

WEBSITE-BASED HOUSEHOLD WATER DISCHARGE MEASUREMENT SYSTEM USING SMART METERING TOOLS

Hendy Setyawan¹ Maharani Yuniar² Mia Rosmiati,³

^{1,2,3}Universitas Telkom, Bandung

hendysetyawan@students.telkomuniversity.ac.id ¹ maharaniyuniar@student.telkomuniversity.ac.id ²
miarosmiati@telkomuniversity.ac.id ³

Abstrak - Seiring meningkatnya penggunaan sumber daya air oleh masyarakat, maka tingkat pemborosan sumber daya airpun juga meningkat. Melihat dari kurangnya kesadaran dan informasi akan penggunaan air ditengah masyarakat. Sistem pemantauan meter air pada penyedia layanan air bersih yang ada umumnya masih dilakukan secara manual, yaitu pemantauan meter air dilakukan dengan dikunjungi oleh petugas secara berkala dalam sebulan sekali sehingga pencatatan meter air rentan dari kesalahan dan tidak akurat. Pengukuran debit air jarak jauh dan digital perlu dilakukan untuk memudahkan pengukuran tanpa datang kelokasi. Terdapat juga kebutuhan penunjukan data pemakaian yang dapat diakses pengguna layanan air bersih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengukuran debit air dan menampilkannya di halaman web. Dengan adanya teknologi Internet of Things memungkinkan pencatatan meter secara otomatis langsung tercatat di web. Sebuah simulasi pengukuran air berbasis IoT dibuat dengan sensor flow meter dan NodeMCU. Alat tersebut mensimulasikan pengukuran debit air untuk mengetahui pemakaian air dengan menggunakan layanan internet. Dari penelitian ini ditunjukkan bahwa penampilan data pengukuran debit air di web dengan IoT dapat dilakukan.

Kata kunci - Web, Air, Penampilan Data.

Abstract - As the use of water resources by the community increases, the level of waste of water resources also increases. Seeing the lack of awareness and information about water use in the community. The water meter monitoring system at the existing clean water service providers is generally still done manually, i.e. the monitoring of the water meter is carried out by a visit by officers regularly once a month so that the recording of water meters is prone to errors and is inaccurate. Remote and digital water debit measurements need to be done to facilitate measurement without coming to the location. There is also a need to designate usage data that can be accessed by users of clean water services. The purpose of this study is to take measurements of water discharge and display it on web pages. With the technology of the Internet of Things allows automatic meter recording directly recorded on the web. An IoT based water measurement simulation was made with a flow meter sensor and NodeMCU. The tool simulates the measurement of water discharge to determine water usage by using internet services. From this study it was shown that the appearance of water discharge measurement data on the web with IoT can be done.

Keyword - Web, Wate, Data appearance.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, dengan demikian, semakin bertambahnya penduduk maka semakin meningkat pula kebutuhan air yang harus dipenuhi, tidak ada manusia yang tidak membutuhkan air seperti untuk kebutuhan sehari-hari, sarana transportasi dan sebagai sumber energi untuk PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Meteran air sangat umum dijumpai pada setiap rumah pelanggan, baik di lingkungan perumahan, perkantoran maupun industri yang bertindak sebagai penghitung besar pemakaian air yang dipakai pelanggan setiap bulannya.

Dalam memantau penggunaan air, pelanggan hanya bisa melihat pada meteran air yang terpasang pada masing-masing rumah. Meter air yang digunakan masih bersifat analog sehingga pelanggan mengalami kesulitan dalam pembacaan jumlah penggunaan air. Sebagai pengukur penggunaan air, alat ini dilengkapi beberapa karakteristik metrologis salah satunya alat penunjuk yang berfungsi untuk mengukur volume air yang digunakan dengan satuan meter kubik. Bentuk fisik dari alat penunjuk salah satunya adalah digit angka. Digit angka dari penunjuk ini nantinya akan dicatat oleh petugas pencatat meter air setiap bulannya yang datang ke rumah pelanggan secara manual dengan menggunakan alat tulis dan kartu pencatatan. Angka yang dicatat oleh petugas tersebut dimasukkan ke dalam program komputer secara manual diseluruh cabang terkait diproses menjadi tagihan yang harus dibayar oleh pelanggan.

Selama ini, pelaksanaan monitoring pemakaian air masih manual. Informasi mengenai pemakaian air yang telah digunakan, waktu tempo pembayaran tagihan, atau sekedar informasi-informasi pemberitahuan belum dapat diakses secara efisien waktu dan tempat. Sistem monitoring tersebut sering kali menimbulkan terjadinya banyak kendala dan kesalahan, sebab sistem tersebut ini

kurang efektif dan efisien serta membutuhkan banyak tenaga dan menghabiskan banyak waktu. Selain itu dengan alat yang masih bersifat analog sering terjadi kecurangan yang dilakukan oleh pelanggan yang tak bertanggung jawab dalam jumlah pemakaian volume air yang digunakan.

Karena adanya keterbatasan tersebut di atas, maka penulis merancang suatu sistem informasi yang dapat memonitoring penggunaan air secara digital dan online yang dapat diakses melalui website. Selain itu sistem terintegrasi dengan whatsapp yang mampu mengonfirmasi proses pembayaran dan memberikan notifikasi yang bersifat mengingatkan pelanggan akan waktu jatuh tempo tagihan bulanan sehingga penyampaian informasi kepada pelanggan dapat lebih efektif. Masyarakat akan mengetahui informasi terkait data bulanan penggunaan air tersebut. Data penggunaan air diambil dari alat yang telah dibuat sebelumnya untuk menghitung penggunaan debit air di masing-masing rumah pelanggan, kemudian data akan diambil dan ditampilkan pada website yang telah dibuat.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara membangun suatu layanan informasi penggunaan air berbasis website?
- b. Bagaimana cara mengintegrasikan dan menampilkan data penggunaan debit air ke dalam website?
- c. Bagaimana cara melakukan konfirmasi pembayaran dengan menggunakan whatsapp?

C. Batasan Permasalahan

Dalam penyusunan proyek akhir ini perlu adanya batasan masalah yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

- a. Sistem ini menggunakan *platform* berbasis website, pengguna cukup membuka aplikasi melalui browser dan tidak perlu menginstallnya.
- b. Alat yang digunakan pada sistem ini menggunakan modul NodeMCU yang dapat mengirimkan data pemakaian air ke database.
- c. Sistem hanya memberikan informasi kepada pengguna mengenai jumlah bulanan pemakaian air.
- d. Pengguna hanya dapat mengonfirmasi pembayaran tagihan melalui whatsapp dan dapat mencetak nota berupa file PDF.

D. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Merancang dan membangun suatu layanan informasi penggunaan air berbasis website.
- b. Menghasilkan aplikasi website yang dapat menampilkan penggunaan debit air pada website.
- c. Melakukan konfirmasi pembayaran hanya dengan menghubungi admin melalui whatsapp.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Web Browser

Pengertian web browser adalah sebuah perangkat lunak atau software yang berfungsi untuk menampilkan dan melakukan interaksi dengan dokumen-dokumen yang disediakan oleh server web. Dengan web browser kita dapat memperoleh informasi yang disediakan oleh server web. Web browser dikenal juga dengan istilah browser, atau peselancar, atau Internet browser adalah suatu program computer yang menyediakan fasilitas untuk membaca halaman web di suatu computer [2]. Beberapa contoh web browser adalah sebagai berikut :

a. Google Chrome

Google chrome merupakan web browser yang diciptakan oleh google, penjelajahan di web browser ini digunakan sekitar 60% pengguna internet di seluruh dunia, dan paling banyak digunakan saat ini.



Gambar 2.1 Google Chrome

b. Mozilla Firefox

Mozilla firefox merupakan web browser yang dikembangkan oleh yayasan mozilla dan ratusan sukarelawan. web browser ini berada pada urutan kedua penjelajahan web yang paling banyak digunakan.



Gambar 2.2 Mozilla Firefox

c. Opera

Opera merupakan web browser dan perangkat lunak internet antar-platform yang dirancang untuk menjelajahi internet dengan cepat dan aman. Web browser ini sangat banyak digunakan oleh pengguna mobil karena mampu membuka halaman website dengan cepat.



Gambar 1.3 Opera

Cara kerja web browser pengguna hanya mengetikkan URL atau alamat website pada bagian address bar pada halaman web browser dan biasanya terletak dibagian atas dari web browser. Setelah itu tekan enter dan tunggu nanti web browser akan menampilkan semua informasi sesuai dengan alamat website yang di tuju.

B. Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi Berbasis Web adalah sebuah aplikasi yang dapat diakses melalui internet atau intranet, dan pada sekarang ini ternyata lebih banyak dan lebih luas dalam pemakaiannya. Banyak dari perusahaan-perusahaan berkembang yang menggunakan Aplikasi Berbasis Web dalam merencanakan sumber daya mereka dan untuk mengelola perusahaan mereka.

Aplikasi Berbasis Web dapat digunakan untuk berbagai macam tujuan yang berbeda. Sebagai contoh, Aplikasi Berbasis Web dapat digunakan untuk membuat invoice dan memberikan cara yang mudah dalam penyimpanan data di database. Aplikasi ini juga dapat dipergunakan untuk mengatur persediaan; karena fitur tersebut sangat berguna khususnya bagi mereka yang berbisnis ritel. Bukan hanya itu, Aplikasi Berbasis Web juga dapat bekerja memonitoring sistem dalam hal tampilan. Bahkan jumlah dari Aplikasi Berbasis Web sudah tak terhitung lagi, yakni dapat di desain dan disesuaikan untuk berbagai jenis industri, langitlah yang menjadi batasannya.

Selain fungsi-fungsi tersebut, salah satu keunggulan kompetitif dari Aplikasi Berbasis Web adalah bahwa aplikasi tersebut 'ringan' dan dapat diakses dengan cepat melalui browser dan koneksi internet atau intranet ke server. Ini berarti bahwa pengguna dapat mengakses data atau informasi perusahaan mereka melalui laptop, smartphone, atau bahkan komputer PC di rumah mereka dengan mudah, tidak seperti aplikasi-aplikasi desktop di mana pengguna harus menginstal perangkat lunak atau aplikasi yang diperlukan hanya untuk mengakses data / informasi.

C. HTML

HTML adalah sekelompok kode berbasis teks yang sederhana dan universal, disebut Hypertext Markup

Language (HTML). Karena berbasis teks, HTML dikenali dan diterjemahkan segala jenis computer dalam bentuk tampilan informasi yang sama. HTML adalah kreasi Tim Berners Lee, ilmuwan European Laboratory for Particle Physics (CERN – organisasi penelitian 18 negara Eropa) di Geneva Swiss.Maret 1989 Tim memperkenalkan WEB dan HTML sebagai standar antar muka distribusi informasi di Internet yang mampu menggabungkan teks, grafik dan multimedia dengan metode navigasi menu pada mesin UNIX. HTML digunakan untuk membangun suatu halaman web.Sekalipun banyak orang menyebutnya sebagai suatu bahasa pemrograman, HTML sebenarnya sama sekali bukan pemrograman, karena seperti tercermin dari namanya, HTML adalah suatu bahasa mark up (penandaan) terhadap sebuah dokumen teks. Tanda tersebut digunakan untuk menentukan format atau style dari teks yang ditandai [3].



Gambar 2.4 Hypertext Markup Language (HTML)

D. CSS

CSS (Cascading Style Sheet) merupakan salah satu bahasa pemrograman web yang berguna untuk mengendalikan beberapa elemen dalam sebuah web sehingga lebih terstruktur dan seragam. Pada umumnya, CSS digunakan untuk memformat tampilan halaman web yang dibuat dengan menggunakan HTML. CSS3 merupakan versi terbaru dari versi sebelumnya yang memiliki keunggulan tampilan website lebih dinamis dan lebih ringan [4].



Gambar 2.5 Cascading Style Sheet (CSS)

E. PHP

PHP merupakan singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor. Php memiliki perintah yang ditulis dengan tag : <?php & ?> atau <? & ?> atau <script language="php"> & </script> atau <% & %>. Pada setiap satu statement (perintah) akan diakhiri dengan titik koma (;). Nama identifier harus Case Sensitive yang di buat oleh user (berupa variabel, konstanta, fungsi, dll), namun tidak case sensitive untuk identifier built-in dari PHP (Achmad Solichin, 2009). Variabel dalam PHP

di gunakan untuk menyimpan value atau nilai, variabel di awali dengan tanda \$. Case Sensitive dan tidak boleh ada spasi. Tipe data untuk variabel pada PHP tidak diartikan sendiri oleh programmer tetapi otomatis di tentukan oleh interpreter PHP. Dalam PHP ada 8 tipe data primitif, antara lain : Integer, Boolean, Float, String, Array, Resource , Object, NULL. Pada PHP juga ada konstanta adalah variabel tetap yang nilai pada konstanta tersebut tidak dapat diubah. Untuk mendefinisikan konstanta di PHP yaitu dengan menggunakan fungsi define() [5].



Gambar 2.6 Hypertext Preprocessor (PHP)

model-view-controller (MVC) atau pola arsitektur. Beberapa fitur dari Laravel adalah pengembangan sistem modul-modul yang dapat dimanajemen, mengenalkan cara yang berbeda untuk mengakses database relasional, utilitas yang membantu dalam penyebaran aplikasi dan pemeliharaan yang mudah. Di laravel ada banyak fungsi yang digunakan untuk berinteraksi dengan database seperti mengambil semua baris, mengambil baris dengan kata kunci utama, melakukan sisipan, melakukan update, dan lain-lain. Sehingga kebutuhan dalam membangun suatu sistem berbasis web dapat dilakukan dengan mudah [7].



Gambar 2.8 Laravel

F. Bootstrap

Bootstrap adalah sebuah framework yang dikembangkan pengembang Twitter pada pertengahan tahun 2010. Sebelum menjadi kerangka kerja open - source, Bootstrap dikenal sebagai Twitter Blueprint. Dan terus berkembang sampai saat ini dan Bootstrap telah menjadi salah satu front-end framework yang paling populer dan merupakan proyek open source di dunia. Platform ini awalnya dikembangkan pada ajang Hackweek, sebuah perhelatan developer yang diadakan Twitter. Bootstrap digambarkan sebagai CSS sederhana namun dibangun dengan pre-processor yang menyediakan lebih banyak daya dan fleksibilitas ketimbang CSS standar. Awalnya dirilis pada Jumat, 19 Agustus, 2011, dan sudah memiliki lebih dari 20 produk release termasuk yang terbesar adalah versi 2 dan versi 3. Hadirnya Bootstrap 2, maka fungsionalitas responsif terhadap seluruh kerangka sebagai stylesheet opsional telah di tambahkan dan pada Bootstrap 3, maka responsif secara default telah ditambahkan untuk pendekatan pertamanya terhadap ponsel. Framework Bootstrap terdiri dari bahasa html dan css yang juga menyediakan efek javascript yang dibangun menggunakan jquery [6].



Gambar 2.7 Bootstrap

G. Laravel

Laravel adalah framework open source PHP berbasis web gratis yang dibuat oleh Taylor Otwell dan ditujukan untuk pengembangan aplikasi web mengikuti

H. MySQL

MySQL adalah sebuah database management system (manajemen basis data) menggunakan perintah dasar SQL (Structured Query Language) yang cukup terkenal. Database management system (DBMS) MySQL multi pengguna dan multi alur ini sudah dipakai lebih dari 6 juta pengguna di seluruh dunia.

I. Visual Studio Code

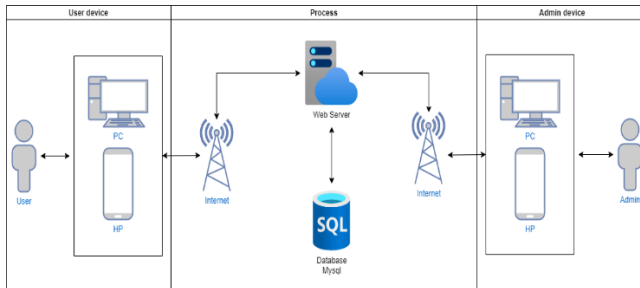
Visual Studio Code adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst).

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya Intellisense, Git Integration, Debugging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code. Pembaruan versi Visual Studio Code ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan VS Code dengan teks editor-teks editor yang lain [8].



III. ANALISIS PERANCANGAN DAN KEBUTUHAN

A. Sistem Arsitektur



Gambar 3.1 Sistem Arsitektur

a. Gambaran Umum Sistem

Berdasarkan analisis sistem arsitektur di atas, disimpulkan bahwa gambaran umum sistem merupakan sekumpulan dari model-model terhubung yang menggambarkan sifat dasar dari sebuah sistem. Banyak model arsitektur sistem yang ada, dapat menggambarkan bagian berbeda dan aspek atau pandangan yang berbeda dari suatu sistem. Setiap komponen terdiri dari blok pembangunan sistem yang dapat dibangun dengan cara menyatukan sekumpulan komponen berdasarkan aturan tertentu. Aplikasi informasi penggunaan air ini memiliki admin sebagai pengelola atau bisa disebut juga sebagai server dari sebuah aplikasi tertentu yang memiliki banyak akses seperti menginputkan data, mengubah data, maupun menghapus data. Selanjutnya aplikasi ini memiliki pengguna yang akan terlibat didalam sistem.

b. Target Pengguna Aplikasi

Target pengguna dari aplikasi ini adalah seseorang yang menggunakan air di rumah untuk keperluan sehari-hari, sehingga alat yang sudah dibuat dapat mengukur penggunaan debit air dan menampilkan data tagihan ke dalam website. Dengan sistem ini diharapkan informasi dapat lebih akurat dan mampu membantu pengguna melihat penggunaan air perbulan.

c. Spesifikasi Target Perangkat

Spesifikasi target perangkat yang dibutuhkan selama pengembangan aplikasi ini ditunjukkan

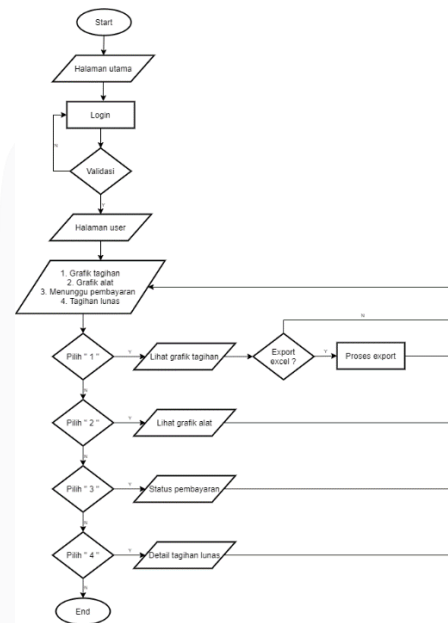
dalam Tabel 3.1 berikut:

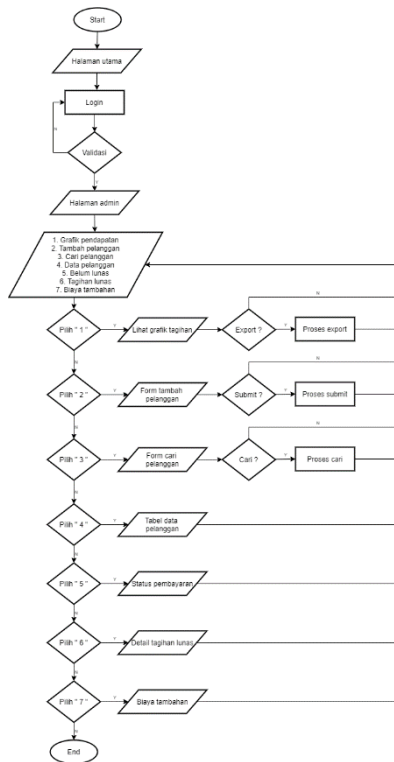
Perangkat Keras	Spesifikasi	Fungsi
Handphone/PC	Dapat mengakses internet, serta memiliki browser seperti Chrome, Mozilla Firefox, atau Microsoft Edge	Admin dan pengguna dapat membuka website menggunakan handphone atau PC yang dimiliki, sehingga lebih mudah dan efisien.

Tabel 3.1 Spesifikasi Target Perangkat

d. Diagram Aliran Aplikasi

Diagram aliran aplikasi yang dibutuhkan selama pengembangan aplikasi ini ditunjukkan dalam Gambar 3.2 berikut:





Gambar 3.2 Diagram Aliran Aplikasi

Proses bisnis pada Gambar 3.2 di atas adalah sebagai berikut :

a. Admin

Sebagai tahap awal, admin memasang alat smart metering kepada pengguna agar dapat mengetahui debit air yang sudah digunakan, kemudian admin masuk pada website, dan login sebagai admin dengan mengisi username dan password. Jika terjadi kesalahan pada proses login, maka harus login ulang dan memastikan bahwa inputan sudah benar. Setelah login, admin masuk ke halaman utama dan menambahkan user baru apabila data user belum ada di server. Tetapi jika sudah tercantum pada server, admin langsung melakukan pencarian data dengan memasukkan id pelanggan dan nama pelanggan, setelah itu data akan ditampilkan di website untuk mengecek penggunaan debit air pada alat yang sudah terpasang. Admin juga dapat melihat semua data user yang telah diinputkan, dan melihat data alat.

b. User

Tahap awal user adalah membuka website dengan menggunakan handphone atau laptop/komputer yang dimiliki. Untuk mencari data, user dapat memasukkan id pelanggan yang sudah diberikan oleh admin. Kemudian pencarian data akan diproses dan ditampilkan di website user, data yang ditampilkan berupa penggunaan bulanan,

harga air, dan total.

B. Kebutuhan Pengembangan Sistem

Pada tahap pengembangan sistem, hal-hal yang dibutuhkan dalam mengembangkan aplikasi informasi penggunaan air ini terdiri atas kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras, yaitu sebagai berikut :

a. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan selama pengembangan aplikasi ini ditunjukkan dalam Tabel 3.2 berikut:

No.	Nama	Versi	Fungsi
1.	Visual Studio Code	1.42	Untuk menulis kode bahasa pemrograman seperti PHP, CSS, HTML dan laravel.
2.	Microsoft Word	Office 2016	Membuat laporan dan dokumen tentang pembuatan aplikasi ini.
3.	IBM Rational Software Architect	7.5	Membuat usecase diagram, activity diagram, dan sequence diagram.
4.	Balsamiq	3.5	Membuat mockup sistem aplikasi.
5.	Google Chrome	1.3.34	Mencari referensi untuk pembuatan aplikasi dna alat
6.	MySQL		Database sistem aplikasi.
7.	Xampp	3.2.4	Untuk mengakses web server
8.	Draw i.o		Desain sistem dan struktur aplikasi

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

b. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan selama pengembangan aplikasi ini ditunjukan dalam Tabel 3.3 berikut :

Perangka Keras	Spesifikasi
Laptop	- Processor : Core i7 2.2GHz - Ram : 8GB - Kartu Grafis : Geforce GTX1050Ti

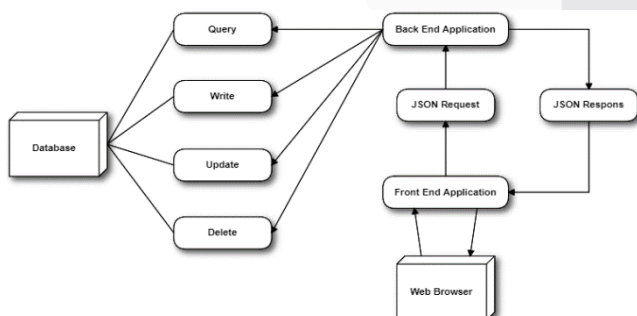
	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Operasi : Windows 10 64-bit
Handphone	<ul style="list-style-type: none"> - Model Number : Oppo F5 - Operating System : Android 7.1.1 - Resolution: 2160 x 1080 pixels - RAM : 6 GB - Internal storage : 64 Gb
Water Flow Sensor	<ul style="list-style-type: none"> - Tegangan operasional 5 Vdc - Minimal arus operasional 15mA - Flow Rate 130L/min - Load Capacity 10mA(DC 5V) - Suhu operasi maksimal 80° - Suhu air maksimal 120° - Kelembaban 35% – 90%RH - Tekanan air maksimal 2.0MPa
NodeMCU	<ul style="list-style-type: none"> - Mikrokontroller / Chip : ESP8266-12E - Tegangan Input : 3.3 ~ 5V - GPIO : 13 Pin - Kanal PWM : 10 Kanal - 10 bit ADC Pin : 1 Pin - Flash Memory : 4 MB - Clock Speed : 40/26/24 MHz - WiFi : IEEE 802.11 b/g/n - Frekuensi : 2.4 GHz – 22.5 Ghz - USB Port : Micro USB - USB Chip : CH340G

Tabel 3.3 Kebutuhan Perangkat Keras

C. Perancangan Aplikasi

a. Perancangan level tinggi

Antarmuka aplikasi informasi penggunaan air untuk pengguna akan dijelaskan pada **Gambar 3.3** berikut :



Gambar 2. 3-4 Perancangan Level Tinggi

Dilihat dari **Gambar 3.3** diatas, saat aplikasi dijalankan dan akan melakukan proses pencarian data, data akan dialihkan ke back-end application sesuai data inputan yang dimasukkan oleh admin, selanjutnya disimpan ke database agar bisa

dikelola ataupun *digenerate*, dan hasil data akan ditampilkan oleh front-end application ke website admin dan pengguna sebagai informasi tagihan bulanan yang ada pada database.

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN APLIKASI

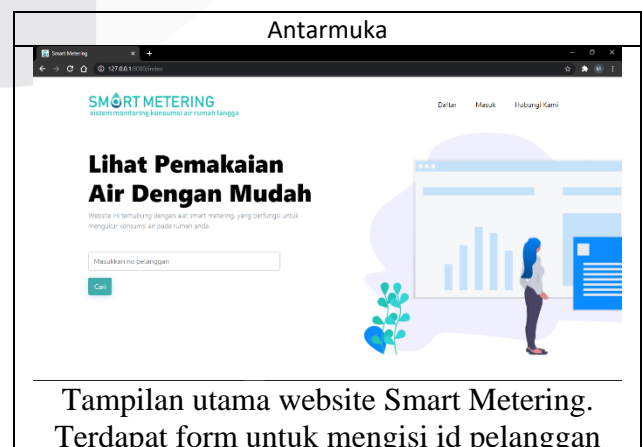
A. Implementasi

Implementasi merupakan proses transformasi rancangan ke bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh computer. Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil uji coba terhadap sistem serta mengenai fitur dan tampilan yang terdapat pada “Sitem Pengukuran Debit Air Rumah Tangga”. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui apakah sistem aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan sebagaimana mestinya sesuai dengan perancangan pada bab 3. Teknologi yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah teknologi aplikasi berbasis web, sehingga memudahkan untuk mengakses dengan cepat dan mudah dimanapun berada. Aplikasi Sistem membutuhkan beberapa komponen pendukung yaitu, Visual Studio Code, Laravel, MySQL Database serta Google Chrome sebagai web browser. Setelah komponen pendukung tersedia, maka langkah selanjutnya adalah mewujudkan rancangan sistem yang akan dibuat.

a. Implementasi Tampilan Antarmuka Aplikasi

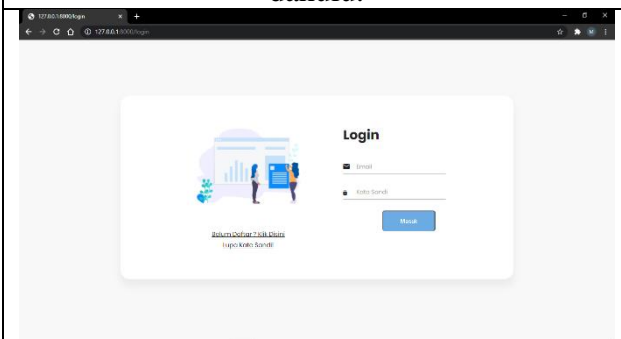
Antarmuka aplikasi merupakan media interaksi antara admin atau pengguna dengan sebuah aplikasi. Yang mana nantinya admin dan juga pengguna dapat melihat tampilan dan fitur yang ada pada aplikasi Sistem Pengukuran Debit Air Rumah Tangga. Dapat dilihat pada Tabel 4.1 untuk implmentasi antarmuka aplikasi admin dan Tabel 4.2 untuk implementasi antarmuka aplikasi user, sebagai berikut :

1. Admin

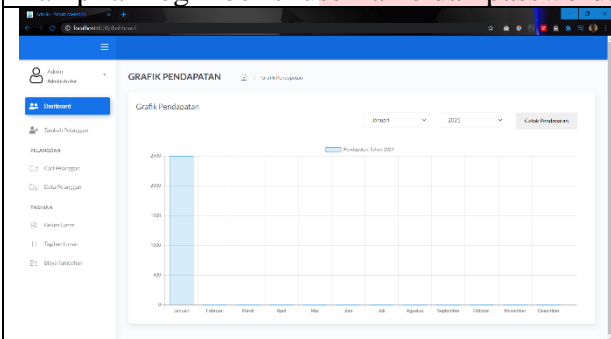


Tampilan utama website Smart Metering. Terdapat form untuk mengisi id pelanggan

yang ingin dicari tanpa perlu login terlebih dahulu.



Tampilan login berisi username dan password.



Tampilan grafik pendapatan, berisi grafik pendapatan setiap bulan dan dapat di cetak jika diperlukan.

The screenshot shows a 'TAMBAH PELANGGAN' (Add Customer) form. It includes fields for 'Nama Pelanggan' (Customer Name), 'Email', 'No. Telp.' (Phone Number), and 'Alamat' (Address). There is also a checkbox labeled 'Uang Kolektif' (Collective Money) and a 'Simpan' (Save) button.

Tampilan tambah pelanggan, berisi form untuk menambahkan pelanggan baru.

The screenshot shows a 'CARI DATA PELANGGAN' (Search Customer Data) form. It has a search input field and a 'Cari' (Search) button.

Tampilan untuk mencari data pelanggan, menggunakan id pelanggan.

The screenshot shows a 'DATA PELANGGAN' (Customer Data) table. The table has columns for 'No. Pelanggan', 'Nama Pelanggan', 'Alamat', 'No. Telp.', 'Rupia', 'Status', 'Aktif', and 'Aksi'. The first row shows a customer with ID 001, name 'SITIYUSULI', address 'Jl. Raya...', phone '08123456789', and status 'Aktif'. There are 'Edit' and 'Hapus' buttons in the 'Aksi' column.

Tampilan data pelanggan berisi tabel yang menampilkan data pelanggan secara keseluruhan.

The screenshot shows a 'DATA TAGIHAN' (Billing Data) table. The table has columns for 'Bulan', 'Nama Pelanggan', 'Perubahan Saldo', 'Perubahan Substansi', 'Batas Admin', 'Hutang', 'Total Harga', and 'Status Pembayaran'. The first row shows a bill for January 2021 for customer 'SITIYUSULI' with a total price of Rp. 3.000,00 and status 'Belum Lunas' (Not Paid). There are 'Edit' and 'Hapus' buttons in the 'Status Pembayaran' column.

Tampilan belum lunas berisi tabel pelanggan yang belum membayar.

The screenshot shows a 'DATA TAGIHAN' (Billing Data) table. The table has columns for 'Bulan', 'Nama Pelanggan', 'Perubahan Saldo', 'Perubahan Substansi', 'Batas Admin', 'Hutang', 'Total Harga', and 'Status Pembayaran'. The first row shows a bill for January 2021 for customer 'SITIYUSULI' with a total price of Rp. 3.000,00 and status 'Lunas' (Paid). There are 'Edit' and 'Hapus' buttons in the 'Status Pembayaran' column.

Tampilan tagihan lunas berisi tabel pelanggan yang sudah melunasi tagihan air.

The screenshot shows a 'BIAYA TAMBAHAN' (Additional Costs) form. It has input fields for 'Harga Air' (Water Price) and 'Biaya Admin' (Admin Fee), and 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel) buttons.

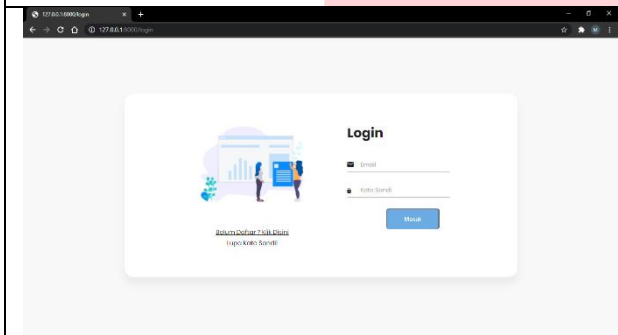
Tampilan form biaya tambahan, berisi harga air dan biaya admin.

Tabel 4.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi Admin

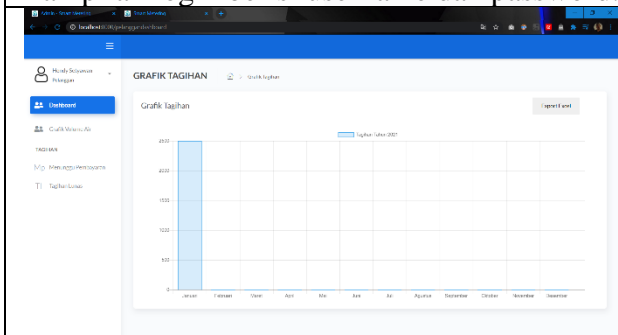
2. User



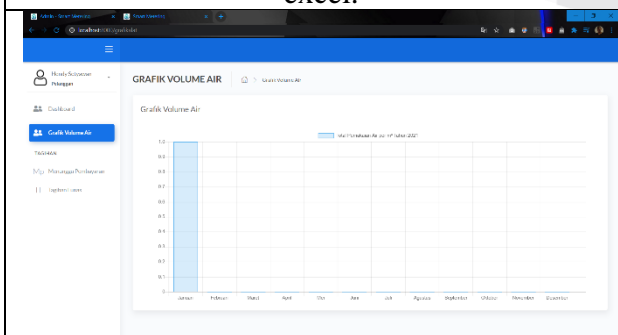
Tampilan utama website Smart Metering. Terdapat form untuk mengisi id pelanggan yang ingin dicari tanpa perlu login terlebih dahulu.



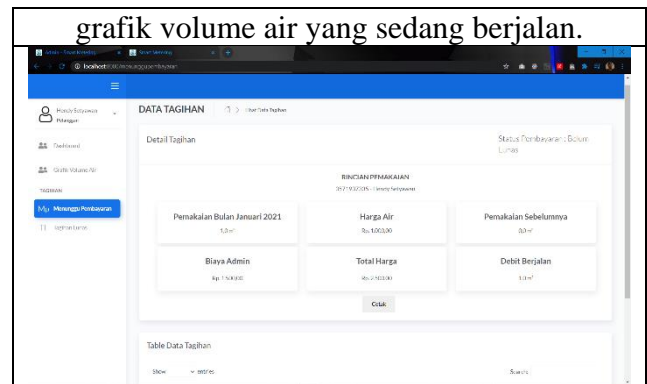
Tampilan login berisi username dan password.



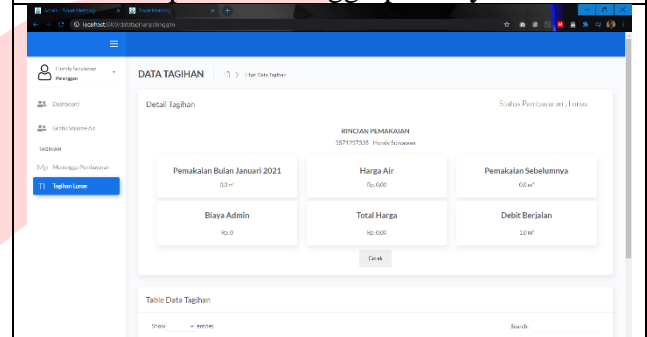
Tampilan grafik tagihan, berisi grafik tagihan setiap bulan dan dapat di export dalam bentuk excel.



Tampilan grafik volume air, menampilkan



Tampilan menunggu pembayaran.



Tampilan tagihan lunas berisi data tagihan yang sudah dilunasi.

Tabel 17. 4-2 Implementasi Antarmuka Aplikasi User

b. Struktur Kode

Struktur kode merupakan perintah yang dibuat untuk melakukan tugas tertentu dalam proses pembuatan aplikasi. Struktur tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini :

No.	Struktur Kode	Deskripsi
1.	DashboardController.php	Menerapkan fungsi pada method dan mengolah data yang berhubungan dengan dashboard.
2.	DataDummyController.php	Menerapkan fungsi pada method dan mengolah data yang berhubungan dengan data dummy.
3.	LoginController.php	Menerapkan fungsi pada method dan mengolah data yang berhubungan

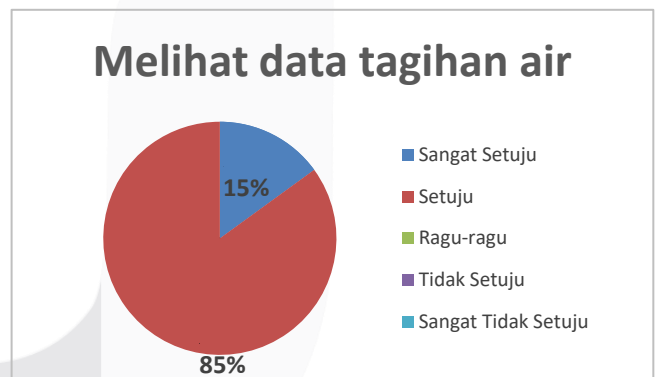
		dengan login admin.
4.	Layout.blade.php	Master dari templating blade laravel
5.	Header.blade.php	Bagian layout di bagian header
6.	Footer.blade.php	Bagian layout di bagian footer
7.	Navigation.blade.php	Bagian layout di bagian navigasi
8.	Caridata.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman cari data, dan menerapkan fungsi didalamnya.
9.	Dashboard.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman dashboard, dan menerapkan fungsi didalamnya.
10.	Datadummy.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman dummy data, dan menerapkan fungsi didalamnya.
11.	Datapelanggan.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman data pelanggan, dan menerapkan fungsi didalamnya.
12.	Detail.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman detail user, dan menerapkan fungsi didalamnya.
13.	Detailpelanggan.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman detail pelanggan, dan menerapkan fungsinya.
14.	Dataalat.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman data alat user, dan menerapkan fungsi didalamnya.
15.	About.blade.php	Layout untuk menampilkan

		halaman about us, dan menerapkan fungsi didalamnya.
16.	Index.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman index user, dan menerapkan fungsi didalamnya.
17.	Login.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman login admin, dan menerapkan fungsi didalamnya.
18.	Tagihan.blade.php	Layout untuk menampilkan halaman tagihan, dan menerapkan fungsi didalamnya.

Tabel 4.3 Struktur kode aplikasi

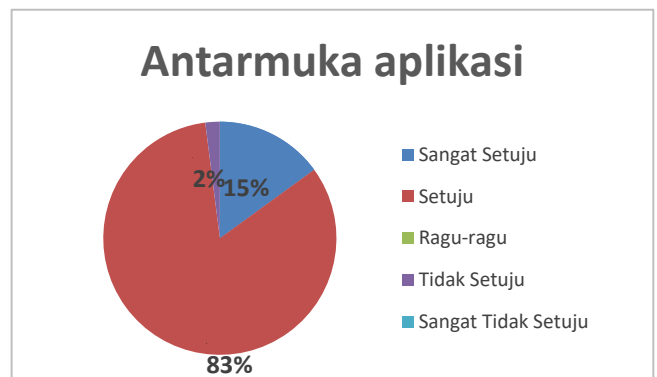
B. Usability Testing

- Melihat data tagihan air



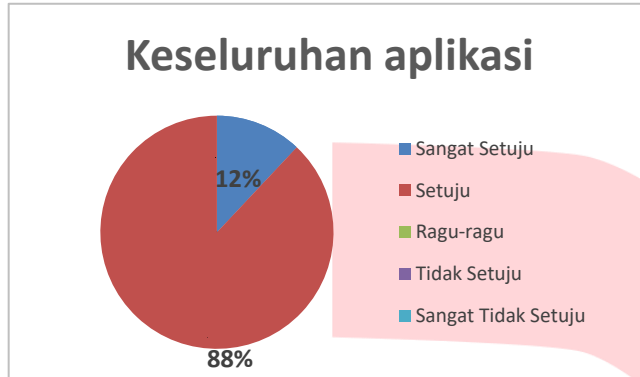
Berdasarkan data persentase diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penilaian terhadap kegunaan aplikasi untuk melihat data tagihan air berada dalam kategori baik.

- Antarmuka aplikasi



Berdasarkan data persentase diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penilaian terhadap aplikasi berdasarkan antarmuka aplikasi berada dalam kategori baik.

- Keseluruhan aplikasi



Berdasarkan data persentase diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penilaian terhadap aplikasi berdasarkan keseluruhan aplikasi berada dalam kategori baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengujian pada website Smart Metering sebanyak 82% pengguna setuju bahwa website ini mempermudah untuk melihat data tagihan penggunaan air, semua fitur pada website berfungsi dengan baik. Dan berdasarkan antarmuka aplikasi pada pengujian menunjukkan bahwa website ini mempunyai tampilan yang cukup baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan penguraian data diatas, maka saran untuk pengembangan website Smart Metering ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kedepannya website Smart Metering tidak hanya digunakan untuk melihat data penggunaan air saja, contohnya dapat digunakan untuk melihat penggunaan listrik serta sumber daya manusia lainnya. Sehingga dapat berguna untuk memudahkan hal lain dengan satu aplikasi saja.
2. Penggunaan warna disesuaikan dengan esensi dari sebuah air yaitu memberi kesan sejuk pada tampilan website. *User Interface* juga sebaiknya bisa lebih dikembangkan dan lebih *simple*. Dan juga website ini bisa dijadikan *Mobile Application* agar lebih efisien kedepannya

REFERENSI

- [1] Masykur, Fauzan, and Fiqiana Prasetyowati. "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web." *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri* 3.1 (2016): 51-58.
- [2] Hastanti, Rulia Puji, and Bambang Eka Purnama. "Sistem Penjualan Berbasis Web (E-Commerce) Pada Tata Distro Kabupaten Pacitan." *Bianglala Informatika* 3.2 (2015).
- [3] Samudra, Zaldy, and Inne Gartina Husein. "Aplikasi Delivery Makanan Berbasis Web Di Area Telkom University." *eProceedings of Applied Science* 1.1 (2015).
- [4] Soelistio, Adi Tri, Tody Ariefianto Wibowo, and Agus Ganda Permana. "Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Pengelolaan Padi Di Pulau Jawa Berbasis Web." *eProceedings of Applied Science* 1.1 (2015).
- [5] Ridha, Hafiz. "Implementasi Twitter Bootstrap pada Codelgniter." Retrieved October 4 (2013): 2013.
- [6] Adhiasta, Mohamad Rizky, and S. T. Muhammad Kusban. *Perancangan Informasi Batik Solo Berbasis Bootstrap*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [7] Firma Sahrul, B., Muhammad Asri Safi'ie, and Ovide Decroly WA. "Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel." *Jurnal Transformasi* 12.1 (2016).
- [8] Code, Visual Studio. "Visual Studio Code." *línea*. Available: <https://code.visualstudio.com/docs>. [Último acceso: 6 Marzo 2019] (2019).