

**IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM APLIKASI
MONITORING PENGGUNAAN AIR RUMAH KOST DAN
RUMAH KONTRAKAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau



DISUSUN OLEH:

ANGGIAT
163510038

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

Anggiat
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email : anggiat.hb@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang utama dalam kehidupan manusia. Kegiatan sehari-hari manusia tidak pernah bisa terlepas dari penggunaan air. Penggunaan air sebagai penopang kehidupan manusia menjelaskan bahwa sampai kapan pun manusia tidak akan pernah bisa lepas dari pentingnya air. Disaat ini juga banyak usaha masyarakat di bidang persewaan rumah kos dan rumah kontrakan, dimana sebagian pemilik rumah kos tidak memiliki sarana untuk mengetahui dan mengontrol jumlah air yang digunakan oleh penyewa. Penyebab penggunaan air secara berlebihan cenderung bermula dari anggapan bahwa air akan selalu ada dan tidak akan habis. Oleh karena itu, seiring dengan bertambahnya populasi manusia, jika tidak ada pengendalian dalam membatasi penggunaan air, maka tanpa disadari hal ini dapat menimbulkan efek krisis air dan menimbulkan biaya penggunaan air. Dalam mengembangkan aplikasi penelitian ini, teknologi dan konsep IoT akan digunakan untuk mengidentifikasi, mengontrol dan mengingatkan seseorang untuk menggunakan air.

Kata Kunci : IOT, Monitoring, ESP8266, Air

Anggiat
Informatics Engineering Program
Universitas Islam Riau
Email : anggiat.hb@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Water is one of the main basic needs in human life. Human daily activities can never be separated from the use of water. The use of water as a support for human life explains that humans will never be able to escape the importance of water. At this time there are also many community businesses in the field of renting boarding houses and rented houses, where some boarding house owners do not have the means to know and control the amount of water used by tenants. The cause of excessive use of water tends to stem from the assumption that water will always be there and will not run out. Therefore, along with the increase in the human population, if there is no control in limiting the use of water, then this can unwittingly have the effect of a water crisis and incur costs of water use. In developing this research application, IoT technology and concepts will be used to identify, control and remind someone to use water.

keywords: Internet of Things, Monitoring, ESP8266, Water

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis senantiasa sehat dan dapat menyelesaikan tugas proposal skripsi yang berjudul “Implementasi Internet Of Things Dalam Aplikasi Monitoring Penggunaan Air Rumah Kost Dan Rumah Kontrakan” Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan skripsi pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

Tidak lupa penulis sampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan proposal ini.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Aplikasi.....	9
2.2.2 Monitoring.....	10
2.2.3 Internet of Things (IoT).....	10
2.2.4 Nodemcu ESP8266.....	11
2.2.5 Sensor Waterflow.....	11
2.2.6 Metode Waterfall.....	12
2.2.7 Web Server.....	13
2.2.8 Database.....	14
2.2.9 Entity Relationship Diagram (ERD).....	15
2.2.10 Data Flow Diagram (DFD).....	16

2.2.11	Flowchart	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2	Metode Pengumpulan Data	20
3.3	Analisa Sistem yang Sedang Berjalan	21
3.4	Pengembangan Sistem	22
3.4.1	<i>Context Diagram</i>	23
3.4.2	<i>Hierarchy Chart</i>	24
3.4.3	<i>Data Flow Diagram (DFD) Level 0</i>	25
3.4.4	<i>Data Flow Diagram (DFD) Level 1 Proses 2</i>	25
3.4.5	Rancangan Desain <i>Output</i>	26
3.4.6	Rancangan Desain <i>Input</i>	29
3.4.7	Perancangan <i>Database</i>	31
3.4.8	Desain Antarmuka	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Penelitian	36
4.1.1	Pengujian Form Login Penyewa	36
4.1.2	Pengujian Form Register Penyewa	38
4.1.3	Pengujian Halaman Dashboard dan Menu Penyewa	39
4.1.4	Pengujian Tampilan Grafik Penyewa	42
4.1.5	Pengujian Form Login Administrator	44
4.1.6	Pengujian Halaman Dashboard dan Menu Administrator	46
4.1.7	Pengujian Halaman Riwayat Administrator	48
4.1.8	Pengujian Halaman Kamar Administrator	49
4.1.9	Pengujian Halaman Penyewa Administrator	51

4.2 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

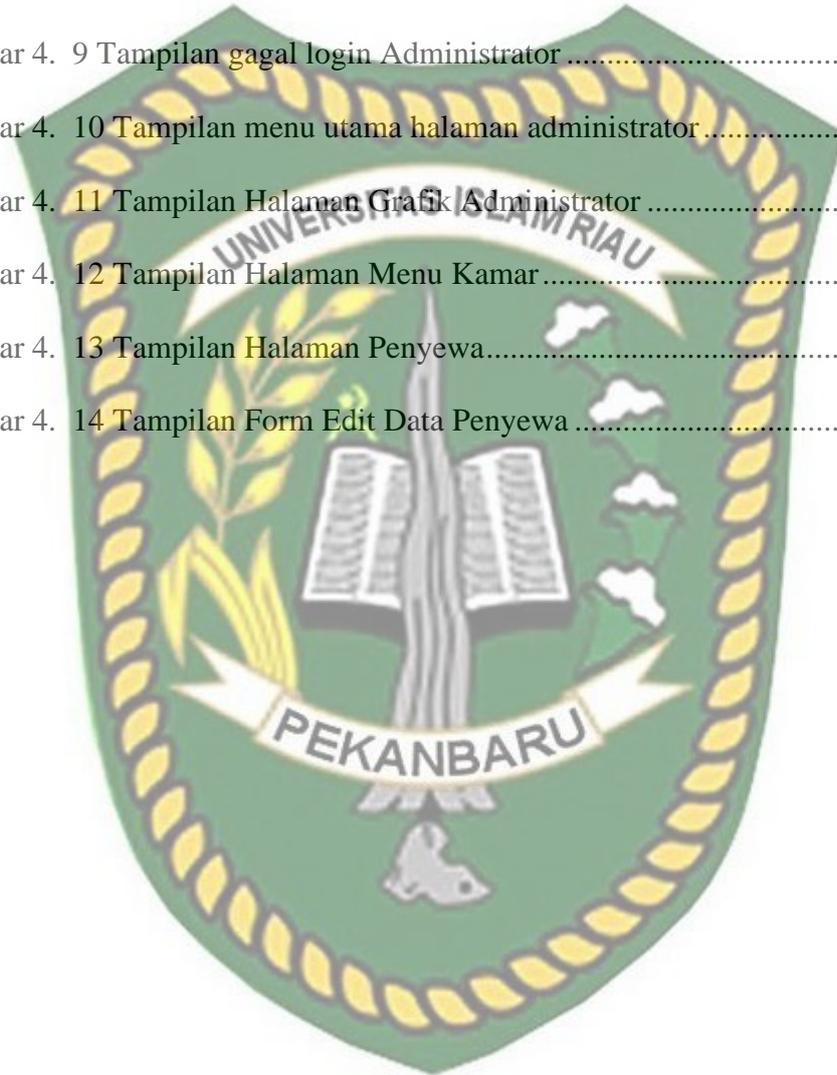


Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Analisa Sistem yang sedang berjalan	22
Gambar 3. 2 Analisa Pengembangan Sistem Baru	22
Gambar 3. 3 Contex Diagram Aplikasi Monitoring Penggunaan Air.....	24
Gambar 3. 4 Hierarchy Chart Aplikasi Monitoring Penggunaan Air	24
Gambar 3. 5 DFD Level 0 Aplikasi Monitoring Penggunaan Air	25
Gambar 3. 6 DFD Level 1 Proses 2	25
Gambar 3. 7 Halaman Utama Output Aplikasi Pelanggan	26
Gambar 3. 8 Tampilan Halaman Peningat Pelanggan	27
Gambar 3. 9 Tampilan Daftar Kamar Pelanggan.....	27
Gambar 3. 10 Tampilan Output Detail Riwayat Penggunaan Air suatu Kamar ...	28
Gambar 3. 11 Tampilan Desain Output Grafik dan Laporan.....	28
Gambar 3. 12 Tampilan Desain Input Login	29
Gambar 3. 13 Tampilan Desain Input Daftar Akun Pelanggan	30
Gambar 3. 14 Tampilan Desain Input Edit Profil Pelanggan.....	30
Gambar 3. 15 Tampilan Desain Input Isi Kamar	31
Gambar 3. 16 ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>) Apikasi Monitoring Air	32
Gambar 3. 17 Tampilan Desain Antarmuka	35
Gambar 4. 1 Tampilan Login penyewa.....	36
Gambar 4. 2 Tampilan pesan gagal login.....	37
Gambar 4. 3 Tampilan Form Daftar Akun Baru	39
Gambar 4. 4 Tampilan menu awal dashboard penyewa	40
Gambar 4. 5 Daftar menu pada halaman penyewa	40

Gambar 4. 6 Tampilan halaman profile dan form edit profile	41
Gambar 4. 7 Tampilan grafik penggunaan air	43
Gambar 4. 8 Tampilan Form Login Administrator	45
Gambar 4. 9 Tampilan gagal login Administrator	45
Gambar 4. 10 Tampilan menu utama halaman administrator	46
Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Grafik Administrator	48
Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Menu Kamar	49
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Penyewa.....	52
Gambar 4. 14 Tampilan Form Edit Data Penyewa	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Data Flow Diagram	17
Tabel 2. 2 Simbol Entity Relationship Diagram (ERD)	15
Tabel 2. 3 Simbol Flowchart.....	18
Tabel 3. 1 Tabel Pengguna.....	33
Tabel 3. 2 Tabel Data Kamar.....	33
Tabel 3. 3 Tabel Riwayat Penggunaan Air	34
Tabel 4. 1 Pengujian Form Login Penyewa.....	37
Tabel 4. 2 Pengujian Form Register Penyewa.....	39
Tabel 4. 3 Pengujian Menu dan Form Profile.....	41
Tabel 4. 4 Pengujian Form Login Administrator.....	45
Tabel 4. 5 Pengujian Halaman Dashboard dan Menu Administrator.....	47
Tabel 4. 6 Pengujian Halaman Riwayat.....	49
Tabel 4. 7 Tampilan Informasi Detail Sebuah Kamar	50
Tabel 4. 8 Pengujian Halaman Kamar	51
Tabel 4. 9 Pengujian Halaman Penyewa Administrator	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang utama dalam kehidupan manusia. Kegiatan sehari-hari manusia tidak pernah bisa terlepas dari penggunaan air. Mulai dari kegiatan mandi, mencuci, memasak sampai dengan elemen tubuh manusia salah satunya juga terdiri dari air. Untuk memenuhi kebutuhan penggunaan air, masyarakat di berbagai kalangan kota-kota kecil maupun kota-kota besar bergantung pada pasokan air baik dari sumber mata air, sumur bor, maupun perusahaan air pemerintah yaitu PDAM, yang mendistribusikan air bersih untuk masyarakat.

Dalam memenuhi kebutuhan penggunaan air untuk kehidupan sehari-hari masyarakat kadang cenderung tidak terkontrol dan kerap menggunakannya secara berlebihan. Jika menggunakan air dari sumur bor pribadi, mungkin hal tersebut tidak terlalu memberatkan dalam segi biaya. Namun jika masyarakat yang menggunakan air dari PDAM ataupun masyarakat yg menggunakan sumur pribadi saat sedang musim kemarau maka hal ini bisa menjadi kerugian akibat naiknya tagihan air tanpa diketahui penyebabnya atau terhenti nya aktifitas sehari-hari akibat sumur kering. Kendala umum yang sering terjadi dalam masyarakat ketika penggunaan air ialah, saat kegiatan mencuci air keran sering mengalir terbuka atau lupanya menutup keran sehingga air mengalir bebas. Faktor tersebut seringkali menyebabkan meningkatnya biaya tagihan air PDAM dan mengeringnya sumur

saat musim kemarau tanpa disadari. Oleh karena itu untuk mengetahui kadar penggunaan air yang mana kadangkala sering terpakai secara membludak, diperlukan tindakan untuk memonitoring penggunaan air.

Melakukan monitoring penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari akan memberikan manfaat besar dalam kehidupan masyarakat, sehingga penggunaan air yang tepat bisa membantu menurunkan angka penggunaan air yang tinggi. Selain itu dengan melakukan monitoring air bisa membantu meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya air.

Maka dari itu seiring dengan peningkatan teknologi dan bidang pengolahan informasi, teknologi monitoring dapat menjadi salah satu solusi masyarakat untuk mengontrol penggunaan air. Sehingga masyarakat bisa mengontrol dan menghemat penggunaan air sehari-hari, dan manfaat teknologi tersebut juga bisa membantu menurunkan biaya tagihan air PDAM dan memperlambat mengeringnya sumur saat musim kemarau.

Penggunaan monitoring nantinya juga bisa mendata jumlah penggunaan air dalam sehari, seminggu dan sebulan sehingga grafik data penggunaan bisa dilihat secara sistematis. Monitoring penggunaan air akan dibagi menjadi beberapa aliran yakni : aliran-utama, aliran-dapur, aliran-kamar-mandi, dan aliran-taman. Dengan pembagian aliran air ini nantinya pengguna bisa mengetahui kearah mana aliran penggunaan air paling tinggi secara lebih detail.

Sistem monitoring dirancang agar dapat menghitung jumlah penggunaan air serta dapat menampilkan berapa total biaya tagihan berdasarkan jumlah

penggunaan air dalam sebulan. Perhitungan dalam kecepatan air dari aliran akan menjadi salah satu faktor penting saat perhitungan penggunaan air dilakukan. Dan nantinya data penggunaan air yang digunakan akan ditampilkan keperangkat pengguna. Apabila pengguna telah menentukan batas penggunaan air dalam satu bulan, dan penggunaan air telah melewati batas yang ditentukan maka akan muncul notifikasi bahwasannya penggunaan air melebihi kapasitas yang diinginkan.

Sistem ini menggunakan *waterflow sensor* sebagai alat penghitung jumlah aliran air, *wifi* sebagai jembatan mengirim data ke website dan perangkat smartphone sebagai media untuk menampilkan informasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada dan hasil pengamatan yang dituangkan sebelumnya maka dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Tidak adanya sebuah sistem monitoring menyebabkan jumlah penggunaan air yang digunakan tidak diketahui.
2. Perlunya sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk memonitoring data penggunaan air.
3. Pengguna tidak mendapatkan pengingat jika menggunakan air melebihi batas maksimal.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu, sistem hanya dapat memonitoring data jumlah penggunaan air, dan mampu memberikan pengingat jika penggunaan

air melebihi kapasitas. Monitoring penggunaan air dapat dilakukan menggunakan perangkat *smartphone*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah disebutkan, maka permasalahan yang dapat diambil sebagai rumusan masalah yaitu, “Bagaimana cara membangun sebuah sistem monitoring untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mampu mengurangi pemakaian yang berlebihan dalam kehidupan sehari-hari ?”

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah :

1. Membuat sebuah sistem monitoring penggunaan air yang dapat digunakan pada perangkat telepon (*smartphone*).
2. Untuk membantu meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Sistem monitoring ini dapat membantu mengingatkan pengguna untuk tidak menggunakan air secara berlebihan baik secara tidak sadar maupun secara sadar.
2. Pengguna dapat langsung mengetahui sejauh mana jumlah penggunaan air dan biaya tagihan air telah digunakan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Monitoring merupakan bagian dari pengamatan, pengumpulan informasi, pengawasan dan tindak lanjut. Secara definisi, *monitoring* adalah suatu pengamatan dan pengawasan dalam suatu kegiatan dengan menentukan hasil dan pengaruhnya. Tujuan *monitoring* ialah, untuk meyakinkan bahwa masukan dan keluaran telah berjalan sesuai dengan perencanaan yang diinginkan. Kedua, untuk membuat dokumen tentang kegunaan masukan, aktifitas dan hasil. Lalu, untuk menjaga defiasi dari tujuan awal dan hasil yang diharapkan (Fahmi, 2012).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Rizki Gorbyandi (2019) dengan judul penelitian " Rancang Bangun Alat Monitoring Air Berbasis Mikrokontroller Dengan Sensor Kualitas Air " . Air merupakan elemen penting dalam unsur kehidupan. Air merupakan elememen yang mesti dilindungi dan dijaga dari segala jenis polutan. Kurangnya untuk dapat mengakses air bersih yang dapat dikonsumsi di Indonesia merupakan salah satu faktor mematikan secara perlahan-lahan karena cukup banyak masyarakat yang meninggal akibat berbagai penyakit yang muncul akibat buruk nya kualitas air yang tidak diketahui oleh masyarakat, khususnya dalam pemukiman pendesaan yang ada di Indonesia. Informasi dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), pihak pemerintah merencanakan cakupan pelayanan air bersih yang layak dapat menyentuh angka 100 persen pada tahun 2019. Akan tetapi dikarenakan kurangnya

alat monitoring kualitas air, menjadi kendala di berbagai tempat sumber mata air. Oleh karena itu perlunya alat monitoring air merupakan salah satu solusi yang sangat efektif.

Pengecekan dan pemantauan kadar kualitas air pada beberapa sumber-sumber air sangat diperlukan untuk mengetahui seberapa bagus kualitas air pada sumber tersebut. Akan tetapi pada saat ini berbagai jenis pemantauan sumber air masih dilakukan secara manual. Maka dari itu diperlukan berbagai teknologi yang dapat mempermudah kegiatan, teknologi monitoring merupakan salah satu sistem yang dibutuhkan dalam penerapannya. Apabila monitoring kadar kualitas air danau perusahaan daerah air minum (PDAM) berbasis web dapat diimplementasikan, maka hal tersebut akan sangat membantu proses memonitoring kadar air yang dilakukan oleh berbagai pihak-pihak dalam melakukan pemantauan guna mengetahui apakah kualitas air tersebut layak untuk dikonsumsi (Dharmaadi, Made dan Arsa, 2020)

Penelitian mengenai memonitoring air juga pernah dilakukan oleh Hani Dewi Ariessanti (2020) dengan judul “Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet Of Things Pada Pdam Tirta Benteng Kota Tangerang”. Untuk mendapatkan air PDAM melakukannya dengan mengambil dari sungai yang telah dilakukan sterilisasi lalu mendistribusikannya pada masyarakat yang telah terdaftar sebagai pelanggan air PDAM. Untuk dapat menyediakan air bersih PDAM mengenakan biaya pelayanan kepada pelanggan tiap bulannya berdasarkan jumlah air yang telah digunakan. Akan tetapi kendala yang terjadi saat ini pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang ialah kesulitan dalam menghitung biaya air yang

telah digunakan oleh pelanggan, prosedur perhitungan biaya penggunaan air saat ini masih dilakukan secara manual dimana petugas harus mendatangi rumah pelanggan serta mengecek berapa nilai volume/tekanan yang telah dikeluarkan untuk setiap bulannya yang nantinya nilai tersebut akan dikonversikan ke dalam nilai satuan biaya/liter nya. Proses manual ini menghasilkan tindakan yang tidak efisien, selain itu masalah lain yang muncul dari proses manual ialah pengguna tidak mengetahui seberapa besar biaya tagihan bulannya yang berefek pada kurangnya informasi saat akan melakukan pembayaran tagihan penggunaan air. Maka dari itu dibutuhkan sebuah sistem yang bisa memonitoring berapa volume penggunaan air sekaligus harga yang dikeluarkan berdasarkan penggunaan serta data penggunaan dapat terkirim secara otomatis kepada pihak perusahaan, sehingga pihak pelanggan mampu secara langsung melihat jumlah penggunaan air mereka tanpa harus adanya petugas yang perlu mendatangi mereka satu persatu.

Dan dari penelitian yang telah dilakukan (Dani Sasmoko & Rena Horman 2020) yang berjudul “.Sistem Monitoring Aliran Air Dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IOT Dengan Esp8266 Dan Blynk”. Sebuah sistem pertanian pada rumah kaca diyakini mampu menghasilkan benih-benih berkualitas tinggi dan bermutu baik. Berdasarkan konsep metode penyiraman yang ada akan menggunakan selang yang telah terhubung pada pompa air telah disemburkan ke berbagai titik penyiraman. Akan tetapi, permasalahan timbul apabila luasnya area pertanian sehingga proses penyiraman air sulit untuk dipantau. Permasalahan tersebut terjadi karena selang air sering mengalami kebocoran baik pada selang maupun dipersambungan selang sehingga menyebabkan air mengalir tidak

sempurna. Maka untuk mengatasi kendala tersebut diperlukan suatu sistem memonitoring penyiraman bibit tanaman dengan memonitoring keadaan aliran air apakah mengalir sesuai proses. Selain memonitoring penyiraman sistem juga perlu untuk memantau kelembapan tanah. Pemantauan tanah diperlukan untuk menentukan waktu yang tepat agar proses penyiraman tanaman dapat dilakukan secara efektif efisien dan otomatis.

Penelitian yang dilakukan terdahulu telah memberikan penulis acuan sehingga penulis dapat memperkaya teori yang akan digunakan dalam mengkaji penelitian yang sedang dilakukan. Dalam melakukan perancangan dan pembangunan sistem, penulis menggunakan metode *waterfall*. Setiap tahapan aktivitas pada model proses *waterfall* ini akan menghasilkan keluaran yang diperlukan sebagai bahan masukan untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

Pada penelitian ini penulis mengambil judul “Implementasi Internet Of Things Dalam Aplikasi Monitoring Penggunaan Air Rumah Kost Dan Rumah Kontrakan”. Pembangunan aplikasi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan mampu mengontrol jumlah penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari. Hasil dari penelitian ini akan berupa sebuah aplikasi yang dapat di akses melalui telepon genggam (*smartphone*) sehingga membantu semua orang agar bisa menggunakan air secukupnya.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Aplikasi

Aplikasi merupakan suatu program yang digunakan untuk melakukan suatu tugas dengan pengolahan data tinggi pada komputer. Secara istilah aplikasi merupakan program siap pakai yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan untuk mengolah suatu data dan menghasilkan data. Aplikasi bisa dinyatakan sebagai perangkat lunak yang siap pakai jika mampu menjalankan instruksi-instruksi dari pengguna (user), aplikasi banyak diciptakan untuk membantu berbagai keperluan, seperti contoh: membuat sebuah laporan, percetakan dan lain-lain. Adapun definisi sebuah aplikasi menurut para ahli ialah:

1. Menurut (Jogiyanto 2005), aplikasi merupakan program yang terdiri dari perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data. Jadi aplikasi secara umum ialah suatu proses dari cara manual yang ditransformasikan ke komputer dengan membuat system / program agar data dapat diolah serta lebih berdaya guna secara optimal. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi adalah sebuah perangkat lunak yang berisi perintah untuk menyelesaikan masalah dan pengolahan data.
2. Sedangkan pengertian Aplikasi Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) ialah penerapan dari suatu rancangan sistem untuk melakukan pengolahan data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi merupakan suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari *user*

(pengguna). Wikipedia mengatakan Aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna.

2.2.2 Monitoring

Menurut pengertian berasal dari *World Health Organization* monitoring merupakan suatu proses pengumpulan dan menganalisis suatu informasi dari penerapan suatu program termasuk pada pengecekan secara reguler untuk melihat apakah suatu kegiatan/program berjalan sesuai dengan rencana sehingga jika terjadinya suatu masalah yang dilihat /ditemui dapat segera diatasi.

Monitoring juga merupakan suatu fungsi manajemen yang berkesinambungan dan memiliki tujuan utama untuk menyediakan umpan balik dan indikasi awal tentang bagaimana kegiatan-kegiatan akan dilaksanakan, perkembangan atau pencapaian kinerja dari waktu ke waktu serta pencapaian hasil yang diharapkan kepada manajer dan stakeholders. Monitoring dan pengendalian adalah sebuah kesatuan kegiatan, yang sering juga disebut sebagai on-going evaluation atau former evaluation.

2.2.3 Internet of Things (IoT)

Pengertian dari Internet of Things ialah, sebuah sistem yang mampu melakukan monitor perangkat keras serta mampu menggerakkan perangkat tersebut tanpa perlu adanya aksi langsung dengan perangkat serta perangkat tersebut bisa dikontrol menggunakan teknologi informasi komunikasi internet. Dalam hal ini hal

tersebut akan sangat memudahkan pengguna untuk memperoleh informasi dari manapun serta mampu memantau dari jarak jauh (Doshi, Patel dan kumar Bharti, 2019).

Secara konsep dasar pengertian mengenai Internet of Things ialah kemampuan untuk mengelola, mengontrol dan memerintahkan beberapa perangkat tanpa harus melakukan tindakan langsung. Peran dan manfaat dari IoT ialah mampu membantu meningkatkan berbagai kinerja manusia secara otomatis dengan sendirinya. Sebagai contoh, penggunaan sistem *smarthome* yang digunakan di Eropa dimana salah satu fitur dalam sistem tersebut mampu secara otomatis mengatur pencahayaan yang ada didalam ruangan.

2.2.4 Nodemcu ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan suatu modul yang terdiri dari 2 bagian yakni NodeMCU dengan mikrokontroler ESP8266. Pada Nodemcu dan ESP8266 telah digabungkan menjadi satu unit sehingga tidak perlu untuk membeli kedua komponen secara terpisah maupun untuk merangkai ulang. ESP8266 dirancang agar bisa terkoneksi ke wi-fi secara langsung (Gunawan, Akbar dan Giyandhi Ilham, 2020).

2.2.5 Sensor Waterflow

Sensor *waterflow* ialah sensor yang digunakan untuk mengukur debit aliran air yang mengalir pada suatu pipa. Bagian-bagian sensor waterflow terdiri dari katup plastik (valve body), rotor air dan sebuah sensor half-effect. Saat air mengalir melalui rotor maka rotor akan berputar dan kecepatan putaran rotor akan

menyesuaikan dari aliran air yang mengalir melewatinya. Pulsa sinyal rotor akan diterima oleh sensor hall-effect yang selanjutnya diproses pada mikrokontroler. Nantinya hasil dari kecepatan rotor akan dihitung serta ditentukan berapa banyak air yang mengalir melewatinya (Yaddarabullah dan Lestari, 2018).

2.2.6 Metode Waterfall

Metode *waterfall* ialah suatu tahap pengembangan perangkat lunak dengan proses berurutan, dimana setiap kemajuannya diurutkan terus mengalir kebawah (seperti tampilan air terjun) yang memiliki proses melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi(konstruksi), dan pengujian. Saat melakukan proses pengembangannya metode *waterfall* memiliki beberapa tahapan yang terurut: requirement (analisis kebutuhan), design sistem (system design), coding & testing, penerapan program, dan pemeliharaan.

1. *Requirement* (analisis kebutuhan).

Langkah ini merupakan tahap analisis kebutuhan sistem. Pengumpulan data pada tahap ini memungkinkan peneliti untuk mencari, mewawancarai, atau mencari literatur. Analisis sistem menggali informasi sebanyak mungkin dari pengguna untuk membuat sistem komputer. Melakukan tugas yang diminta oleh pengguna. Pada fase ini, Anda dapat membuat dokumen persyaratan pengguna atau memasukkan data yang terkait dengan keinginan Anda saat Anda membuat sistem.

2. *Design System* (design sistem)

Proses desain mengubah kebutuhan pengguna menjadi desain perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum melakukan pengkodean. Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan detail prosedural (algoritma). Pada fase ini, dokumen yang disebut persyaratan perangkat lunak dibuat.

3. *Coding & Testing* (Penulisan sinkode program /testing)

Coding adalah proses menerjemahkan desain ke dalam bahasa yang dapat dikenali komputer. Proses ini dilakukan oleh programmer yang menerjemahkan transaksi sesuai yang diminta oleh pengguna. Pada fase ini merupakan fase kerja yang sebenarnya dalam sistem. Fase ini berarti memaksimalkan penggunaan komputer.

4. *Integration & Testing* (Penerapan / Pengujian Program)

Tahap ini dapat dikatakan sebagai tahap akhir dari konstruksi sistem. Setelah dilakukan analisis, perancangan dan pengkodean, sistem yang dibuat dapat digunakan oleh pengguna.

5. *Operation & Maintenance* (Pemeliharaan)

Perangkat lunak yang sulit untuk disampaikan ke pelanggan kemungkinan akan terjadinya perubahan. Perubahan ini dapat terjadi karena kesalahan, baik karena perangkat lunak perlu beradaptasi dengan lingkungan baru (periferal atau sistem operasi), atau karena pelanggan ingin mengembangkan fitur.

2.2.7 Web Server

Berdasarkan penjelasan dari (Madiun, 2009), “Web server merupakan suatu program komputer yang memiliki tugas atau tanggung jawab dalam menerima

permintaan data HTTP dari suatu komputer klien, yang lebih dikenal dengan sebutan web browser dan melayani pengguna untuk menyediakan respon HTTP berupa suatu konten data”.

2.2.8 Database

Beberapa pengertian *database* menurut para ahli :

1. Menurut (Kustiyahingsih dan Anamisa, 2014), “Database adalah Struktur penyimpanan data. Untuk menambah, mengakses dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database komputer, diperlukan system manajemen database seperti MYSQL Server”.
2. Menurut (Anhar 2010), “Database adalah sekumpulan tabel-tabel yang berisi data dan merupakan kumpulan dari field atau kolom. Struktur file yang menyusun sebuah database adalah Data Record dan Field”.
3. Menurut (Martono, 2009), “Database adalah sebagai kumpulan data dari penempatan tenaga kerja yang saling terkait dan mempengaruhi sesuai dengan tingkat kepentingannya sehingga data tersebut terintegrasi dan independence”.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli yang telah dikemukakan diatas maka, dapat disimpulkan bahwa *database* merupakan sekumpulan data yang memiliki ciri- ciri khusus dan dapat dikelola sehingga bisa membentuk data baru.

2.2.9 Entity Relationship Diagram (ERD)

Pengertian ERD adalah ,“*Entitas merupakan objek-objek dasar yang terkait didalam sistem. Sedangkan relasi adalah hubungan antara dua buah entitas*”. (Fathansyah 2004).

Diagram hubungan entitas digunakan untuk memodelkan hubungan antara struktur data dan data. Diagram hubungan entitas menggunakan notasi dan simbol yang berbeda untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data. Menurut pernyataan dari (Fathansyah 2004) ada 3 (tiga) macam simbol yang digunakan dalam ERD, yaitu :

Tabel 2. 1 Simbol *Entity Relationship Diagram*

SIMBOL	KETERANGAN
	Entitas (<i>Entity</i>) merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata eksistensinya dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Entitas dapat berupa objek, orang, konsep, abstrak atau kejadian.
	Relasi (<i>Relationship</i>) Adalah hubungan atau asosiasi suatu entitas dengan dirinya sendiri atau dengan entitas lainnya. <i>Relationship</i> digambarkan sebagai garis yang menghubungkan entitas-entitas yang dipandang memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya.
	Atribut (<i>Atributte</i>) mendeskripsikan karakteristik dari suatu entitas. Umumnya penetapan atribut bagi sebuah entitas didasarkan pada fakta yang ada.

	<p>Garis, sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut.</p>
---	---

Menurut Fathansyah (2004) ada 3 (tiga) macam relasi dalam hubungan atribut dalam satu file, yaitu :

1. Relasi Satu ke Satu (*One to One Relationship*)

Hubungan antara file pertama dengan kedua adalah satu banding satu dengan relasi antar keduanya di wakikan dengan tanda panah tunggal.

2. Relasi Satu ke Banyak (*One to Many Relationship*)

Hubungan antara file pertama dengan file kedua adalah satu banding banyak atau dapat pula dibalik, banyak banding satu dengan relasi antara keduanya diwakilkan dengan tanda panah ganda untuk menunjukan hubungan banyak tersebut.

3. Relasi Banyak ke Banyak (*Many to Many Relationship*)

Hubungan antara file pertama dengan file kedua adalah banyak banding banyak dengan relasi antar keduanya diwakilkan dengan tanda panah ganda untuk menunjukan hubungan banyak tersebut.

2.2.10 Data Flow Diagram (DFD)

Pengertian *Data Flow Diagram* (DFD) menurut Jogiyanto Hartono ialah :

“*Diagram yang menggunakan notasi simbol untuk menggambarkan arus data system*” (Jogiyanto Hartono, 2005).

DFD sering digunakan untuk menggambarkan secara rinci sistem yang ada atau baru yang sedang dikembangkan secara logis dan untuk menjelaskan arah aliran data dari input ke level data hasil output. Diagram aliran data didasarkan pada diagram konteks yang menggambarkan sistem secara umum atau, batas sistem dari level 0 hingga level 1, sistem dapat dijelaskan secara rinci dan kompleks. Bentuk gambar tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak, struktur data, atau struktur file. Beberapa simbol yang digunakan dalam pembuatan *data flow* diagram ini meliputi :

1. *External Entity* (Kesatuan luar)
2. *Data Flow* (Arus data)
3. *Process* (Proses)
4. *Data Store* (Penyimpanan data)

Tabel 2. 2 Simbol *Data Flow Diagram*

Simbol	Nama	Fungsi
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal <i>data</i> .
	Simbol proses	Digunakan untuk menunjukkan tugas atau proses yang dilakukan baik secara manual atau otomatis
	Simbol penyimpanan <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan gudang informasi atau <i>data</i> .

	Simbol arus <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.
---	-------------------------	---

2.2.11 Flowchart

Flowchart adalah diagram yang menggunakan sekumpulan instruksi proses dan simbol tertentu untuk menggambarkan hubungan antara satu proses dengan proses lainnya, dan digunakan sebagai alat komunikasi dan dokumentasi. Analisis sistem secara efektif menggunakan diagram alur ini untuk melacak aliran laporan atau formulir. Adapun simbol flowchart dapat dilihat pada tabel 2.3. diantaranya adalah.

Tabel 2. 3 Simbol dan Fungsi *Flowchart*

SIMBOL	KETERANGAN
	Proses, digunakan ntuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data
	Terminal, digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
	Preparation, digunakan untuk memberikan nilai awal pada satu variabel
	Keputusan, digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Dalam melakukan penelitian penulis menggunakan berbagai material dan perangkat elektronik dalam melakukan proses pengumpulan dan pengolahan data. Adapun alat-alat dan perangkat yang digunakan dalam penelitian ini :

Spesifikasi Kebutuhan Hardware

Berikut merupakan detail dan spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi :

1. Laptop Asus A4451 :
 - i. *Processor* Intel Core I3.
 - ii. RAM 4GB.
 - iii. Hardisk SSD 240GB
 - iv. *Video Graphics Adapter* (VGA) Intel(R) HD Graphics
2. *Smartphone* Xiaomi Note 8 :
 - i. Android 9.0 (Pie), MIUI 12
 - ii. RAM 4GB
3. *Waterflow Sensor* Aliran Air ½ 1-30L/Min.
4. NODEMCU ESP8266.
5. Selang ½ Inch.
6. Kabel
7. Pipa ½ Inchi

Spesifikasi Kebutuhan Software

Berikut merupakan detail dan spesifikasi *software* yang digunakan dalam proses perancangan, pengkodean dan untuk menjalankan aplikasi :

1. Websriver XAMPP .
2. Text Editor SublimeText3.
3. Arduino IDE.
4. Google Chrome.
5. Screen Mirror

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan proses penelitian dibutuhkan berbagai data dari berbagai informasi sehingga penulis bisa mendapatkan kesimpulan dan hasil yang dibutuhkan dari pengolahan tersebut. Metode yang digunakan penulis dalam mengumpulkan data memiliki dua metode yakni :

1. *Data Collecting*

Data collecting merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data atau materi pembelajaran melalui berbagai referensi – referensi pustaka sebaga bukti pedoman penelitian baik bersumber dari buku, studi literatur maupun berbagai artikel ataupun jurnal yang saling berkaitan dengan penelitian penulis.

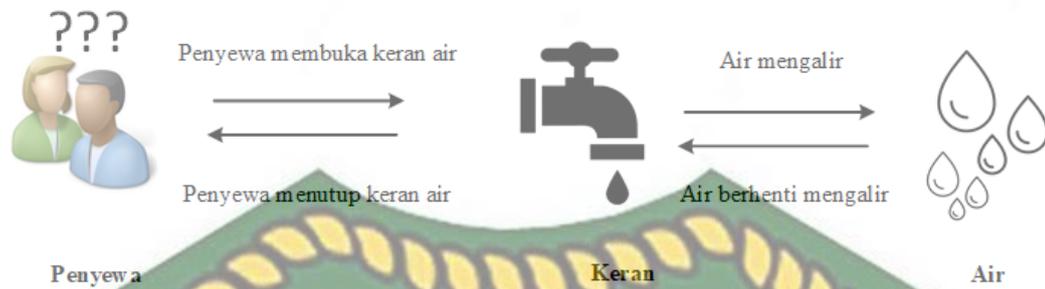
2. *Observasi*

Observasi merupakan teknik pengumpulan data cukup kompleks, dikarenakan teknik pengumpulan data ini melibatkan berbagai faktor dalam

melakukan pelaksanaannya. Teknik metode dalam pengumpulan data observasi tidak hanya melakukan pengukuran sikap atau hasil dari responden, tetapi juga dapat digunakan untuk merekam berbagai hasil dan fenomena yang telah terjadi. Penggunaan teknik pengumpulan data observasi sangat cocok dipakai untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan data perilaku manusia, proses kerja, dan berbagai gejala lainnya. Metode ini sangat tepat jika digunakan pada responden yang jumlah kuantitasnya tidak terlalu banyak.

3.3 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan

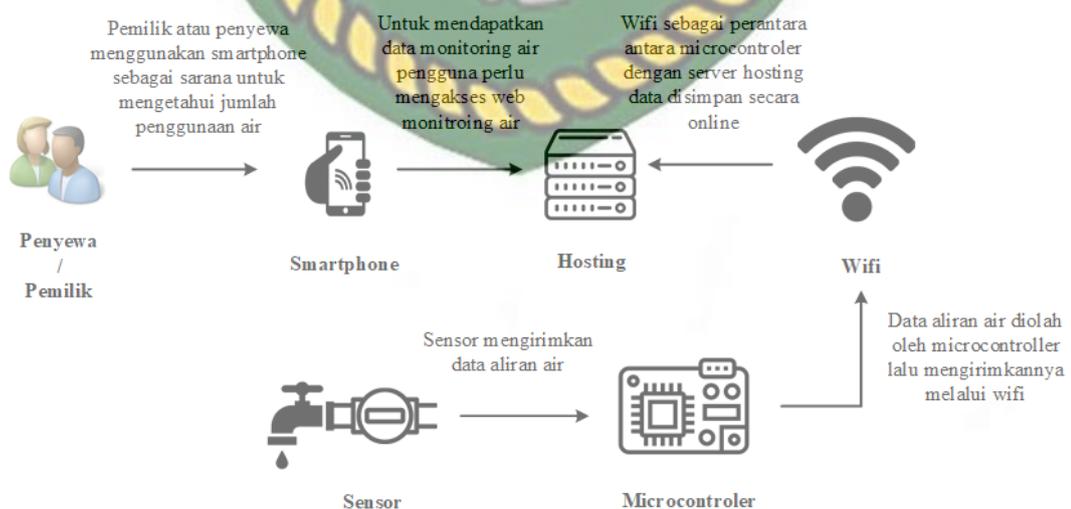
Sebelum adanya aplikasi monitoring penggunaan air ini dirancang, sejauh ini proses penggunaan air dalam rumah kost dan rumah kontrakan dimulai dari pengguna mengaktifkan keran airnya untuk mengisi ember atau bak mandi. Setelah keran air diaktifkan keran air sering dibiarkan mengalir dikarenakan lupa dimatikan ataupun keran air dibiarkan mengalir saat proses mandi mencuci dan kegiatan lainnya. Apabila proses kegiatan menggunakan air selesai maka keran air baru akan dimatikan. Saat proses diatas berjalan pengguna tidak akan mengetahui seberapa banyak air yang telah terpakai, sehingga proses kegiatan menggunakan air sering mengakibatkan jumlah air naik secara kritis tanpa disadari. Berdasarkan analisa dari sistem yang sedang berjalan maka alurnya dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Analisa Sistem yang sedang berjalan

3.4 Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini penulis akan merancang sebuah sistem yang diharapkan dapat membantu berbagai kalangan dimasyarakat untuk menghemat penggunaan dan meningkatkan kesadaran dalam menggunakan air bersih. Metode pemakaian sistem ini ialah, pengguna memasang kan *waterflow* pada aliran keran air, setelah itu pengguna melakukan settingan untuk mengkoneksikan antara perangkat penghitung air pada *wifi* rumah pengguna. Setelah itu pengguna membuka halaman sistem di web browser yang nantinya semua data penggunaan air baik dalam harian, mingguan maupun bulanan akan ditampilkan pada halaman aplikasi tersebut.

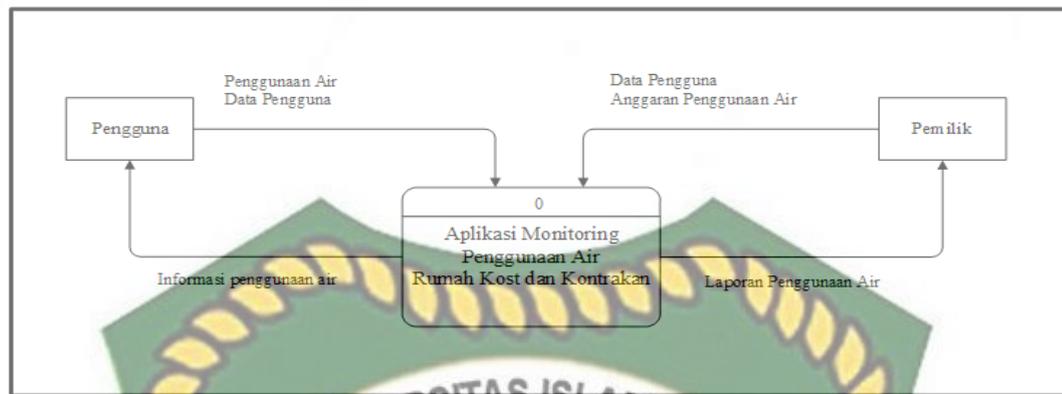


Gambar 3.2 Analisa Pengembangan Sistem Baru

Jadi perbedaan antara sistem lama dan sistem yang akan dikembangkan yakni adanya perbedaan dalam proses pengolahan data penggunaan air. Pada sistem lama saat proses penggunaan air berjalan, pengguna hanya menaktifkan keran dan menggunakannya berdasarkan keinginannya sehingga pengguna tidak mengetahui seberapa banyak jumlah air yang telah digunakan. Sedangkan pada sistem yang akan diusulkan, pengguna bisa mengetahui berapa banyak air yang telah digunakan dan sebaiknya berapa banyak air yang akan digunakannya atau pengguna bisa membuat rencana penggunaan air yang lebih baik. Oleh karena itu dengan menggunakan sistem monitoring penggunaan air akan memberikan masyarakat dapat mengontrol dan menekan angka penggunaan air secara berlebihan. Pada saat penggunaan sistem monitoring air sebelumnya, peneliti menyimpulkan bahwasannya listrik yang digunakan pada sistem monitoring air sangat sedikit dan minim karena listrik hanya digunakan untuk membaca data dan tidak adanya proses yang lain sehingga memakan listrik yang cukup besar.

3.4.1 Context Diagram

Context Diagram merupakan suatu diagram yang terdiri dari berbagai proses dan menggambarkan suatu ruang lingkup dalam sistem. *Context diagram* ialah level tertinggi dari DFD yang mana menggambarkan keseluruhan data input ke sistem ataupun data output dari sistem. Didalam diagram konteks hanya memiliki satu tindakan proses. Yang mana tidak diperbolehkan adanya *store* dalam diagram konteks. Gambar 3.2 merupakan diagram konteks dari aplikasi monitoring penggunaan air masyarakat.

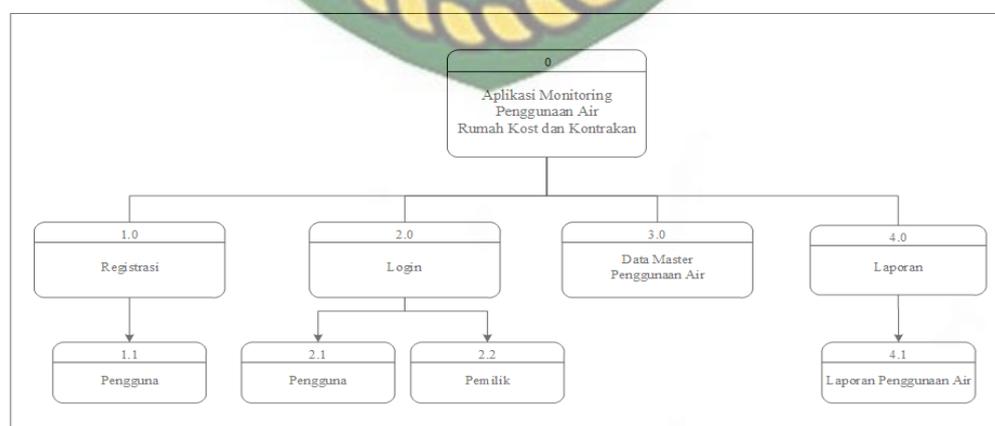


Gambar 3. 3 Context Diagram Aplikasi Monitoring Penggunaan Air

Berdasarkan gambar 3.2 pengguna akan melakukan penginputan data pribadinya serta jumlah penggunaan air akan direcord secara otomatis, sedangkan pemilik akan melakukan detail berapa maksimal jumlah anggaran pengguna air serta untuk data pengguna tiap-tiap kamar akan diganti oleh sang pemilik.

3.4.2 Hierarchy Chart

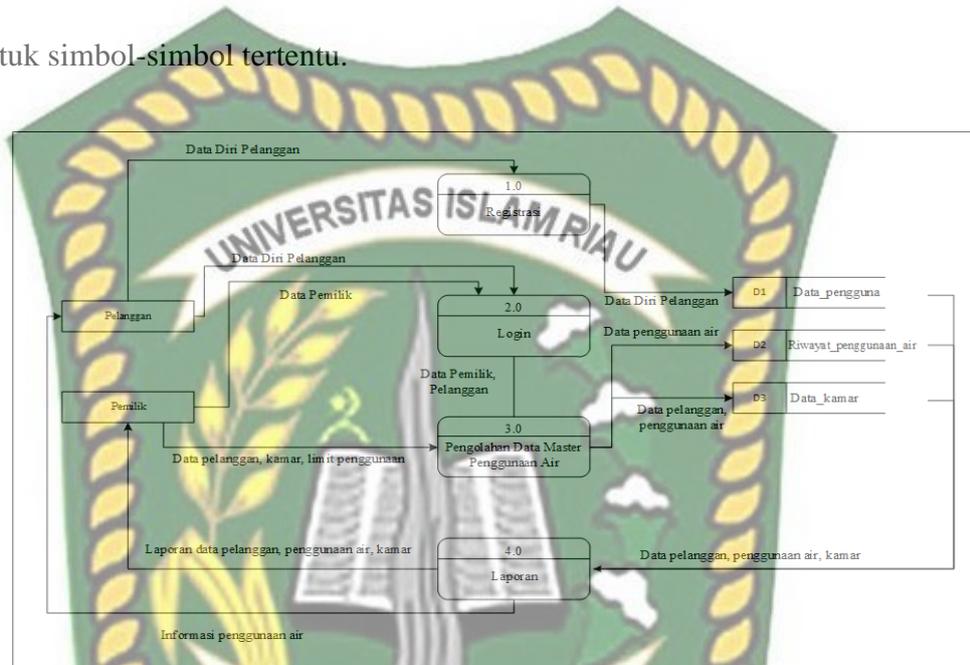
Hierarchy chart merupakan tampilan dari suatu alur diagram yang mana menggambarkan struktur permasalahan-permasalahan yang kompleks dan diuraikan secara detail dengan elemen-elemen yang bersangkutan. *Hierarchy chart* sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 4 Hierarchy Chart Aplikasi Monitoring Penggunaan Air

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

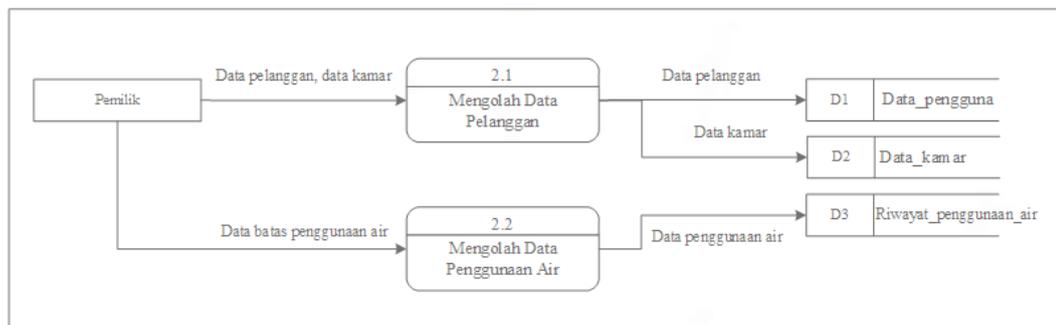
DFD merupakan sebuah gambar yang berisikan alur data ataupun proses dari suatu sistem. Proses ataupun data yang digambarkan dalam DFD hanya berbentuk simbol-simbol tertentu.



Gambar 3. 5 DFD Level 0 Aplikasi Monitoring Penggunaan Air

3.4.4 Data Flow Diagram (DFD) Level 1 Proses 2

Pada desain gambar 3.4 telah dijelaskan bahwasannya pemilik mengolah beberapa data yakni, data pelanggan dan data besaran penggunaan air. Berikut ini merupakan alur prosesnya.



Gambar 3. 6 DFD Level 1 Proses 2

3.4.5 Rancangan Desain Output

Beberapa desain output telah dirancang dalam sistem yang dibangun yaitu:

1. Desain Output Pelanggan

Gambar pada output ini bertujuan untuk menampilkan beberapa data diri, beserta grafik dan jumlah penggunaan air.



Gambar 3. 7 Halaman Utama Output Aplikasi Pelanggan

2. Desain Output Pesan Pengingat

Gambar output ini menampilkan detail pesan pengingat bahwasanya jumlah penggunaan air telah melebihi kapasitas atau adanya keran terbuka yang menyebabkan air mengalir.



Gambar 3. 8 Tampilan Halaman Peningat Pelanggan

3. Desain *Output* Data Kamar Pelanggan

Gambar pada *output* ini menampilkan sejumlah informasi dan riwayat penghuni pada kamar kost ataupun kontrakan.



Gambar 3. 9 Tampilan Daftar Kamar Pelanggan

4. Desain *Output* Tampilan Detail Data Kamar

Desain pada gambar ini menunjukkan detail dan riwayat penggunaan air pada sebuah kamar dalam beberapa hari.



Gambar 3. 10 Tampilan *Output* Detail Riwayat Penggunaan Air suatu Kamar

5. Desain *Output* Tampilan Grafik dan Laporan

Gambar *output* ini menampilkan desain halaman admin dalam menampilkan data penggunaan air dalam bentuk grafik beserta fungsi untuk mencetak laporan bulanan.



Gambar 3. 11 Tampilan Desain *Output* Grafik dan Laporan

3.4.6 Rancangan Desain *Input*

Desain *input* merupakan suatu bentuk rancangan untuk memberikan masukan pada suatu sistem. *Inputan* yang diterima akan diolah dan diproses berdasarkan kinerja sistem sendiri yang mana nantinya akan menghasilkan informasi kembali.

1. Desain *Input* Login

Desain *input* login merupakan suatu bentuk rancangan yang dibuat oleh peneliti sebagai bentuk keamanan dasar. Rancangan dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3. 12 Tampilan Desain *Input* Login

2. Desain *Input* Daftar Akun Pelanggan

Tampilan *input* daftar akun pelanggan merupakan sebuah desain yang bertujuan mengenai cara pelanggan melakukan pendaftaran yang nantinya akun tersebut bisa digunakan untuk mengakses sistem.

APLIKASI MONITORING
PENGGUNAAN AIR

-Daftar-

Nama Lengkap : X(50)

Email : X(50)

No Hp : X(25)

Tanggal Lahir : X(8)

Alamat : X(500)

DAFTAR RESET

Gambar 3. 13 Tampilan Desain *Input* Daftar Akun Pelanggan

3. Desain *Input* Edit Profil Pelanggan

Desain tampilan *input* edit profil pelanggan merupakan desain yang bertujuan untuk pelanggan agar dapat melakukan perubahan data pribadinya. Rancangan desain *input* edit profil pelanggan dapat dilihat pada gambar 3.13.

Edit Profil Pribadi

Nama Lengkap : X(50)

Email : X(50)

No Hp : X(25)

Tanggal Lahir : X(8)

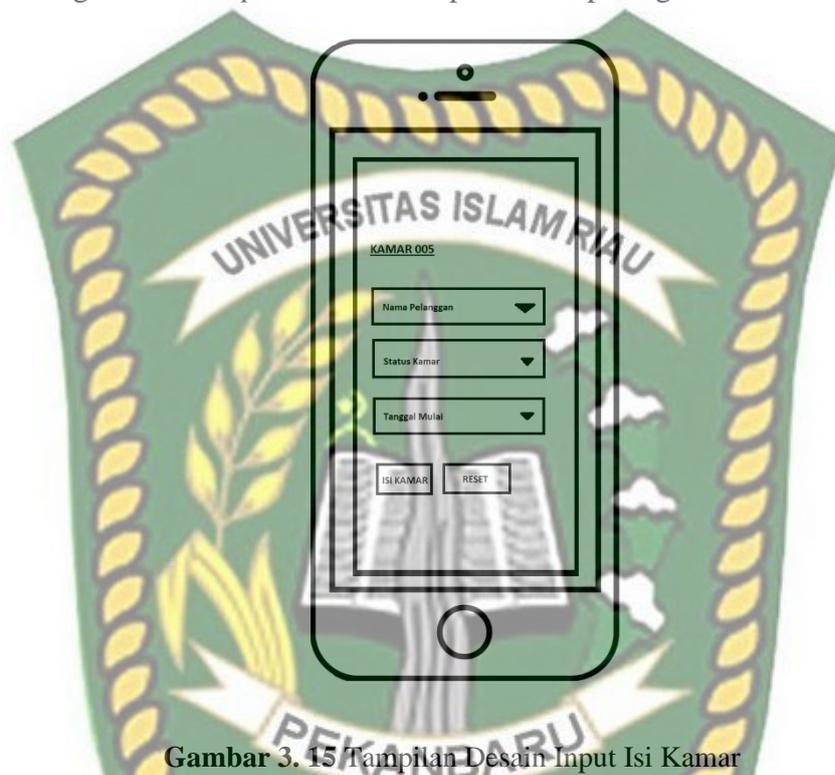
Alamat : X(500)

EDIT RESET

Gambar 3. 14 Tampilan Desain *Input* Edit Profil Pelanggan

4. Desain *Input* Isi Kamar

Desain *input* isi kamar adalah rancangan yang dibuat peneliti yang bertujuan melakukan proses pengisian kamar berdasarkan data pelanggan yang ada. Rancangan desain *input* isi kamar dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 15 Tampilan Desain Input Isi Kamar

3.4.7 Perancangan *Database*

1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Berdasarkan pengertian dari (Fathansyah 2004), model (ERD) *Entity Relationship* merupakan suatu diagram yang memiliki bermacam-macam komponen himpunan dan entitas dan suatu himpunan relasi yang tiap-tiap relasi memiliki atribut-atribut yang mempresentasikan seluruh fakta berdasarkan ‘dunia nyata’ yang kita tinjau, dan bisa digambar secara sistematis dengan menggunakan Diagram *Entity-Relationship* (Diagram E-R).

Maka dari ungkapan yang ada, ERD berguna untuk mempresentasikan suatu model data yang ada pada suatu sistem, dimana terdapat beberapa *entity* dan *relation* yang bersifat abstrak ataupun nyata. Misalnya dapat digambarkan sebagai orang, suatu objek maupun kejadian.



Gambar 3. 16 ERD (*Entity Relationship Diagram*) Aplikasi Monitoring Air

2. Desain Database

Dalam pembuatan sistem ini penulis menggunakan sebuah database dengan sebuah nama “database__monitoring_air” yang memiliki 3 tabel, yaitu :

1. Tabel Pengguna

Tabel 3. 1 Tabel Pengguna

No	Field	Type	Size	Description
1	pengguna_id	Varchar	10	Primary key (auto increment)
2	nama_lengkap_pengguna	Varchar	50	Nama Lengkap
3	jenis_kelamin	Enum (pria,wanita)	20	Jenis Kelamin User
4	tanggal_lahir	Date	50	Tanggal Lahir User
5	no_hp	Char	25	No HP User
6	alamat	Varchar	500	Alamat User
7	email	Varchar	50	Email User
8	password	Varchar	100	Password User
9	level_akun	Enum (pengguna, administrator)		Level Akun User
10	status_akun	Enum (Aktif, Tidak-aktif)		Status Akun User
11	waktu_mendaftar	Int	11	Waktu mendaftar

2. Tabel Data Kamar

Tabel 3. 2 Tabel Data Kamar

No	Field	Type	Size	Description
1	Kamar_id	int	10	Primary key (auto increment)
2	Kode_kamar	Int	10	Kode kamar
3	Pengguna_id	Int	10	Foreign key

4	Model_kamar	<i>Text</i>		Kode jenis kamar
5	Status_kamar	<i>Enum (terisi, kosong)</i>		Kondisi kamar
6	Tanggal_terisi	<i>Int</i>	11	Tanggal pesanan

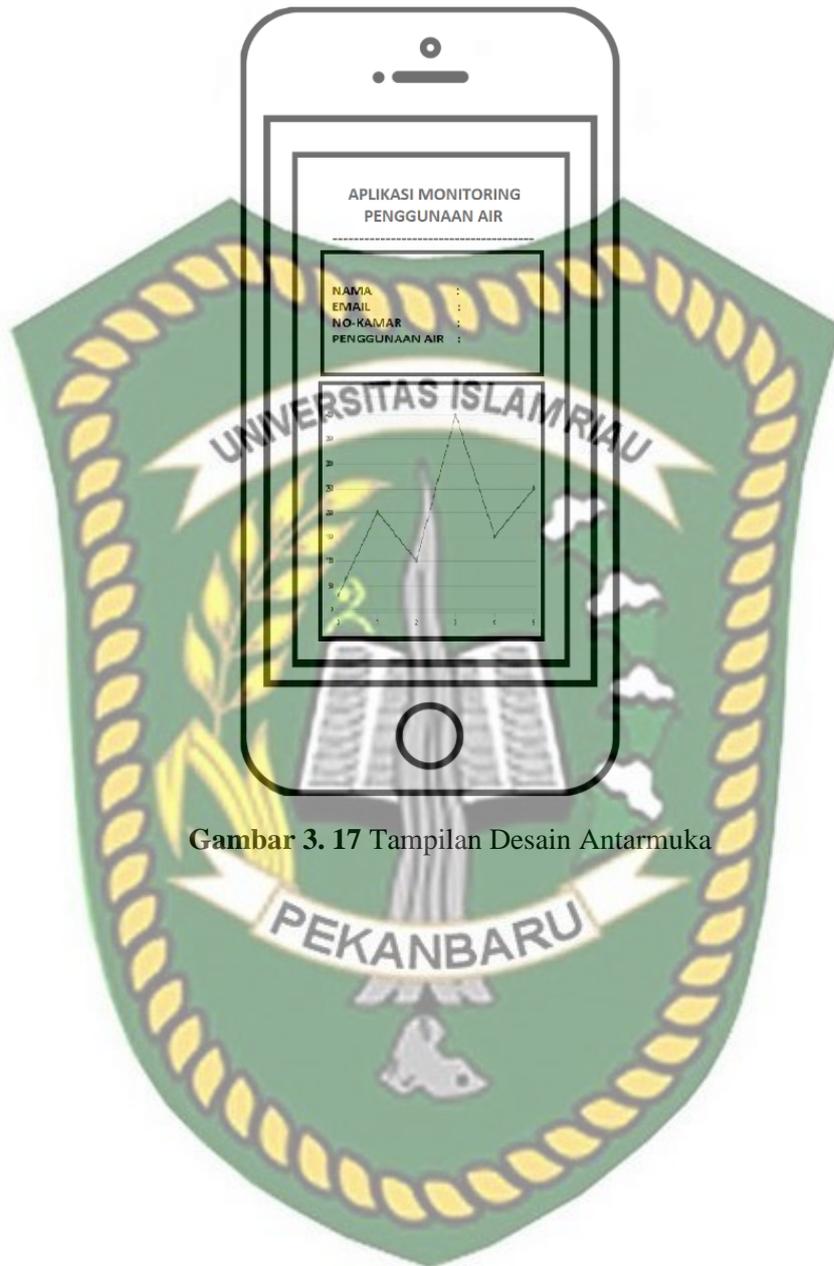
3. Tabel Riwayat Penggunaan Air

Tabel 3. 3 Tabel Riwayat Penggunaan Air

No	<i>Field</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Description</i>
1	Riwayat_id	<i>int</i>	10	<i>Primary key (auto increment)</i>
2	Kode_alat	<i>Char</i>	25	Kode kamar
3	waktu	<i>Int</i>	11	Waktu
4	Aliran_utama	<i>Char</i>	20	Data aliran utama
5	Kamar_001	<i>Char</i>	20	Data kamar 001
6	Kamar_002	<i>Char</i>	20	Data kamar 002
7	Kamar_003	<i>Char</i>	20	Data kamar 003

3.4.8 Desain Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan bagian penting dari sebuah sistem yang berperan sebagai media interaksi antara sistem dan pengguna. Oleh karena itu penulis melakukan desain tampilan antarmuka yang dapat dengan mudah digunakan, mudah dimengerti efisien dan memiliki tampilan yang cukup menarik. Berikut merupakan tampilan desain antarmuka dari sistem aplikasi monitoring yang terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. 17 Tampilan Desain Antarmuka

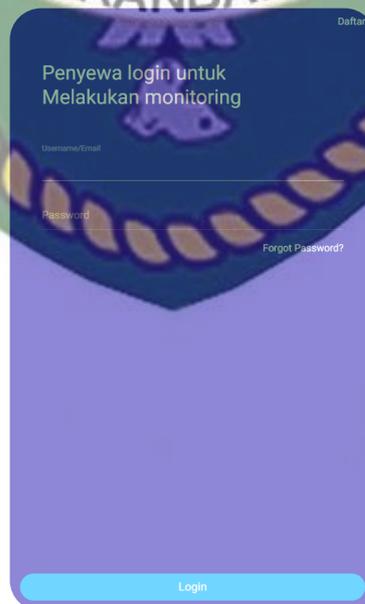
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil peneltian, perancangan dan pengembangan akan membahas mengenai tampilan keseluruhan “Aplikasi Monitoring Penggunaan Air Rumah Kost dan Rumah Kontrakan” yang dibangun berdasarkan basis pemograman *mobile website*.

4.1.1 Pengujian Form Login Penyewa

Agar bisa mengakses dan melihat riwayat penggunaan air, maka penyewa perlu menginputkan *e-mail* dan *password*. Lalu aplikasi akan melakukan pengecekan terhadap data login yang telah di inputkn. Jika data login yang diinputkan tidak cocok dengan apa yang ada didalam database, maka sistema akan menolak akses kedalam aplikasi.



Gambar 4. 1 Tampilan Login penyewa

Pada gambar 4.1 terlihat bahwasannya penyewa harus menginputkan *e-mail* dan *password* untuk mengakses aplikasi. Apabila ada kesalahan pada saat menginputkan data login dan ketidakcocokan antara data yang ada pada database maka sistem akan menampilkan pesan pemberitahuan bahwa data yang diinputkan salah atau data tidak ditemukan.



Gambar 4. 2 Tampilan pesan gagal login

Apabila ada penyewa baru yang ingin mendaftar dan bisa melihat data penggunaan air, maka penyewa baru bisa menekan text daftar dihalaman login, setelah itu tampilan form daftar akun baru akan muncul.

Tabel 4. 1 Pengujian Form Login Penyewa

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menu Login Penyewa	Klik link website	Ketika link website di klik maka aplikasi akan mengarahkan penyewa ke halaman login	Berhasil

2		Login aplikasi menggunakan password benar	Ketika menginputkan password dengan data yang benar maka aplikasi akan langsung beralih ke menu utama	Berhasil
3		Mengisi form menggunakan password yang salah	Ketika meng inputkan password dengan data yang salah maka akan muncul pesan peringatan	Berhasil
4		Mengisi password dengan karakter yang pendek	Sistem menampilkan notifikasi bahwa inputan password terlalu pendek	Berhasil

4.1.2 Pengujian Form Register Penyewa

Apabila proses pendaftaran akun baru berhasil, maka penyewa baru bisa melakukan login dengan menggunakan data yang baru saja didaftarkan. Saat berhasil login penyewa akan melihat tampilan dari grafik penggunaan air harian, jumlah penggunaan air dalam sehari pada bagian awal halaman dashboard. Seperti yang terliha pada gambar 4.3.

Gambar 4. 3 Tampilan Form Daftar Akun Baru

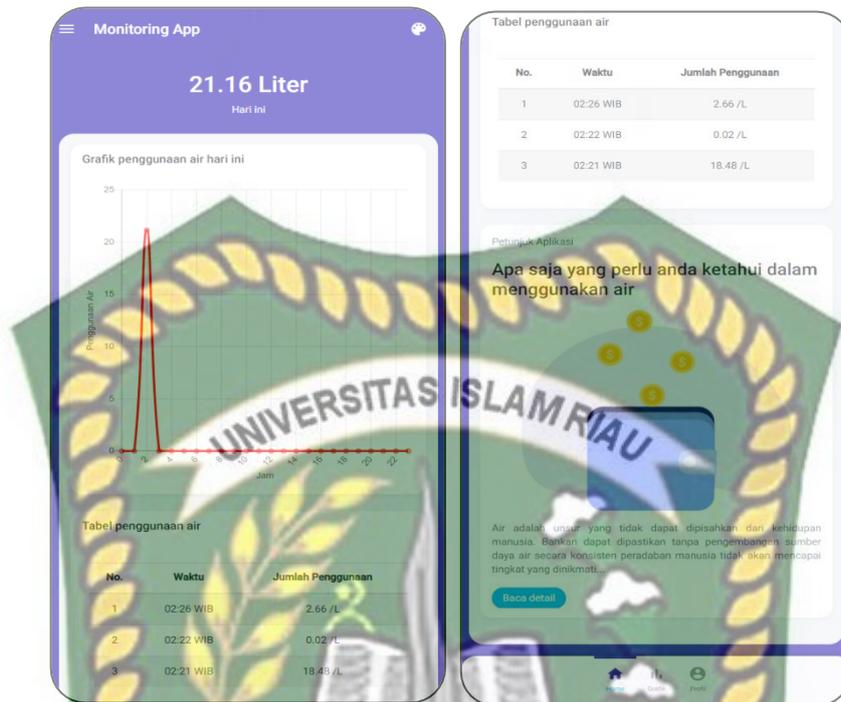
Jika proses login berhasil, dan bisa masuk ke aplikasi maka akan langsung diarahkan kehalaman dashboard dan pilihan menu yang ada pada halaman bawah yang layar.

Tabel 4. 2 Pengujian Form Register Penyewa

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menu Register Penyewa	Mengkosongkan salah satu inputan	Ketika salah satu inputan kosong, maka sistem akan menampilkan notifikasi inputan tidak boleh kosong.	Berhasil
2		Mengisi form email dengan text biasa.	Sistem akan menampilkan notifikasi bahwa form inputan email harus memiliki karakter email	Berhasil
3		Mengisi dua form password dengan data yang berbeda	Sistem menampilkan notifikasi bahwa inputan password dan konfirmasi password berbeda.	Berhasil
4		Mengisi password dengan karakter yang pendek	Sistem menampilkan notifikasi bahwa inputan password terlalu pendek	Berhasil

4.1.3 Pengujian Halaman Dashboard dan Menu Penyewa

Setelah penyewa melakukan *login*, maka penyewa akan ditampilkan tiga menu dibagian bawah halaman. Pada bagian menu terdiri dari pilihan : *dashboard*, *grafik(riwayat)*, *profile* yang dapat dilihat pada gambar 4.5.

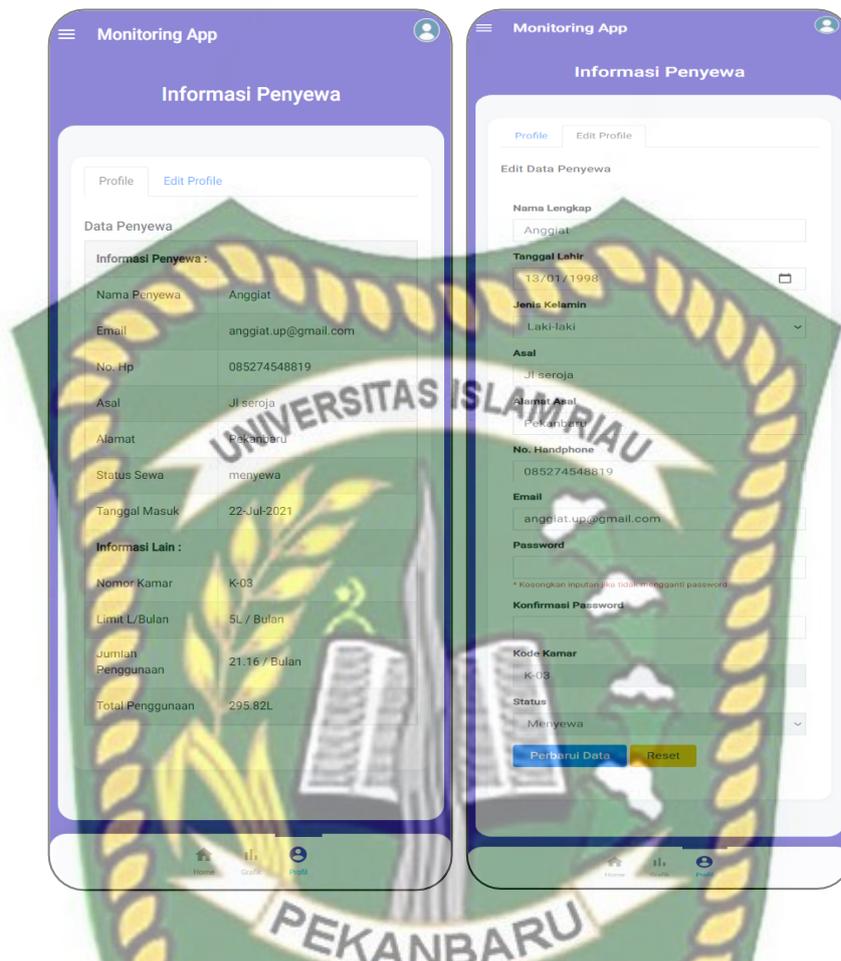


Gambar 4. 4 Tampilan menu awal dashboard penyewa



Gambar 4. 5 Daftar menu pada halaman penyewa

Jika penyewa memilih menu profil, maka halaman akan menampilkan detail dan riwayat mengenai informasi data penyewa. Informasi akan menampilkan jumlah penggunaan air, limit penggunaan air, nomor kamar dan beberapa informasi lain. Dan tiap-tiap halaman akan menampilkan informasi tertentu. Penyewa hanya dapat melakukan perubahan kecil seperti, mengedit informasi pribadinya.



Gambar 4. 6 Tampilan halaman profile dan form edit profile

Tabel 4. 3 Pengujian Menu dan Form Profile

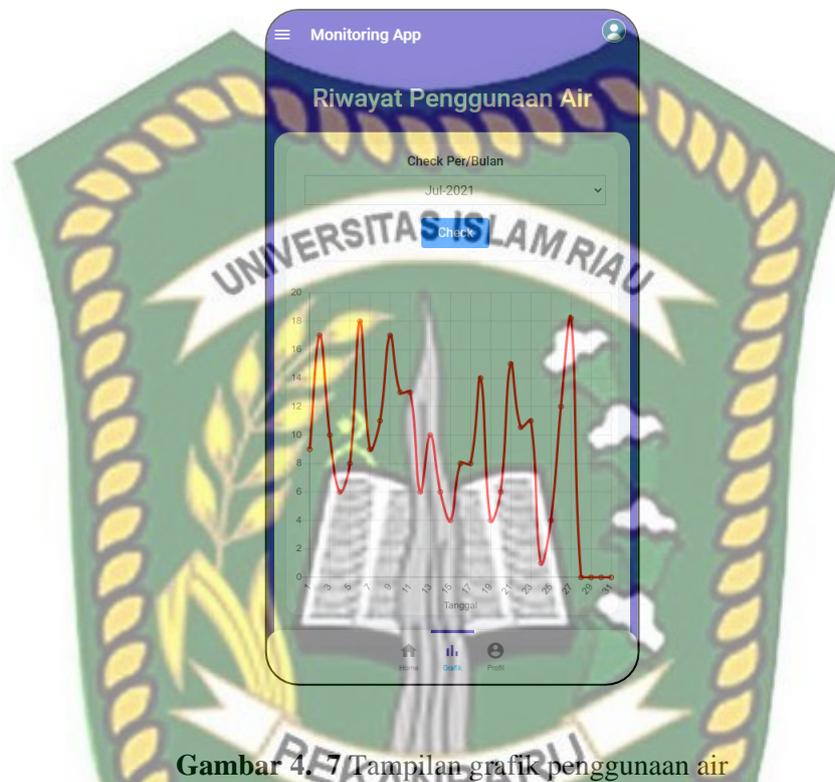
No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menu Penyewa	Mengklik menu Home	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard penyewa.	Berhasil
2		Mengklik menu Grafik	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman grafik penggunaan air penyewa.	Berhasil
3		Mengklik menu Profile	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman data profil dan informasi penyewa	Berhasil

4		Mengklik tab Profile atau tab Edit Profile	Sistem menampilkan tab halaman informasi penyewa atau menampilkan tab halaman form edit profile	Berhasil
5		Mengisi form edit profile dengan format data yang benar	Sistem menampilkan notifikasi bahwa proses edit profil berhasil dilakukan.	Berhasil
6	Halaman Profil Penyewa	Mengkosongkan inputan password dan konfirmasi password	Sistem tetap menggunakan password yang lama tidak ada notifikasi bahwa password harus diisi	Berhasil
7		Mengklik tombol perbarui data tanpa melakukan perubahan data pada inputan	Sistem menampilkan notifikasi bahwa proses edit profil gagal dikarenakan tidak adanya perubahan data	Berhasil
8		Mengisi dua form password dengan data yang berbeda	Sistem menampilkan notifikasi bahwa inputan password dan konfirmasi password berbeda.	Berhasil
9		Mengklik tombol reset setelah mengisi form data profile dengan data baru.	Form inputan data edit profile kembali menampilkan data profile sebelum diisi dengan data baru.	Berhasil

4.1.4 Pengujian Tampilan Grafik Penyewa

Tampilan grafik penyewa merupakan halaman yang menampilkan data dalam bentuk grafik penggunaan air penyewa dalam satu bulan. Grafik yang ditampilkan berbentuk *line* dengan sisi kiri grafik merupakan jumlah penggunaan

air dan sisi bawah merupakan tanggal penggunaan air. Bentuk grafik dari penggunaan air penyewa dapat dilihat pada gambar 4.7.



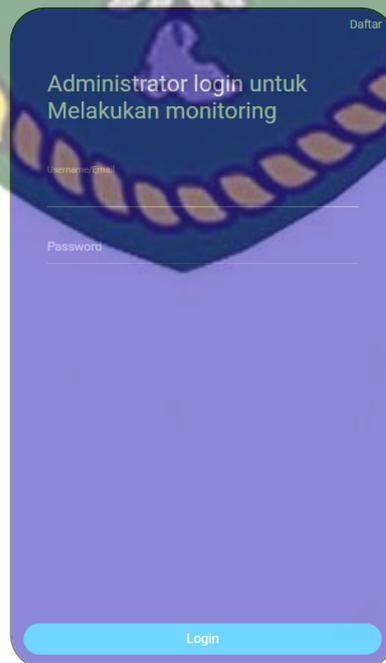
Gambar 4. 7 Tampilan grafik penggunaan air

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Grafik Penyewa	Menampilkan grafik penggunaan air dibulan saat sistem dijalankan	Sistem langsung menampilkan riwayat dan data jumlah penggunaan air pada saat bulan dan tahun sistem dibuka.	Berhasil
2		Mengklik titik tertentu pada riwayat grafik	Menampilkan informasi jumlah penggunaan air pada tanggal yang diklik.	Berhasil
3		Mengisi inputan dengan pilihan bulan yang tersedia	Sistem melakukan perubahan dan menampilkan data jumlah penggunaan air berdasarkan rentang waktu bulan yang dipilih	Berhasil

4		Melakukan <i>refresh</i> halaman grafik penggunaan air	Sistem menampilkan kembali data penggunaan air berdasarkan bulan dan waktu yang saat ini sedang berjalan.	Berhasil
---	--	--	---	----------

4.1.5 Pengujian Form Login Administrator

Untuk login administrator atau pemilik dari kost-kostan maupun rumah kontrakan juga perlu memiliki data login, yakni email dan password. Hal ini berfungsi untuk menjaga keamanan data penggunaan air. Jika data login yang diinputkan benar maka administrator dapat mengakses sistem. Namun jika data login yang diinputkan salah maka sistem akan menolak akses yang sedang dilakukan. Seperti pada gambar 4.9, terlihat bahwasannya administrator menginputkan email yang benar namun password yang diinputkan salah sehingga sistem secara otomatis menolak akses masuk.



Daftar

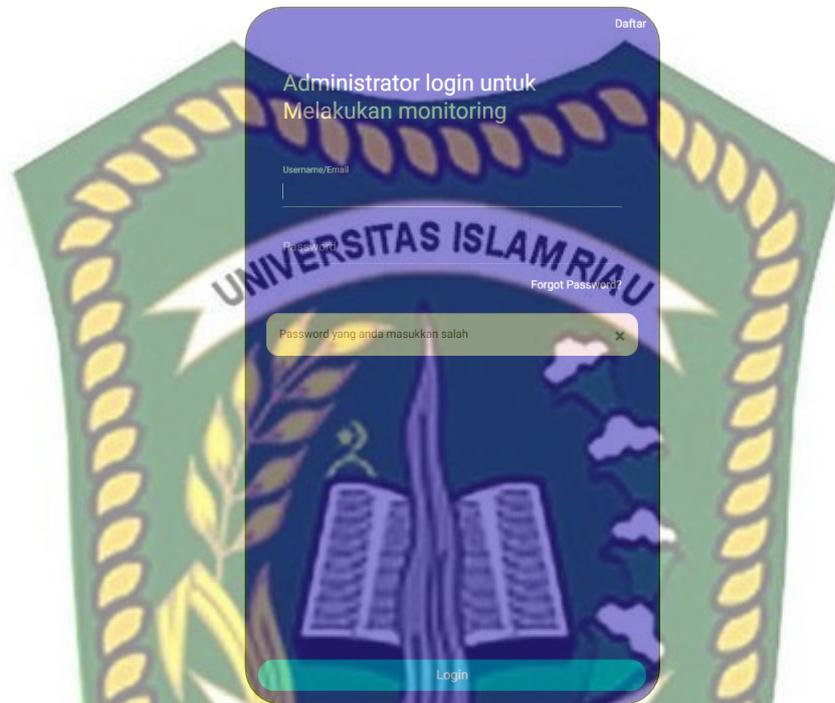
Administrator login untuk Melakukan monitoring

Username/Email

Password

Login

Gambar 4. 8 Tampilan Form Login Administrator



Gambar 4. 9 Tampilan gagal login Administrator

Tabel 4. 4 Pengujian Form Login Administrator

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menu Login Admin	Mengakses langsung halaman administrator	Sistem melakukan penolakan dengan langsung mengarahkan pengguna kehalaman login	Berhasil
2		Login aplikasi menggunakan password benar	Ketika menginputkan password dengan data yang benar maka aplikasi akan langsung beralih ke menu utama	Berhasil
3		Mengisi form menggunakan password yang salah	Ketika meng inputkan password dengan data yang salah maka akan muncul pesan peringatan	Berhasil

4		Mengisi password dengan karakter yang pendek	Sistem menampilkan notifikasi bahwa inputan password terlalu pendek	Berhasil
---	--	--	---	----------

4.1.6 Pengujian Halaman Dashboard dan Menu Administrator

Pada tampilan menu administrator terdapat beberapa pilihan menu yang memiliki fungsi tertentu untuk melakukan proses pengolahan data dan monitoring penggunaan air dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Tampilan menu utama halaman administrator

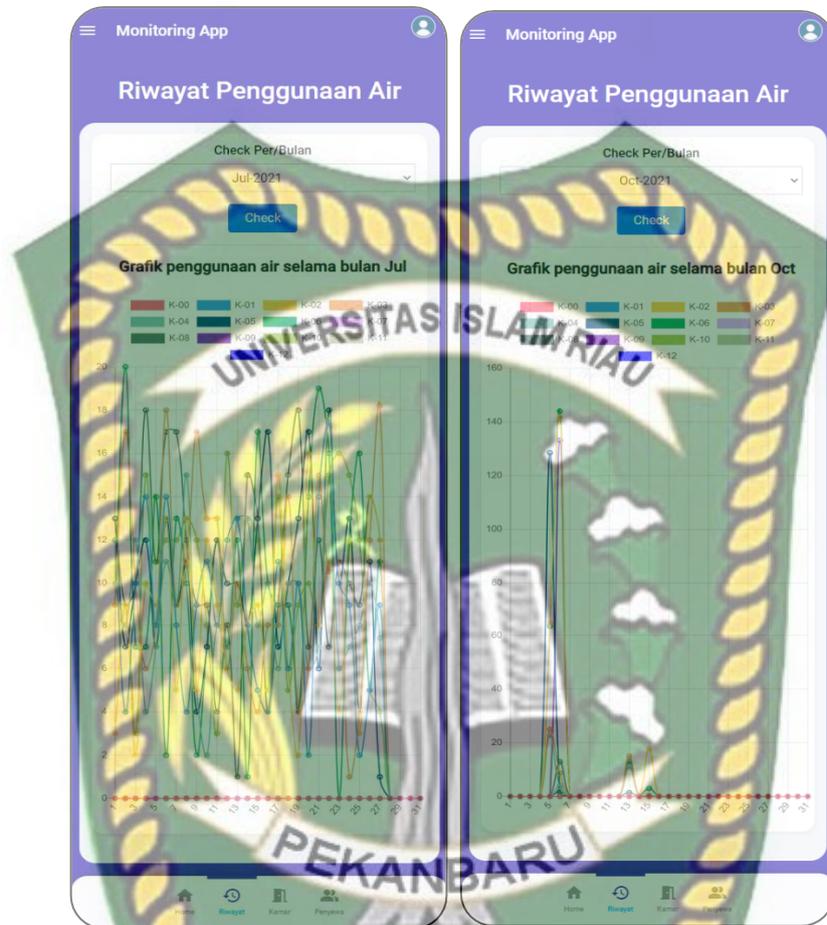
Menu yang tersedia pada administrator yakni : home, riwayat, kamar, dan penyewa. Tiap-tiap menu memiliki fungsi yang berbeda-beda dan hasil yang berbeda. Pada menu home berfungsi untuk menampilkan jumlah penggunaan air dalam satu hari semua kamar. Menu riwayat akan menampilkan grafik penggunaan air dalam satu bulan. Menu kamar berfungsi untuk mengatur siapa penghuni kamar sehingga data penggunaan air akan tersimpan berdasarkan nama

penghuni kamar. Sedangkan menu penyewa merupakan berfungsi untuk mengedit informasi dan mengatur jumlah penggunaan air pada akun penyewa.

Tabel 4. 5 Pengujian Halaman Dashboard dan Menu Administrator

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Dashboard	Menampilkan halaman dashboard	Halaman menampilkan grafik dan tabel penggunaan air dalam satu hari.	Berhasil
2	Menu Administrator	Mengklik menu Home	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard administrator dan menampilkan tabel serta grafik penggunaan air.	Berhasil
3		Mengklik menu Riwayat	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman riwayat penggunaan air semua kamar serta menampilkan grafik penggunaan air tiap kamar.	Berhasil
4		Mengklik menu Kamar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman data kamar dan penyewa serta menampilkan tabel data kamar	Berhasil
5		Mengklik menu Penyewa	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman data akun penyewa serta menampilkan data penyewa dalam bentuk tabel	Berhasil
6	Logout Aplikasi	Mengklik tombol <i>sign out</i>	Sistem menghapus data login pengguna dan mengeluarkan pengguna serta mengarahkan langsung kehalaman login	Berhasil

4.1.7 Pengujian Halaman Riwayat Administrator



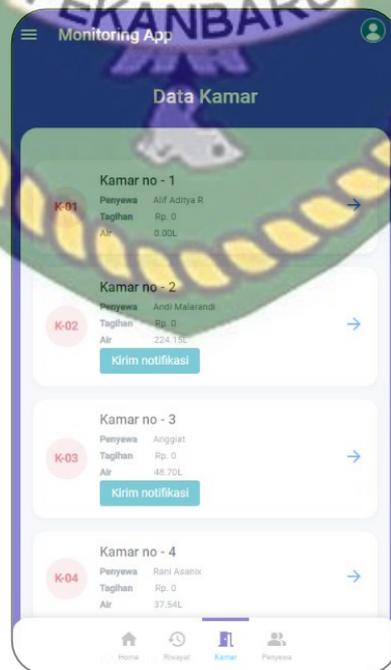
Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Grafik Administrator

Seperti yang terlihat pada gambar 4.11 terdapat sebuah inputan *combobox* dan tombol check diatas grafik yang berfungsi untuk memilih dan menampilkan riwayat grafik penggunaan air pada tiap-tiap bulan yang telah berlalu. Tiap-tiap kotak warna pada grafik mewakili sebuah kamar, yang mana seberapa banyak penggunaan air pada kamar akan ditampilkan dan membentuk garis dengan jumlah penggunaan air pada hari yang ada.

Tabel 4. 6 Pengujian Halaman Riwayat

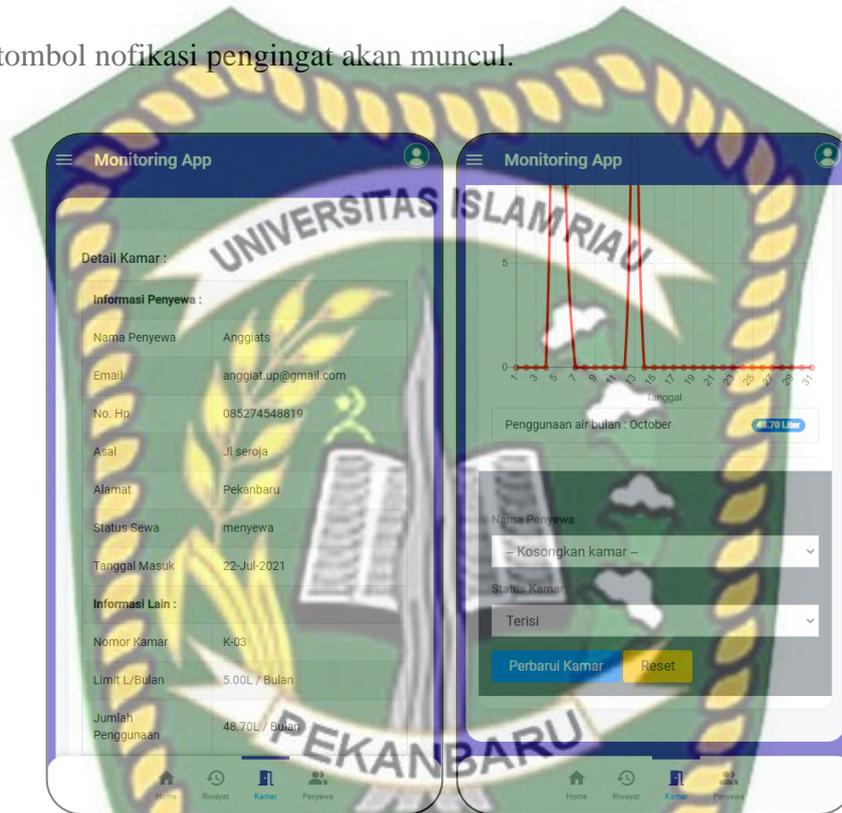
No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Riwayat Penggunaan Air	Mengganti data inputan bulan dan mengklik tombol check.	Sistem menampilkan data riwayat penggunaan air sesuai waktu bulan yang dipilih dari awal bulan sampai akhir bulan	Berhasil
2		Mengklik titik tertentu pada riwayat grafik	Menampilkan informasi jumlah penggunaan air pada tanggal yang diklik.	Berhasil
3		Mematikan grafik kamar tertentu dengan mengklik kotak warna kamar	Menghilangkan grafik penggunaan air berdasarkan kode kamar yang dimatikan	Berhasil
4		Melakukan refresh halaman riwayat administrator	Sistem menampilkan kembali data penggunaan air berdasarkan bulan dan waktu yang saat ini sedang berjalan.	Berhasil

4.1.8 Pengujian Halaman Kamar Administrator



Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Menu Kamar

Dari gambar 4.12 terlihat bahwasannya halaman kamar berisikan data-data kamar dan penghuni kamar. Tiap-tiap kamar akan berisikan detail jumlah penggunaan air dalam sebulan. Jika batas jumlah penggunaan air telah tercapai maka tombol notifikasi pengingat akan muncul.



Tabel 4. 7 Tampilan Informasi Detail Sebuah Kamar

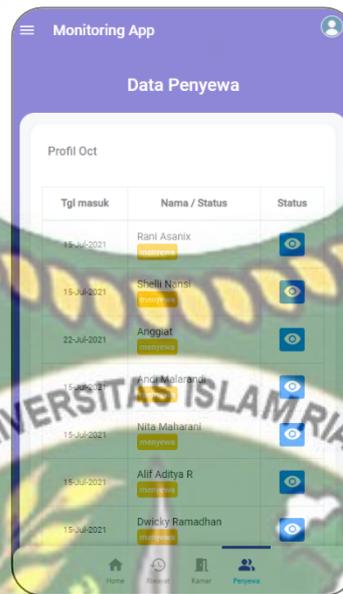
Apabila tombol panah detail kamar di klik, maka sistem akan mengarahkan pengguna pada informasi mengenai detail kamar. Informasi akan berisikan data penyewa, grafik penggunaan air, dan form untuk mengkosongkan kamar. Jika status kamar pada awalnya kosong, maka pada form kamar hanya akan menampilkan form kamar untuk memilih penyewa kamar

Tabel 4. 8 Pengujian Halaman Kamar

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Kamar Kost Administrator	Mengklik tombol detail data kamar berdasarkan nomor kamar	Sistem menampilkan data informasi penyewa kamar dan menampilkan grafik penggunaan air	Berhasil
2		Mengisi inputan dengan pilihan bulan yang tersedia	Sistem melakukan perubahan dan menampilkan data jumlah penggunaan air berdasarkan rentang waktu bulan yang dipilih	Berhasil
3		Mengisi form penyewa kamar dengan status kamar kosong	Detail data kamar menjadi kosong tanpa adanya informasi penyewa dan grafik penggunaan air.	Berhasil
4		Mengisi form penyewa kamar status kosong dengan penyewa baru	Detail data kamar menampilkan informasi tentang penyewa dan grafik penggunaan air yang telah terpakai.	Berhasil
5		Mengirim notifikasi limit penggunaan air penyewa telah tercapai	Sistem berhasil mengirimkan notifikasi limit penggunaan air pada alamat email penyewa.	Berhasil

4.1.9 Pengujian Halaman Penyewa Administrator

Pada gambar 4.13 merupakan tampilan halaman yang berisikan data penyewa baik itu data penyewa yang masih aktif maupun data penyewa yang sudah tidak aktif lagi. Jika administrator ingin melakukan perubahan pada data penyewa maka administrator dapat mengklik tombol view untuk melihat dan melakukan perubahan informasi penyewa.



Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Penyewa

Gambar 4.14 menampilkan halaman yang berisikan form dengan data penyewa. Administrator dapat melakukan perubahan akun penyewa melalui halaman ini, untuk melakukan perubahan informasi, sampai dengan meng-nonaktifkan akun dapat dilakukan dihalaman ini.

Edit Data Penyewa

Nama Lengkap

Tanggal Lahir

Jenis Kelamin

Asal

Alamat Asal

Alamat Asal

No. Handphone

Email

Limit Air L/Bulan

Kode Kamar

Status

Gambar 4. 14 Tampilan Form Edit Data Penyewa

Tabel 4. 9 Pengujian Halaman Penyewa Administrator

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman Data Akun Penyewa	Mengklik tombol detail data penyewa	Sistem menampilkan data informasi penyewa kamar, menampilkan grafik penggunaan air dan form edit data.	Berhasil
2		Mengganti data inputan bulan dan mengklik tombol check.	Sistem menampilkan data riwayat penggunaan air sesuai waktu bulan yang dipilih dari awal bulan sampai akhir bulan	Berhasil
3		Mengklik titik tertentu pada riwayat grafik	Menampilkan informasi jumlah penggunaan air penyewa berdasarkan tanggal yang diklik.	Berhasil
4		Mengklik tab Riwayat Air , Profile atau tab Edit Profile	Sistem menampilkan tab halaman grafik informasi penyewa, menampilkan tab halaman form edit profile	Berhasil
5		Mengisi form edit profile dengan format data yang benar	Sistem menampilkan notifikasi bahwa proses edit profil berhasil dilakukan.	Berhasil
6		Mengkosongkan inputan password dan konfirmasi password	Sistem tetap menggunakan password yang lama tidak ada notifikasi bahwa password harus diisi	Berhasil
7		Mengklik tombol perbarui data tanpa melakukan perubahan data pada inputan	Sistem menampilkan notifikasi bahwa proses edit profil gagal dikarenakan tidak adanya perubahan data	Berhasil

8	Mengisi dua form password dengan data yang berbeda	Sistem menampilkan notifikasi bahwa inputan password dan konfirmasi password berbeda.	Berhasil
9	Mengklik tombol reset setelah mengisi form data profile dengan data baru.	Form inputan data edit profile kembali menampilkan data profile sebelum diisi dengan data baru.	Berhasil

4.2 Hasil Pengujian *Blackbox*

Setelah pengembangan program dan implmentasi langsung serta dilakukan berbagai pengujian hasilnya dapat disimpulkan bahwa setiap data yang akan di inputkan ke sistem harus benar-benar sesuai mengikuti aturan yang telah ditetapkan pada sistem. Jika terjadi kesalahan maka sistem akan langsung menolak dan memberikan peringatan serta informasi apa yang telah terjadi. Lalu user akan disarankan untuk melakukan ulang proses sebelumnya dengan aturan yang telah disebutkan sebelumnya. Setelah pengguna mengikuti segala ajuran dan aturan yang diterapkan pada sistem maka sistem akan berjalan dengan baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengembangan sistem Implementasi Internet Of Things Dalam Aplikasi Monitoring Penggunaan Air Rumah Kost Dan Rumah Kontrakan, maka penulis menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengembangan Aplikasi Monitoring Penggunaan Air ini dirancang dan dibangun agar dapat menggunakan perangkat berbasis smartphone ataupun laptop sehingga saat pengguna akan melakukan proses monitoring penggunaan air dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.
2. Pemilik kost atau administrator dapat melakukan penjadwalan berapa banyak jumlah air yang sebaiknya dapat digunakan dalam rentang waktu tertentu sehingga penggunaan sistem ini sangat membantu.
3. Aplikasi Monitoring Penggunaan Air ini tidak saja bermanfaat pada rumah kost-kost atau kontrakan tapi dapat berfungsi pada sektor lain seperti : peternakan ikan, pertanian, industri rumahan dan lainnya. Karena pemanfaatan konsep monitoring penggunaan air dapat memberikan hasil kontrol yang baik terhadap penggunaan air.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil, evaluasi dan pengembangan yang telah dilakukan oleh penulis selama ini mengenai aplikasi monitoring penggunaan air, pengembangan selanjutnya diharapkan melakukan kontrol buka tutup keran melalui sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, S. T. 2010. “Panduan Menguasai PHP \& MySQL Secara Otodidak.” *Jakarta: Mediakita 3*.
- Dharmaadi, I. Putu Arya, Dewa Made, and Sri Arsa. 2020. “Studi Pustaka Sistem Pemantauan Jaringan Distribusi Air Publik Berbasis Internet of Things (IoT).” *Jurnal Ilmiah Merpati 8(1):54–60*.
- Doshi, Jash, Tirthkumar Patel, and Santosh kumar Bharti. 2019. “Smart Farming Using IoT, a Solution for Optimally Monitoring Farming Conditions.” *Procedia Computer Science 160:746–51*.
- Fathansyah, Ir. 2004. “Buku Teks Komputer Basis Data.” *Informatika, Bandung*.
- Gunawan, Indra, Taufik Akbar, and Muhammad Giyandhi Ilham. 2020. “Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk.” *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi 3(1):1–7*. doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- Hani Dewi Ariessanti, Martono, and Ferry Afrizal. 2020. “Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet of Things Pada Pdam Tirta Benteng Kota Tangerang.” *Innovative Creative and Information Technology 6(1):82–93*.
- Jogiyanto, Analisis. 2005. “Desain Sistem Informasi.” *Yogyakarta: Andi Offset*.
- Kustiyahningsih, Yeni, and Devie Rosa Anamisa. 2011. “Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP \& MySQL.” *Yogyakarta: Graha Ilmu 20*.
- MADIUN, MADCOMS. 2009. “Menguasai XHTML, CSS, PHP, \& MySQL Melalui DREAMWEAVER.” *Andi Offset. Yogyakarta*.
- Martono, Martono, Ferry Afrizal, and others. n.d. “Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet of Things Pada Pdam Tirta Benteng Kota Tangerang.” *Innovative Creative and Information Technology 6(1):82–93*.
- Nadi, Muhammad Rizki Gorbyandi Nadi. 2019. “RANCANG BANGUN ALAT

MONITORING AIR BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN SENSOR KUALITAS AIR.” *JOURNAL ONLINE OF PHYSICS* 5(1):48–56.

Sasmoko, Dani. 2020. “Sistem Monitoring Aliran Air Dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IoT Dengan Esp8266 Dan Blynk.” *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 4(1):1. doi: 10.22373/crc.v4i1.6128.

Widyaningsih, Deria, Amiq Fahmi, S. Kom, and others. n.d. “SISTEM INFORMASI AKADEMIK PADA SMP NEGERI 02 BOJA.”

Yaddarabullah, Yaddarabullah, and Dewi Lestari. 2018. “Perancangan Sistem Komunikasi Data Alat Pencatatan Meter Air Digital Berbasis Service Oriented Architecture.” *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan* 3(1):49–54.

