TUGAS AKHIR – EC 184801

APLIKASI SELULER PENCATAT KONSUMSI AIR PDAM BERBASIS GEOLOKASI

Beulena Sabatini
NRP 07211540007002

Dosen Pembimbing
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno,ST.,M.T .
Arief Kurniawan, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

FINAL PROJECT – EC184801

APLIKASI SELULER PENCATAT KONSUMSI AIR PDAM BERBASIS GEOLOKASI

Beulena Sabatini
NRP 07211540007002

Dosen Pembimbing
Dr. Eko Mulyanto Yuniano,ST.,MT.
Arief Kurniawan, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FakultasTeknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT – EC184801

CELULAR APLICATION OF GEOLOCATION BASED WATER PDAM CONSUMPTION

Beulena Sabatini
NRP 07211540007002

Advisor
Dr. Eko Mulyanto Yuniano,ST.,MT.
Arief Kurniawan, ST., MT.

Departement of Computer Engineering
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya 2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN

TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "**Aplikasi Seluler Pencatat Konsumsi Air PDAM Berbasis Geolokasi**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak dizinkan dan bukan karya pihak lain yang saya akui sebegai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 24 Juli 2020

Beulena Sabatini

07211540007002

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

Aplikasi Pencatat Konsumsi Air PDAM Berbasis Geolokasi

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh: Beulena Sabatini (NRP: 07211540007002)

Tanggal Ujian : 9 Juli 2020 Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh:

Dr. Eko Mulyato Yuniarno, ST., MT. (Pembimbing I)
NIP: 196806011995121009

Arief Kurniawan, ST.,MT. (Pembimbing II)
NIP: 197409072002121001

Diah Puspito Wulandari, ST., M.Sc. (Penguji I)
NIP: 198012192005012001

Eko Pramunanto, ST., MT. (Penguji II)
NIP. 196612031994121001

Susi Juniastuti, ST., M.Eng. (Penguji III)
NIP. 196506181990032001

Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Komputer

Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.
NIP. 197003131995121001

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa	:	Beulena Sabatini
Judul Tugas Akhir	:	Aplikasi Seluler Pencatat Konsumsi Air PDAM Berbasis Geolokasi
Pembimbing	:	1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno,ST.,MT. 2. Arief Kurniawan,ST.,MT

PDAM adalah perusahaan daerah air minum yang bekerja untuk menyediakan air bersih di kota-kota besar. Proses pencatatan meter PDAM saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan dan data yang dihasilkan menjadi tidak akurat. Untuk itu dibutuhkan sebuah Aplikasi yang dapat membantu dalam proses pencatatan meter sehingga data yang dihasilkan minim kesalahan. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem informasi catat meter yang berbasis android. Penelitian yang dihasilkan menunjukkan bahwa Aplikasi yang dikembangkan dapat membantu dalam proses catat meter sehingga data dari proses catat meter menjadi lebih valid dan akurat.

Kata Kunci : Aplikasi Android, GPS, PDAM, Catat Meter.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **Aplikasi Seluler Pencatat Konsumsi Air PDAM Berbasis Geolokasi.**.

Penelitian ini disusun dalam rangka pemenuhan bidang riset di Departemen Teknik Komputer ITS, Bidang Studi Talematika, serta digunakan sebagai persyaratan menyelesaikan pendidikan S1. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Salihin(Alm) dan ibu Safriyati yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Ibu adalah wanita terhebat dalam hidup penulis, yang mampu berbagi peran dalam hidupnya menjadi seorang ayah dan seorang ibu.
2. Bapak Kepala Departemen Teknik Komputer Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho,ST.,MT.
3. Bapak Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST.,MT. dan Bapak Arief Kurniawan, ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan dukungan dan bimbingan selama mengerjakan penelitian.
4. Bapak-ibu dosen pengajar Departemen Teknik Komputer, atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan kepada penulis selama ini.
5. Kepada Teman-Teman E55 yang sudah mengajari banyak hal selama penulis menempuh pendidikan di Surabaya dan Adik-Adik dari Teknik Komputer Yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, untuk itu penulis memohon segenap kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Surabaya, April 2020

Beulena Sabatini

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

Abstrak

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

NOMENKLATUR

1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar belakang 1
1.2 Permasalahan 1
1.3 Tujuan 2
1.4 Batasan masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 2

2 TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 GPS 5
2.1.1 Cara Kerja GPS 6
2.1.2 Segmen pada GPS 6
2.1.3 Manfaat Penggunaan GPS 8
2.1.4 *Latitude* dan *Longitude* 8
2.1.5 Peta 10
2.2 Formula *Haversine* 10
2.3 Android 12
2.3.1 Sistem Operasi Android 12
2.3.2 *Platform* Google Android 14
2.3.3 Penentuan Lokasi Android 14
2.4 *Google API* 16
2.4.1 *Google Android API* 16
2.4.2 *Google Maps API* 17
2.5 PDAM 17
2.6 Sistem Catat Meter 17

3 DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM **19**
3.1 Desain Sistem 19
3.1.1 Sistem Menentukan *Latitude* dan *Longitude* . 20
3.1.2 Sistem Menampilkan Alamat-Alamat Pelanggan yang Berdekatan dengan Petugas 20
3.1.3 Petugas Memilih Alamat yang Cocok 22
3.1.4 Uploud Foto Meter 22
3.2 Desain Database 23
3.3 User Interface 25
3.3.1 Halaman Login 26
3.3.2 Halaman Daftar pelanggan 27
3.3.3 Halaman Tambah Pelanggan 28
3.3.4 Tampilan Beberapa Alamat Terdekat 29
3.3.5 Halaman Menu Daftar Pelanggan 30
3.3.6 Halaman Detail Data Pelanggan 31
3.3.7 Halaman Uploud Foto Meteran 32
3.3.8 Halaman Simpan Foto Meter 33
3.3.9 Halaman Riwayat Pembayaran Perbulan . . . 34
3.3.10 Halaman Status Pembayaran 35
3.3.11 Halaman Profil Petugas 36

4 PENGUJIAN DAN ANALISA **37**
4.1 Pengujian Untuk mengetahui Pelanggan terdekat . . 37
4.1.1 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 10 Meter 38
4.1.2 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 20 Meter 38
4.1.3 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 30 Meter 39
4.1.4 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 40 Meter 40
4.1.5 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 50 Meter 40

5 PENUTUP **43**
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43

DAFTAR PUSTAKA **45**

Biografi Penulis **47**

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

2.1 Segmen pada GPS 7
2.2 Latitude dan Longitude 9
2.3 Visualisasi Formula haversine pada segitiga bulat . . 11
2.4 Software Stack pada Android 15

3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan 19
3.2 *Flowchart* Pencarian Alamat Pelanggan yang Dekat dengan Petugas 21
3.3 Flowchart Uploud Foto 23
3.4 Desain Database 24
3.5 Site Map 25
3.6 Tampilan Halaman Login 26
3.7 Tampilan Daftar pelanggan 27
3.8 Tampilan Tambah Pelanggan 28
3.9 Tampilan Alamat terdekat dengan petugas 29
3.10 Tampilan Menu Daftar Pelanggan 30
3.11 Detail Data Pelanggan 31
3.12 Tampilan Uploud Foto Meteran 32
3.13 Tampilan Simpan Foto Meter 33
3.14 Tampilan Tagihan Perbulan 34
3.15 Status Pembayaran 35
3.16 Tampilan Profil Petugas 36

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

4.1 Pelanggan Terdekat jarak 10 Meter 38
4.2 Pelanggan Terdekat jarak 20 Meter 39
4.3 Pelanggan Terdekat jarak 30 Meter 39
4.4 Pelanggan Terdekat jarak 40 Meter 40
4.5 Pelanggan Terdekat jarak 50 Meter 41

Halaman ini sengaja dikosongkan

NOMENKLATUR

R	:	jari-jari bumi sebesar 6371 (Km)
lat	:	besaran perubahan latitude
$long$	:	besaran perubahan longitude
c	:	kalkulasi perpotongan sumbu
d	:	jarak (Km)
$1derajat$	:	0.0174532925 radian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1
PENDAHULUAN

Penelitian ini di latar belakangi oleh berbagai kondisi yang menjadi acuan. Selain itu juga terdapat beberapa permasalahan yang akan dijawab sebagai luaran dari penelitian.

1.1 Latar belakang

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia, oleh karena itu harus di kelola dan dimanfaatkan dengan baik. Salah satu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang mengelola air di Kota Surabaya adalah PDAM Surya Sembada dan satu-satunya badan usaha yang mempunyai tugas memberikan pelayanan air bersih untuk masyarakat surabaya [1].

Berdasarkan laporan dari PDAM kota Surabaya jumlah pelanggan PDAM Surya Sembada pertahun mencapai 547.819 Kepala Keluarga. Hal ini menunjukkan bahwa sebahagian besar penduduk kota surabaya mengandalkan PDAM untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Oleh karena itu udah sewajarnya PDAM untuk meningkatkan mutu pelayanan dan kinerja karyawannya. Salah satu diantaranya adalah dalam proses pencatatan tagihan rekening pelanggan,karena jumlah pelanggan yang begitu banyak dan wilayah yang cukup luas maka tidak cukup perusahaan hanya menggunakan sistem yang ada pada saat ini. Seiring dengan itu pula, banyak teknologi yang dapat digunakan untuk membantu manusia dalam mengatasi hal tersebut. Dengan berkembangnya teknologi dapat membantu manusia seperti contohnya sistem pencatatan saat ini masih menggunakan cara manual.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membantu petugas pencatat meteran air PDAM dalam mengerjakan tugasnya dilapangan dan dapat menghasilkan sebuah sistem yang dapat melakukan pencatatan meteran air PDAM berbasis geolocation [2].

1.2 Permasalahan

Resiko kesalahan yang dilakukan petugas dalam menentukan kode pelanggan dalam proses pencatatan air.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah Pencatatan meteran air berbasis geolokasi.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah yang timbul dari permasalahan Tugas Akhir ini adalah:

1. Pelanggan yang akan ditampilkan berdasarkan geolokasi di batasi 10 alamat.
2. Jarak Lokasi berdasarkan latitude dan longitude.
3. Harus memiliki cahaya yang terang dan tidak terendam air.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas akhir ini tersusun dalam sistematika dan terstruktur sehingga mudah dipahami dan dipelajari oleh pembaca maupun seseorang yang ingin melanjutkan penelitian ini. Alur sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu:

1. BAB I Pendahuluan
   Bab ini berisi uraian tentang latar belakang permasalahan, penegasan dan alasan pemilihan judul, sistematika laporan, tujuan dan metodologi penelitian.
2. BAB II Dasar Teori
   Pada bab ini berisi tentang uraian secara sistematis teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini. Teori-teori ini digunakan sebagai dasar dalam penelitian.
3. BAB III Perancangan Sistem dan Impementasi
   Bab ini berisi tentang penjelasan-penjelasan terkait eksperimen yang akan dilakukan dan langkah-langkah data diolah hingga menghasilkan visualisasi. Guna mendukung eksperimen pada penelitian ini, digunakanlah blok diagram atau *work flow* agar sistem yang akan dibuat dapat terlihat dan mudah dibaca untuk implementasi pada pelaksaan tugas akhir.
4. BAB IV Pengujian dan Analisa
   Bab ini menjelaskan tentang pengujian eksperimen yang dila-

kukan terhadap data dan analisanya. Beberapa teknik visualisasi akan ditunjukan hasilnya pada bab ini dan dilakukan analisa terhadap hasil visualisasi dan informasi yang didapat dari hasil mengamati visualisasi yang tersaji

5. BAB V Penutup
   Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang membangun untuk pengembangkan lebih lanjut juga dituliskan pada bab ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Demi mendukung penelitian ini, dibutuhkan beberapa teori penunjang sebagai bahan acuan dan referensi. Dengan demikian penelitian ini menjadi lebih terarah.

2.1 GPS

GPS atau *Global Positioning System* adalah sistem berbasis satelit yang digunakan dalam sistem navigasi untuk mendapatkan posisi dimanapun berada didalam bumi. GPS komersial dengan keakurasian posisi sebesar kurang lebih 15 meter dan berfungsi untuk menentukan posisi lokasi awal dan lokasi tujuan. Posisi yang diperoleh adalah posisi yang benar terhadap sistem koordinat bumi. GPS adalah sistem navigasi yang berbasiskan satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Satelit-satelit itu milik Departemen Pertahanan (Departemen of Defense) Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978 dan pada tahun 1994 sudah memakai 24 satelit. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi di ubah menjadi titik yang dikenal dengan nama Waypoint yang nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik [3].

GPS terdiri dari satelit-satelit, stasiun pengawas dan kontrol, serta Penerima GPS. Penerima GPS mendapatkan informasi yang dikirimkan oleh satelit pemancar dan menggunakan metode triangulasi untuk menghitung lokasi pengguna secara pasti. Fungsi GPS juga bervariasi, seperti:

1. Untuk menentukan posisi
2. untuk navigasi dari suatu lokasi ke lokasi lain
3. untuk membuat peta digital.
4. untuk menentukan jarak antara dua titik

2.1.1 Cara Kerja GPS

Setiap daerah di atas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada prakteknya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai dengan 12 channel satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat GPS dapat dengan mudah menangkap sinyal yang dikirimkan oleh satelit. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi. Cara kerja GPS secara umum dapat dibagi menjadi 5 langkah, yaitu:

1. Memakai perhitungan triangulation dari satelit.

2. Untuk perhitungan triangulation, GPS mengukur jarak menggunakan travel time dari sinyal radio.

3. Untuk mengukur travel time, GPS memerlukan akurasi waktu yang tinggi.

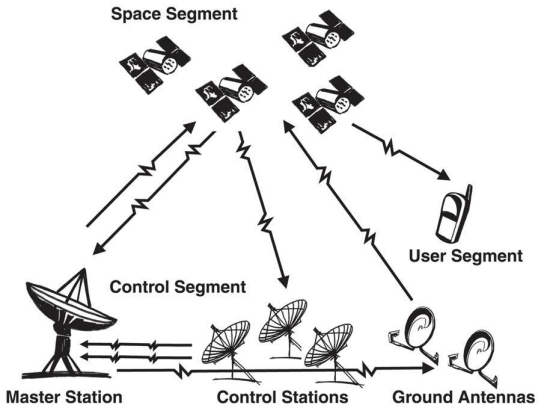
4. Untuk perhitungan jarak, posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya harus diketahui dengan pasti.

5. Memeriksa delay sinayl waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima oleh receiver.

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. GPS receiver mengambil informasi itu dan dengan menggunakan perhitungan triangulation menghitung lokasi user dengan tepat. GPS receiver membandingkan waktu sinyal di kirim dengan waktu sinyal tersebut di terima. Dari informasi tersebut dapat diketahui berapa jarak satelit. Dengan perhitungan jarak GPS receiver dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi user dan menampilkan dalam peta elektronik.

2.1.2 Segmen pada GPS

Global Positioning System (GPS) terdiri dari tiga segmen besar: segmen ruang, segmen kontrol, dan segmen pengguna sesuai dengan Gambar 2.1 [4].



Gambar 2.1: Segmen pada GPS

1. *Space Segment (SS)*
   Space Segment (SS) pada GPS terdiri dari konstelasi 24 satelit yang mengelilingi bumi dalam orbit melingkar. Satelitsatelit tersebut diletakkan dalam bidang peredaran yang mana masing-masing bidang peredarannya terdiri dari empat satelit.Kecenderungan daripada bidang peredaran dan pengaturan tempat daripada satelit-satelit tersebut dibentuk sedemikian rupa sehingga sedikitnya keenam satelit selalu berhadapan dengan lokasi manapun di bumi.
2. *Control Segment(CS)*
   Control Segment(CS) pada GPS terdiri dari jaringan stasiunstasiun untuk monitoring dan pengendalian di seluruh dunia. Fungsi utama daripada control segment ini adalah untuk mengetahui posisi daripada satelit-satelit GPS dan menjaga seluruh satelit itu dalam orbit yang tepat dengan menggunakan perintah-perintah yang diatur sedemikian rupa. Control Segment dibagi menjadi empat subsitem, yaitu *New Master Control Station (NMCS)*, *Alternate Master Control Station (AMCS)*, empat *Ground Antennas (GAs)*, dan *worldwide network* dari *Monitor Stations (MSs)*.Angkatan Udara A.S. mengembangkan, memelihara, dan mengoperasikan ruang dan

segmen kontrol.

3. *User Segment*
   User Segment pada sistem GPS terdiri dari pengguna atau end user teknologi seperti penduduk dan militer yang biasanya menggunakannya untuk keperluan navigasi, pencarian posisi dan timing yang tepat. Secara umum, untuk mendapatkan akses layanan GPS, pengguna harus disiapkan dengan GPS Receiver seperti GPS Module.

2.1.3 Manfaat Penggunaan GPS

Teknologi GPS dapat digunakan untuk beberapa keperluan sesuai dengan tujuannya. GPS dapat digunakan oleh peneliti, militer, olahragawan, petani, pendaki, supir, pelaut, pemadam kebakaran, dan lainnya dengan berbagai macam kepentingan untuk meningkatkan produktivitas, keamanan, petunjuk arah, dan kemudahan [1].

Dalam bidang militer GPS digunakan untuk menemukan lokasi dengan segala kondisi, meskipun di kegelapan atau bahkan medan yang tidak diketahui, dan untuk mengarahkan pasukan serta pengiriman persediaan. Dengan akselerasi 12,000 g atau sekitar 118 km/s2 dan ketelitian 155-millimeter (6.1 in). Dari beberapa pemakaian tersebut, maka pemanfaatan GPS dapat dikategorikan menjadi:

1. Lokasi Digunakan untuk menentukan dimana lokasi suatu titik di permukaan bumi berada.

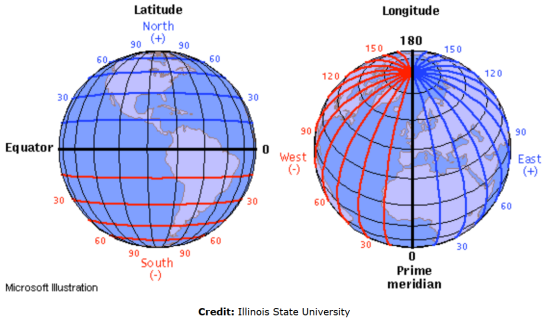
2. Navigasi Membantu mencari lokasi suatu titik di bumi.

3. *Tracking* Membantu untuk melacak pergerakan objek dan membantu memetakan posisi tertentu dan perhitungan jaringan tersebut.

4. *Timing*Dapat dijadikan dasar penentuan jam seluruh dunia, karena memakai jam atom yang jauh lebih presesi.

2.1.4 *Latitude* dan *Longitude*

Latitude dan Longitude adalah suatu sistem koordinat geografis yang digunakan untuk menentukan lokasi suatu tempat di permukaan bumi seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.2



Gambar 2.2: Latitude dan Longitude

Latitude atau garis lintang adalah garis yang menentukan lokasi berada di sebelah utara atau selatan ekuator. Garis lintang diukur mulai dari titik 0 derajat dari khatulistiwa sampai 90 derajat di kutub. *Longitude* atau garis bujur digunakan untuk menentukan lokasi di wilayah barat atau timur dari garis utara selatan yang sering disebut juga garis meridian. Garis bujur diukur dari 0 derajat di wilayah Greenwich sampai 180 derajat di International Date Line

Garis tengah diantara kutub merupakan sebuah lingkaran besar yang membagi bumi menjadi 2 bagian yaitu utara dan selatan. Lingkaran garis imajiner ini akan semakin mengecil ketika mendekati kutub. Garis lintang digunakan untuk membatasi corak iklim di permukaan bumi sedangkan garis bujur untuk menentukkan waktu dan tanggal. Berikut ini pembagian iklim di bumi menurut bata garis lintang:

23,5-23, 5 LU/LS = iklim tropis
23,5-40 LU/LS = iklim subtropis
40 LU-66,5 LU/LS = iklim sedang
66,5 -90 LU/LS = iklim kutub

Beda halnya dengan garis bujur atau meridian, ia tidak memiliki batas utama penanda awalnya suatu garis bujur sampai batas titik 0 derajat disepakati di GreenwichInggris pada tahun 1884. Jadi sampai abad ke 19 tidak ada ketentuan baku untuk titik tolak penanggalan di bumi dan setiap wilayah/negara memiliki kebijakan masing-masing. Sama seperti garis lintang, jarak antar garis bujur juga ditulis dalam satuan derajat. Penulisannya pada koordinat

peta juga sama seperti penulisan untuk Garis Lintang. Yang membedakan hanyalah simbol huruf di belakangnya. Misalnya huruf B untuk Bujur Barat dan huruf T untuk Bujur Timur. Pada peta internasional, huruf E (East) untuk Bujur Timur dan huruf W (West) untuk Bujur Barat.

Kombinasi antara garis lintang dan garis bujur akan membentuk suatu koordinat lokasi di permukaan bumi dengan sumbu x sebagai garis lintang dan sumbu y sebagai garis bujur dalam koordinat kartesius.

2.1.5 Peta

Peta adalah gambaran permukaan bumi pada bidang datar dengan skala tertentu melalui suatu sistem proyeksi. Atau peta adalah gambaran suatu permukaan bumi pada bidang datar dan diperkecil dengan menggunakan skala. Peta bisa disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer.

Istilah peta berasal dari bahasa *Yunani mappa* yang berarti taplak atau kain penutup meja. Namun secara umum pengertian peta adalah lembaran seluruh atau sebagian permukaan bumi pada bidang datar yang diperkecil dengan menggunakan skala tertentu. Sebuah peta adalah representasi dua dimensi dari suatu ruang tiga dimensi. Ilmu yang mempelajari pembuatan peta disebut kartografi. Banyak peta mempunyai skala, yang menentukan seberapa besar objek pada peta dalam keadaan yang sebenarnya. Kumpulan dari beberapa peta disebut atlas.

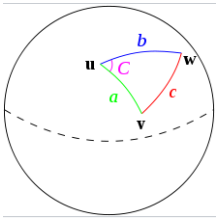
2.2 Formula *Haversine*

Formula Haversine adalah persamaan penting dalam sistem navigasi, nantinya Formula *Haversine* akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik, misalnya pada bola yang diambil dari garis bujur (longitude) dan garis lintang (latitude). Formula ini pertama kali ditemukan oleh Jamez Andrew di tahun 1805, dan digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Rıos di tahun 1801.

Istilah *haversine* ini sendiri diciptakan pada tahun 1835 oleh Prof. James Inman. Josef de Mendoza y Rıos menggunakan *haversine* pertama kali dalam penelitiannya tentang “Masalah Utama Astronomi Nautical“, Proc. Royal Soc, Dec 22. 1796. *Haversine* digunakan untuk menemukan jarak antar bintang.

Formula *Haversine* adalah persamaan yang digunakan dalam navigasi, yang memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Formula Haversine merupakan suatu metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memilki derajat kelengkungan.

Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek ellipsoidal, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi. Dimisalkan terdapat segitiga dalam permukaan bumi yang menghubungkan tiga titik u, v, dan w. Visualisasi pada formula haversine dengan tiga titik berbentuk segitiga seperti ini adalah sesuai dengan yang ditunjukkan oleh Gambar 2.3 [5].



Gambar 2.3: Visualisasi Formula haversine pada segitiga bulat

Jika panjang dari tiap sisinya adalah a (dari u ke v), b (dari u ke w), c (dari v ke w), dan sudut yang berseberangan dengan titik c adalah C, maka hukum haversine adalah sesuai dengan persamaan 2.2. Dikarenakan bumi berbentuk bulat, panjang dari a, b, dan c sama dengan sudut (dalam satuan radian) dikalikan dengan jari-jari bumi [5].

$$\begin{aligned}
&\Delta lat = lat_2 - lat_1 \\
&\Delta long = long_2 - long_1 \\
&a = sin^2(\Delta lat/2) + cos(lat1).cos(lat2).sin^2(\Delta long/2) \\
&c = 2atan2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\
&d = R.c
\end{aligned} \tag{2.1}$$

Dimana:
R = jari-jari bumi sebesar 6371 Km
Δlat = besaran perubahan latitude
Δlong = besaran perubahan longitude
C = kalkulasi perpotongan sumbu
d = jarak (Km)
1 derajat = 0.0174532925 radian [6].

2.3 Android

Telepon pintar atau smartphone sudah tidak asing lagi bari para pengguna telepon seluler, telepon pintar adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi, terkadang dengan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang mentukan definisi telepon pintar. Bagi beberapa orang, telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh piranti lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, telepon pintar hanya merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surat elektronik, internet, dan kemampuan membaca buku elektronik atau terdapat papan ketik dan konektor VGA. Dengan kata lain, telepon pintar merupakan komputer mini yang mempunyai kapabilitas sebuah telepon [7].

Pertumbuhan permintaan akan alay canggih yang mudah dibawa kemana-mana membuat kemajuan besar dalam prosesor, memori, layar, dan sistem operasi yang di luar dari jalur telepon genggam sejak beberapa tahun ini [7].

2.3.1 Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Incb, dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama

mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Antarmuka pengguna Android umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang serupa dengan tindakan nyata, misalnya menggeser, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks. Selain perangkat layar sentuh, Google juga telah mengembangkan Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan Android Wear untuk jam tangan, masing-masingnya memiliki antarmuka pengguna yang berbeda. Varian Android juga digunakan pada komputer jinjing, konsol permainan, kamera digital, dan peralatan elektronik lainnya.

Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. Pada bulan Oktober 2013, ada lebih dari satu juta aplikasi yang tersedia untuk Android, dan sekitar 50 miliar aplikasi telah diunduh dari Google Play, toko aplikasi utama Android. Sebuah survei pada bulan April-Mei 2013 menemukan bahwa Android adalah platform paling populer bagi para pengembang, digunakan oleh 71% pengembang aplikasi bergerak.Di Google I/O 2014, Google melaporkan terdapat lebih dari satu miliar pengguna aktif bulanan Android, meningkat dari 583 juta pada bulan Juni 2013.

Faktor-faktor di atas telah memberikan kontribusi terhadap perkembangan Android, menjadikannya sebagai sistem operasi telepon pintar yang paling banyak digunakan di dunia, mengalahkan Symbian pada tahun 2010. Android juga menjadi pilihan bagi perusahaan teknologi yang menginginkan sistem operasi berbiaya rendah, bisa dikustomisasi, dan ringan untuk perangkat berteknologi tinggi tanpa harus mengembangkannya dari awal. Sifat Android yang terbuka juga telah mendorong munculnya sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi untuk menggunakan kode sumber terbuka sebagai dasar proyek pembuatan aplikasi, dengan menambahkan fitur-fitur baru bagi pengguna tingkat lanjut atau mengo-

perasikan Android pada perangkat yang secara resmi dirilis dengan menggunakan sistem operasi lain [7].

2.3.2 *Platform* Google Android

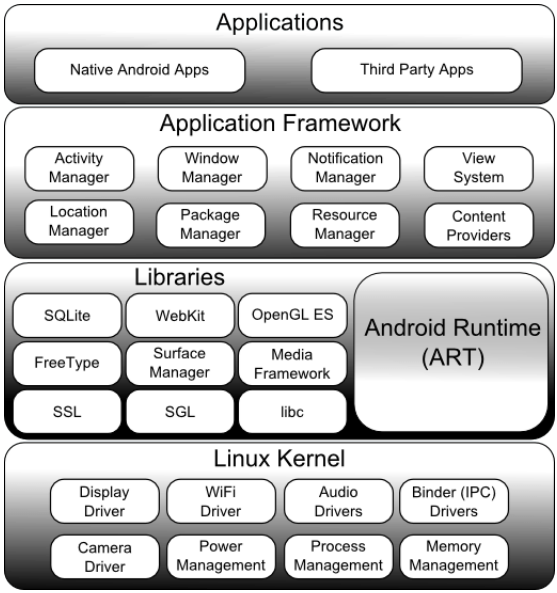
Platform Google Android adalah sebuah *software stack* produksi google untuk perangkat *mobile* yang terdiri dari sistem operasi,*middleware*,dan *key application.*Aplikasi Android dapat dikembangkan melalui Android Standart *Development Kit* (Android SDK) menggunakan sintaks bahasa pemorgraman Java.Aplikasi Android nantinya tidak akan berjalan langsung di atas kernel sistem operasi, tetapi berjalan di atas Dalvik, yaitu sebuah *virtual machine* yang khusus dirancang untuk digunakan pada sistem *embedded.*

Arsitektur sistem dari *Platform*Android terdiri atas 5 *layer.* yaitu *layer* aplikasi,*layer framework* aplikasi,*layer libraries*,*layer runtime*,dan *layer kernel* sesuai dengan Gambar 2.4. Pemisahan *layer* bertujuan untuk memberikan abstraksi sehingga memudahkan pengembangan aplikasi.

2.3.3 Penentuan Lokasi Android

Untuk menentukan posisi pengguna pada aplikasi android menggunakan Location-based service. Layanan tersebut bekerja dengan cara mencari lokasi sekarang dari perangkat yang digunakan. Aplikasi dapat meminta secara periodik pembaharuan informasi lokasi perangkat tersebut. Terdapat dua layanan Location-based service yang dapat digunakan aplikasi untuk mendapatkan lokasi perangkat, yaitu *Android Location Sevice* dan *Google Play Location Service.*

1. **Android Location Service**[9]
   Android Location Service atau *Android Location Service API* memiliki banyak metode untuk mendapatkan informasi mengenai lokasi pengguna, berikut adalah dua metode yang disediakan oleh *Android Location Service*:
   (a) **GPS_Provider**
   Metode dari *Android Location Service* ini digunakan untuk menemukan lokasi pengguna menggunakan satelit. Faktor yang mempengaruhi layanan lokasi ini yaitu kondisi cuaca, letak geografis, dan ruangan tertutup. Metode ini membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan layanan lokasi yang lain. Untuk mengakses *GPS_PROVIDER* dibutuhkan izin *Fine Location* yang merupakan izin un-



Gambar 2.4: Software Stack pada Android [8].

tuk mendapatkan lokasi yang akurat. Izin ini diletakkan di *Android Manifest* seperti yang dituliskan pada Kode 2.1.

```
<uses-permission android:name="android.
    permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
```

Kode 2.1: Izin menggunakan *Fine Location*

(b) **Network_Provider**
Berbeda dengan *GPS_PROVIDER*, *NETWORK_PROVIDER* mendapatkan lokasi pengguna dari ketersediaan pemancar telepon dan akses poin pada WiFi yang terhubung dengan perangkat pengguna. Layanan lokasi ini membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mendapatkan lokasi pengguna daripada *GPS_PROVIDER*, akan tetapi lokasi yang didapatkan tidak begitu akurat. Layanan lo-

kasi ini membutuhkan izin untuk mengakses *Coarse Location* yang merupakan izin untuk mendapatkan lokasi kasar pengguna. Seperti halnya izin untuk mendapatkan *Fine Location*, izin *Coarse Location* juga diletakkan di *Android Manifest* seperti yang dituliskan pada Kode 2.2.

```
<uses-permission android:name="android.
    permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
```

Kode 2.2: Izin menggunakan *Fine Location*

2. **Google Play Services Location**
   Layanan ini lebih unggul dari *Android Location Service* karena membuat aplikasi lebih akurat untuk mendapatkan lokasinya.
   (a) **Fused Location_Provider**
   Metode ini merupakan fitur dari *Google Play Service* yang menutupi kelemahan-kelemahan dari *API* layanan lokasi yang sebelumnya, yaitu *API* ini akan menyesuaikan ketersediaan layanan lokasi. *API* ini bekerja dengan mengganti *provider* secara otomatis tergantung pada penggunaan energi, akurasi dengan cepat karena menggunakan *system-wide service*.

2.4 *Google API*

Google API merupakan kumpulan *applicatoin programming interfaces (APIs)* yang dikembangkan oleh Google yang mengizinkan komunikasi dengan Layanan Google dan terintegrasi dengan layanan lainnya. Aplikasi pihak ketiga bisa menggunakan *API* ini untuk memanfaatkan atau memperluas fungsi yang diberikan dari layanan yang ada.

2.4.1 *Google Android API*

1. ***Map View***

   Map View merupakan *View* yang menampilkan peta dengan data yang diperoleh dari layanan *Google Maps*. Dapat memungkinkan pengguna untuk berinteraksi memindahkan peta dengan sentuhan.

2. ***Marker***

Marker menunjukkan suatu lokasi dan menampilkan informasi yang berhubungan dengan lokasi pada peta. Bentuk, warna, bahkan gambar khusus dapat diatur sendiri. Jendela info dapat memberikan konteks tambahan sebagai informasi.

3. ***Polyline***

   Polyline adalah serangkaian segmen garis terhubung yang bisa membuat bentuk apa saja yang diinginkan dan bisa digunakan untuk menandai jalur dan rute di peta.

2.4.2 *Google Maps API*

Adapun fitur-fitur Google Maps API yang digunakan pada tugas akhir ini, yaitu:

1. ***Google Maps Android API***

   Menambahkan peta pada aplikasi android yang terintegrasi, bangunan 3D, rancangan dalam ruangan, Street View dan tampilan mode satelit, custom marker.

2.5 PDAM

PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. PDAM terdapat di setiap provinsi, kabupaten, dan kotamadya di seluruh Indonesia. PDAM merupakan perusahaan daerah sebagai sarana penyedia air bersih yang diawasi dan dimonitor oleh aparat-aparat eksekutif maupun legislatif daerah. Perusahaan air minum yang dikelola negara secara modern sudah ada sejak zaman penjajahan Belanda pada tahun 1920an dengan nama *Waterleiding*.

2.6 Sistem Catat Meter

Catat Meter merupakan jasa pelayanan meter Air, dimana proses pencatatan stand meter Air dilakukan di setiap rumah pelanggan PDAM, oleh karena itu kebenaran pencatatan meter Air akan mempengaruhi kepuasan rumah pelanggan PDAM. Masalah kesalahan baca stand meter akan berdampak secara langsung kepada rumah-rumah pelanggan PDAM, dimana akan menimbulkan

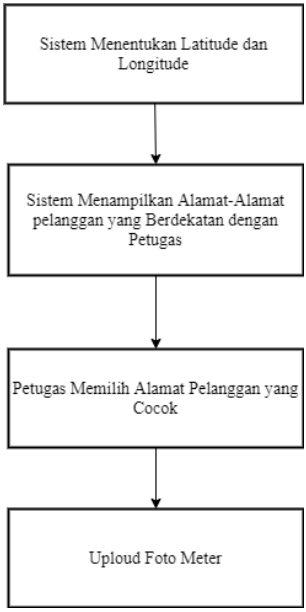
ketidak puasan pelanggan sebagai akibat buruknya kualitas layanan yang diberikan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem bagi manajemen yang dapat mengendalikan dan mengatur perilaku karyawan agar dapat meminimalkan kesalahan baca. Sistem Pengendalian Manajemen merupakan suatu sistem yang dapat mengatur dan mengendalikan sumber daya yang ada pada suatu perusahaan agar dapat bekerja dan berperilaku sesuai dengan ketentuan maupun tujuan perusahaan.

BAB 3
DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan desain sistem berikut dengan implementasinya. Desain sistem merupakan konsep dari pembuatan dan perancangan infrastruktur kemudian diwujudkan dalam bentuk blok-blok alur yang harus dikerjakan. Pada bagian implementasi merupakan pelaksanaan teknis untuk setiap blok pada desain sistem.

3.1 Desain Sistem

Pada tugas akhir ini di buat suatu sistem untuk pencatatan meteran PDAM menggunakan Camera Berbasis *Geolocation*.



Gambar 3.1: Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Berdasarkan gambar tersebut, langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan menentukan *latitude* dan*longitude* pelanggan pdam. Selanjutnya adalah tahap sistem menampilkan alamat-alamat pelanggan yang berdekatan dengan petugas, ini fungsinya untuk memudahkan petugas PDAM dalam mencari alamat pelanggan yang lokasinya berdekatan dengan petugas PPDAM.

Langkah selanjutnya adalah Petugas memilih salah satu alamat pelanggan yang cocok yang ingin di catat meter meter pada bulan tersebut sesuai dengan alamat yang dipilih. Langkah yang terakhir adalah petugas akan mengambil foto nomor meter pelanggan dan akan di uploud ke sistem. Dengan adanya foto nomor meter dapat dijadikan sebagai alat pembanding nilai stand meter apabila ada kejanggalan hasil perhitungan tagihan rekening

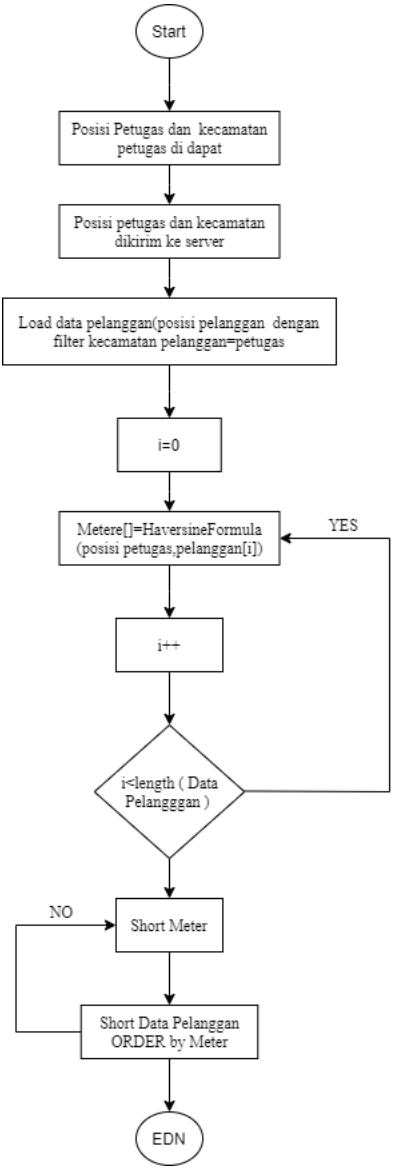
3.1.1 Sistem Menentukan *Latitude* dan *Longitude*

Pada tugas akhir ini, untuk mendapatkan lokasi pengguna pada *platform* android digunakan metode formula *haversine*, untuk membandingan *latitude* dan *longitude* dari lokasi pelanggan saat pertama kali pelanggan di daftarkan ke sistem. Ini dilakukan saat petugas menambahkan pelanggan.

3.1.2 Sistem Menampilkan Alamat-Alamat Pelanggan yang Berdekatan dengan Petugas

Pada bagian ini petugas akan mencari rumah terdekat yang harus dicatat meter oleh petugas PDAM. Hal ini berguna untuk memudahkan petugas PDAM dalam melaksanakan tugasnya di lapangan secara bergiliran. Sehingga petugas tidak perlu bingung untuk mencari rumah mana yang harus dikunjungi berikutnya, dan pekerjaannya akan berlangsung dengan efisien.

Cara ini didapatkan dengan membandingkan lokasi petugas saat ini dengan lokasi dari seluruh data rumah yang ada di kelurahan / kecamatan yang sama di database. Metode yang digunakan adalah metode Formula Haversine.



Gambar 3.2: *Flowchart* Pencarian Alamat Pelanggan yang Dekat dengan Petugas

3.1.3 Petugas Memilih Alamat yang Cocok

Pada Langkah ini Petugas akan memilih alamat pelanggan yang akan di catat meter pada bulan tersebut sesuai dengan alamat yang ada di database. Setelah petugas memilih salah satu alamat yang di tampilkan di aplikasi catat meter maka petugas akan mendatangi rumah pelanggan tersebut.

3.1.4 Uploud Foto Meter

Petugas PDAM akan mendatangi Lokasi meteran air pelanggan dan menentukan lokasinya dengan menggunakan rumus Formula *Haversine*, kemudian petugas mencari pelanggan yang terdekat dengannya , menyimpan data dan menguplouad foto meteran pelanggan. Tahapan pengambilan gambar dalam hal ini meliputi sebagai berikut :

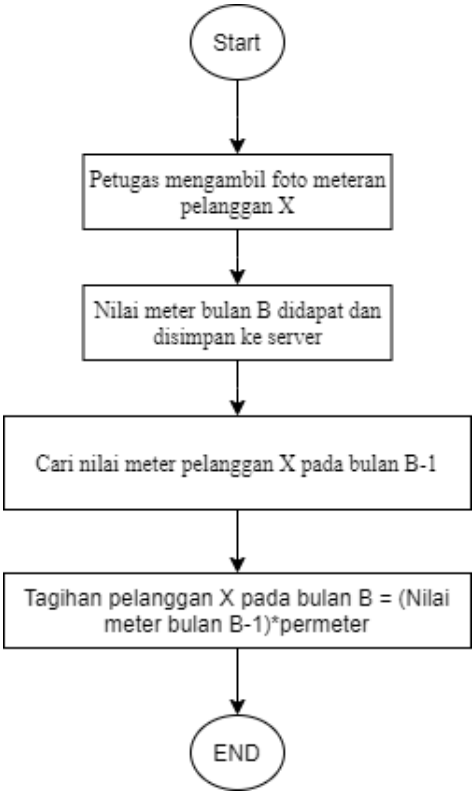
1. Petugas Mengambil Foto Meter

   Langkah ini adalah petugas menuju ke lokasi yang telah dikirim oleh admin dan petugas mengambil foto nomor meteran pelanggan yang akan dikirim ke server dan disimpan di database sistem.

2. Upload Foto Meter

   Setelah petugas mengambil foto meter pelanggan, petugas akan mengirim data tersebut ke server dan petugas menguploud foto ke aplikasi android.

Setelah petugas mengambil foto meter dan menguploud foto meter, maka petugas akan mengetahui besar tagihan pelanggan pada bulan tersebut , di tampilan itu juga akan ada rincian tagihan sebelumnya , jika pelanggan belum membayar air pada bulan sebelumnya maka akan muncul status belum lunas berwarna merah jika pelanggan sudah membayar maka akan muncul status lunas berwarna hijau, disini juga ada detail pembayaran seperti tanggal, bulan, tahun, jam ,nama petugas, meter pelanggan, dan tagihan pelanggan seperti gambar dibawah ini



Gambar 3.3: Flowchart Uploud Foto

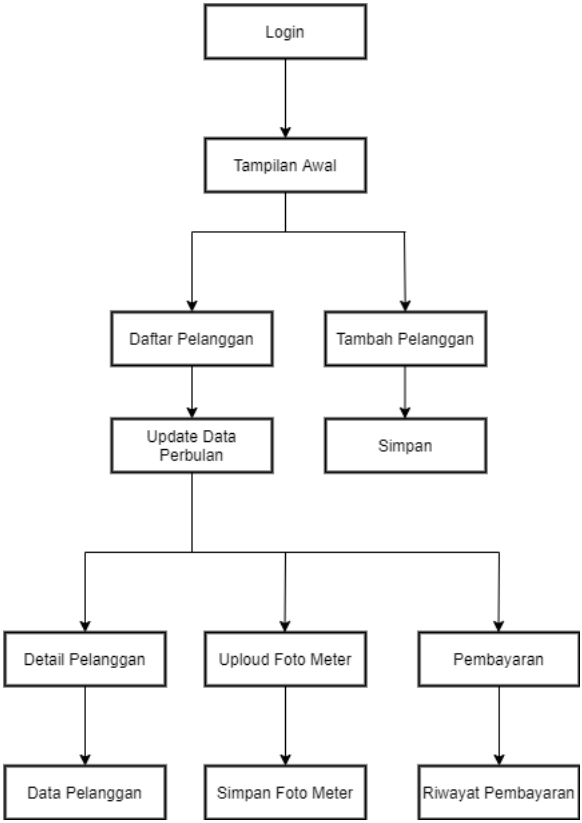
3.2 Desain Database

Database yang digunakan dalam tugas akhir ini memerlukan 3 tabel sesuai dengan Gambar 3.2. Terdapat tabel Pelanggan, tabel petugas, dan tabel pengecekan. Tabel pelanggan berisi kumpulan informasi terkait dengan data pelanggan contohnya seperti (ID pelangga, nama pelanggan, nomor meter ,NIK, alamat, *latitude* dan *longitude*). Tabel petugas berisi tentang kumpulan informasi terkait dengan data petugas contohnya (ID petugas ,nama ,nomor pegawai, email, *username* dan *password*). Hal ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan disaat mengiput data di lapang-

an. Sedangkan tabel pengecekan terdapat beberapa informasi yaitu (waktu pengecekan, tanggal pengecekan, bulan, Tahun, Terdapat juga id petugas, id pelanggan dan meter pelanggan), informasi ini bertujuan juga untuk melihat data pelanggan dan data petugas.

Gambar 3.4: Desain Database

3.3 User Interface

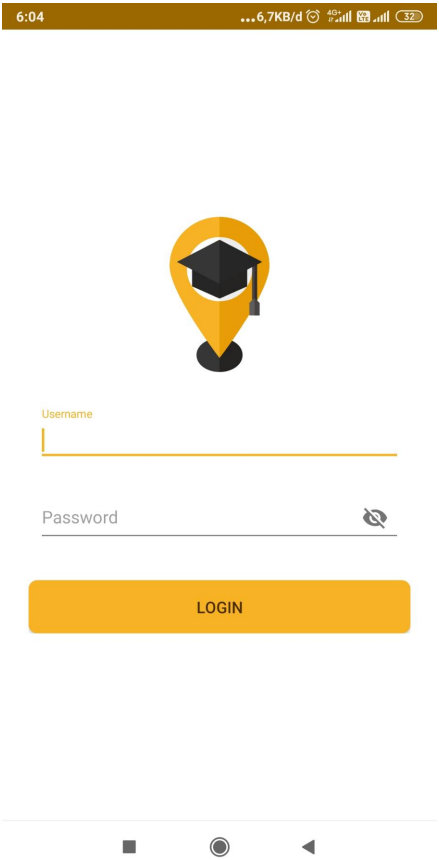


Gambar 3.5: Site Map

Aplikasi android digunakan sebagai media untuk proses pencatatan meteran air PDAM. Aplikasi ini diberikan nama PDAM dan berfungsi untuk melakukan proses pencatatan meteran pelanggan yang sudah terdaftar pada database. PDAM berisi Proses pencatatan pelanggan baru, proses update pelanggan, tambah pelanggan, info tagihan pelanggan yang terdaftar database Menu yang ada didalam aplikasi tersebut meliputi :

3.3.1 Halaman Login

Halaman login ini berfungsi sebagai keamanan disaat mengakses aplikasi PDAM.

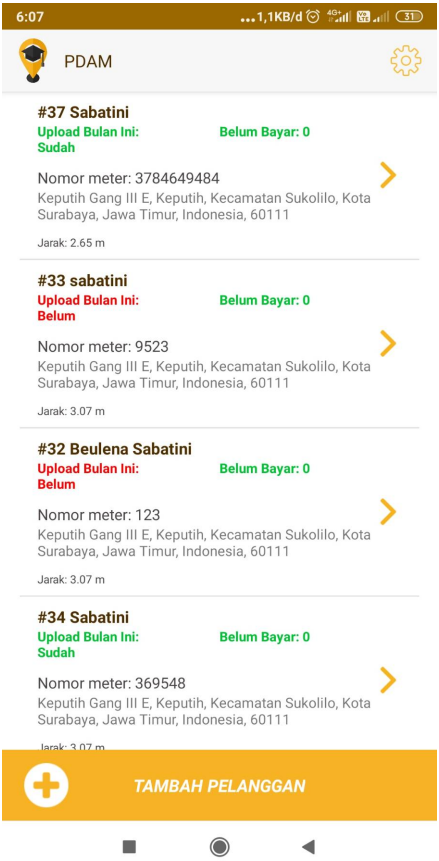


Gambar 3.6: Tampilan Halaman Login

Halaman ini digunakan pada saat pelanggan ingin mengakses ke halaman Daftar pelanggan dan tambah pelanggan, ketika halaman login aktif maka *user* akan diminta untuk memasukkan *Userna-*

me dan *Password* kemudian klik tombol login, apabila *username* dan *password* ada pada sistem maka user akan masuk ke halaman berikutnya, tetapi jika *username* tidak terdaftar maka akan ada pemberitahuan bahwa *username* atau *password* salah. Kemudian *user* akan diminta untuk memasukkan kembali *username* dan *password yang benar*.

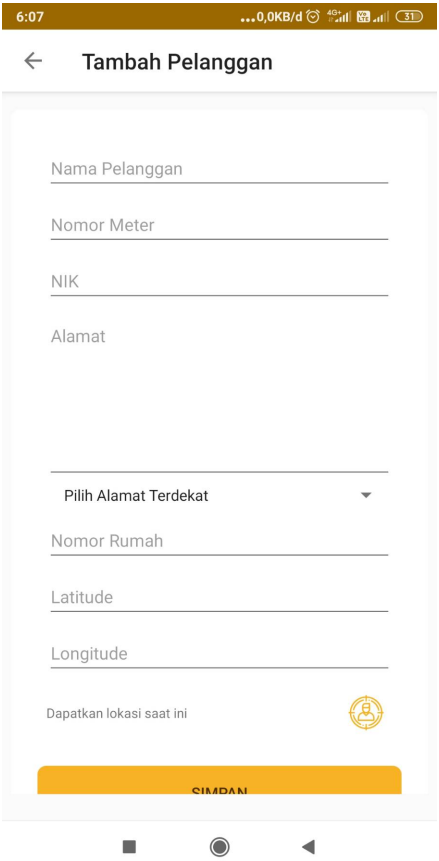
3.3.2 Halaman Daftar pelanggan



Gambar 3.7: Tampilan Daftar pelanggan

Tampilan Daftar Pelanggan berisi semua daftar pelanggan PDAM yang sudah terdaftar sebelumnya, pada daftar pelanggan ini terdapat beberapa menu yaitu: Detail pelanggan, Uploud Meteran dan Pembayaran.

3.3.3 Halaman Tambah Pelanggan



Gambar 3.8: Tampilan Tambah Pelanggan

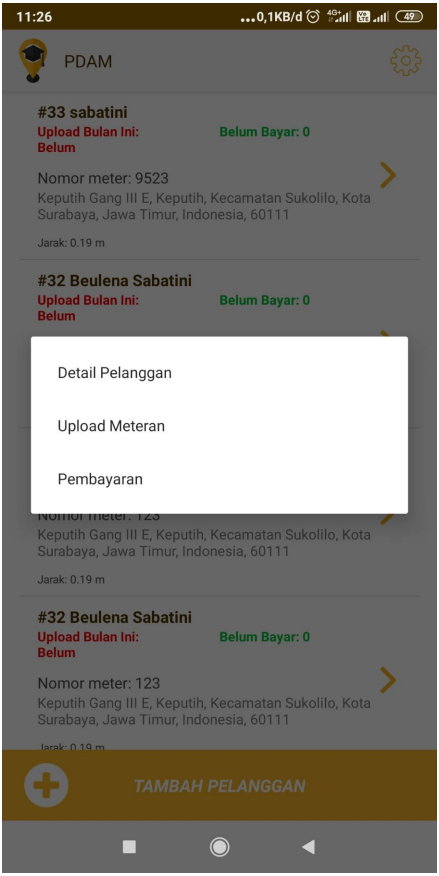
Pada halaman ini berisi tampilan yang berfungsi untuk menambahkan pelanggan baru, didalam tampilan halaman ini berisi idetitas alamat pelanggan seperti : Nama pelanggan, Nomor Meter, NIK, Alamat, Nomor rumah, *latitude*, *longitude*. Serta terdapat yang berfungsi untuk menemukan lokasi pelanggan. setelah semua data pelanggan di isi maka petugas akan menyimpan di database, dan data yang sudah di simpan akan ditampilkan juga di tampilan daftar pelanggan di atas.

3.3.4 Tampilan Beberapa Alamat Terdekat

Gambar 3.9: Tampilan Alamat terdekat dengan petugas

Pada tampilan ini berfungsi untuk menemukan alamat pelanggan yang terdekat dengan petugas gunanya untuk memudahkan petugas dalam menentukan alamat pelangggan dengan tepat.

3.3.5 Halaman Menu Daftar Pelanggan

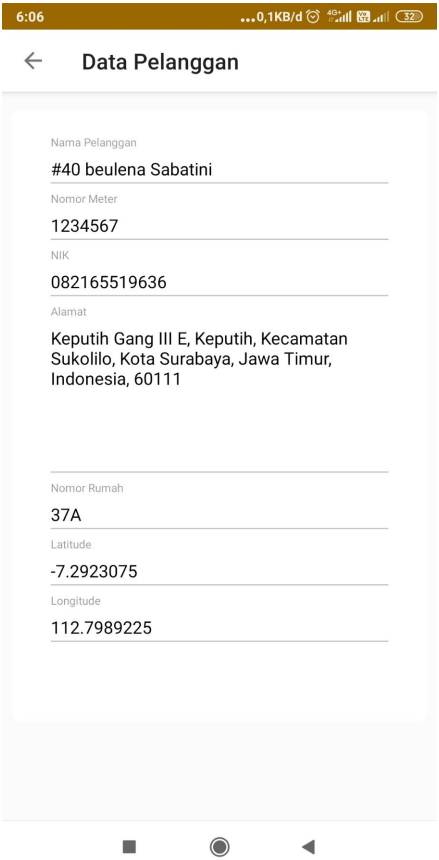


Gambar 3.10: Tampilan Menu Daftar Pelanggan

Terdapat tiga botton di tampilan ini yang fungsinya untuk melihat Detail data pelanggan yang sudah didaftarkan oleh petugas

PDAM, menguploud Foto Meteran pelanggan dan untuk melihat tagihan pembayaran setiap bulan.

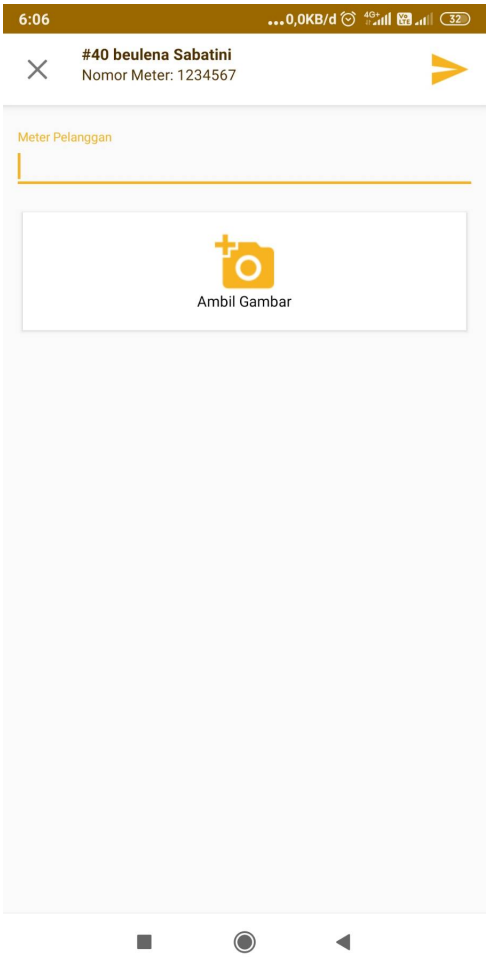
3.3.6 Halaman Detail Data Pelanggan



Gambar 3.11: Detail Data Pelanggan

Tampilan ini berisi Data pelanggan yang sudah di daftarkan di awal pendaftaran, berisi nama pelanggan, Nomor meter, NIK, alamat pelanggan, Nomor rumah, *latitude* dan *longitude*.

3.3.7 Halaman Uploud Foto Meteran

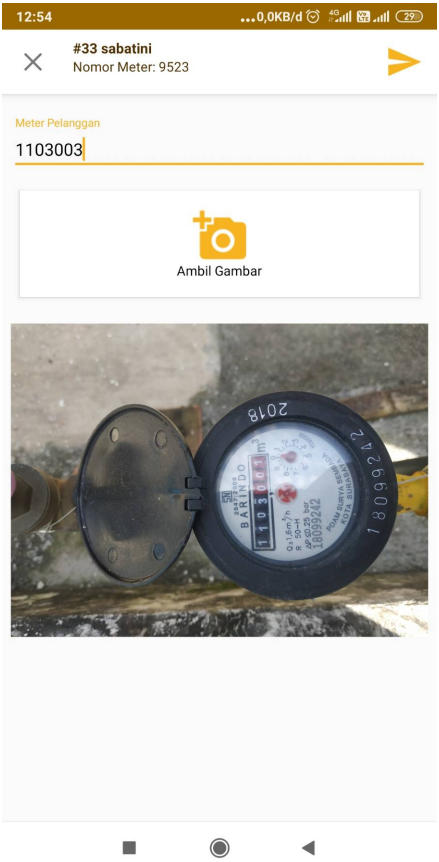


Gambar 3.12: Tampilan Uploud Foto Meteran

Pada tampilan ini terdapat adua button , button yang pertama berfungsi untuk menambahkan meter pelanggan dan button yang kedua berfungsi untuk menguploud gambar, dimana gambar yang

sudah di uploud dikirim dan tersimpan di server.

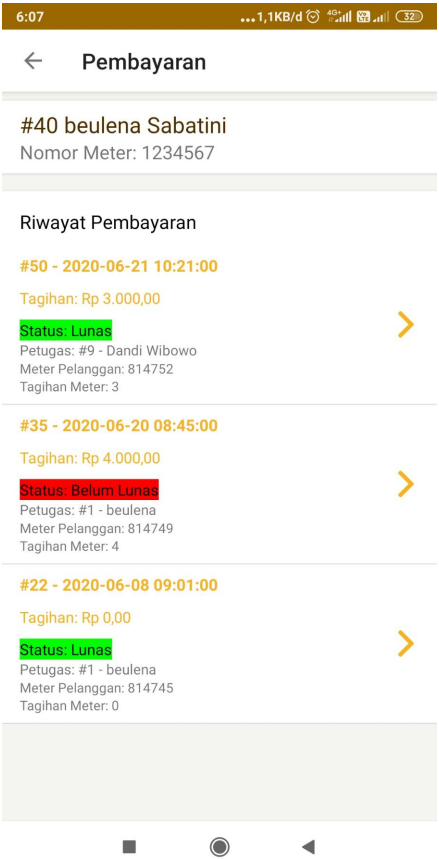
3.3.8 Halaman Simpan Foto Meter



Gambar 3.13: Tampilan Simpan Foto Meter

Halaman ini berfungsi untuk menyimpan foto meter pelanggan yang sudah di tambah, Jika foto meter air yang sudah di ambil masih kurang jelas maka dapat dihapus atau di ambil ulang dengan cara mengklik tombol *botton clear*.

3.3.9 Halaman Riwayat Pembayaran Perbulan



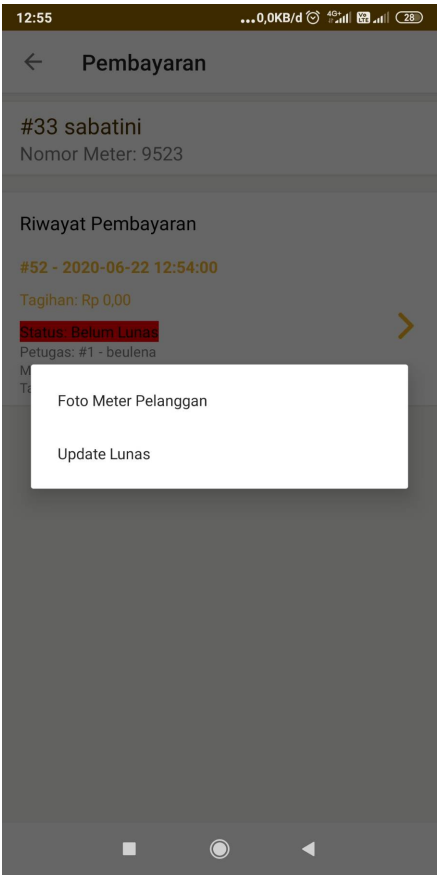
Gambar 3.14: Tampilan Tagihan Perbulan

Setelah petugas mengklik button pembayaran sesuai seperti tampilan di atas, maka akan muncul beberapa informasi seperti, Tanggal, bulan, tahun, jam , nama petugas pencatat meteran, nomor meter pelanggan dan tagihan meter.

Di tampilan ini terdapat juga daftar tagihan setiap bulannya dan juga berisi informasi status pelanggan yang Belum Lunas be-

serta yang sudah lunas.

3.3.10 Halaman Status Pembayaran



Gambar 3.15: Status Pembayaran

Jika muncul tampilan seperti ini berarti pada bulan tersebut Petugas belum mengambil foto nomor meter pelanggan, maka petugas harus mengambil dan menguploud foto meter pelanggan dan mengubah status menjadi Lunas sehiangga warna berubah menjadi

warna hijau.

3.3.11 Halaman Profil Petugas

Gambar 3.16: Tampilan Profil Petugas

Pada halaman tampilan ini ini terdapat informasi seperti, nama petugas, username dan tombol log out.

BAB 4
PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dipaparkan hasil pengujian serta analisis dari desain sistem dan implementasi. Pengujian dilakukan agar mengetahui keberhasilan sistem yang dibuat sehingga dapat ditarik kesimpulan terhadap penelitian tugas akhir ini.

4.1 Pengujian Untuk mengetahui Pelanggan terdekat

Pengujian ini di lakukan di di daerah keputih, Fungsinya untuk mengetahui pelanggan-pelanggan yang berdekatan dengan petugas. Tempat ini dipilih karena daerah ini memiliki pelanggan/ penduduk yang cukup banyak dan rumah pelanggan yang berdekatan. Alamat pelanggan yang berdekatan dengan petugas akan ditampilkan dalam bentuk combo box gunanya untuk menentukan alamat dengan benar.

Pada saat petugas ingin melakukan pencatatan pada bulan tersebut petugas tinggal menekan tombol pilih alamat pelanggan terdekat dengan petugas , maka pelanggan-pelanggan/alamat rumah akan di tampilkan di aplikasi tersebut dan pekerjaan petugas PDAM akan lebih mudah dan efisien. Selanjutnya petugas cukup memilih salah satu alamat pelanggan yang ingin di catat meter.

Semakin besar jarak haversine yang diberikan maka semakin banyak titik rumah yang tampil dan semakin kecil jarak haversine yang di berikan maka semakin sedikit titik rumah yang di tampilkan.

Adapun kelebihan dari Aplikasi ini adalah dapat dengan mudah dalam menemukan lokasi pelanggan yang ingin di catat meter pada bulan tersebut, dan petugas pun tidak perlu bingung rumah mana yang harus di catat meter berikutnya karena di combo box sudah di tampilkan beberapa alamat pelanggan yang berdekatan dengan petugas, petugas cukup memilih pelanggan mana yang harus di catat meter berikutnya.

Pengujian untuk mengetahui pelanggan terdekat akan dilaku-

kan dengan 5 jarak yang berbeda diantaranya jarak 10 meter, 20 meter, 30 meter, 40 meter dan 50 meter.

4.1.1 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 10 Meter

Pada pengujian ini, aplikasi yang sudah dibuat akan diuji untuk menampilkan pelanggan terdekat dengan radius 10 meter dari posisi saat ini.

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah pelanggan pada radius 10 meter akan sama atau berbeda.

Tabel 4.1: Pelanggan Terdekat jarak 10 Meter

Percobaan	Rumah yang Terdeteksi
1	5
2	5
3	5
4	6
5	6

Hasil rekapitulasi dari pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.1 yang menunjukkan bahwa percobaan pertama, kedua, dan ketiga menunjukkan alamat rumah yang terdeteksi pada radius 10 meter adalah 5 rumah. Sedangkan pada percobaan keempat dan kelima, alamat rumah pelanggan yang terdeteksi adalah 6 alamat. Perbedaan jumlah alamat yang didapat dapat dipengaruhi oleh akurasi gps smartphone yang digunakan.

4.1.2 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 20 Meter

Pada pengujian ini, aplikasi yang sudah dibuat akan diuji untuk menampilkan pelanggan terdekat dengan radius 20 meter dari posisi saat ini.

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah pelanggan pada radius 20 meter akan sama atau berbeda.

Tabel 4.2: Pelanggan Terdekat jarak 20 Meter

Percobaan	Rumah yang Terdeteksi
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10

Hasil rekapitulasi dari pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.2 yang menunjukkan bahwa percobaan pertama, kedua, sampai dengan percobaan kelima, menunjukkan alamat rumah yang terdeteksi pada radius 20 meter adalah 10 rumah. Maka tidak ada Perbedaan jumlah alamat rumah yang didapatkan. Jika ada Perbedaan jumlah alamat yang didapat dapat berarti itu dipengaruhi oleh akurasi gps smartphone yang digunakan.

4.1.3 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 30 Meter

Pada pengujian ini, aplikasi yang sudah dibuat akan diuji untuk menampilkan pelanggan terdekat dengan radius 30 meter dari posisi saat ini.

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah pelanggan pada radius 30 meter akan sama atau berbeda.

Tabel 4.3: Pelanggan Terdekat jarak 30 Meter

Percobaan	Rumah yang Terdeteksi
1	13
2	13
3	13
4	13
5	13

Hasil rekapitulasi dari pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.3 yang menunjukkan bahwa percobaan pertama, kedua, sampai de-

ngan percobaan kelima, menunjukkan alamat rumah yang terdeteksi pada radius 30 meter adalah 13 rumah. Maka tidak ada Perbedaan jumlah alamat rumah yang didapatkan. Jika ada Perbedaan jumlah alamat yang didapat dapat berarti itu dipengaruhi oleh akurasi gps smartphone yang digunakan.

4.1.4 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 40 Meter

Pada pengujian ini, aplikasi yang sudah dibuat akan diuji untuk menampilkan pelanggan terdekat dengan radius 40 meter dari posisi saat ini.

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah pelanggan pada radius 40 meter akan sama atau berbeda.

Tabel 4.4: Pelanggan Terdekat jarak 40 Meter

Percobaan	Rumah yang Terdeteksi
1	16
2	16
3	16
4	16
5	16

Hasil rekapitulasi dari pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.4 yang menunjukkan bahwa percobaan pertama, kedua, sampai dengan percobaan kelima, menunjukkan alamat rumah yang terdeteksi pada radius 40 meter adalah 16 rumah. Maka tidak ada Perbedaan jumlah alamat rumah yang didapatkan. Jika ada Perbedaan jumlah alamat yang didapat dapat berarti itu dipengaruhi oleh akurasi gps smartphone yang digunakan.

4.1.5 Pengujian Untuk Mengetahui Pelanggan Terdekat Jarak 50 Meter

Pada pengujian ini, aplikasi yang sudah dibuat akan diuji untuk menampilkan pelanggan terdekat dengan radius 50 meter dari

posisi saat ini.

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah pelanggan pada radius 50 meter akan sama atau berbeda.

Tabel 4.5: Pelanggan Terdekat jarak 50 Meter

Percobaan	**Rumah yang Terdeteksi**
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20

Hasil rekapitulasi dari pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.5 yang menunjukkan bahwa percobaan pertama, kedua, sampai dengan percobaan kelima, menunjukkan alamat rumah yang terdeteksi pada radius 50 meter adalah 20 rumah. Maka tidak ada Perbedaan jumlah alamat rumah yang didapatkan. Jika ada Perbedaan jumlah alamat yang didapat dapat berarti itu dipengaruhi oleh akurasi gps smartphone yang digunakan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian Aplikasi, maka dapat disimpulkan bahwa jika yang di query datanya sedikit sehingga mempermudah pemilihan alamat pelanggan. Dan jika yang di query datanya banyak maka bisa terjadi kesalahan petugas dalam memilih alamat pelanggan PDAM.

2. Berdasarkan hasil bacaan dari aplikasi, Output yang di tampilkan sudah berhasil menampilkan beberapa alamat pelanggan yang berdekatan dengan petugas, Sesuai dengan jarak yang di tentukan. Semakin besar jarak haversine yang diberikan maka semakin banyak titik rumah yang ditampilkan dan semakin kecil jarak haversine yang di berikan maka semakin sedikit titik rumah yang di tampilkan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya terdapat beberapa saran sebagai berikut :

Aplikasi catat meter berbasis android ini dapat diimplementasikan di berbagai perusahaan air minum dengan penyesuaian tertentu sesuai dengan karakteristik perusahaan. Aplikasi ini juga dapat dikembangkan secara lebih jauh dengan menambahkan fitur ataupun dengan menambahkan berbagai alat dengan teknologi baru, sehingga aplikasi ini dapat berjalan dengan lebih akurat dan efisien

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

[1] "https://docplayer.info/90039775-bab-i-pendahuluan-i-1-latar-belakang-i-1-1-sejarah-berdirinya-pdam-surya-sembada-kota-surabaya.html." (Dikutip pada halaman 1, 8).

[2] Listianingsih, "Analisis dan perancangan sistem informasi pencatatan meter berbasis android pada pdam sleman cabang ngamplak," Januari 2014. (Dikutip pada halaman 1).

[3] "Global positioning system." https://www.electronicshub.org/global-positioning-system-gps/. Terakhir diakses pada tanggal 1 Mei 2019. (Dikutip pada halaman 5).

[4] "How gps works." http://www.gps.gov/technical/ps/. Terakhir diakses pada tanggal 1 Mei 2019. (Dikutip pada halaman 6).

[5] Yulianto, "Penerapan formula haversine pada sistem informasi geografis pencarian jarak terdekat lokasi lapangan futsal," Februari 2018. (Dikutip pada halaman 11).

[6] N. Widyatmoko, "Pemanfaatan geolocation dan haversine formulla dalam perancangan sistem informasi geografis (gis) (studi kasus : Pariwisata kabupaten semarang), repository digital library uksw," Februari 2012. (Dikutip pada halaman 12).

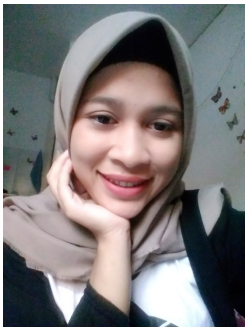
[7] "Android (sistem operasi." https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi). Terakhir diakses pada tanggal 2 Mei 2019. (Dikutip pada halaman 12, 14).

[8] "An overview of the android architecture." https://www.techotopia.com/index.php/An_Overview_of_the_Android_Architecture. Terakhir diakses pada tanggal 2 Mei 2019. (Dikutip pada halaman 15).

[9] "Android location manager." https://developer.android.com/reference/android/location/

`LocationManager.html`. Terakhir diakses pada tanggal 1 Mei 2019. (Dikutip pada halaman 14).

BIOGRAFI PENULIS



Beulena Sabatini dilahirkan pada tanggal 30 juli 1997 di kabupaten aceh Jaya provinsi Aceh. Penulis dari SD negeri 7 panga kemdian melanjutkan Sekolah menengah Pertama di SMP Negeri 1 Panga, kemudian Penulis Melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Panga di kabupaten aceh jaya hingga menyelesaikan Studi pada tahun 2015. Melanjutkan jenjang Sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya,Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas. Selama masa kuliah penulis aktif dalam berbagai macam organisasi. Bagi pembaca yang memiliki kritik, saran atau pertanyaan mengenai tugas akhir ini dapat menghubungi penulis melalui email beulena@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan