

SISTEM PENDETEKSI KETINGGIAN AIR MENGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBERIKAN INFORMASI DATA KETINGGIAN AIR MELALUI NOTIFIKASI EMAIL

Supriyade¹, Langgeng Listiyoko², Achmad Fahrudin³, Arfika Aji Saputra⁴

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi STMIK Muhammadiyah Banten

Jl. Arya Jaya Santika Pasir Nangka, Tigaraksa, Tangerang, Banten

⁴Program Studi Sistem Informasi STMIK Insan Pembangunan

Jl Raya Serang KM 10 Pos Bitung, Tangerang, Banten

*E-mail: supriyade.as@gmail.com¹, langgeng.listiyoko@stmikmbanten.ac.id²,
achmad.fahrudin@stmikmbanten.ac.id³, arfikauzumaki@gmail.com⁴*

ABSTRAK

Banjir merupakan masalah tahunan yang terjadi di ibukota Jakarta yang belum terselesaikan sampai saat ini. Pemerintah kota Jakarta melalui Sudin Sumber Daya Air selalu melakukan upaya untuk mencegah terjadinya banjir, salah satunya yaitu dengan melakukan pembuatan rumah pompa pada titik tertentu yang rentan terhadap banjir dan sering terjadi penumpukkan sampah. Operasional mesin pompa dijalankan berdasarkan kondisi ketinggian sungai pada saat itu. Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin berkembang, dibutuhkan sistem yang dapat memberikan informasi data ketinggian air secara realtime. Aplikasi sistem pendeteksi ini dibangun dengan menggunakan metode Internet of Things yaitu berbagai macam perangkat elektronik yang terhubung dengan jaringan internet sehingga dapat mengendalikan benda elektronik dari mana saja. Sistem pendeteksi ini dibuat dengan perangkat lunak (Mit App Inventor) dan perangkat keras (Arduiono Wemos D1) serta menggunakan prototype untuk pemodelannya. Dalam proses penyimpanan data ketinggian air menggunakan Google Firebase sebagai media penyimpanan data realtime yang saling terkoneksi. Hasil dari analisis dan perancangan sistem ini adalah sebuah aplikasi yang dapat memberikan informasi data ketinggian air yang tepat dan akurat, sehingga dapat membantu kegiatan operasional pompa khususnya pengoperasian mesin pompa dalam menangani permasalahan banjir di Jakarta.

Kata kunci: Sistem Pendeteksi, Internet of hings, Firebase

ABSTRACT

Flooding is an annual problem in Jakarta city that has not been resolved. Water Resources Department always makes efforts to prevent flooding, such as making pump houses at a certain point that is susceptible to flooding and waste accumulation often occurs. The operation of the pump engine is based on the height of the river at the time. With the development of increasingly developing technology, a system that can provide information on water level data in real time is needed. This detection system application is built using the Internet of Things method, which is a variety of electronic devices that are connected to the internet so that they can control electronic objects from anywhere. This detection system is made with software (Mit App Inventor) and hardware (Arduiono Wemos D1) and uses a prototype for modeling. In the process of storing water level data using Google Firebase as a connected realtime data storage media. The results of the analysis and design of this system is an application than can provide precise and accurate water level data information, so that help pump operational activities in particular the operation of pumping machine in dealing with flood problems in Jakarta.

Keywords: *Detection Systems, Internet of Things, Firebase*

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi yang terjadi saat ini, membuat dunia industri ataupun perusahaan harus mengikuti perkembangan teknologi yang semakin hari semakin canggih di dalam mendukung setiap kegiatan usaha industri maupun perusahaan. Saat ini banyak industri, perusahaan ataupun instansi menggunakan sarana teknologi sebagai penunjang di dalam perkembangan usahanya dan membawa manfaat bagi kehidupan. Salah satu perkembangan teknologi yang diterapkan dalam monitoring ketinggian air di setiap sungai atau kali di Jakarta Barat, khususnya pada operasional lapangan di dalam monitoring ketinggian air di rumah pompa stasioner di bawah Suku Dinas Sumber Daya Air Jakarta Barat. Namun di dalam pengaplikasian dan metode yang digunakan berbeda-beda.

DKI Jakarta memiliki permasalahan banjir yang merupakan masalah yang sering dihadapi hampir setiap tahun terjadi. Wilayah DKI Jakarta merupakan daerah yang rawan banjir karena kondisi topografinya berada lebih rendah di atas permukaan laut. Ancaman banjir menjadi kian besar dengan kondisi sungai atau kali yang mengalami penyempitan dan pendangkalan, maka diperlukan penanganan khusus karena merupakan masalah yang sering terjadi. Pada salah satu rumah pompa yaitu stasiun Pompa Stasioner Pondok Bandung di bawah Suku Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta di dalam teknis di lapangan data laporan ketinggian air di saluran Pompa Stasioner menggunakan data ketinggian air melalui stasiun radio RIG (alat komunikasi *base station* / tetap) dan media perpesanan, maka dengan ini dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu kinerja operator maupun institusi terkait untuk mendapatkan sebuah data real di dalam operasional di lapangan, dalam hal ini sebuah sistem yang dapat menampilkan data secara real ketinggian air di saluran air di Pompa Stasioner agar teknis di lapangan didalam operasional mesin pompa bisa berjalan dengan baik dan tepat sesuai dengan data yang diperoleh dari sebuah sistem. Berdasarkan latar belakang inilah penulis memperoleh gagasan untuk membangun sebuah Sistem Informasi yang diberi judul “ Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan *Internet of Things* Berbasis Android Untuk Memberikan Informasi Data Ketinggian Air Melalui Notifikasi Email Studi Kasus Di Pompa Stasioner Pondok Bandung Jakarta Barat ”.

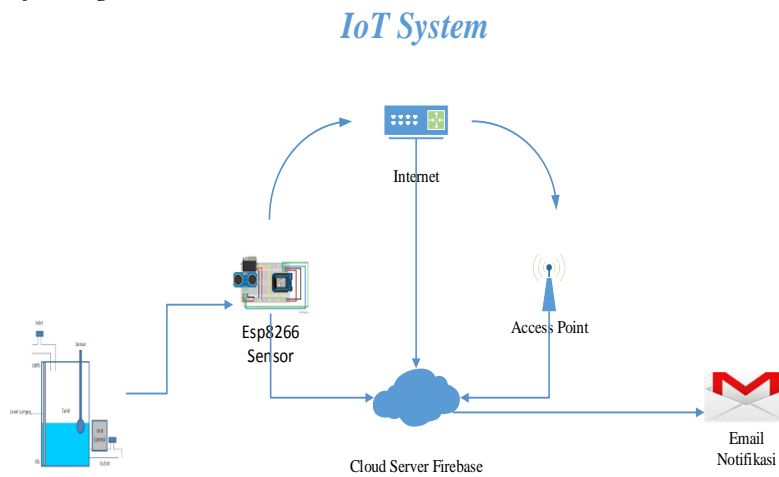
Rumusan masalah yang akan dibahas melalui penelitian ini adalah perancangan dan pengembangan sistem informasi pendeteksi ketinggian air secara *realtime* berbasis mobile android yang terhubung dengan jaringan internet yang biasa disebut *Internet of Things* (*IoT*). Sistem yang dibangun dalam implementasinya dapat diharapkan dapat memberikan manfaat dalam kegiatan operasional operator pompa di lapangan.

Terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan sistem yang akan dibuat dan menjadi referensi penunjang dalam penelitian, seperti perancangan sistem pendeteksi kebakaran rumah penduduk pada daerah perkotaan berbasis mikrokontroler [1], sistem monitoring ketinggian air berbasis *internet of things* menggunakan firebase [2], sistem monitoring dan peringatan ketinggian air berbasis web dan sms gateway [3], aplikasi sensor ultrasonik untuk deteksi posisi jarak pada ruang menggunakan arduino uno [4]. Dari penelitian di atas beberapa dilengkapi dengan notifikasi seperti *sms gateway* dan pada penelitian ini penulis menggunakan email sebagai notifikasinya.

2. METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan sistem pendeteksi ketinggian air ini, digunakan suatu metode *IoT* (*Internet of Things*) yaitu suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi dan juga mengendalikan benda-benda elektronik yang terhubung langsung dengan jaringan internet yang dalam pelaksanaannya dapat menjadi solusi dalam mendapatkan data yang akurat

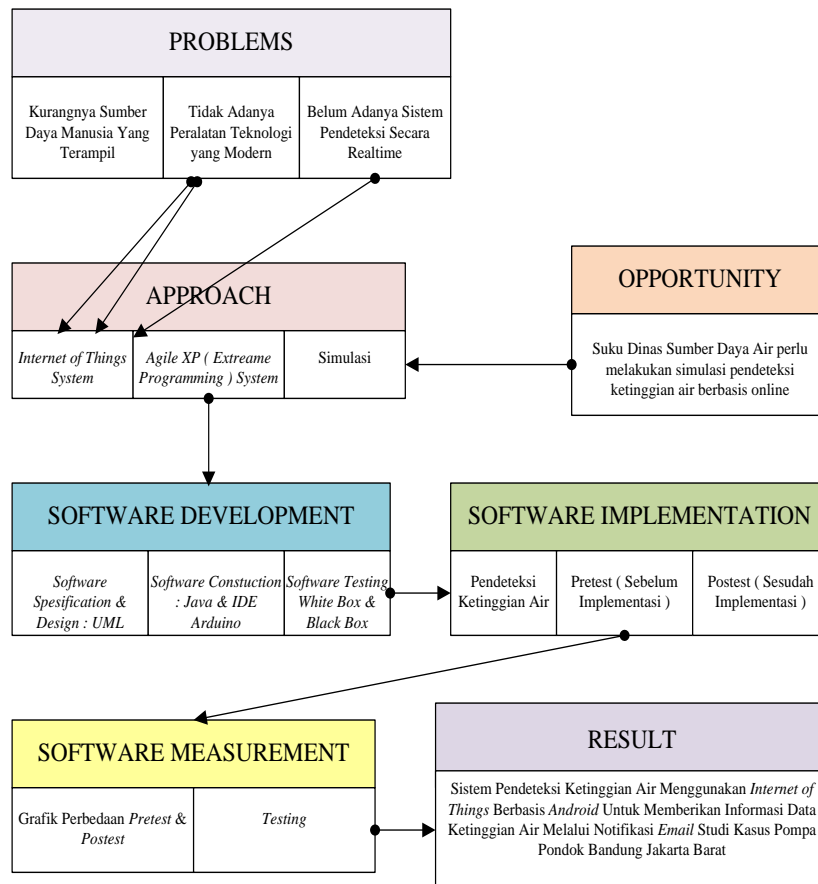
sebagai penunjang operasional di lapangan. Gambar 1 berikut menjelaskan mengenai alur skema *Internet of Things*.



Gambar 1. Metode Pendekatan *IoT System*

Penelitian ini mengacu pada kerangka berfikir seperti ilustrasi Gambar 2 berikut:

1. *Problems* (masalah) yaitu masalah yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan pembuatan sistem yang akan dibangun dan dikembangkan seperti, tidak adanya peralatan teknologi yang modern, belum adanya sistem pendeteksi secara *realtime* .



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

2. *Approach* (metode pendekatan) yang digunakan adalah *Internet of Things System (IoT)* yaitu menghubungkan peralatan elektronik dengan jaringan internet untuk melakukan monitoring atau pengendalian jarak jauh.
3. *Software Development* (pengembangan perangkat lunak) yang digunakan peneliti antara lain, Arduino IDE, Mit App android dan Firebase sedangkan dalam pembuatan alur pemodelan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*.
4. *Software Implementation* (implementasi perangkat lunak) yaitu melakukan penerapan terhadap produk atau sistem sebelum dan sesudah diimplementasikan.
5. *Software Measurement* (pengukuran perangkat lunak) merupakan hasil pengujian implementasi sistem yang telah dibuat.
6. *Result* (hasil) yaitu produk atau sistem yang dibuat dan siap dijalankan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Arduino

Arduino adalah pengendali *micro single-board* yang bersifat *open source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* nya memiliki *prosesor* Atmel AVR dan *softwaranya* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan *platform hardware* terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan.

Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema *hardware* arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu / perusahaan yang membuat clone arduino dengan menggunakan microcontroller lain dan tetap *compatible* dengan arduino pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk *bypass bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram microcontroller secara langsung melalui *port ISP*. [5]

3.2 Android

Android adalah sistem operasi yang dikeluarkan oleh Google khususnya untuk *smartphone* dan tablet. Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon selular, seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Android adalah sistem operasi yang bersifat terbuka (*open source*). Disebut *open source* karena sumber kode dari sistem operasi dapat dilihat, di *download*, dan dimodifikasi secara bebas.

3.3 Firebase

Google Cloud Messaging (GCM) adalah layanan komunikasi *push cloud-to-device*, sejak terintegrasi dengan Firebase berubah namanya menjadi *Firebase Cloud Messaging (FCM)* biasa disebut Firebase. Firebase memiliki beberapa fitur, diantaranya adalah *realtime database* yang disimpan secara *cloud*, layanan ini menggunakan *Application program interface (API)*, data disimpan sebagai *JSON* dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung, apabila ada perubahan pada data yang tersimpan, maka setiap user yang terhubung akan menerima pembaruan data secara otomatis. Format waktu yang dapat dipergunakan pada Firebase adalah *TIMESTAMP (time since the Unix epoch)* dalam *milliseconds*. [6]

3.4 Blynk

Blynk adalah *platform* untuk aplikasi *OS Mobile (IOS dan Android)* yang bertujuan untuk mengendalikan perangkat atau modul Arduino, Raspberry Pi, Esp8266, Wemos D1 dan modul sejenisnya yang terhubung langsung dengan jaringan internet yang dapat dikendalikan secara jarak jauh. Blynk juga merupakan aplikasi berbasis android yang berguna sebagai wadah kreatifitas dalam membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget* saja.

Blynk bukan hanya sebagai "*cloud IOT*", tetapi blynk merupakan solusi *end- to-end* yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangun sebuah aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa terkoneksi. Salah satu masalah yang dapat menimbulkan masalah bagi yang belum tahu adalah *coding* dan jaringan. Blynk bertujuan untuk menghapus kebutuhan untuk *coding* yang sangat panjang, dan membuatnya mudah untuk mengakses perangkat kita dari mana saja melalui *smartphone*. Blynk adalah aplikasi gratis untuk digunakan para penggemar dan *developer* aplikasi, meskipun juga tersedia untuk digunakan secara komersial. [7]

3.5 Email

Email merupakan singkatan dari *Electronic Mail* adalah media pengiriman surat atau pesan dengan format digital. Email dapat diakses melalui *handphone* ataupun komputer dan internet sebagai penunjangnya. Karena dengan menggunakan jaringan internet email akan bekerja, jika tidak ada internet maka email tidak dapat bekerja sesuai fungsinya.

3.6 Esp 8266 (Nodemcu / Wemos D1)

NodeMCU (Esp8266) adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System on Chip* Esp8266 dari Esp8266 buatan *Espressif System*, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan pada perangkat keras *developmet kit*. NodeMCU (Esp8266) merupakan sebuah *chip* yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke *GPIO*. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan *Arduino* dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung.

Internet of Things (IoT) semakin berkembang seiring dengan perkembangan microcontroller, modul yang berbasis *Ethernet* maupun wifi semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah *Wifi* modul yang dikenal dengan *ESP8266*. Ada beberapa jenis *ESP8266* yang dapat ditemui dipasaran antara lain *Nodemcu 12*, *12E*, *Wemos D1* dan lainnya. Tegangan kerja *ESP-8266* adalah sebesar *3.3V*, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan *board arduino* yang memiliki fasilitas tegangan sumber *3.3V*, dan untuk *Wemos D1* memiliki tegangan *3V* dan *5V*, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah *level shifter* untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk *wifi* modul ini. Karena *wifi* modul ini dilengkapi dengan microcontroller dan *GPIO* sehingga banyak orang yang mengembangkan *firmware* untuk dapat menggunakan modul ini tanpa perangkat microcontroller tambahan. *Firmware* yang digunakan agar *wifi* modul ini dapat bekerja *standalone*. [8]

3.7 Ultrasonik Sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mengirimkan gelombang suara dan kemudian memantau pantulannya, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara sensor dengan objek yang memantulkan kembali gelombang suara tersebut. *HC-SR04* merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak kurang lebih *2 cm* hingga *4 meter*. Sensor ini sangat mudah digunakan pada microcontroller karena menggunakan *2 buah pin* yang terdapat pada sensor tersebut sebagai *input* dan *output*.

Sensor ultrasonik mentransmisi gelombang ultrasonik dengan kecepatan diatas jangkauan pendengaran manusia dan mengeluarkan pulsa yang sesuai dengan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk kembali ke sensor. Sensor ultrasonik *GH-311* terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal frekuensi *40KHz*, sebuah *speaker ultrasonik* dan sebuah *microphone ultrasonik*. *Speaker ultrasonik* mengubah gelombang ultrasonik dengan frekuensi *40 KHz* menjadi suara, sedangkan *microphone ultrasonik* berfungsi untuk mendeteksi pantulan gelombang ultrasonik. Sensor ini mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik selama *tburst (200 μs)* dan mendeteksi pantulannya (*echo*). Sensor ultrasonik memancarkan gelombang dikendalikan dari microcontroller pulsa *trigger* dengan *tout min. 2 μs*. *GH-311* mempunyai *3 pin* utama, *pin 1* untuk tegangan *catu Vcc (+ 5V)*, *pin 2* adalah *signal* merupakan *pin keluaran (I/O)*, dan *pin 3 VSS* untuk dihubungkan ke tanah (*GND*). [9]

3.8 Analisis Sistem

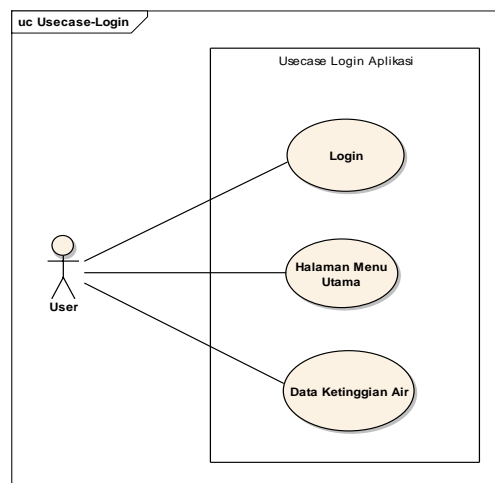
Analisis sistem yang dilakukan tentang sistem ketinggian air yang berjalan dengan bersifat manual yang masih menggunakan sarana pelaporan kondisi ketinggian air harus melihat langsung ke lokasi waduk atau kali untuk mendapatkan data dan dalam melakukan laporan masih menggunakan *radio RIG* dan media perpesanan sebagai data laporan yang masuk. Berdasarkan uraian singkat diatas, penulis menyimpulkan bahwa sistem yang digunakan belum menggunakan media atau aplikasi *online* yang dapat memberikan data ketinggian air secara *realtime*, sehingga menimbulkan masalah didalam mendapatkan laporan data.

3.9 Rancangan Sistem

Rancangan sistem yang dilakukan adalah pembuatan sistem pendeteksi ketinggian air secara *realtime* yang berbasis *mobile* yang terhubung ke jaringan internet dimana fitur yang terdapat dalam pembuatan sistem ini terdapat sistem *login* sebagai verifikasi data pengguna, halaman menu pompa dan halaman data ketinggian air yang ditampilkan secara *realtime*. Rancangan sistem yang diusulkan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui proses kerja yang sedang dikerjakan atau berjalan. Adapun rancangan yang dilakukan yaitu antara lain: Usecase, Activity Diagram, Sequence Diagram.

3.9.1 Usecase Diagram

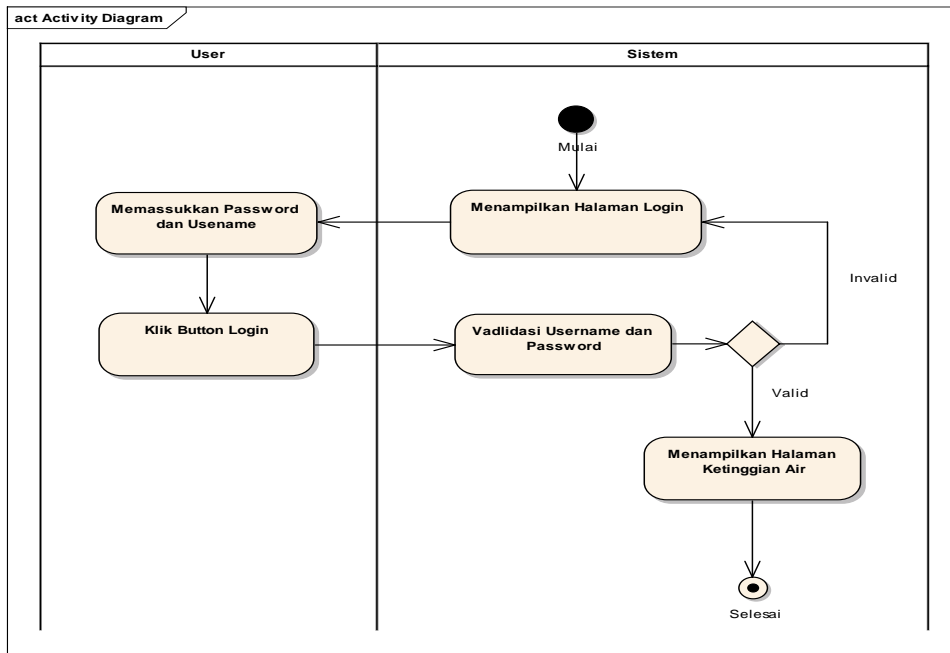
Berikut ini adalah skenario *usecase* yang diusulkan dalam sistem pendeteksi ketinggian air pada Sudin Sumber Daya Air DKI Jakarta Barat. *Actor user*: melakukan login pada aplikasi *mobile android*, setelah login berhasil akan diarahkan ke halaman menu utama kemudian terdapat tampilan data ketinggian air secara *real* seperti ditunjukkan dalam Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Usecase Diagram Login

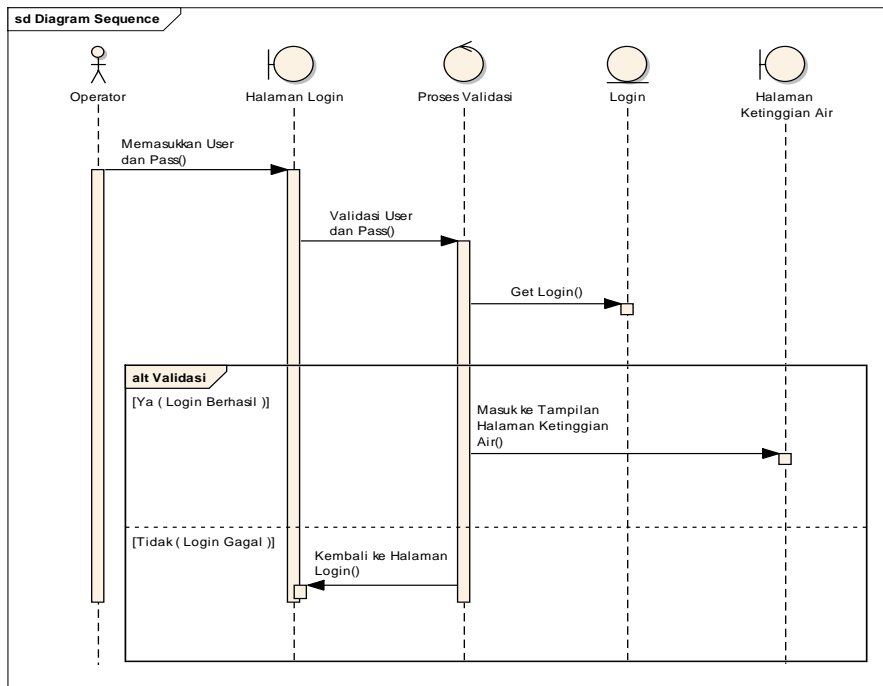
3.9.2 Activity Diagram

Activity Diagram ini mendeskripsikan user dalam melakukan login dengan memasukkan data *password* dan *username* sesuai data *account* sudah terdaftar terlebih dahulu, setelah login berhasil maka akan menuju ke halaman menu utama dan memilih pompa yang akan datanya, maka akan tampil data secara *real* seperti ditunjukkan dalam Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Activity Diagram

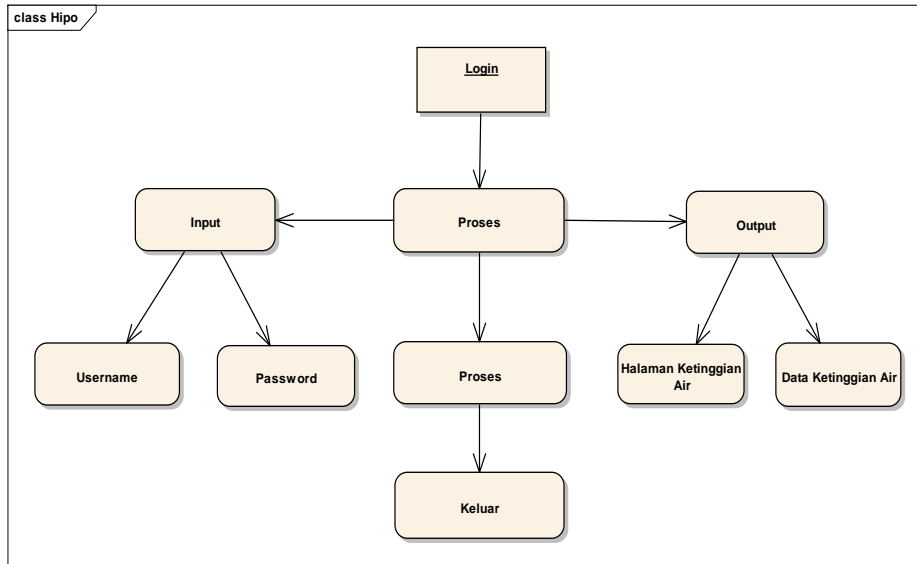
3.9.3 Sequence Diagram



Gambar 5. Sequence Diagram

Sequence Diagram seperti Gambar 5 mendeskripsikan user dalam melakukan login dengan memasukkan data password dan username sesuai data account sudah terdaftar terlebih dahulu, jika username atau password, maka akan kembali ke halaman login, jika username dan password benar maka akan menuju ke halaman menu utama, kemudian memilih pompa yang akan dilihat datanya, lalu klik tombol ok, maka akan tampil data ketinggian air secara realtime.

3.10 Rancangan Input Output

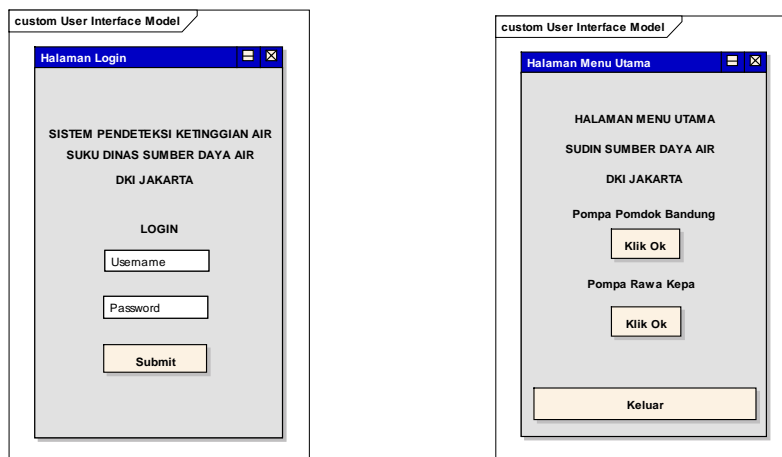


Gambar 6. Rancangan HIPO Sistem Pendeteksi Ketinggian Air

Gambar 6 di atas menjelaskan aktifitas user ketika melakukan proses masuk kedalam aplikasi *mobile*. Langkah pertama melakukan *input username* dan *password*, setelah berhasil login akan menuju ke arah menu utama, setelah masuk ke menu utama klik pompa yang diinginkan dan akan tampil data ketinggian air.

3.11 Rancangan Desain Tampilan (Prototype)

Desain tampilan (*interface*) dari aplikasi yang akan dibuat digambarkan melalui desain protoype / mockup dengan menggunakan aplikasi Fritzing dan untuk model pembuatan aplikasi android menggunakan MIT App Inventor.



Gambar 7. Rancangan Desain Tampilan Data Ketinggian Air

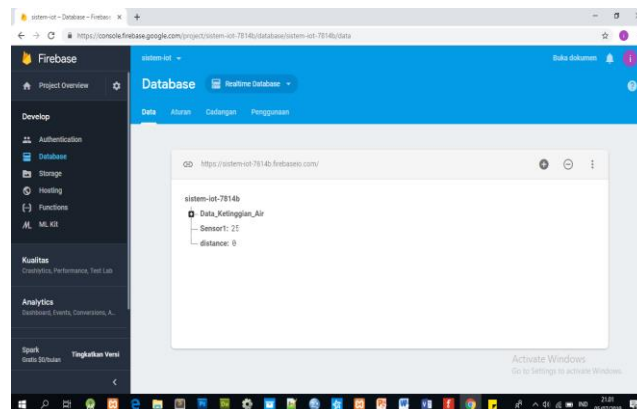
3.12 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan penerapan sistem yang dilakukan atau kelanjutan dari sebuah perancangan sistem yang akan dibuat untuk dapat digunakan sesuai kebutuhan user.

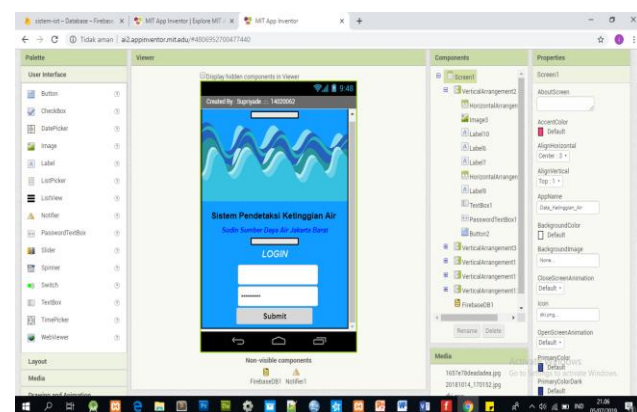
Implementasi sistem pendeteksi ketinggian air *mobile* yang dapat mengirimkan notifikasi email ini dilakukan dengan menggunakan arduino (Wemos D1 dan sensor ultrasonik) sebagai perangkat keras dan aplikasi android (Mit App Inventor) serta aplikasi Blynk sebagai *server* pengirim notifikasi email. Implementasi desain sistem diilustrasikan dalam Gambar 8-10 berikut.



Gambar 8. Implementasi Desain Perangkat Keras Arduino Wemos D1 Dan Sensor Ultrasonik



Gambar 9. Implementasi Desain Data Realtime Firebase



Gambar 10. Implementasi Desain Tampilan Aplikasi Mit App Inventor

3.13 Pengujian Sistem

1. Black Box

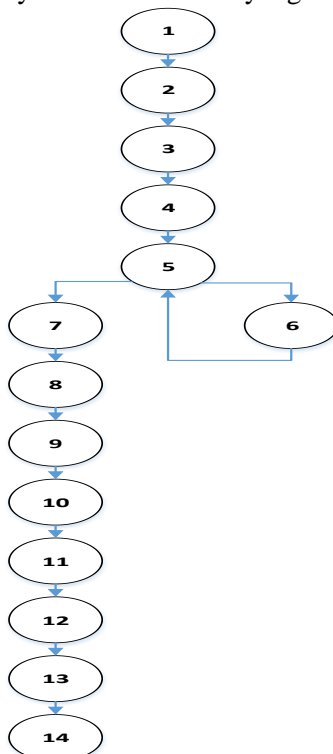
Pengujian *Black Box* dilakukan untuk hasil, memastikan bahwa suatu event atau masukkan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan output sesuai rancangan pada sistem pendeteksi ketinggian air Pompa Stasioner Pondok Bandung Jakarta Barat.

Tabel 1. Pengujian *Black Box*

No	Input	Output	Hasil Pengujian
1	Membuka program aplikasi	Menampilkan halaman logi	Sesuai
2	User Valid dan Pass Invalid	User Dan Password salah	Sesuai
3	User Invalid dan Pass Valid	User Dan Password salah	Sesuai
4	User dan Password Kosong	User Dan Password salah	Sesuai
5	User Valid dan Pass Valid	Menampilkan halaman menu utama	Sesuai
6	Klik tombol menu " Klik Ok"	Menampilkan halaman ketinggian air	Sesuai
7	Klik tombol kembali	Menampilkan halaman sebelumnya	Sesuai
8	Klik tombol keluar	Menampilkan halaman login	Sesuai

2. *White Box*

Pengujian *White Box* merupakan metode *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*. Teknik yang digunakan yaitu *flowgraph* yang digunakan menggambarkan alur dari algoritma serta *Graph Matriks* yang digunakan untuk mempresentasikan *flowgraph* dalam bentuk tabel, dimana cara tersebut akan menghasilkan perhitungan *Cyclomatic Complexity* yaitu perhitungan untuk mencari jumlah path dalam satu *flowgraph*. Semakin tinggi *Cyclomatic Complexity*, berarti semakin kompleks dan sulit dipahami proses tersebut dan tentunya memiliki resiko yang besar dalam hal pemeliharaan.



Gambar 11. Flowgraph Arduino Data Ketinggian Air

Perhitungan *white box*:

Cyclomatic Complexity

1. *Region* (jalur) = 2
2. *Cyclomatic Complexity*
 - a. $V(G) = \{ Edge (Jumlah busur) - Node (Jumlah simpul) + 2$

- $$V(G) = (14 - 14) + 2$$
- $$V(G) = 2$$
- b. $V(G) = \text{Predicate Node} + 1$
- $$V(G) = 1 + 1$$
- $$V(G) = 2$$
3. *Independent Path*
- Jalur 1 = 1-2-3-4-5-7-8-9-10-11-12-13-14*
- Jalur 2 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14*

Jadi kesimpulan dari hasil pengujian yaitu :

1. Perhitungan jumlah region = 2
2. Perhitungan busur dan simpul = 2
3. Perhitungan predicate node = 2
4. Perhitungan independent path = 2

Dengan demikian dapat dikatakan proses kontrol arduino dalam mendeteksi ketinggian air termasuk *simple procedure* dengan nilai $CC = 2$, dengan asumsi memiliki resiko *error* yang rendah.

3.14 Proses Perbandingan Pre Test dan Post Test

Untuk menguji sistem dilakukan pula *User Acceptance Test (UAT)* dengan pre-test dan post test. Test ini dilakukan dengan melibatkan 10 (sepuluh) petugas penjaga pos pintu air di wilayah Jakarta. Adapun pertanyaan yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlukah pembuatan sistem baru dalam mendapatkan data laporan?
2. Perlukah dibuatkan sistem yang bersifat komputerisasi/mobile/online?
3. Standar Operasional Prosedur (SOP) berjalan sesuai peraturan kerja?
4. Peralatan dalam laporan operasional masih sederhana?
5. Apakah terjadi error ketika aplikasi dijalankan pertama kali?
6. Apakah data ketinggian air yang ditampilkan sesuai dengan kondisi operasional di lapangan?
7. Apakah aplikasi nyaman digunakan?
8. Apakah aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan?
9. Apakah aplikasi ini dapat mudah dipelajari?
10. Apakah aplikasi ini sering *force close* / secara tiba-tiba keluar dengan sendirinya?
11. Apakah tampilan menu dalam aplikasi mudah dimengerti?
12. Apakah aplikasi ini mempunyai kemampuan dan fungsi sesuai yang diharapkan?
13. Apakah informasi yang disediakan oleh aplikasi ini mudah dimengerti?
14. Apakah aplikasi ini dapat membantu operator dalam pekerjaan?

Adapun penilaiannya menggunakan nilai *likert* dengan skala 1-5 yaitu Sangat Setuju = 5, Setuju = 4, Cukup = 3, Tidak Setuju = 2, Sangat Tidak Setuju = 1.

Tabel 2. Hasil Pre Test dan Post Test

No	Pre - Test	Post - Test
1	55	64
2	52	64
3	52	59
4	61	63
5	53	60

6	53	67
7	55	65
8	53	56
9	54	56
10	57	59
Jumlah	545	613

Data Tabel 2 di atas adalah perbandingan *pre test* dan *post test* sistem pendeteksi ketinggian air, kemudian data tersebut di *generate* menggunakan data analisis yang ada di aplikasi SPSS dan menghasilkan beberapa tabel di bawah ini:

Tabel 3. Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	54,5000	10	2,75882	,87242
	Post Test	61,3000	10	3,83116	1,21152

Tabel 4. Paired Sample Correlation Pre test Dan Post Test

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre Test & Post Test	10	,121	,739

Tabel 5. Paired Sample Test Pre Test Dan Post Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre Test - Post Test	-6,80000	4,44222	1,40475	-9,97777	-3,62223	-4,841	9	,001

Kesimpulan keputusan diketahui bahwa pada Tabel 3 terdapat perubahan dari sebelumnya 54,5 menjadi 61,3. Sedangkan pada Tabel 4 diketahui nilai *Sig* korelasinya sebesar 0,739 yang menjelaskan adanya perbedaan sebelum dan sesudah sistem digunakan. Sementara itu Tabel 5 menerangkan bahwa nilai *Sig* (2 - tailed) sebesar $0,001 < 0,05$ sehingga H_0 diterima.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah peneliti paparkan maka dapat ditarik kesimpulan antara lain :

1. Pada hasil *pre test* dan *post test* didapatkan kesimpulan bahwa sistem pendeteksi ketinggian air dapat diterapkan pada operasional pompa.
2. Pengembangan sistem konvensional menjadi sistem yang bersifat *mobile* dapat membantu dalam kegiatan operasional pompa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyusun penulisan ini banyak pihak yang membantu dan mensupport saya untuk menyelesaikan penulisan ini, syukur alhamdulillah atas rahmat Allah SWT yang telah memberikan berbagai nikmat, istri dan anak saya, adik, kakak serta orang-orang tua yang banyak memberikan dukungan dan doa. Juga tidak lupa kepada para dosen pembimbing serta teman-teman yang banyak memberikan masukan dalam menyelesaikan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. A. Orosz, R. A. Remillard, C. D. Bailyn, and J. E. McClintock, "An Optical Precursor to the Recent X-Ray Outburst of the Black Hole Binary GRO J1655-40," *Astrophys. J.*, vol. 478, no. 2, pp. 1-2, 1997.
- [2] E. B. Lewi, U. Sunarya, and D. N. Ramadan, "Sistem Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet of Things Menggunakan Google Firebase Water Level Monitoring System Based on Internet of Things Using Google Firebase," pp. 1-8, 2016.
- [3] S. Monitoring and D. A. N. Peringatan, "KETINGGIAN AIR BERBASIS WEB DAN SMS GATEWAY," vol. 5, no. 2, pp. 119-129.
- [4] P. Studi *et al.*, "Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno Bakhtiyar Arasada Bambang Suprianto," pp. 1-8.
- [5] H. S. Rasid and A. Setiyadi, "PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR WADUK."
- [6] D. N. Ramadan, A. G. Permana, and H. Hafidudin, "PERANCANGAN DAN REALISASI MOBIL REMOTE CONTROL MENGGUNAKAN FIREBASE," *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, 2017.
- [7] T. D. I. Bei, "Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta," *E - ISSN, J. Kaji. Tek. elektro*, vol. 2014, no. April, p. 2014, 2014.
- [8] M. K. Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *J. Ilm. Fak. Tek. "Technologia,"* 2016.
- [9] H. L. Wiharto and S. Yuliananda, "PENERAPAN SENSOR ULTRASONIK PADA SISTEM PENGISIAN ZAT CAIR DALAM TABUNG SILINDER BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 16," *JHP17 J. Has. Penelit. LPPM Untag Surabaya*, vol. 01, no. 02, pp. 159-168, 2016.