

Sistem Pembacaan kWh Meter Digital Berbasis Raspberry Pi

Thomas Kalsanta Subijakto, Andreas Handojo, Resmana Lim
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

Email: tkalsanta@gmail.com, handojo@petra.ac.id, resmana@petra.ac.id

ABSTRAK

Listrik pada jaman sekarang telah menjadi kebutuhan yang mendasar untuk berbagai aktivitas manusia untuk beragam fungsi. Di Indonesia yang berwenang sebagai penyedia energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negera (PLN), untuk mengetahui besar energi listrik yang digunakan, dibutuhkan alat yang disebut kWh meter. Terdapat dua macam kWh meter analog dan kWh meter digital. Pencatatan yang dilakukan oleh PLN sekarang ini bervariasi mulai dari datangnya petugas untuk mendata secara manual atau dengan melakukan sistem *prabayar* banyaknya. Pencatatan semacam ini sangat membuang waktu dan kurang efektif untuk dilakukan di jaman modern seperti ini yang semuanya serba instan.

Hal seperti ini tentu akan mulai ditinggalkan bila tidak segera diperbaharui. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi pembacaan kWh Meter digital secara sentral yang dapat di akses di manapun dan kapanpun. Melihat permasalahan di atas maka dibutuhkan suatu aplikasi untuk melihat penggunaan kWh, *voltage*, *current*, *power*, dan *power factor*. Untuk memantau penggunaan dari tenan tenan secara sentral dan dimana saja dapat di akses.

Sistem ini menggunakan Raspberry Pi dan Website. Sistem ini dapat mendeteksi penggunaan kWh meter sekarang dengan kWh meter digital yang terhubung dengan *Raspberry Pi* dan pengguna atau admin dapat melihat jumlah pemakaian dalam website secara langsung. Pengguna dapat melihat grafik berapa penggunaan penggunaan kWh, *voltage*, *current*, *power*, dan *power factor*. Selain itu pengguna juga dapat mendapatkan notifikasi jika melebihi batas yang ditentukan. Sistem ini dapat membantu pencatatan kWh pada setiap tenan sebagai cara yang efektif

Kata Kunci: kWh Meter, *Raspberry Pi*, SDM 120C, *voltage*, Pencatatan tegangan

ABSTRACT

Electricity nowadays has become a fundamental necessity for various human activities for various functions. In Indonesia authorized as a provider of electrical energy is Negera Electricity Company (PLN), to know the large electrical energy used, a tool is needed called kWh meters. There are two kinds of analog kWh meters and digital kWh meters. The recording carried out by PLN is now varied from the coming of the officers to record manually or by doing many prepaid systems. This kind of recording is a waste of time and is less effective to do in modern times like this that everything is instant.

Things like this will certainly begin to be abandoned when not updated soon. It is therefore necessary to centrally read digital kWh Meter technology that can be accessed anywhere and anytime. Looking at the above problem, it takes an application to see the use

of kWh, voltage, current, power, and power factor. To monitor the use of a tenant centrally and anywhere can be accessed.

This system uses Raspberry Pi and Website. This system can detect the use of kWh meters now with digital kWh meters connected with Raspberry Pi and the user or admin can see the usage of the website in direct. Users can view graphs of the usage of kWh, voltage, current, power, and power factor. In addition, users can also get notifications if they exceed the specified limit. This system can help record kWh on each tenant as an effective way

Keywords: kWh Meter, *Raspberry Pi*, SDM 120C, *voltage*, kWh Meter Reading System.

1. PENDAHULUAN

Listrik telah menjadi kebutuhan yang mendasar untuk berbagai aktivitas manusia untuk beragam fungsi. Di Indonesia yang berwenang sebagai penyedia energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negera (PLN), untuk mengetahui besar energi listrik yang digunakan, dibutuhkan alat yang disebut kWh meter. Listrik telah menjadi kebutuhan yang mendasar untuk berbagai aktivitas manusia untuk beragam fungsi. Di Indonesia yang berwenang sebagai penyedia energi listrik adalah Perusahaan Listrik Negera (PLN), untuk mengetahui besar energi listrik yang digunakan, dibutuhkan alat yang disebut kWh meter. kWh meter memberikan informasi secara *real time* konsumsi daya aktif yang digunakan pada suatu sistem kelistrikan [6]. Secara umum jenis kWh meter dibagi menjadi dua jenis, yang pertama adalah kWh meter analog dan yang kedua adalah kWh meter digital [9]).

Dulu kWh meter yang masih banyak digunakan di rumah tangga, *tenan- tenan*, kantor, kos, dan tempat lainya yaitu kWh meter analog. Tetapi kWh meter analog terjadinya kesalahan pembacaan data. Hal ini menyebabkan banyak orang yang sudah pindah ke kWh meter digital. kWh meter digital ini mulai banyak digunakan karena tingkat kesalahan yang kecil dan bentuknya lebih efisien dibanding kWh meter analog. Karena kWh meter digital yang merupakan tingkatan baru kWh Meter yang lama dengan data yang lebih banyak meliputi *current voltage*, *power*, dan energi. Disamping itu tampilan yang menarik atau lebih modern juga membuat banyak orang mulai berpindah dari kWh meter analog ke kWh meter digital.

Dengan adanya pencatatan kWh Meter Digital dengan *Raspberry Pi* membuat lebih efektif karena PLN atau petugas pencatatan tidak perlu datang ke tempat untuk menfoto dan memberikan tagihan untuk pembayaran, ataupun kadang kala orang pemilik tempat yang sedang tidak berada ditempat tersebut atau sedang diluar. Kelemayang membuat pengusaha seperti kos, kantor, tenan pada mall atau bukan tempat milik sendiri lainya

Sebelumnya, telah terdapat penelitian yang terlebih dahulu dilakukan oleh Thomas dengan judul “Perancangan dan Implementasi Alat Pembaca Register kWh -Meter Secara Otomatis Menggunakan *short message service* pada Jaringan Seluler” [11]. Penelitian ini, sudah terdapat sistem notifikasi. Namun notifikasi hanya dikirim melalui sistem SMS dan belum menggunakan jaringan internet. Disamping itu, terdapat penelitian oleh Najib Amaro dari Universitas dengan judul “Sistem Monitoring Besaran Listrik dengan Teknologi Iot (Internet of Things) [2]. Sistem ini memonitoring sensor arus dan tegangan melalui sebuah controller kemudian controller tersebut dikirimkan menuju *web server*. Penelitian ini menggunakan menggunakan data daya listrik yang digunakan dengan kalkulasi dari pembacaan sensor arus dan tegangan. Belum dibahas mengenai pembacaan dari kWh Meter secara langsung, sistem notifikasi, dan pembacaan lebih dari satu titik. Pembuatan sistem ini bertujuan untuk menyempurnakan kembali sistem yang telah ada dalam membaca data dari v meter digital.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah Sistem Pencatatan kWh Meter digital berbasis *Raspberry Pi*, yaitu dengan menyambungkan kWh meter digital ke *Raspberry Pi* menggunakan kabel *twisted pair/UTP* secara *daisy chain* yang diterima di *Raspberry Pi* dengan converter RS485 agar bisa dikirim menuju database untuk di simpan dan kemudian dapat dilihat tampilannya melalui *website*

Dengan adanya pencatatan kWh Meter Digital dengan *Raspberry Pi* membuat lebih efektif karena PLN atau petugas pencatatan tidak perlu datang ke tempat untuk menfoto dan memberikan tagihan untuk pembayaran, ataupun sering kali orang pemilik tempat yang sedang tidak berada ditempat tersebut atau sedang diluar. Kelemahannya membuat pengusaha pengusaha seperti kos, kantor, *tenan* pada *mall* atau bukan tempat milik sendiri lainnya

Disamping hanya pencatatan Sistem ini juga dapat menampilkan *summary* dari pemakaian listrik yang sudah pakai dan adanya tabel perbandingan dalam bentuk grafik untuk memudahkan pengguna dalam melihat data yang sudah diperoleh dari kWh meter digital.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 kWh Meter Digital SDM 120C (SFA)

[3] kWh meter merupakan alat yang digunakan PLN untuk menghitung besar pemakaian energi listrik pelanggan. Pemakaian energi listrik di industri maupun rumah tangga menggunakan satuan *kilowatt hours* (kWh). kWh meter digital dengan tampilan digital. Dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Model tampilan : analog dan Digital
- Temperatur: -10 hingga 40 C
- Jarak pengukuran : 0-9999.9 kWh
- Phase : Single Phase
- Voltase yang dikeluarkan: 230VAC
- Ukuran : 90mm x 67.5mm x 17.5mm
- Nomor model : 120M
- Dimensi Din rail: 17.5x119x62(WxHxD) DIN 43880
- Voltage AC(Un) : 230V
- Voltage range : 176-276V AC

2.2 *Raspberry Pi*

Pada *Raspberry Pi* merupakan perangkat komputer kecil yang memiliki ukuran kurang lebih sebesar kartu ATM. *Raspberry Pi* memiliki fitur input/output digital melalui pin GPIO, fitur output grafis melalui port HDMI, output audio melalui port Jack 3.5 mm, fitur komunikasi melalui port Ethernet dan komunikasi *Wireless*

melalui jaringan Wifi, dan fitur konektivitas dengan perangkat USB menggunakan port USB[3].

2.3 RS485 (*Converter*)

RS485 adalah Teknik komunikasi data serial yang dikembangkan di tahun 1983 dimana dengan Teknik ini, komunikasi dapat dilakukan pada jarak yang cukup jauh yaitu 1,2 Km. Berbeda dengan komunikasi serial RS 232 yang mampu berhubungan secara *one to one*, maka komunikasi RS485 selain dapat digunakan untuk komunikasi *multidrop* yaitu berhubungan dengan *one to many* dengan jarak yang jauh, Teknik ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan 32 unit beban sekaligus hanya dengan menggunakan dua buah kabel saja tanpa memerlukan referensi ground yang sama antara unit yang satu dengan unit lainnya [1].

2.4 *Code Igniter*

“*CodeIgniter*” adalah *framework web* untuk bahasa pemrograman PHP yang dibuat oleh Rick Ellis pada tahun 2006, penemu dan pendiri EllisLab. EllisLab adalah suatu tim kerja yang berdirinya pada tahun 2002 dan bergerak dibidang pembuatan *software* dan *tool* untuk para pengembang *web*” [8].

CodeIgniter memiliki banya fitur (fasilitas) yang membantu para pengembang (*developer*) PHP untuk dapat membuat aplikasi *web* secara mudah cepat. Dibandingkan dengan *framework web* PHP lainnya, harus diakui bahwa *CodeIgniter* memiliki desain yang lebih sederhana dan bersifat fleksibel (tidak kaku). *CodeIgniter* mengizinkan para pengembang untuk menggunakan *framework* secara parsial atau secara keseluruhan.

CodeIgniter merupakan sebuah toolkit yang ditujukan untuk orang yang ingin membangun aplikasi *web* dalam bahasa pemrograman PHP. Beberapa keunggulan yang ditawarkan oleh *CodeIgniter* adalah sebagai berikut:

- *CodeIgniter* adalah *framework* yang bersifat *free* dan *open-source*
- *CodeIgniter* memiliki ukuran yang kecil dibandingkan dengan *framework* lain. Setelah proses instalasi, *framework CodeIgniter* hanya berukuran kurang lebih 2MB (tanpa dokumentasi atau jika direktori *user_guide* dihapus). Dokumentasi *CodeIgniter* memiliki ukuran sekitar 6MB.
- Aplikasi yang dibuat menggunakan *CodeIgniter* bisa berjalan cepat.
- *CodeIgniter* menggunakan pola desain *Model-View-Controller* (MVC) sehingga satu *file* tidak terlalu berisi banya kode. Hal ini menjadikan kode lebih mudah dibaca, dipahami dan dipelihara dikemudian hari.
- *CodeIgniter* dapat diperluas sesuai dengan kebutuhan.
- *CodeIgniter* terdokumentasi dengan baik. Informasi tentang pustaka kelas dan fungsi yang disediakan oleh *CodeIgniter* dapat diperoleh melalui dokumentasi yang disertakan di dalam paket distribusinya

3. ANALISA DAN DESAIN

3.1 Analisis Permasalahan

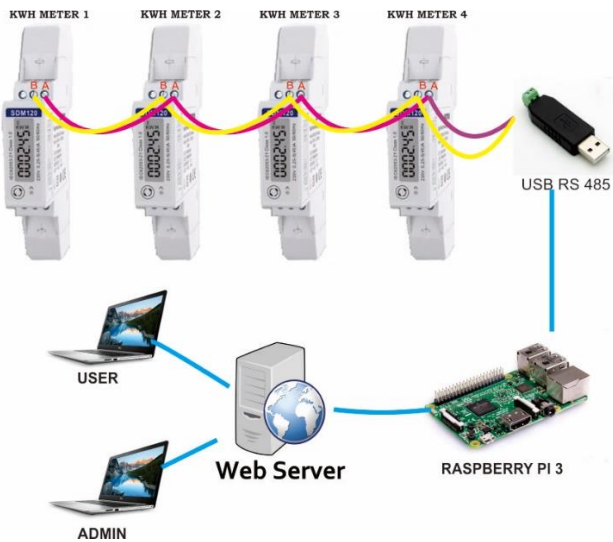
Pencatatan kWh meter merupakan hal yang penting seiring dengan ketergantungan manusia sekarang yang tidak bisa hidup dengan tidak adanya listrik. Pencatatan yang dilakukan oleh *tenan* *tenan* jaman sekarang masih menggunakan pencatatan secara manual atau dengan datangnya petugas pencatatan ke *tenan* yang dituju. Hal tersebut dapat menyebabkan beberapa kendala. Adanya kesalahan input pada sistem PLN, tidak adanya *backup* data saat hilang karena pencatatan masih menggunakan kertas dan lain-lain. Oleh karena itu dengan adanya pencatatan yang dilakukan melalui teknologi *raspberry pi*, diharapkan dapat mengurangi kendala yang

terjadi. Pencatatan dilakukan dengan menyambungkan kWh meter digital SDM 120 C yang diberi *converter* USB RS485 dengan *raspberry pi*. Melalui alat *raspberry pi* yang terhubung dengan *tag* kWh meter digital SDM 120C, pencatatan yang dilakukan dapat terinput secara otomatis menuju website kWh Meter. Sehingga pencatatan dapat dilakukan dengan mudah dan lebih efektif.

Selain itu dengan sistem pencatatan ini diharapkan dapat membantu tenan dalam pengolahan data kWh meter. Untuk Admin dapat melihat semua data kWh yang di dapat secara sentral dan user dapat melihat perkiraan harga yang harus dibayarkan dengan penggunaan kWh yang telah digunakan. Data yang terinput pada website pencatatan kWh meter juga dapat dilihat dalam bentuk grafik. Hal tersebut dapat membantu pengguna untuk melihat penggunaan kWh meter pada hari hari tertentu yang menggunakan cukup banyak kWh.

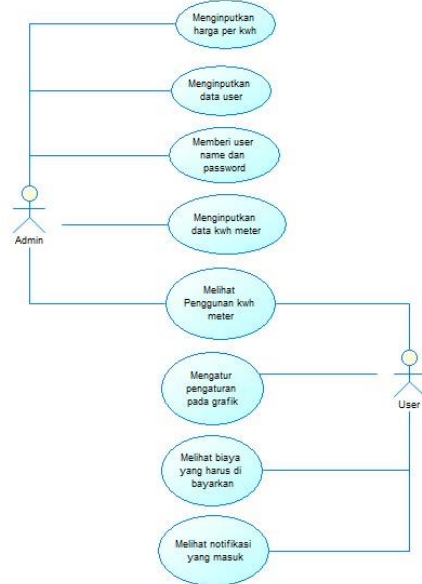
3.2 Desain Arsitektur

Gambar 1 merupakan desain arsitektur sistem KWh meter yang akan di implementasikan pada Universitas Kristen Petra. Terdapat beberapa komponen seperti empat buah kWh meter digital SDM 120 C, USB RS 485, *Raspberry Pi 3*, Web server dan dua buah computer client masing masing untuk user dan admin. Pada setiap kWh meter digital akan di sambungkan melalui dua kabel *twisted pair* secara *daisy-chain* (sesuai dengan tempat yang di sediakan akan ke a dan b akan ke b). Pada komponen Web Service yang membantu user dan admin dalam mengirim dan menyimpan data. Pada Website, digunakan untuk melihat data data yang di dapatkan dari kWh meter digital SDM 120C. Website tersebut dapat diakses oleh dua user yaitu User dan Admin. Data yang muncul pada Website diambil dari database kWh meter. Pada komponen USB RS 485, alat ini digunakan untuk menghubungkan dari kWh meter SDM 120C dengan *Raspberry Pi 3*.



Gambar 1. Desain Arsitektur Diagram

3.3 Use Case Diagram



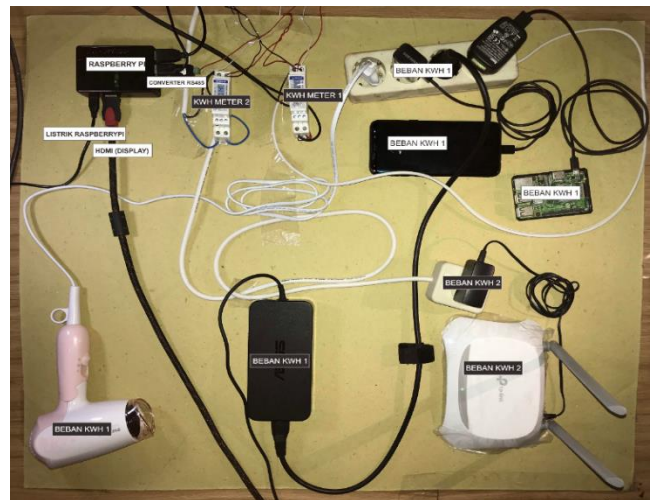
Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2 merupakan diagram untuk mendeskripsikan aktor-aktor yang ada dalam sistem. Diantaranya ada User, Admin dan setiap aktor memiliki fungsi yang berbeda. Pada use case Admin terdiri dari menginputkan data user, memberi username dan password, menginputkan data kWh Meter, Melihat penggunaan kWh meter, Menginputkan harga per kWh. Pada use case User terdiri dari melihat penggunaan kWh meter, megatur pengaturan pada grafik, melihat biaya yang harus dibayarkan. Melihat notifikasi yang masuk. Seluruh fungsi yang ada pada tiap use case user memerlukan login pada website untuk memulainya.

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1 Pengujian Alat

Implementasi alat dibuat sesuai dengan arsitektur yang digambarkan pada bab 2. Sebelum menampilkan hasil pada website harus dmerangkai kWh meter seperti Gambar 3 untuk mendapatkan data yang diinginkan



Gambar 3. Pengujian alat

Setelah merangkai seperti gambar di atas dapat di jalankan *script* pada *Raspberry Pi* untuk melakukan pengiriman data menuju webserver. Contoh pengujian dapat di lihat pada Gambar 4

```

pi@raspberrypi:~ $ sh program1.sh
208.40
0.17
34.30
0.96
102
Array
(
    [avgW] => 41.20985544683429
)
208.60
0.03
5.20
0.94
9398
Array
(
    [avgW] => 37.88234519832847
)

```

Gambar 4. Pengujian Script

4.2 Pengujian Menu Website

Halaman utama akan muncul ketika berhasil login ke dalam website. Memiliki menu yang berbeda untuk setiap level user admin dan user. Contoh pengujian dapat di lihat pada Gambar 5



Gambar 5. Pengujian menu website

4.3 Pengujian Halaman Dashboard

Halaman *dashboard* akan muncul ketika berhasil login ke dalam website. Setelah 3 detik, maka data terakhir yang di kirim ke *database* akan dimunculkan dalam *website*. Contoh pengujian dapat di lihat pada Gambar 6



Gambar 6. Pengujian dashboard

4.4 Pengujian Penambahan User

Pengujian pembuatan user baru akan dilakukan apabila admin ingin menambahkan user. Setelah data terisi, maka data akan dimasukkan ke *database* dan dapat terlihat dalam data tabel user. Contoh pengujian dapat di lihat pada Gambar 7

Username
nico

Password

Nama
Nico Adji





Alamat
siwalankerto 161

Telepon
0812351460562

Photo
Choose File No file chosen

Gambar 7. Pengujian penambahan user baru

Setiap Penambahan yang dilakukan dalam user baru akan terlihat pada halaman user admin secara detail sehingga admin dapat melihat semua. Contoh pengujian dapat di lihat pada Gambar 8

Username	Nama	Alamat	Telepon	Foto	Level	
admin	ThomasKalsanta	Kenikir 12 Malang	081333665488		Admin	Edit Delete
member	Alfin	Siwalankerto 141	081365626416515		User	Edit Delete
moniq	moniquesabatani	siwalankerto aa6	0831616181516		User	Edit Delete
nico	Nico Adji	siwalankerto 161	0812351460562		User	Edit Delete

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous **1** Next

[Tambah](#)

Gambar 8. Pengujian data user admin

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam sistem pembacaan kWh meter digital berbasis *Raspberry Pi* adalah sebagai berikut:

- Sistem yang dibuat bisa membaca data secara sentral menggunakan *curl*
- Tampilan report dibuat dengan bentuk data dan grafik
- Sistem yang dibuat telah dapat menampilkan informasi *voltage, power, current, power factor*, dan pemakaian
- Notifikasi telah dapat diterima melalui email sebagai pengingat penggunaan daya berlebih

6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Adji, R. 2018, November. *Interface Serial RS485*. Retrieved from aliateknic: <http://aliateknic.blogspot.com/2013/07/interface-serial-rs485.html>
- [2] Amaro, N. 2007. *Sistem Monitoring Besaran Listrik dengan Teknologi IoT (Internet of Things)*.
- [3] FAQs. 2018, November 2. *Raspberry PI Documentation*. Retrieved from www.raspberrypi.org/documentation/faqs/#powerReqs
- [4] Jubliee, E. 2016. *Pemrograman Bootstrap untuk Pemula*. Jakarta: PT. Elex Media Kompetindo.
- [5] Meloni, J. 2012. *Sams Teach Yourself HTML, CSS, and JavaScript: All inONE (1st Edition ed)*. Indiana: Pearson Education.
- [6] Panutun, M. P. 2018. PENGUJIAN KETELITIAN KWH METER ANALOG DAN KWH METER.
- [7] Priyanto Hidayatullah, J. K. 2017. *Pemrograman WEB Edisi Revisi*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [8] Raharjo, B. 2015. *Belajar Otodidak Framework CodeIgniter*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [9] Ridho, M. Z. 2017. Perbandingan Kwh Meter Digital dan Kwh Meter.
- [10] Supono, d. P. 2016. *Pemrograman Web dengan menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Yogyakarta: Deepublish.
- [11] Thomas, Mardjoko, P. B., & Aripin, J. 2006. *Perancangan Implementasi Alat Pembaca Register kWh-meter Secara Otomatis Menggunakan Short Messages System*. Tesla.