

Implementasi Sistem Pengontrolan *Tower* Air Universitas Klabat Menggunakan Mikrokontroler

Implementation of Water Tower System Control of Universitas Klabat Using Microcontroller

¹Marchel Tombeng, Clarissa Angelica Tedjo, Natasya Andani Lembat

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Klabat, Airmadidi

e-mail: ¹marcheltombeng@unklab.ac.id

Abstrak

Implementasi system pengontrolan tower air di Universitas Klabat dilakukan untuk mengontrol pengisian air dalam bak penampungan. Implementasi penelitian ini dibuat untuk menyelesaikan permasalahan air yang sering terjadi di Universitas Klabat yaitu terbuangnya air secara percuma atau habisnya persediaan air dalam bak penampungan sehingga warga kampus tidak mendapatkan pasokan air. Permasalahan tersebut muncul karena pengontrolan yang masih dilakukan secara manual. Sistem ini dapat menggantikan peranan petugas dalam pengontrolan pengisian bak penampungan sehingga permasalahan air yang sering terjadi terhindar. Metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) serta menggunakan proses model Prototyping. Perancangan sistem ini diimplementasikan menggunakan beberapa alat yaitu Mikrokontroler, menggunakan water level float sensor switch untuk mendeteksi ketersediaan air dalam bak, dan juga menggunakan Sim900 sehingga memungkinkan sistem mengirimkan SMS pemberitahuan kepada petugas. Hasil akhir dari penelitian ini adalah implementasi Sistem Pengontrolan Tower Air Universitas Klabat menggunakan mikrokontroler.

Keywords : *Pengontrolan, Mikrokontroler, SMS Gateway, Icomsat SIM900, Water Level Float Sensor Switch, Universitas Klabat.*

Abstract

The implementation of this system is made to control the water in the tanks. This research is made to solve the water problems that often occur at Universitas Klabat, which water are or no supply of water in the tank that causes the campus residents unable to get the water. These problems protrude because the controlling system is still done manually. The system is to replace the role of the person in charge of controlling the water tank so that the problem can be avoided. The method used in this study is the method of Software Engineering (SE) and Prototyping as it's process model. The implementation of this system was made based on Microcontroller, using a water level float switch sensor to detect the availability of water in the tank, and also uses Sim900 thus allowing the system sends a notification sms to the person in charge. The outcome of this research is the implementation of Water Tank Controlling System at Universitas Klabat using a microcontroller.

Keywords : *Controlling, Microcontroller, SMS Gateway, Icomsat SIM900, Water Level Sensor Float Switch, Universitas Klabat.*

1. PENDAHULUAN

Universitas Klabat (UNKLAB) adalah perguruan tinggi swasta yang berada dibawah naungan organisasi Gereja Masehi Advent Hari Ke-tujuh (GMAHK) dan berlokasi di Airmadidi, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. UNKLAB termasuk dalam kategori Universitas Swasta yang memiliki 1 program pascasarjana, enam Fakultas dan satu Akademi, yaitu : Pascasarjana Magister Manajemen, Fakultas Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Keperawatan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Fakultas Filsafat, Fakultas Ekonomi, Fakultas Pertanian dan Akademi Sekretaris.

UNKLAB merupakan Universitas yang berasrama. UNKLAB menyediakan tiga asrama pria dan empat asrama wanita bagi mahasiswanya, yaitu : *Guest House, Crystal, Genzet, Bougenville, Annex, Edelweiss dan Jasmine*. Jumlah mahasiswa yang tinggal di asrama ada sekitar 970 mahasiswa dan setiap mahasiswa memerlukan air untuk mandi, mencuci pakaian, mencuci peralatan makan dan juga untuk aktivitas lainnya, sehingga penggunaan air di UNKLAB tinggi.

UNKLAB memiliki tiga *Tower* air. *Tower* air pertama berada di bagian timur UNKLAB, *Tower* air pertama mengalirkan air ke rumah dosen bagian timur, *East Hall, Dining Hall*, asrama *Edelweiss*, dan asrama *Guest House*. *Tower* air kedua berada di bagian belakang asrama *Crystal*, *Tower* air kedua mengalirkan air ke asrama *Crystal, Jasmine, Annex, Bougenville* dan *Genzet*, serta beberapa bangunan yang ada disekitar asrama *Jasmine*. *Tower* air ketiga berada di depan Kantor Dosen dan Staf. *Tower* air ketiga mengalirkan air ke rumah-rumah dosen dan bangunan-bangunan yang berada di bagian barat.

Permasalahan yang sering terjadi adalah habisnya persediaan air karena *Tower* air tidak terisi penuh akibat pengontrolan yang masih dilakukan secara *manual*. Pengisian air dilakukan secara *manual* yaitu dengan menggunakan pompa air yang dikontrol oleh petugas. Petugas akan memeriksa persediaan air setiap dua jam sekali, jika persediaan air sudah hampir habis maka petugas akan menekan tombol *power* untuk menyalakan pompa air. Pengontrolan pada malam hari dilakukan setiap empat jam sekali oleh petugas. Pengisian air memerlukan waktu sekitar tiga jam sampai *Tower* air terisi penuh. Jika sudah penuh maka petugas harus menekan tombol *power off* untuk mematikan pompa air. Namun, jika *Tower* air kosong dan petugas tidak berada disekitar *Tower* air, maka pengguna air tidak akan mendapatkan pasokan air sehingga akan menimbulkan masalah seperti mahasiswa tidak bisa mandi sehingga tidak masuk kelas atau masuk kelas tetapi tidak mandi. Sebaliknya, jika *Tower* air sudah terisi penuh dan petugas tidak berada disekitar tombol *power* maka air akan terbuang percuma.

Air tidak mengalir disebabkan oleh kelalaian petugas yang tidak mengontrol pengisian air karena tertidur ataupun karena lupa melakukan pengecekan. Jika air tidak mengalir di asrama, maka *monitor* harus memberikan laporan kepada petugas dengan cara melapor langsung ke bagian *maintenance* UNKLAB atau melalui panggilan telepon kepada orang yang bertanggung jawab dalam pengontrolan air. Setelah itu, petugas akan memulai pengisian air. Air akan kembali mengalir lancar sekitar setengah jam setelah petugas melakukan pengisian air. Dalam jangka waktu tersebut, mahasiswa asrama yang memerlukan air harus menunggu atau mencari air di tempat lain. Tetapi, ada juga mahasiswa yang memilih untuk tidak masuk kelas atau ibadah karena tidak mandi.

Oleh sebab itu, penulis membuat suatu sistem pengontrolan *tower* air UNKLAB menggunakan mikrokontroler untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya. Sistem yang dibuat mendeteksi apakah bak penampungan sudah terisi penuh dengan air atau belum terisi dengan cara menerapkan sensor pendeteksi air, dalam hal ini *Water Level float Sensor Switch2* yang terpasang di bagian teratas dari bak penampungan air dan *Water Level float Sensor Switch1* yang terpasang di bagian tengah bak penampungan air. Cara kerjanya yaitu : jika *Water Level float Sensor Switch1* tidak mendeteksi air, berarti kondisi *Tower* air kosong, maka sistem akan menyalakan pompa air secara otomatis untuk mengisi air, dan jika *Water Level float Sensor Switch2* sudah mendeteksi air, berarti *Tower* sudah terisi

penuh dengan air, maka sistem akan mematikan pompa air secara otomatis. Sistem akan mengirimkan pesan pemberitahuan kepada petugas disaat air telah terisi penuh dan saat bak penampungan air kosong agar petugas mengetahui kondisi/status dari persediaan air dalam tempat penampungan tanpa harus mengecek *Tower* air secara langsung.

2. LITERATUR TERKAIT

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dalam chip tunggal yang dimana didalamnya terdapat *CPU*, *ROM*, *RAM*, *I/O*, *Clock* dan peralatan internal lainnya, dan juga mempunyai masukan dan keluaran serta kendali yang difungsikan untuk membaca data, dan dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus [1].

Mikrokontroler memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a) Memiliki program khusus yang disimpan dalam memori untuk aplikasi tertentu, tidak seperti *PC* yang multifungsi karena mudahnya memasukkan program. Program mikrokontroler relative lebih kecil daripada program-program pada *PC*.
- b) Konsumsi daya kecil.
- c) Rangkaianya sederhana dan kompak.
- d) Harganya murah, karena komponennya sedikit.
- e) *Unit I/O* yang sederhana, misalnya *LCD*, *LED*, *Latch*.

2.2 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler *Arduino* adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis *AVR* dari perusahaan *Atme* [2]. Mikrokontroler *Arduino* memiliki banyak tipe dan salah satu mikrokontroler *arduino* yang dipakai adalah Mikrokontroler *Arduino Uno*. *Arduino* ini merupakan sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada *Atmega328*. *Arduino Uno* memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel *USB* atau mensuplainya dengan sebuah adaptor *AC* ke *DC* atau menggunakan baterai untuk memulainya. *Atmega328* pada *Arduino Uno* hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk meng-*upload* kode baru ke *Atmega328* tanpa menggunakan pemrograman *hardware* eksternal. *Ethernet Shield* berbasiskan *chip Ethernet Qiznet W5100*. *Ethernet library* digunakan dalam menulis program agar *Arduino board* dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan *Arduino ethernet shield* [3].



Gambar 1 *Arduino Uno* [4].

2.3 SMS Gateway

Salah satu model komunikasi yang handal saat ini adalah pesan pendek. Implikasinya, salah satu model komunikasi data yang bisa dipakai adalah SMS. *SMS Gateway* merupakan perangkat penghubung antara pengirim SMS dengan basis data. Perangkat ini terdiri satu *set PC*, telepon dan program aplikasi. Program aplikasi ini yang akan meneruskan setiap *request* dari setiap SMS yang masuk dengan melakukan *query* ke dalam basis data, kemudian diberi respon dari hasil *query* kepada pengirim. Artinya, SMS tersebut harus bisa melakukan transaksi dengan basis data. Untuk itu perlu dibangun sebuah sistem yang disebut *SMS Gateway*. Pada prinsipnya, *SMS Gateway* adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan untuk mendistribusikan pesan-pesan yang di *generate* lewat sistem informasi melalui media SMS yang ditangani oleh jaringan seluler [5].

2.4 Icomsat SIM900 GSM/GPRS Shield V1.1

Icomsat SIM900 adalah *GSM/GPRS Shield* untuk Arduino yang berdasarkan atas modul *SIM900 Quad-band GSM/GPRS*. Dikendalikan menggunakan *AT commands* dan cocok dengan *board Arduino*. Alat ini yang akan digunakan untuk melakukan pengiriman SMS kepada petugas *Tower air*.



Gambar 2 *ICOMSAT SIM900 GSM/GPRS SHIELD V.1.1* [6]

2.5 Water Level Float Sensor Switch

Water Level Float Sensor Switch adalah sensor untuk mendeteksi jika air dalam suatu wadah sudah mencapai ketinggian pada titik tertentu sesuai dengan posisi sensor. Prinsip kerja sensor ini adalah menggunakan *reed switches* didalam batang dan magnet didalam pelampung yang berada disekeliling batang. Saat air mengangkat pelampung maka magnet akan mengaktifkan atau menonaktifkan *reed switch* [7].



Gambar 3 *Water Level float Sensor Switch* [7].

3. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan alat ini ada beberapa prosedur yang dilakukan:

1. *Data collection* : dalam penelitian ini pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi langsung di UNKLAB, melakukan wawancara terhadap petugas *Tower Air* untuk mengetahui hal yang dibutuhkan untuk menggantikan sistem manual, untuk proses wawancara menggunakan *Handphone* sebagai alat bantu untuk merekam jalannya wawancara.
2. *Requirement* : berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan kemudian peneliti menganalisa kebutuhan apa saja yang dibutuhkan. Dalam tahap ini peneliti menggunakan UML dalam menganalisa kebutuhan.
3. *Designing* : desain dari alat ini menggunakan rekayasa perangkat lunak.



Gambar 4 Model Prototyping [8].

Langkah-langkah dari gambar 4, yaitu:

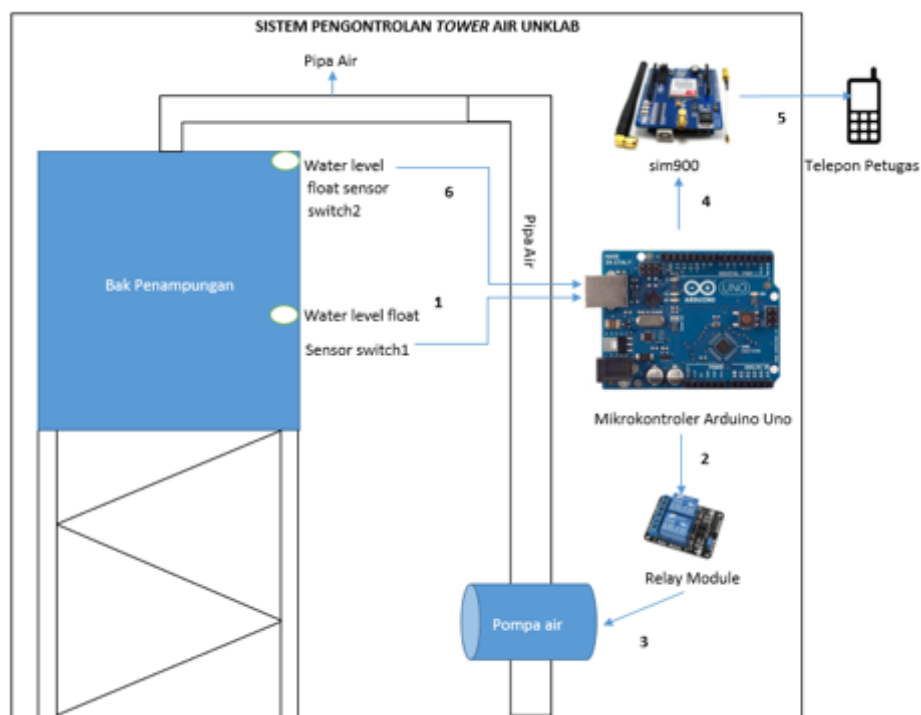
1. *Communication* : pada tahap ini akan dilakukan komunikasi antara pengembang sistem dan pengguna untuk mendefinisikan sasaran keseluruhan untuk perangkat lunak yang akan dikembangkan
2. *Quick Plan* : setelah mendapatkan data maka peneliti akan memasuki tahap perencanaan yang cepat karena semua data dari kebutuhan pengguna dan *tools* yang akan digunakan

sudah dilakukan pada yang pertama, sehingga menjadi mudah untuk melakukan penyusunan strategi perencanaan.

3. *Modeling of quick design* : setelah menyusun strategi maka pengembang akan segera melakukan proses mendesain model prototipe dari sistem yang akan dikembangkan. Prototipe yang akan dibuat masih dalam bentuk *sistem* sederhana karena modul yang didapat dengan cepat sehingga ada kemungkinan terhadap modul yang belum tersedia. Dalam fase ini sisi fungsionalitasnya sangat ditekankan dimana aplikasi tersebut dapat bergerak dengan baik walaupun tanpa peralatan yang lengkap.
4. *Construction of prototype*, ditahap ini pengguna akan membuat prototipe dari model yang sudah dibuat pada fase sebelumnya. Pembuatan prototipe ini dengan memusatkan pada apa yang akan dilihat oleh pemakai nantinya.
5. *Deployment delivery and feedback*, setelah pengembang membangun prototipe dari sistem yang akan dikembangkan maka pengguna akan menerima dan menggunakan prototipe sistem yang telah jadi. Jika pengguna merasa kebutuhannya belum terpenuhi dari sistem yang telah jadi tersebut, maka prototipe tersebut harus kembali dibangun untuk dibentuk, hal inilah yang menjadi timbal-balik kepada pengembang.

3.1 Kerangka Konseptual Sistem

Kerangka konseptual system akan dijelaskan tentang bagaimana cara kerja dari system pengontrolan *Tower* air Universitas Klabat.



Gambar 5 Kerangka Konseptual Sistem

Gambar 5 merupakan gambaran dari cara kerja system yang dibangun:

1. Jika *Water Level float Sensor Switch1* tidak mendeteksi air atau ketinggian air tidak sampai 1.5 meter, maka persediaan air di bak penampungan hampir habis. Kemudian *Water Level float Sensor Switch1* akan mengirim signal ke mikrokontroler dan mikrokontroler akan memberi signal ke *Switch Relay* untuk menyalakan pompa air.

2. Kemudian, mikrokontroler akan mengirim signal ke *sim900* untuk mengirimkan pesan pemberitahuan kepada petugas bahwa persediaan air dalam bak penampungan hampir habis dan sedang dilakukan pengisian air.
3. Setelah itu, jika *Water Level float Sensor Switch2* mendeteksi air berarti, ketinggian air telah mencapai 3 meter dan bak penampungan telah terisi penuh. *Water Level float Sensor Switch2* akan mengirimkan signal ke mikrokontroler *Arduino Uno* untuk mematikan pompa air sehingga pompa akan berhenti mengisi air.
4. Selanjutnya Mikrokontroler akan mengirimkan signal ke *sim900* untuk memberitahu petugas melalui sms bahwa bak penampungan telah terisi penuh dan pengisian air dihentikan.

Peneliti mengambil beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

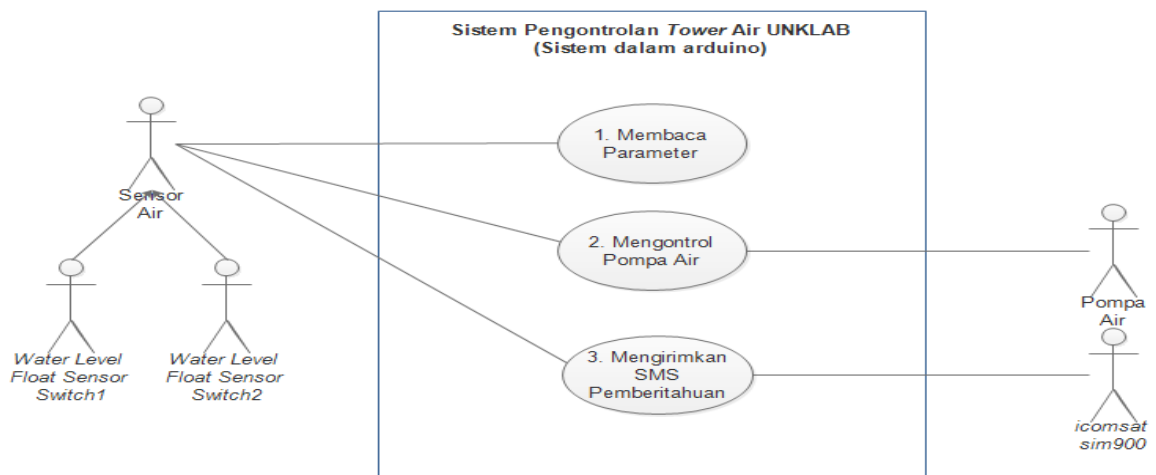
Penelitian yang dilakukan oleh Tegar Bhakti Prihantoro dan Rizky Charli Wijaya Husni pada tahun 2011 dengan judul “Alat Pendeteksi Tinggi Permukaan Air Secara Otomatis Pada Bak Penampungan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler”. Alat yang dihasilkan dapat mengisi bak air penampungan berdasarkan volume dan tinggi air berdasarkan keperluan dengan cara melakukan inputan nilai dari keypad, hasil akan ditampilkan di LCD (Liquid Crystal Display). Sensor ultrasonic berfungsi sebagai alat utama untuk mengetahui ketinggian air pada bak penampungan disertakan dengan rangkaian relay sebagai saklar otomatis untuk mesin pompa air [9].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Paundra A, Akuwan S, Hani’ah, dan Ari W pada tahun 2011 dengan judul “ Sistem Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan SMS Gateway”. Dimana cara kerja dari system ini adalah HP pengirim (Tx) mendapat data dari database yang diolah dan diproses oleh perangkat lunak yaitu Visual Basic 6.0 dari PC server. Kemudian HP pengirim mengirim SMS ke HP penerima (Rx) kemudian pesan diteruskan ke Mikrokontroler. Mikrokontroler ini akan mengolah karakter pesan tersebut ke format PDU (Protocol Data Unit) dan bilangan hexadecimal sehingga dapat memberikan aksi yang berupa instruksi untuk menggerakkan driver motor yang telah terhubung dengan motor stepper yang secara otomatis, motor stepper akan membuka dan menutup pintu air secara otomatis dengan cara bergeser ke atas dan ke bawah sesuai level curah hujan [10].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

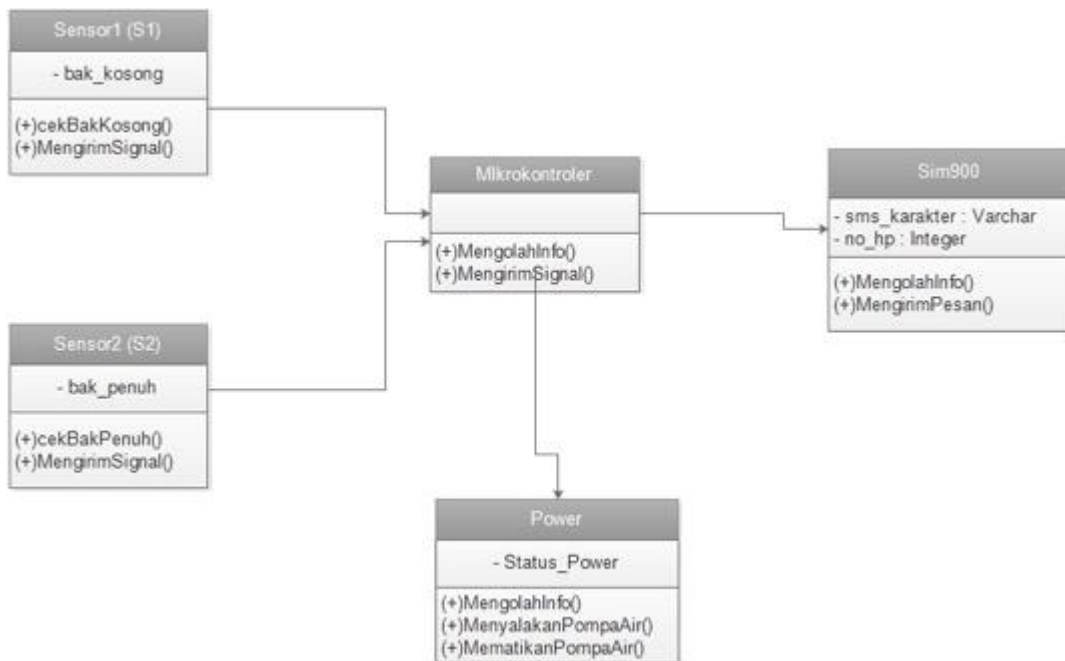
4.1. Analisa Perancangan

Deskripsi perancangan alat akan dijelaskan tentang bagaimana dan apa saja fungsi yang akan digunakan dalam use case, dan class diagram dari Prototipe Sistem Pengontrolan Tower Air Universitas Klabat Menggunakan Mikrokontroler.



Gambar 6 Use Case Sistem

Pada gambar 6 merupakan perancangan sistem yang dibuat menggunakan use case diagram. Dalam use case diagram terdiri dari tiga cases yaitu pertama case Membaca Parameter yang terhubung dengan aktor Sensor yang berfungsi untuk membaca data-data dari kedua *Water Level Float Sensor Switch*, kedua yaitu case Mengontrol Pompa Air yang terhubung dengan aktor Pompa Air berfungsi untuk mengontrol mesin pompa air untuk hidup ataupun mati, dan ketiga yaitu case Mengirimkan SMS Pemberitahuan yang terhubung dengan aktor *Icomsat Sim900* berfungsi untuk proses pengiriman SMS pemberitahuan ke pengguna melalui nomor handphone pengguna.



Gambar 7 Class Diagram Sistem

Gambar 7 menggambarkan hasil analisa berupa *class diagram* dari system pengontrolan Tower air UNKLAB yang di dalamnya terdapat data-data dan fungsi-fungsi dari setiap komponen yang terdapat di dalam system untuk melakukan tugasnya.

4.2 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesalahan dari Sistem Pengontrolan Tower Air Universitas Klabat Menggunakan Mikrokontroler yang implementasikan. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali sampai pengujian tersebut dapat berhasil. Pengamatan dilakukan pada 2 komponen alat yaitu *Water Level Float Sensor Switch*, dan *Icomsat SIM900*.

Tabel 1 Pengujian *Water Level Float Sensor Switch*

NO	Status	Kondisi	Hasil Harapan	Pengujian		
				1	2	3
1	Bak Penampungan Kosong	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i> dan <i>Water Level Float Sensor Switch2</i> tidak mendeteksi air	Pompa air menyala	Sukses	Sukses	Sukses
2	Bak Penampungan Setengah Terisi	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i> mendeteksi air dan <i>Water Level Float Sensor Switch2</i> tidak mendeteksi air	Pompa air menyala	Sukses	Sukses	Sukses
3	Bak Penampungan Penuh	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i> dan <i>Water Level Float Sensor Switch2</i> mendeteksi air	Pompa air dimatikan	Sukses	Sukses	Sukses

Tabel 2 Pengujian *Icomsat SIM900*

NO	Status	Kondisi	Hasil Harapan	Pengujian		
				1	2	3
1	Bak Penampungan Kosong	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i> dan <i>Water Level Float Sensor Switch2</i> tidak mendeteksi air	Pompa air menyala dan <i>Icomsat SIM900</i> Mengirim pesan ke <i>Handphone Operator</i>	Sukses	Sukses	Sukses
2	Bak Penampungan Setengah Terisi	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i> mendeteksi air dan <i>Water Level Float Sensor Switch2</i>	Pompa air menyala dan <i>Icomsat SIM900</i>	Sukses	Sukses	Sukses

		tidak mendeteksi air	Mengirim pesan ke <i>Handphone</i> <i>Operator</i>			
3	Bak Penampungan Penuh	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i> dan <i>Water Level Float Sensor Switch2</i> mendeteksi air	Pompa air dimatikan dan <i>Icomsat SIM900</i> Mengirim pesan ke <i>Handphone</i> <i>Operator</i>	Sukses	Sukses	Sukses

Tabel 3 Pengujian Secara Keseluruhan

No	Status	<i>Water Level Float Sensor Switch1</i>	<i>Water Level Float Sensor Switch2</i>	Pompa Air	Kirim SMS	Lama SMS (detik)	KET
1	Bak penampungan kosong	Tidak mendeteksi air	Tidak mendeteksi air	Aktif	Sukses	6	Berhasil
2	Bak penampungan kosong	Tidak mendeteksi air	Tidak mendeteksi air	Aktif	Sukses	7	Berhasil
3	Bak penampungan penuh	Mendeteksi air	Mendeteksi air	Tidak aktif	Sukses	7	Berhasil
4	Bak penampungan penuh	Mendeteksi air	Mendeteksi air	Tidak aktif	Sukses	5	berhasil

Dari pengujian secara keseluruhan yang dilakukan menunjukkan bahwa alat *Icomsat SIM900* tidak mendapat signal dengan baik sehingga proses pengiriman SMS terganggu, dan masalah yang lain yaitu waktu yang dibutuhkan *Icomsat SIM900* untuk mengirim SMS membutuhkan waktu yang cukup yaitu 10-15 detik, kedua hal ini disebabkan oleh provider sim telepon yang digunakan kualitas signalnya sangat minim karena lokasinya jauh dari tower signal provider tersebut, dan masalah waktu pengiriman yang memakan waktu

10-15 detik disebabkan karena proses dari Icomsat SIM900 untuk mengirimkan SMS tidak cepat pengirimannya.

4.3. Implementasi

Gambar 8 merupakan contoh hasil implementasi sistem ini diterapkan pada sebuah tengki air bermerek Penguin yang berukuran panjang 1.650, tinggi 2.144, dan lebar penutup 600. Tengki ini memiliki kapasitas penampungan air yaitu 4.100 liter dan tebal dinding yaitu 12 – 18 mm. Tengki ini disambungkan dengan alat pemompa air dengan merek Sanyo PWH 137.



Gambar 8 Tengki Air

Sistem ini yang terdiri dari dua buah Water Level Sensor Switch diletakkan didalam tengki, Sensor yang pertama di letakan pada kedalaman 10 cm dari bagian atas tengki, sedangkan untuk Sensor yang kedua diletakan pada ketinggian 30 cm dari bagian bawa tengki ini dilakukan untuk menghindari terjadi kekosog total pada pada volume tengki. Untuk alat microcontrollernya di letakan diluar tengki air tepatnya di atas dari penutup tengki, untuk mengontrol switch mesin pompan air ditarik dua urat kable sepanjang 550 cm, ini dikarenakan jarak antara tengki air dan mesin pompa air adalah 500 cm sehingga perlu ditarik kable agar mesin pompa air boleh berfungsi secara otomatis melalui perintah microcontroller.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

1. Alat ini hanya akan mengirim *SMS* ke nomor ponsel yang telah diatur pada program, sehingga untuk mengubah kembali nomor tujuan harus memprogram ulang.
2. Kecepatan pengiriman *SMS* tergantung pada kualitas layanan perusahaan penyedia jaringan *GSM*, sehingga pemakaian jenis *Simcard* dari layanan yang sama akan memerlukan waktu pengiriman *SMS* yang relatif lebih cepat daripada layanan jaringan *GSM* yang berbeda.
3. Pengisian bak penampungan memerlukan waktu sekitar 1 jam hingga penuh
4. Pengiriman *SMS* memerlukan waktu sekitar 10-15 detik

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini :

1. Dalam pengembangan lebih lanjut alat ini bahkan bisa dikontrol secara langsung oleh petugas melalui *SMS Gateway*. Dan jika ada masalah dengan sistem, petugas akan mendapatkan sms pemberitahuan. Alat ini akan lebih baik jika ditambahkan lampu *led* untuk memberitahukan petugas secara visual apa sedang dilakukan pengisian air atau tidak.

2. Alat ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi dengan menambahkan program visual. Apabila petugas ingin mengganti nomor tujuan yang akan digunakan untuk menerima sms pemberitahuan maka petugas tinggal memasukkan nomor tujuan melalui *keypad* dan secara otomatis akan disimpan menggunakan *Hardware* yang mendukung tanpa harus diprogram kembali lagi.
3. Penambahan *serial monitor* juga dapat membuat alat ini menjadi lebih kompleks. Karena, dengan adanya serial monitor, petugas dapat mengetahui fungsi apa yang sedang dijalankan. Apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak.
4. Dalam pengembangan selanjutnya, ada baiknya jika sistem ini ditambahkan fungsi untuk pembersihan bak penampungan sehingga, air yang dialirkan kesetiap gedung, rumah dan asrama yang ada di Universitas Klabat kualitas kebersihannya bisa terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Saefullah, S. Sumardi and B. Yugo, "Smart Whelled Robotic (SWR) Yang Mampu Menghindari Rintangan Secara Otomatis," *CCIT*, vol. 2, no. 3, 2009.
- [2] E. Ilham, "Pengertian dan Kelebihan Arduino," [Online]. Available: <http://www.it-jurnal.com/2014/05/pengertian-dan-kelebihan-arduino.html>. [Accessed 14 November 2017].
- [3] I. Prawoto, "Pengertian Arduino UNO," [Online]. Available: <http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>. [Accessed 14 November 2017].
- [4] I. Efendi, "Pengertian dan Kelebihan Arduino," [Online]. Available: <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/>. [Accessed 14 November 2017].
- [5] A. Ibrahim, "Pengembangan Sistem Informasi Monitoring TA Berbasis SMS di Fasilkom," [Online]. Available: <http://is.uad.ac.id/jusi/files/08-JUSI-Vol-1-No-2-Pengembangan-Sistem-Informasi-Monitoring-TA-Berbasis-SMS-di-Fasilkom-Unsri.pdf>. [Accessed 11 Juli 2017].
- [6] F. Farizalemuda, "ICOMSAT SIM900 GSM/GPRS SHIELD V1.1," [Online]. Available: <https://boardinnovation.wordpress.com/2014/10/12/kirim-sms-via-arduino-shield-gsmgprs-icomsat-v-1-1/>. [Accessed 14 November 2017].
- [7] Tokoduino, "Water Level Float Sensor Switch Saklar Pelampung Air Horizontal Siku," [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/tokoduino/water-level-float-sensor-switch-saklar-pelampung-air-horizontal-siku>. [Accessed 02 Desember 2017].
- [8] R. S. Pressman, *Software Engineering a Practitioner's Approach Sixth Edition*, New York: MCGrawHill, 2005.
- [9] T. B. Prihantoro and R. C. W. Husni, "Alat Pendeteksi Tinggi Permukaan Air Secara Otomatis Pada Bak Penampungan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler," [Online]. Available: <http://dokumen.tips/documents/alat-pendeteksi-tinggi-permukaan-air-secara-otomatis-pada-bak-penampungan-air-menggunakan-sensor-ultrasonik-berbasis-mikrokontroler.html>. [Accessed 14 November 2017].
- [10] A. Paundra, S. Akuwan, M. Hani'ah and W. Ari, "Sistem Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan SMS Gateway," [Online]. Available: <http://dokumen.tips/documents/sistem-kontrol-pintu-air-otomatis-berdasarkan-curah-hujan-menggunakan-sms-gateway.html#>. [Accessed 14 November 2017].