

APPLICATION WATER METER READER FOR BILLING MANAGEMENT WITH IMAGE RECOGNITION

Andhika

Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi

Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota Bandung, Jawa Barat, 40257

Email:
andhikaputro@student.telkomuniversity.ac.id

Arifa Nur Hasanah

Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi

Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota Bandung, Jawa Barat, 40257

Email:
arifanur@student.telkomuniversity.ac.id

Hariandi Maulid, ST., M.Sc

Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi

Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota Bandung, Jawa Barat, 40257

Email:
hariandimaulid@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Air merupakan kebutuhan dasar bagi seluruh makhluk di dunia ini, termasuk manusia. Bagi manusia air adalah kebutuhan pokok yang harus tersedia dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kebutuhan konsumsi, mencuci, ataupun untuk mandi. Berbagai cara dilakukan manusia agar mereka dapat memenuhi kebutuhan hidupnya termasuk kebutuhan air bersih, salah satunya dengan penggunaan air dengan meteran air. Dengan meteran air warga dapat mengetahui biaya yang dikenakan sesuai dengan proporsi air yang digunakan. Namun dalam praktiknya perhitungan volume air menggunakan meteran yang masih manual dimana perhitungan banyaknya air yang masih dihitung secara manual yang kemudian dicatat di buku dan dilaporkan pada bendahara RT untuk membayar masih banyak menimbulkan permasalahan, salah satunya masih sering terjadi kesalahan dalam perhitungan dan rawan terjadi kerusakan buku catatan penggunaan banyaknya air. Dengan seiring perkembangan teknologi, maka dari itu dibuatkan teknologi untuk membaca meteran air menggunakan *Image Recognition*. Sistem keseluruhan yang dibuat adalah berupa *scan* angka pada meteran air yang berbasis android. Namun pada proyek akhir ini tidak membahas bagaimana ketika gambar yang diambil dalam keadaan *blur*.

Kata kunci: meteran air, *Image recognition*

Abstrac - Water is the basic need for living things in this world, including human being. It is the daily need that must be available every day, not only for the consumption but also for the other activity as like washing. There are so many ways to fulfill their daily need including the clean water such as using the water mater to get the water. By using water meter, people are able to know the fee based on the water usage. However, practically, the water volume calculation is still using manual method. The usage water of each person is recorded in a book and reported to country treasurer. This affects the calculation into a problem for example when there is a damage on the book of recorded water usage. As the developing technology, therefore it is created an application to read the water meter by image

recognition. The whole system that is made is about the scanning of number water meter based on android. However, this project will not discuss when the taken image is blur. This application is expected to improve service optimally so that people will get easy access to their needs.

Keywords : Water meter, Image recognition

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi seluruh makhluk di dunia ini, termasuk manusia. Bagi manusia air adalah kebutuhan pokok yang harus tersedia dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kebutuhan konsumsi, mencuci, ataupun untuk mandi. Kegunaan air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan sehingga memungkinkan untuk semakin berharganya air baik jika dilihat dari segi kuantitas ataupun kualitasnya. Semakin tinggi taraf kehidupan seseorang, maka kebutuhannya akan air pun akan meningkat. Maka dari itu, pengolahannya harus diatur sedemikian rupa agar dapat dimanfaatkan secara efisien dan efektif. Terlebih menggunakan air bersih. Berbagai cara dilakukan manusia agar mereka dapat memenuhi kebutuhan hidupnya termasuk kebutuhan air bersih, salah satunya adalah membuat sumur artesis. Sumur artesis (*deep well*) adalah sumur yang memiliki kedalaman lubang kurang lebih 15 meter yang lebih dalam dari pada sumur biasa. Sumur artesis sangat cocok digunakan di lingkungan kompleks karena sumur artesis tidak mudah mengalami kekeringan, selain itu juga sumur artesis akan menghasilkan kualitas air yang baik jika proses pembuatan sumur dilakukan dengan benar. Karena manfaat sumur artesis sangat diperlukan, maka perlunya kebijakan yang tegas dalam penggunaan air bersih. Salah satunya dengan pelaporan atau mencatat air yang digunakan setiap rumah warga setiap bulannya. Untuk mengetahui penggunaan air terdapat meteran air. Meteran air merupakan alat untuk mengukur banyaknya aliran air secara terus menerus [1]. Dengan meteran air warga dapat mengetahui biaya yang dikenakan sesuai dengan proporsi air yang digunakan. Namun dalam praktiknya perhitungan volume air menggunakan meteran yang masih manual dimana perhitungan banyaknya air yang masih dihitung secara manual yang kemudian dicatat di buku dan dilaporkan pada bendahara RT untuk membayar masih banyak menimbulkan permasalahan, salah satunya masih sering terjadi kesalahan dalam perhitungan dan rawan terjadi kerusakan buku catatan

penggunaan banyaknya air. Selain itu juga sering terjadinya ketidaksesuaian antara meteran dengan data yang dilaporkan sehingga menimbulkan kecurangan dalam pembayaran air. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut dibuatlah aplikasi android sebagai pembaca dan perhitungan meteran air dengan *image recognition*. Dengan kamera *smartphone*, pengguna dapat mengetahui penggunaan air dan biaya yang dikeluarkan. Data meteran yang ditangkap oleh kamera *smartphone* akan diolah menggunakan metode *image recognition* sehingga diperoleh data pemakaian air selama satu bulan. Gambar yang telah diubah menggunakan metode *image recognition* akan menjadi angka yang kemudian diolah kembali oleh admin untuk dilakukannya proses administrasi pembayaran. Dengan begitu warga dapat mengetahui jumlah yang harus warga bayar. Dengan metode ini diharapkan aplikasi dapat berjalan dengan baik.

B. Tujuan

1. Dapat membaca angka pada gambar berbasis Android pada meteran air.
2. Dapat membantu menghitung biaya yang dikeluarkan dengan hasil pembaca gambar
3. Dapat memasukkan data serta penyimpanan data administrasi pembayaran berbasis android

C. Ruang Lingkup Pembahasan

1. Aplikasi ini hanya dibuat untuk meteran bertipe *Nutating Disc Meter*
2. Tidak membahas kondisi gambar dalam keadaan *blur*
3. Aplikasi hanya dapat digunakan untuk membayar dan menampilkan data pembayaran
4. Aplikasi hanya melayani pembayaran secara tunai dengan pilihan sistem deposit ke bendahara kompleks

II. TINJAUAN PUSTAKA A.

Meteran Air

Meteran air adalah alat untuk mengukur banyaknya air yang mengalir melalui sistem kerja yang dilengkapi dengan unit sensor, unit penghitung dan unit indikator pengukur. Meteran air biasanya digunakan untuk menghitung volume air yang didistribusikan oleh PDAM [1]. Meteran air memiliki berbagai bentuk diantara seperti yang terlihat pada gambar 2.1 dan 2.2



Gambar 2.1.3 Meteran air yang digunakan bertipe Nutatting Disc Meter

(sumber: Indonesian watermeter)



Gambar 2.1 Meteran air Elektromagnetik (sumber: Indonesian watermeter)



Gambar 2.2 Meteran air ultrasonic (sumber: Indonesian watermeter)

Pada pembuatan aplikasi ini, meteran yang digunakan adalah meteran seperti pada Gambar 2.3

Meteran air memiliki berbagai manfaat diantaranya:

- a. Untuk memastikan biaya yang dikenakan sesuai dengan penggunaan air
- b. Meteran air mampu mencegah penggunaan air yang berlebih, karena semakin banyak air yang digunakan maka biaya yang dikeluarkan akan lebih banyak juga [1].

B. Image Recognition

Image recognition merupakan bagian dari artificial intelligence (AI) yang bertujuan untuk peningkatan data citra. Dengan kata lain, bertujuan untuk mempersiapkan gambar yang akan menjadi masukan supaya layak dan lebih mudah untuk diproses pada tahap berikutnya. Langkah utama dalam proses image recognition adalah:

- a. Peningkatan kualitas citra

Peningkatan kualitas citra dapat dengan mengubah warna gambar yang awalnya memiliki warna menjadi keabu-abuan atau biasa disebut *metode grayscale processing*.

b. Segmentasi citra

Segemntasi citra bertujuan untuk memilih dan memisahkan suatu objek dari keseluruhan citra. Pada tahap ini terdapat metode *downsampling* untuk menurunkan jumlah piksel dan menghilangkan sebagian informasi dari citra. Selain itu juga pada tahap segmentasi citra menghilangkan *noise* atau gangguan gangguan pada gambar seperti kekurangan pengaburan pada citra

c. Pengenalan dan interpretasi Pada tahap ini citra yang sudah di proses akan direpresentasikan ke dalam bentuk yang sesuai agar memiliki kualitas yang bagus. Imterpretasi juga meliputi penekanan dalam mengartikan objek yang dikenali [2].

C. Library

Library adalah modul aplikasi Android yang dapat mencakup semua yang diperlukan untuk mem-*build* aplikasi, termasuk kode sumber, *file resource*, dan *manifes* Android yang terdapat pada Android Studio. Modul *library* berguna dalam situasi dimana ketika mem-*build* suatu aplikasi yang menggunakan beberapa komponen yang sama [3].

1. Espresso

Espresso adalah *framework* pengujian untuk Android yang memudahkan dalam pengujian antarmuka pengguna (UI) [4]. Implementasi penggunaan *espresso* dapat menggunakan perangkat berupa android *device* atau *emulator*.

Dengan *espresso* pengujian UI jadi lebih mudah karena, pengujian UI bersifat otomatis terlebih untuk aplikasi yang kompleks. Dengan *espresso* pengujian UI menjadi efektif dan efisien.

2. Retrofit

Retrofit adalah *client* HTTP type-sade untuk Android dan Java. Retrofit memudahkan untuk terhubung ke layanan web REST dengan menterjemahkan API ke dalam antar muka Java. Retrofit mempermudah penggunaan data JSON atau XML, yang kemudian diurai menjadi Plain Old Java Objects (POJOs).

3. Play Service Vision
Play Service Vision berfungsi untuk menganalisis gambar, objek ataupun foto [4]. Dimana informasi gambar yang ditangkap menggunkana kamera *handphone* nantinya akan dianalisa lebih lanjut menggunakan *image recognition*.

D. Kode untuk membaca meteran air

a. Kode untuk meminta *permission* mengaktifkan kamera pengguna

```
if
(!ActivityCompat.shouldShowRequestPermissio
nRationale(this,
Manifest.permission.CAMERA)) {
ActivityCompat.requestPermissions(this,permis
sions, RC_HANDLE_CAMERA_PERM);
return;
}
```

b. Kode untuk fungsional dari proses *image recognition* untuk mendapatkan nilai dari data *inputan*.

```
if (!textRecognizer.isOperational()) {
```

```

        Log.w(TAG, "Detector dependencies are not
yet available.");

        IntentFilter lowstorageFilter = new
IntentFilter(Intent.ACTION_DEVICE_STORAGE_LO
W);

        boolean hasLowStorage =
registerReceiver(null, lowstorageFilter) != null;
if (hasLowStorage) {

Toast.makeText(this,R.string.low_storage_error,
Toast.LENGTH_LONG).show();
        Log.w(TAG,
getString(R.string.low_storage_error));
    }

```

E. Use Case Diagram

Use case diagram adalah gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun . Sebuah use case merupakan sekumpulan urutan dari aksi atau langkah-langkah yang dilakukan oleh sistem [5].

F. Activity Diagram

Activity diagram adalah alur kerja suatu aktifitas ke aktifitas yang lain. Activity diagram membantu memahami keseluruhan proses suatu aplikasi. Selain itu juga bermanfaat menggambarkan *parallel behavior* atau menggambarkan interaksi antara beberapa *use case* [5].

G. Pengujian Blackbox

Pengujian *black box* berfokus pada spesifikasi fungsionalitas dari perangkat lunak. Pengujian *black box* hanya berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak tersebut tanpa mengetahui proses sesungguhnya pada proses detail [6].

H. Pengujian Usability

Pengujian *usability* digunakan untuk mengukur kualitas pengalaman pengguna ketika berinteraksi dengan perangkat lunak. Metode yang digunakan menggunakan kuesioner. Skala pengukuran pengujian *usability* mengacu pada Skala Likert. Dimana terdapat 5 variabel *usability* yang digunakan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai penerimaan *usability* oleh pengguna berada di atas angka 3 dari skala 5 [6].

I. Pengujian Sebelumnya

Berikut adalah beberapa penelitian maupun pengembangan yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi W-Comvis.

Aplikasi Pembaca Meter Air Untuk PDAM Tirta Bumi Serasi Kabupaten Semarang [7]. Fitur fitur utama pada aplikasi tersebut yaitu input data, lihat data dan edit data, harus tersambung ke internet apabila ingin mengakses aplikasinya. Dengan adanya aplikasi tersebut mampu memudahkan petugas meter dan PDAM dalam hal pengumpulan data meter air. Sayangnya aplikasi tersebut hanya digunakan untuk petugas PDAM Tirta Bumi Serasi Kabupaten Semarang.

Lalu pada artikel Sistem dan Metode Image Recognition [8] yang menjelaskan mengenai bagaimana sistem dan metode *image recognition*. Salah satu metode yang digunakan dalam proses *image recognition* adalah, metode mengidentifikasi pola yang telah ditentukan dari sejumlah pola yang telah ditentukan dalam gambar ataupun video, yang secara berurutan membandingkan serangkaian

bagian gambar atau video yang telah ditentukan sebelumnya.

Deep Learning-based Food Image Recognition For Computer-aided Dietary Assessment [9]. Berguna untuk mengetahui perkiraan jumlah asupan gizi pada gambar makanan dengan menggunakan kamera *smartphone*. Proses *image recognition* pada aplikasi ini menekankan pada bagaimana mesin yaitu kamera dan *smartphone* dapat mengenali kandungan asupan gizi pada makanan seperti pikiran manusia.

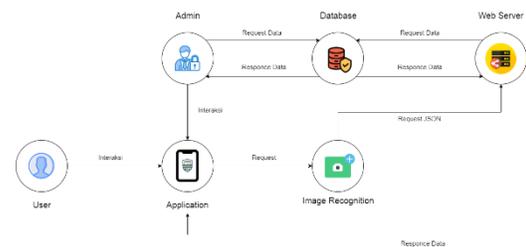
Selanjutnya Automatic Wireless Meters Reading For Water Distribution Network [10]. Pembacaan meteran otomatis (AMR) yang memiliki keuntungan penagihan yang didasarkan pada konsumsi waktu dekat yang sebenarnya. Terdapat dua ukuran dalam kinerja pembacaan meteran otomatis (AMR) yaitu masa operasi sistem tanpa mengganti baterai dan data pengukuran tingkat membaca transmisi. Pembacaan meteran otomatis (AMR) bergantung pada ketepatan sinkronisasi yang akurat dari semua sensor yang terdapat pada jaringan.

Dan yang terakhir adalah Research on water meter reading system based on LoRa communication [11]. Pembacaan meteran air nirkabel, terdiri dari *multi-level relay and concentrator* dan *intelligent water meter*. Penggunaan nirkabel LoRa membutuhkan seleksi antara efisiensi pembacaan meter dan kekuatan konsumsi, persyaratan untuk konsumsi daya sistem catu daya baterai ketat dan menuntut, dan pembacaan meter sering akan membawa kekuatan yang lebih besar konsumsi.

III. ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN APLIKASI

A. Sistem Arsitektur

Gambaran umum sistem aplikasi W-Comvis seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Gambaran umum sistem

a. Gambaran Umum Sistem

Saat aplikasi dijalankan dan akan melakukan proses memasukkan data, data akan dialihkan ke web server melalui front end request sesuai data inputan pemakai aplikasi, setelah itu request data web server sendiri akan dicerna untuk selanjutnya disimpan ke data base agar bisa dikelola ataupun *digenerate*, dan fungsi kehadiran *develop* sendiri adalah berinteraksi data yang masuk agar nantinya dikembalikan kembali untuk menjadi data olahan informasi sebagai laporan

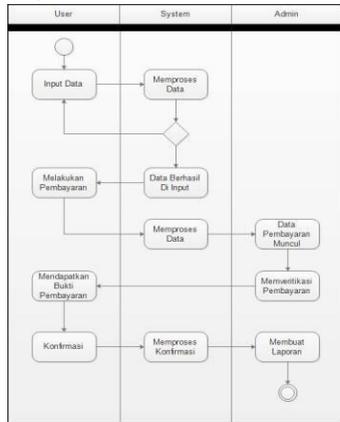
b. Target Pengguna Aplikasi

Target pengguna dari aplikasi W-Comvis adalah masyarakat yang berusia 18 tahun sampai 50 tahun dengan syarat khusus tidak penyandang cacat atau memiliki disabilitas. Dengan aplikasi ini diharapkan pengguna mampu membayar tagihan meteran air dengan efektif.

c. Spesifikasi Target Perangkat Keras

Smartphone android minimal OS 5.0 (Lollipop)

d. Diagram Alir Aplikasi



Gambar 3.4 diagram aliran aplikasi

Proses bisnis pada gambar di atas adalah sebagai berikut:

a. User

Sebagai tahap awal, *user* masuk pada aplikasi terlebih dahulu, kemudian *user* mengambil foto meteran air menggunakan kamera *smartphone* nya. Setelah itu muncul angka yang merupakan perhitungan biaya dari penggunaan air. Lalu *user* membayar tagihan air kepada admin.

b. Aplikasi

Pada aplikasi akan menampilkan data penggunaan air dari *user*. Jika *user* ingin memasukkan data baru maka aplikasi akan mengarahkan pada pengambilan foto dengan kamera *smartphone* yang selanjutnya angka pada gambar akan muncul menjadi angka yang sudah dikalikan dengan biaya penggunaan air. Selain itu juga akan menampilkan rekapan perhitungan penggunaan air setiap bulannya.

c. Database

Data yang berhasil di *input* akan disimpan pada *database*, prose perhitungan dan rekap data akan melalui *database database* terlebih dahulu.

d. Admin

Admin akan memastikan data *user* yang muncul. Kemudian jika data itu benar maka admin akan memverifikasi pembayaran yang dilakukan oleh *user*. Selain itu juga admin akan merekap pembayaran tagihan agar dapat dilihat oleh *user*.

B. Kebutuhan Pengembangan Sistem

a. Kebutuhan Perangkat Lunak

Tabel 3.1 kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan

No	Nama	Versi	Fungsi
1	Photosop	CC 2015	Desain <i>mockup</i> aplikasi
2	Edraw	Max 2018	Desain sistem dan struktur aplikasi
3	Android Studio	3.6	Membuat sistem operasi aplikasi WComvis
4	Retrofit	-	Rest Api Client Sederhana untuk saling mengirim dan menerima
5	MySQL	-	Database pada aplikasi
6	Web Hosting	-	Menghostingkan website berisi server data aplikasi

b. Kebutuhan Perangkat Keras

Tabel 3.2 kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan

Laptop				
1	Lenovo Ideapad 310	Intel Core i5	1TB	8GB
Smartphone				
No	Tipe	OS	Memori	RAM
1	Xiaomi Redmi 5A	Oreo 8.0	16GB	2GB
Meteran Air				

No	Tipe	Processor	HDD	RAM
----	------	-----------	-----	-----

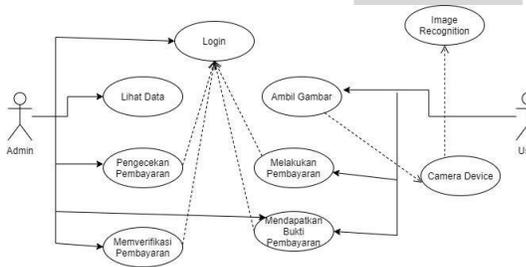
IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Antarmuka

Implementasi Antarmuka adalah penerapan desain wireframe yang sebelumnya sudah di rancang. Tabel 4.1 implementasi antarmuka aplikasi WComvis

Perancangan Model Diagram

a. Use Case Diagram



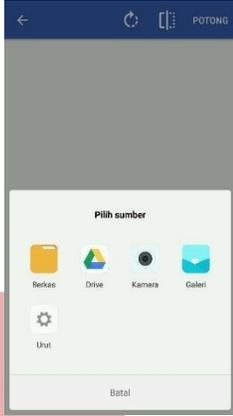
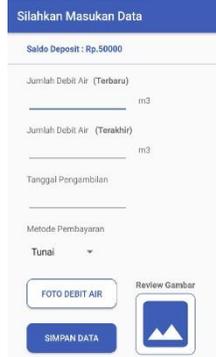
Gambar 3.3 use case diagram

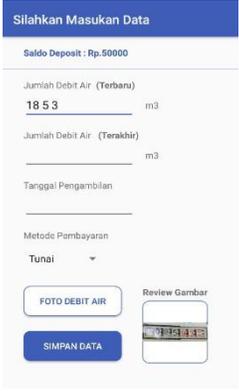
Pada aplikasi W-Comvis user

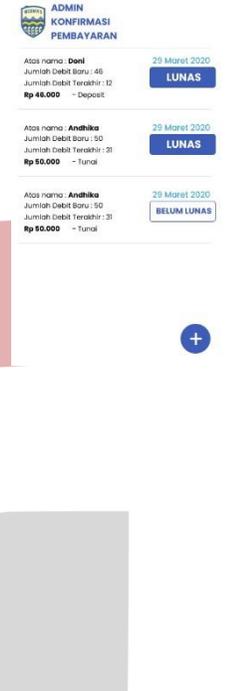
diharuskan login terlebih dahulu untuk dapat mengakses aplikasinya. Ketika *user* ingin menambahkan data penggunaan meteran air diharuskan mengambil gambar terlebih dahulu menggunakan kamera *smartphone* nya masing masing, gambar yang diambil akan diproses menggunakan *image recognition* dan akan muncul jumlah nominal uang yang harus dibayar oleh *user*. *User* membayar tagihan nya lalu *user* akan mendapatkan bukti pembayarannya.

Sedangkan admin memiliki akses untuk melihat data data *user* yang sudah membayar. Selain itu juga admin dapat melakukan pengecekan pembayaran dan memverifikasi pembayaran.

No	Antarmuka	Keterangan
1		Tampilan awal ketika pertama kali membuka aplikasi
2		Tampilan ketika pengguna ketika akan masuk ke aplikasi W-Comvis
3		Tampilan halaman register untuk pengguna baru W-Comvis.

			6		Tampilan <i>permission</i> untuk mengambil gambar meteran air
4		Tampilan yang berisi list list penggunaan meteran air pengguna	7		Tampilan ketika menggunakan kamera untuk mengambil gambar meteran air
5		Tampilan yang berisi form yang dibutuhkan ketika <i>user</i> ingin menambahkan data meteran baru.	8		Tampilan gambar meteran air yang akan dipotong yang nanti gambar tersebut akan di proses menggunakan <i>image recognition</i> untuk diambil datanya

9		<p>Tampilan ketika <i>user</i> sudah memotong gambar dan datanya otomatis akan terisi diform. Untuk mengurangi kesalahan pembacaan pada form jumlah debit terbaru dapat diganti oleh <i>user</i> agar datanya sama dengan gambar</p>	7		<p>Tampilan admin ingin ketika masuk ke aplikasi W-Comvis</p>
6		<p>Tampilan yang berisi detail data dari list pembayaran <i>user</i>. Dan terdapat pilihan ketika <i>user</i> ingin mencetak data sebagai bukti</p>	8		<p>Tampilan awal masuk dan admin memilih aktivitas apa yang dipilih. Terdapat pilihan pembayaran deposit konfirmasi pembayaran atau</p>

<p>9</p>		<p>Tampilan ketika admin memilih aktifitas pembayaran deposit. Terdapat data <i>user-user</i> dan deposit nya</p>	<p>11</p>		<p>Tampilan ketika admin memilih aktifitas konfirmasi pembayaran. Pada halaman ini terdapat data <i>user-user</i> yang telah membayar dan yang belum membayar. Dan admin dapat mengganti status pembayaran <i>user</i></p>
<p>10</p>		<p>Tampilan detail ketika admin memilih salah satu data <i>user</i>. Admin dapat memperbaharui deposit <i>user</i></p>	<p>12</p>		<p>Tampilan yang berisi detail data dari list pembayaran <i>user</i>. Dan terdapat pilihan ketika <i>user</i> ingin mencetak data sebagai bukti</p>

B. Struktur Kode Aplikasi

Struktur kode merupakan sekumpulan fungsi/methode/class yang penting dalam pembangunan aplikasi W-Comvis.

Kelas	Deskripsi Kelas
Activity_first.xml	Tampilan awal ketika <i>user</i> pertama kali membuka aplikasi
Activity_login.xml	Tampilan login ke aplikasi untuk <i>user</i>
Activity_register.xml	Tampilan registrasi untuk <i>user</i> baru yang belum memiliki akun
Activity_main.xml	Tampilan yang berisi list list penggunaan meteran air <i>user</i>
Activity_editor.xml	Tampilan yang berisi form yang dibutuhkan ketika <i>user</i> ingin menambahkan data meteran baru.
Activity_detail.xml	Tampilan yang berisi detail data dari list pembayaran <i>user</i>
Activity_login_admin.xml	Tampilan login ke aplikasi untuk admin

Activity_main_confirm.xml	Tampilan admin untuk melihat data <i>user-user</i> yang sudah masuk dalam aplikasi
Activity_main_deposit.xml	Tampilan admin untuk melihat data <i>user-user</i> beserta depositnya.
Activity_detail_deposit.xml	Tampilan admin untuk melihat detail deposit setiap <i>user</i> dan dapat memperbaharui deposit <i>user</i>
Activity_detail_confirm.xml	Tampilan admin untuk melihat detail data <i>useruser</i> dan dapat mencetak data sebagai bukti
List_item.xml	Item list data <i>user</i>
List_item_confirm.xml	Item list konfirmasi
List_item_deposit.xml	Item list deposit <i>user</i>

Activity_select.xml	Tampilan untuk admin memilih aktifitas yang akan dilakukan
---------------------	--

Kelas	Deskripsi Kelas
Activity Class	
FirstActivity	Untuk bisa mengarahkan ke halaman awal

Tabel 4.2 struktur kode xml pada aplikasi W-Comvis

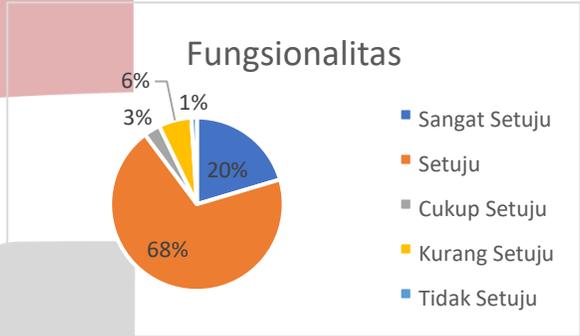
LoginActivity	Untuk bisa mengarah kepada halaman login
---------------	--

Tabel 4.3 struktur kode kelas java pada aplikasi W-Comvis

RegisterActivity	Untuk mengarahkan kepada halaman register
MainActivity	Untuk mengarahkan kepada halaman beranda aplikasi
EditorActivity	Untuk mengarahkan kepada halaman editor
DetailActivity	Untuk mengarahkan kepada halaman detail
LoginAdminActivity	Untuk mengarahkan kepada halaman Login Admin
SelectActivity	Untuk mengarahkan kepada halaman select activity
Api Class	
ApiClient.java	Untuk mengkoneksikan dengan server
BaseApiService.java	Interface yang berisi data data
RetrofitClient	Untuk mengkoneksikan dengan <i>database</i>
UtilsApi	Untuk mengkoneksikan dengan server

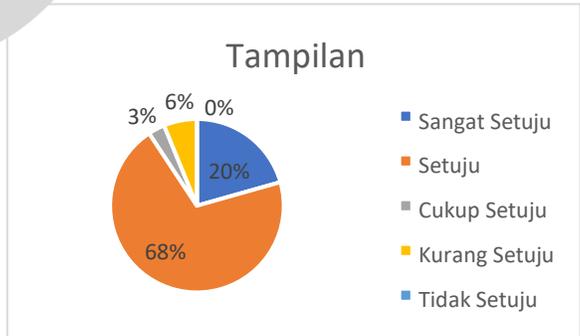
Berdasarkan data presentase diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penilaian terhadap aplikasi berdasarkan aplikasi secara umum berada pada kategori sangat baik.

2. Fungsionalitas



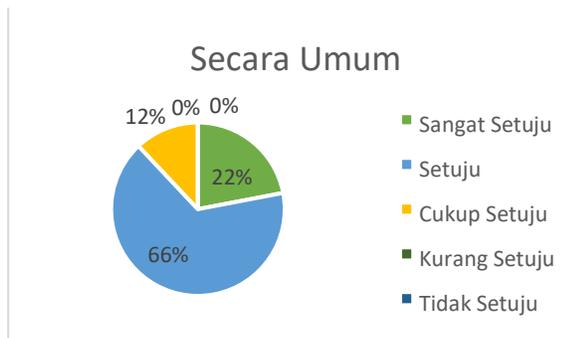
Berdasarkan data presentase diatas, dapat kesimpulan bahwa penilaian terhadap aplikasi berdasarkan aplikasi secara fungsionalitas berada pada kategori baik.

3. Tampilan



C. Pengujian Usabilitas

1. Aplikasi Secara Umum



ditarik kesimpulan bahwa penilaian terhadap aplikasi berdasarkan aplikasi secara tampilan berada pada kategori sangat baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pengujian aplikasi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi WComvis sudah berjalan sesuai dengan fungsinya dengan baik dibuktikan dengan hasil pengujian fungsionalitas aplikasi dengan nilai 72,25% yang berarti menunjukkan hasil baik.
2. Aplikasi WComvis memiliki tampilan yang baik, dibuktikan dengan hasil pengujian tampilan aplikasi 83,33% yang berarti menunjukkan hasil sangat baik.
3. Aplikasi WComvis secara umum sudah baik, dibuktikan dengan hasil pengujian aplikasi secara umum 83,33 yang berarti menunjukkan hasil sangat baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengujian, saran untuk pengembangan aplikasi WComvis yang lebih baik adalah sebagai berikut :

Berdasarkan data presentase diatas, dapat

1. Aplikasi WComvis masih dapat dikembangkan lagi seperti menambahkan fitur pembayaran dengan *e-money*
2. Diharapkan aplikasi WComvis dapat membaca berbagai tipe meteran air

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Spesifikasi Meteran Air.pdf, Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Balitbang Kementerian Pekerjaan Umum
- [2] Mulyawan, Hendy. "Identifikasi dan Tracking Objek Berbasis Image Processing secara Real Time." *EEPIS Final Project* (2011).
- [3] Nugroho, Adi. *rekayasa perangkat lunak menggunakan UML dan JAVA*. Penerbit Andi, 2009.
- [4] Nidhra, Srinivas, and Jagruthi Dondeti. "Black box and white box testing techniques-a literature review." *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)* 2.2 (2012): 29-50.
- [5] Nurahman, Muhammad. "Aplikasi Pembaca Meter Air Untuk Pdam Tirta Bumi Serasi Kabupaten Semarang Berbasis Mobile Android." (2015).
- [6] Lu, Daozheng. "Image recognition system and method." U.S. Patent No. 5,031,228. 9 Jul. 1991.
- [7] Liu, Chang, et al. "Deepfood: Deep learning-based food image recognition for computer-aided dietary assessment." *International Conference on*

Smart Homes and Health Telematics. Springer, Cham, 2016.

[8] Zabasta, Anatolijs, et al. "Automatic wireless meters reading for water distribution network in Talsi city." *2011 IEEE EUROCON-International Conference on Computer as a Tool*. IEEE, 2011.

[9] Li, Yuezhong, et al. "Research on water meter reading system based on LoRa communication." *2017 IEEE International Conference on Smart Grid and Smart Cities (ICSGSC)*. IEEE, 2017.

