

SISTEM JARINGAN SENSOR PENGUKURAN KETINGGIAN DAN ARAH ALIRAN AIR PADA SALURAN AIR PERKOTAAN UNTUK PEMODELAN BANJIR

¹HASNAWATI, ²ZAHIR ZAINUDDIN, ³SUPRIADI SAHIBU,
⁴ALAUDDIN Y

^{1,3} Prodi Sistem Komputer Universitas Handayani Makassar

² Prodi Teknik Elektro Universitas Hasanuddin

⁴ Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Pare-Pare

¹hasnainformatika@gmail.com, ²zainuddinzhahir@gmail.com,

³supriadi@handayani.co.id, ⁴alauddinyunus@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini sistem akses pada kanal banjir pemantauan tinggi air masih dilakukan secara berkala dan proses kerja masih dikontrol oleh petugas. Oleh karena itu untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dizaman ini dirancanglah sebuah sistem akses yang bekerja secara otomatis yaitu prototipe sistem *monitoring* ketinggian air pada kanal air berbasis *internet of things*. Dengan dukungan mikrokontroler, Node MCU ESP8622 sebagai otak untuk mengolah data dari sensor ultrasonik ke *monitoring, sensor aliran dan sensor air*.

Sistem ini juga dibangun dengan menggunakan rangkaian komponen Node MCU ESP8622, sensor ultrasonik, *Relay, Buzzer*, lampu Led, dan Node MCU ESP8622 sedangkan aplikasi *monitoring* dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript dan HTML*. Prototipe sistem monitoring ketinggian air pada bendungan berbasis internet of things ini diuji menggunakan Black-box yang menyatakan bahwa sistem berjalan sesuai kebutuhan dan bebas dari kesalahan.

Kata Kunci: Sistem, Kanal Air, Monitoring.

I. PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki luaswilaya 46.717,48 Km² dengan jumlah penduduksekitar 8.214.779 Jiwa dengan kepadatan penduduk 175,84 Jiwa/km² yang tersebar di 24 kabupaten/kota yaitu 21 kabupaten dan 3 kotam adya. Kota Pare-pare merupakan salah satu dari 3 kota madya yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 99,33 km² dengan berpenduduk sebanyak 140.000 Jiwa dengan, dengan keadaan topografi kota parepare berada pada ketinggian 0 – 500 Meter diatas Permukaan Laut (MDPL), dengan kemiringan lereng berkisar 2 – 40%.

Kota parepare secara fisik merupakan wilayah pesisir pada bagian barat, sementara itu pada wilayah timur merupakan perbukitan dengan topografi yang relative bergelombang. Berdasarkan kondisi topografi kota parepare yang unik, yang bagian timurnya merupakan perbukitan dan daerah barat merupakan daerah pantai yang sangat landai menyebabkan sistem pembuangan air hujan terpusat di bagian barat. Hal ini menyebabkan daerah barat yang merupakan daerah pusat kegiatan perdagangan dan keramaian pada saat musim hujan sering terjadi genangan sesaat, terutama pada saat air laut dalam kondisi pasang sehingga air buangan yang berasal dari darat tidak mengalir kelaut. Sistem jaringan drainase kota Parepare sangat dipengaruhi oleh pasang surut, Karena semua saluran drainase perkotaan bermuara di pantai sebelah barat. Hal ini sangat dirasakan pengaruhnya apabila pada saat bersamaan terjadi hujan lebat dan air pasang.

II. METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah experiment dari mengembangkan system perangkat keras dan perangkat lunak. Yang menyerupai bentuk asli dari keadaan tersebut (prototype), dengan system yang dipadukan dengan *internet of Thinks* untuk mendapatkan *experiment* yang diinginkan.

b. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dimulai pada saat persetujuan proposal ini diterima. Waktu efektif penelitian akan berlangsung 6 (enam) bulan dengan prediksi bulan Desember hingga Mei 2020. Penelitian ini akan diadakan di kota Parepare bertempat di Laboratorium Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare

c. Rancangan penelitian

Rancangan penelitian ini eksperimen dari pengembangan sistem *hardware* dan *software*. Sistem yang dibuat mengikuti keadaan sebenarnya yang berbentuk *prototype* (miniatur).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penjelasan perancangan sistem dan analisis ini perlu diperhatikan dengan baik karena pada saat pembuatan alat dan aplikasi pertama – tama yang

harus dilakukan adalah membuat rancangan prototipe dengan jalur jalannya program. Dimulai dengan bagaimana data di-*input* kemudian diproses dengan sistem yang kita buat.

A. Rancangan sistem yang berjalan

Adapun sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada urutan sebagai berikut:

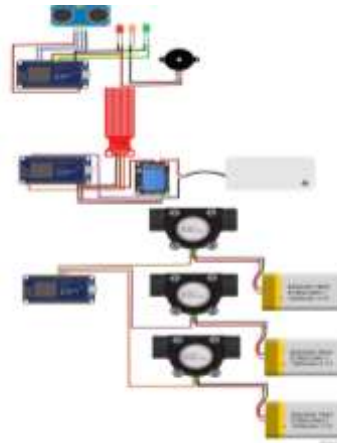
1. Sistem berjalan

- a. Pemantauan ketinggian air secara berkala oleh sistem kanal air.
- b. Jika terjadi perubahan ketinggian maka sistem akan melakukan tindakan sesuai dengan protokol yang ada.
 - Jika ketinggian air 0-3 CM maka lampu peringatan aman akan menyala
 - Jika ketinggian air 3,1-4 CM maka lampu peringatan waspada akan menyala
 - Jika ketinggian air diatas 4 CM maka lampu peringatan bahaya akan menyala

B. Rancangan sistem yang diusulkan

Penelitian ini terdiri dari 3 buah sistem peringatan dini yang terintegrasi dengan aplikasi android. Sistem yang pertama mendeteksi peringatan ketinggian level ketinggian air. Level peringatan terdiri dari aman, waspada dan bahaya yang pemberitahuannya bisa diakses lewat aplikasi android. Sistem yang kedua sistem deteksi aliran air. Dimana aliran air untuk mendeteksi aliran air digorong-gorong apakah alirannya lancar atau tersumbat. Jika tersumbat maka sistem akan memberi informasi ke android dengan peringatan ada aliran dan tidak ada aliran. Ada aliran berarti gorong-gorong alirannya lancar. Sedangkan jika peringatannya tidak ada aliran berarti ada indikasi saluran gorong-gorong tersebut tersumbat karena ada sampah yang menumpuk. Sistem yang ketiga adalah pemberitahuan genangan air dijalan raya yang melebihi 30 cm. Jika melebihi batas genangan air maka sistem akan mengaktifkan pompa air untuk menyedot genangan air tersebut dan memberikan informasinya pada aplikasi diandroid. Terdiri beberapa komponen

seperti bar meter ketinggian air, sensor ping dan node mcu esp8266 yang saling terhubung dan menjalankan fungsinya untuk mendeteksi aliran air, ketinggian air dan mengirim ke server firebase database. berikut gambar rancangan keseluruhan sistem.

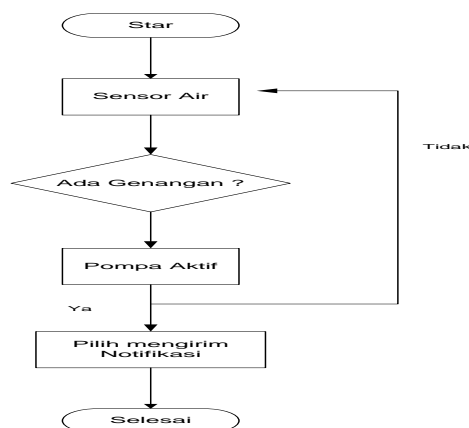


Gambar 1. Rangkaian alur pengkabelan

Pemodelan dalam pengembangan sistem informasi menggunakan UML. UML suatu metode pemodelan secara visual untuk sarana perancangan sistem berorientasi objek. Tipe UML yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi adalah *Use Case*. Diagram dibentuk sebagai berikut:

C. Perancangan desain

1. Flowchart sensor air dan pompa hisap

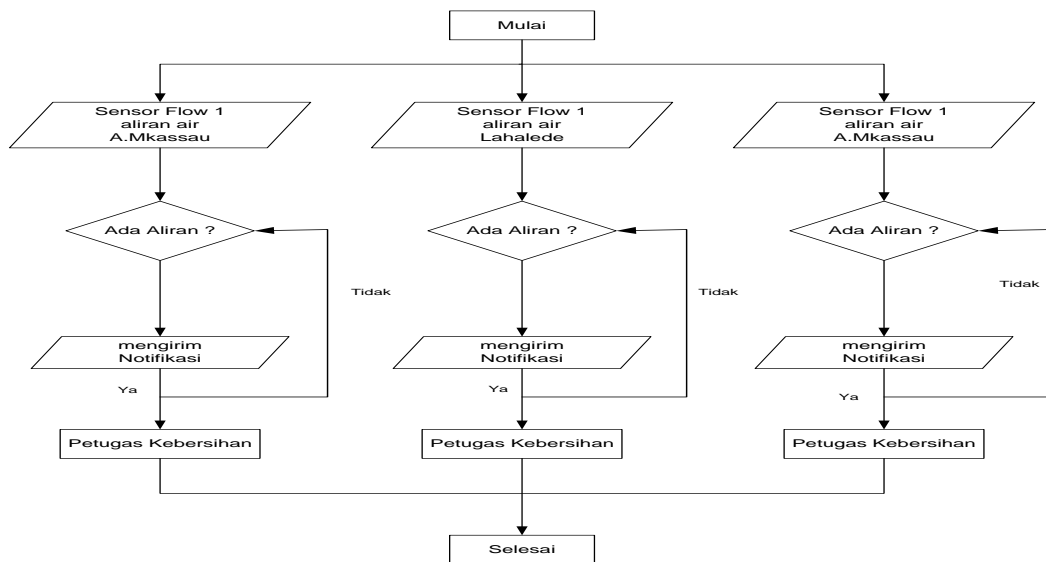


Gambar 3 *Flowchart* sensor air dan pompa hisap

Pada perancangan ini sensor air akan mendeteksi genangan pada air jalan raya. Dimana jika ada genangan maka akan memicu relay untuk mengaktifkan

pompa hisap untuk menghisap air di jalan raya. Jika ketinggian air jalan raya sudah mencapai 30 cm (0,30 m) maka rangkaian akan mengaktifkan relay untuk memicu pompa hisap. Hasil buangan pompa hisap akan dialirkan ke kolam Ruang Terbuka Hijau. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi genangan air di jalan raya lebih cepat. Lebih cepat genangan air teratasi maka akan mempercepat akses lalu lintas di jalan raya. Sistem ini juga memberi notifikasi melalui web status ketinggian air di jalan raya dan status pompa hisap akan aktif genangan air diatas 30 cm (0,30 m) dan belum aktif jika dibawah 30 cm.

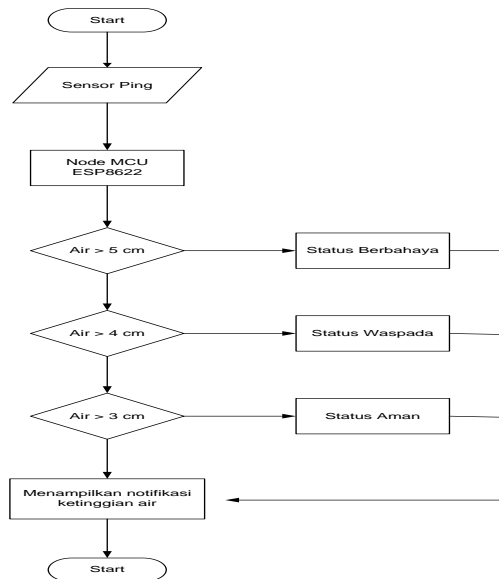
2. Flowchart sensor aliran air



Gambar 4 Flowchart sensor aliran air

Pada gambar 4 sistem saluran air akan dipasangkan sensor *water flow* atau sensor aliran air. Ada 3 jalur aliran air yang diberikan Sensor *Water Flow*. Yaitu Aliran Air Jalan Andi Makkasau Timur, Aliran air gorong-gorong Lahalede dan Aliran air gorong-gorong Jalan Muhammad Amin. Jika gorong-gorong ada aliran maka sistem akan memberi notifikasi melalui jaringan internet dengan ukuran kecepatan aliran. Jika pengukuran kecepatan aliran tidak ada atau sangat rendah berarti ada indikasi gorong-gorong dipenuhi dengan sampah selanjutnya petugas sampah akan mengecek langsung lokasi gorong-gorong yang tersumbat karena sampah. Satuan yang dipakai dalam pengukuran kecepatan aliran air adalah liter/menit (l/m).

3. Flowchart Level ketinggian kanal banjir



Gambar 5 Flowchart Level ketinggian kanal banjir

Pada gambar 5 sistem ini sensor ultrasonik akan memberi informasi tentang level ketinggian kanal banjir. Ada tiga level ketinggian yaitu aman, waspada dan bahaya. Level aman 0-3 cm, level waspada 3,1-4,9 cm, level bahaya diatas 5 cm. semua informasi level ketinggian dapat dilihat langsung melalui lampu peringatan. Lampu led Hijau menandakan masih batas aman, lampu led kuning menandakan sudah memasuki batas waspada dan lampu led merah menandakan sudah masuk batas bahaya. Tanda batas bahaya diberikan peringatan suara agar masyarakat segera menjauh dan mencari lokasi aman. Semua sistem ini dapat diakses melalui link website thesis.Magguru.it.com dan dapat diakses juga informasi melalui aplikasi diandroid.

D. Implementasi perangkat keras (*Hardware*)

Dari blok diagram diatas terdapat 10 (sepuluh) bagian perangkat keras (*hardware*) yaitu sebagai berikut :

- a. Komputer Desktop atau Laptop
- b. Node MCU ESP8622
- c. Sensor Ultrasonik
- d. Sensor Air
- e. Sensor Flow

- f. Relay
- g. Buzzer
- h. Lampu Trappic Led
- i. Pompa hisap mini 5 v
- j. Maket Perkotaan dengan skala 1 : 50

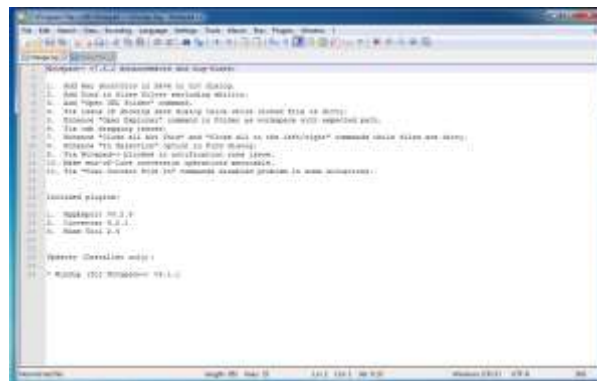
E. Rancangan perangkat lunak (*Software*)

Setelah melakukan rancangan perangkat keras selanjutnya adalah melakukan perancangan perangkat lunak. Pada bagian perangkat lunak ini merupakan bagian pembuatan program yang akan di *upload* ke dalam *mikrokontroler* yaitu berupa perintah untuk mengelola data untuk diaplikasikan. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan adalah berupa *sketch* program dalam bahasa C dan untuk membangun sistem *monitoring* menggunakan pemrograman bahasa Html (*hypertext markup language*).



Gambar 9 Sketch arduino ide (bahasa C)

Pada gambar arduino ide (*sketch*) sebuah software untuk memprogram arduino dan komponen pendukung lainnya dengan menggunakan sintaks pemrograman bahasa C. Arduino ide dibuat dari bahasa pemrograman Java yang dilengkapi dengan *library C/C++* yang membuat operasi *input/output* lebih mudah.



Gambar 10 Pemrograman Html (*hypertext markup language*)

Pada gambar diatas merupakan tempat mengelola dan merangkai sebuah data berupa informasi kerana *hypertext markup language* merupakan suatu dokumen *text* yang mangandung tanda tertentu karena tingkat kepentingan *text* untuk menulis sebuah web sehingga suatu dokumen dapat diakses dan di tampilkan melalui layanan web dan sebuah *browser* internet. Tampilan melalui layanan web dapat diakses melalui internet dengan link thesis.Magguru-it.com. Berikut tampilan link website tersebut.



Gambar 11 Link tampilan Website monitoring banjir perkotaan

IV.KESIMPULAN

1. Hasil Pengujian jika sensor aliran tidak menunjukkan angka pengukuran berarti ada aliran drainase atau gorong-gorong yang terjadi penyumbatan

bisa saja itu adalah sampah yg menumpuk. Sistem akan memberitahu ke aplikasi agar segera mengecek jalur gorong-gorong yang tersumbat.

2. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa jika ketinggian kanal banjir level aman kedalaman permukaan air ± 0 m s/d $\pm 1,5$ m, jika ketinggian air waspada jarak kedalaman permukaan air $\pm 1,5$ m s/d ± 2 m, dan jika ketinggian air bahaya jarak kedalaman permukaan air $\pm 2,05$ m s/d ± 3 m. ukuran ketinggian level disesuaikan dengan skala 1 : 50 dan status bahwa jika ketinggian air aman maka lampu indikator berwarna hijau, jika ketinggian air waspada maka lampu indikator aplikasi berwarna kuning, dan jika ketinggian air bahaya maka lampu indikator ketinggian air berwarna merah.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dibuat dapat mendeteksi ketinggian air, aliran air, dan mengirim informasi melalui smartphone dengan cara memberikan pesan notifikasi melalui link website.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, S dan Purnomo, H. 2013. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Edisi Kedua. Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Eandri Kristanto. 2008. *Perancangan Sistem Informasi dan aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media
- Guochao W, Changzan G, Jennifer R, Takao I, Changzhi L. 2013. "Highly Accurate Noncontact Water Level Monitoring using Continous-Wave Doppler Radar". IEEE. doi: 10.1109/WiSNet.2013.6488620
- R. Sulistyowati, H. A. Sujono, dan J. A. R. Hakim, "SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS SENSOR ULTRASONIK DAN MIKROKONTROLER DENGAN MEDIA KOMUNIKASI SMS GATE WAY," hlm. 10, 2015.