iot)

Wemos D1 ESP8266

Wemos merupakan salah satu arduino compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). Wemos menggunakan chip WiFi tipe ESP8266. Wemos memliki 11 I/O digital, 1 analog input dengan tegangan maksimal 3.3V, dapat beroprasi dengan pasokan tengangan 9-24V,

Pengertian arus *direct current (dc)*

Menurut kami arus listrik *dc* adalah sebuah arus listrik yang mengalir secara searah dari titik yang memiliki potensial tinggi ke titik yang memiliki potensial lebih rendah. Meskipun sebenarnya yang mengalir adalah *elektron* (muatan negatif) namun disepakati bahwa yang mengalir adalah arus positif, dari kutub positif ke kutub negatif. Jika dilihat bentuk gelombangnya dengan *oscilloscope*, arus searah terlihat sebagai garis lurus. Dan untuk menghitung daya yang dihasilkannya dapat menggunakan rumus :

P=V.I

$$P = V.I$$

$$Biaya\ Listrik\ permenit = \frac{p}{1000} * \frac{1}{60} * biaya\ perkwh$$

Dimana :
P = Daya listrik dalam satuan Watt (W)
V = Tegangan listrik dalam satuan Volt (V)
I = Arus listrik dalam satuan Ampere (A)

Sensor arus

Sensor arus listrik mempunyai sifat reistif dimana apabila dialirkan arus didalamnya akan mengasilkan nilai tegangan sesuai dengan hukum kelistrikan atau hukum ohm. Sesor arus yang digunakan di rancang sudah dapat terkoneksi kedalam board mikrontroler yang data sensor dapat di akses langsung. Dengan seperangkat intruksi didalam mikro kontroler tersebut besarnya listrik dapat ditampilkan dalam display lcd atau data dikirim langsung ke dalam computer sebagai server atau penyimpan dan pengolah data. Pada gambar 2 Merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik dan voltase listrik direct current (dc) yang mengalir kemudian mengirimkan hasilnya ke mikrokontroler untuk diolah kemudian hasil nya akan ditampilkan di lcd dan disimpan ke database.



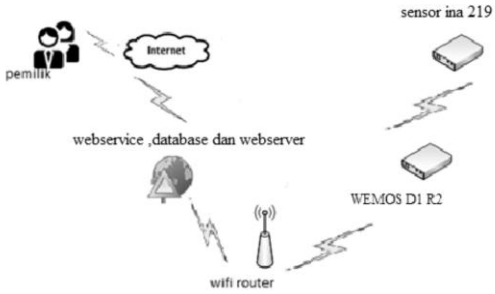
Gambar 2. sensor arus

METODE

Menurut desain pada gambar

Perancangan sistem ini terdiri dari perangat keras yang dirancang sedemikian rupa terdiri dari sensor arus ina219 yang berfungsi untuk merubah besaran arus listrik kedalam tegangan listrik (voltase). Besaran voltase ini sebagai masukan data kedalam mikrokontroler karena besaran sudah berupa kode biner atau digital yang dapat diolah menggunakan komputer. Data diolah jadi informasi berfungsi untuk mengetahui pemakaian listrik yang sedang terpakai. Microkontroller adalah alat yang bertugas sebagai pusat kendali, berfungsi untuk mengolah data , melakukan fungsi perhitungan , monitoring dan mengontrol perangkat yang terhubung. Power Source atau sumber energi adalah sebuah bagian pada hardware yang memiliki fungsi untuk memberikan sumber tenaga , agar alat tersebut dalam bekerja.

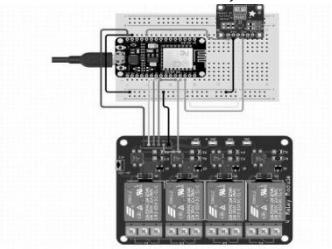
Perancangan perangkat lunak atau Software diperlukan untuk mendukung berjalanya aplikasi monitoring pemakaian daya listrik dan estimasi pemakaian daya listrik Berbasis Web yaitu Laptop/Personal Computer, Laptop atau Personal Computer (PC) diperlukan untuk kebutuhan visual data. Sublime Text, Sublime Text adalah text editor ringan yang berjalan pada sistem operasi windows. Kompatible untuk editor berbagai jenis bahasa pemrograman. Arduino IDE, Arduino Ide digunakan untuk mengkonfigurasi microcontroller dan beragam sensor. Arduino IDE menggunakan Bahasa pemrograman sendiri yang memiliki kemiripan syntax dengan Bahasa C. XAMP, XAMPP digunakan sebagai server local atau server yang berdiri sendiri (localhost). XAMPP terdiri atas beberapa program seperti: apache, MySQL database, HTTP Server dan lainya. Gambaran sistem monitoring seperti terlihat gambar3.



Gambar 3. Desain Sistem *monintoring daya listik*

Desain sistem yang akan digunakan

Padadesain adanya perantara tersebut terdiri dari microcontroler yang terhubung dengan seperangkat sensor yang ada dirumah , yang dapat digunakan untuk meng control lampu dan kipas dan memonitoring daya listrik yang terpakai dengan mengunakan sensor ina219 dan seperangkat sensor yang terhubung di microcontroler,kemuadian dihubungkan ke wifi router dan data dikirimkan ke rest web service dan data dalam rest web service diolah kemudian data dapat ditampilkan dan di control melalui aplikasi berbasis web yang diakses oleh pemilik rumah. Pada gambar 3 dijelaskan Rangcangan rangkaian kabel yang dingunakan untuk monitoring pemakaian daya listrik dan estimasi berbasis internet of things,perangkat berupa mikrokontroler wemos d1, sensor arus ina 219 dan sebuah relay.



Gambar 4. Perancangan Hardware

Flowchart Alur Menghitung Pemakaian daya listrik, Dalam membuat suatu alat yang akan di implementasikan pada sistem ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu bagaimana cara merancang sebuah aplikasi yang dapat berfungsi sebagai monitoring pemakaian daya listrik berbasis internet of things dijelaskan pada gambar

HASIL DAN PEMBAHASAN

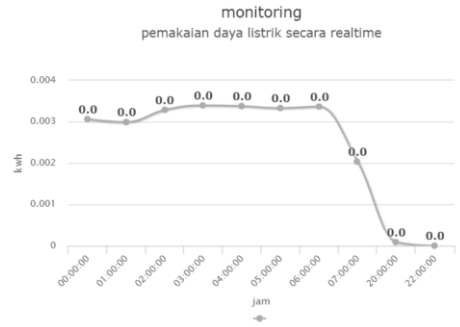
Perbandingan Pengukuran Arus Dan Voltage

Peniliti pada pengujian ini akan melakukan penggukuran volt dan arus listrik yang terpakai dengan mengunakan beban lampu dan kipas , pengujian ini memiliki dua data sempel dan dilakukan sebanyak 3 kali ditunjukan pada tabel 4.3, dari hasil dari pengukuran senor ina 219 dan multitester terdapat perbedaan,rata rata perbedaan volt sebesar 0.02(volt) dan arus sebesar 0.255 (amp).menurut peneliti sensor ina219 akurat untuk digunakan penggukuran volt dan arus pada listrik *direct current (dc)* dikarenakan nilai perbedaan nya cukup kecil.

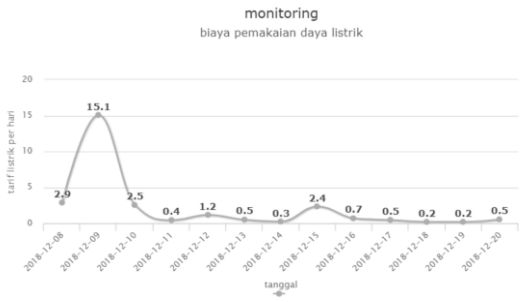
Tabel 1. Pengukuran sensor

Nama Alat	Tegangan Sensor(V)	Teganga n Multi Tester (V)	Arus Sensor (Amp)	Arus Ultitester (Amp)	Selisih Tegangan (V)	Selisih Arus(Amp)
Lampu	12,11	12,06	0,34	0,34	0,05	0,29
Lampu	12,09	12,06	0,34	0,34	0,03	0,31
Lampu	12,08	12,06	0,34	0,34	0,02	0,32
kipas	12,18	12,16	0,22	0,23	0,02	0,21
kipas	12,17	12,17	0,18	0,19	0	0,19
kipas	12,17	12,17	0,21	0,21	0	0,21
rata – rata					0,02	0,255

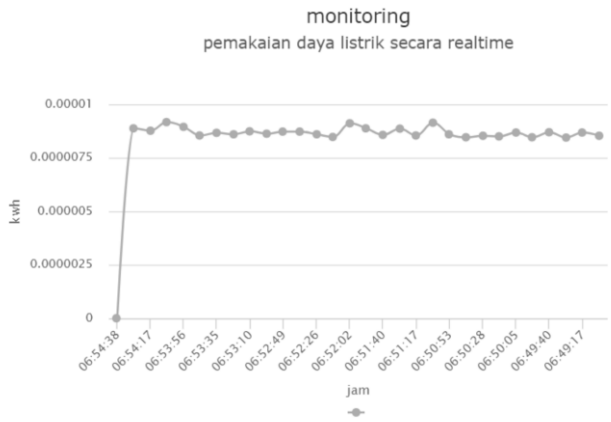
Tampilan Halaman Monitoring Pemkaian Daya Listrik Dan Biaya Pemakaian Daya Listrik pada gambar 5 menjelaskan sebuah penggunaan kwh listrik terkini. Pada gambar 5 menjelaskan fitur pencarian sebuah data pengunaan daya kwh terdapat 3 buah fild yang berisi tanggal,jam mulai dan jam berakhir data tersebut digunakan untuk paremeter pencarian. menjelaskan penggunaan total kwh perjam dalam satu hari dalam bentuk grafik, grafik tersebut merupakan catatan pengunaan daya listrik yang setiap jam dalam satu hari pada sumbu x menampilkan waktu dan pada sumbu y menampilkan pemakaian daya listrik



Gambar 5. Monitoring pemakaian daya listrik



Pada gambar 6 menjelaskan penggunaan total kwh perjam dalam satu hari dalam bentuk grafik, grafik tersebut merupakan catatan pengunaan daya listrik yang setiap 5 detik sekali dalam satu hari.pada sumbu x menampilkan waktu dan pada sumbu y menampilkan pemakaian daya listrik



Gambar 6. Penggunaan KWH terkini

KESIMPULAN

Aplikasi mobile control berbasis internet of things (IOT) dapat digunakan untuk membantu manusia dalam mengkontrol peralatan listrik yaitu lampu,kipas dan pompa air. Sistem ini sudah dapat dikatakan realtime karena mengacu pada tabel kategori delay pada sebelum nya yang telah di standarisasi oleh ETSI (1996-2006) nilai rata rata delay dari pengujian sebesar 312 ms yang dikategorikan sedang

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Nusa Temy.2015. Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler .MANADO:Universitas Sam Ratulagi.hal 19.ISSN:2301-8402
[2]. Yurmama Tri Fajar, Novi Azman. 2009. PERANCANGAN SOFTWARE APLIKASI PERVASIVE SMART HOME.Jakarta:Universitas Nasional. hal E1.ISSN: 1907-5022
[3]. Zipperer, Adam, et al. 2013 .Electric energy management in the smart home: Perspectives on enabling technologies and consumer behavior.amerika : Colorado university.hal 2397. DOI:10.1109/JPROC.2013.2270172
[4]. Zouai Meftah, Okba Kazar, Belgacem Haba, Hamza Saouli , 2017, Smart house simulation based multi-agent system and internet of things.Algeria : 2017 International Conference on Mathematics and information Technology.hal 201. DOI:978-1-5386-3269-7/17/.
[5]. Budijanto, A. dan Shoim, A., (2016). Pembelajaran Embedded System Berbasis Proyek Menggunakan Arduino Mega2560. Prosiding SNST, Fakultas Teknik.
[6]. Budijanto, A. dan Shoim, A., (2015). Prototipe Modul Pembelajaran Embedded System Berbasis Arduino.Prosiding SNTEKPAN III,ITATS.
[7]. Bruce, R., Brock, D. and Reiser, S., 2013, April. Teaching programming using embedded systems. In Southeastcon,2013 Proceedings of IEEE (pp. 1-6).IEEE.
[8]. Gaddis, T., Halsey, R.(2015).Starting Out with App Inventor for Android. Pearson Education Limited, England.
[9]. Karakus, M., Uludag, S., Guler, E., Turner, S.W. and Ugur, A., 2012, June. Teaching computing and programming fundamentals via App Inventor for Android. In Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), 2012 International Conference on (pp. 1-8). IEEE.
[10]. Nooshabadi, S. and Garside, J., (2006). Modernization of teaching in embedded systems design-an international collaborative project. IEEE Transactions on Education, 49(2), pp.254-262.
[11]. Pan, T., Zhu, Y. (2017) Designing Embedded Systems with Arduino: A Fundamental Technology for Makers. Springer Nature Singapore Pte Ltd. Tuma, T. and Fajfar, I., (2006),
[12]. July. A necurriculum for teaching embedded systems at the University of Ljubljana. In Information Technology Based Higher Education and Training, 2006. ITHET'06. 7th International Conference on (pp. 14-19). IEEE. Tylor, J. (2011). App Inventor for Android:
[13]. Build Your Own Apps — No Experience Required!, John Wiley & Sons, Ltd.United Kingdom.