

SIMDEGOR : Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Jalan Kusumanegara Yogyakarta Berbasis IoT

Untuk memenuhi salah satu persyaratan
mendapatkan gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

Muhammad Miftahul Fattah (17524030)

Muhammad Sandy Maulana (17524096)

Robby Amerti Lauga (17524107)

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**SIMDEGOR : Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Jalan
Kusumanegara Yogyakarta Berbasis IoT**

Penyusun:

Muhammad Miftahul Fattah (17524030)

Muhammad Sandy Maulana (17524096)

Robby Amerti Lauga (17524107)

Yogyakarta, 22 Mei 2021

Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Hendra Setiawan, S.T., M.T.
025200526

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta

2021

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

SIMDEGOR : Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Jalan Kusumanegara Yogyakarta Berbasis IoT

Disusun oleh:

Muhammad Miftahul Fattah (17524030)

Muhammad Sandy Maulana (17524096)

Robby Amerti Lauga (17524107)

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal: 22 Mei 2021

Susunan dewan penguji

Ketua Penguji : Dr. Eng. Hendra Setiawan, S.T., M.T.,



Anggota Penguji 1 : Sisdarmanto Adinandra, S.T., M.Sc, Ph.D.,



Anggota Penguji 2 : Adang Atfan Ludhantono, S.T., M.T.,



Tugas Akhir ini telah disahkan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal: 22 Mei 2021

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Yusuf Aziz Amrullah, S.T., M.Eng., Ph.D.

045240101

PERNYATAAN

Dengan ini Kami menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini tidak mengandung karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi lainnya, dan sepanjang pengetahuan Kami juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Informasi dan materi Tugas Akhir yang terkait hak milik, hak intelektual, dan paten merupakan milik bersama antara tiga pihak yaitu penulis, dosen pembimbing, dan Universitas Islam Indonesia. Dalam hal penggunaan informasi dan materi Tugas Akhir terkait paten maka akan diskusikan lebih lanjut untuk mendapatkan persetujuan dari ketiga pihak tersebut diatas.

Yogyakarta, 22 Mei 2021

Muhammad Miftahul Fattah (17524030)



Muhammad Sandy Maulana (17524096)



Robby Amerti Lauga (17524107)



DAFTAR ISI

<i>HALAMAN PENGESAHAN</i>	<i>ii</i>
<i>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</i>	<i>iii</i>
<i>PERNYATAAN</i>	<i>iv</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>v</i>
<i>RINGKASAN TUGAS AKHIR</i>	<i>1</i>
<i>BAB 1 : Definisi Permasalahan</i>	<i>2</i>
<i>BAB 2 : Observasi</i>	<i>4</i>
<i>BAB 3 : Usulan Perancangan Sistem</i>	<i>7</i>
3.1 Usulan Rancangan Sistem	7
3.2 Metode Uji Coba dan Pengujian Usulan Rancangan Sistem	17
<i>BAB 4 : Hasil Perancangan Sistem</i>	<i>19</i>
4.1 Kesesuaian Usulan dan Hasil Perancangan Sistem	19
4.2 Kesesuaian Perencanaan dalam Manajemen Tim dan Realisasinya	19
4.3 Analisis dan Pembahasan Kesesuaian antara Perencanaan dan Realisasi	20
<i>BAB 5 : Implementasi Sistem dan Analisis</i>	<i>22</i>
5.1 Hasil dan Analisis Implementasi	22
5.1.1 Kalibrasi dan regresi linier pada setiap sensor	22
5.1.2 Pengambilan data hasil pengukuran debit air sesuai dengan kondisi spesifikasi	24
5.1.3 Implementasi Pada Gorong-Gorong Di Yogyakarta yang ditetapkan oleh Pihak Dinas PUPKP	26
5.2 Pengalaman Pengguna	32
5.3 Dampak Implementasi Sistem	33
5.3.1 Teknologi/Inovasi	33
5.3.2 Sosial	33
<i>BAB 6 : Kesimpulan dan Saran</i>	<i>34</i>
6.1 Kesimpulan	34
6.2 Saran	34
<i>DAFTAR PUSTAKA</i>	<i>35</i>
<i>LAMPIRAN – LAMPIRAN</i>	<i>a</i>
<i>Logbook Kegiatan Selama Proses Tugas Akhir</i>	<i>a</i>
Dokumen TA201 dan TA202	y
Dokumentasi keuangan	iii

RINGKASAN TUGAS AKHIR

Permasalahan yang diangkat pada Tugas Akhir ini adalah dibutuhkannya suatu teknologi untuk dapat memantau kondisi debit air di gorong-gorong di Yogyakarta, dan mengintegrasikan teknologi informasi, guna mempermudah proses monitoringnya, serta dapat mengkategorikan nilai debit air pada level tertentu. Usulan dari sistem ini adalah untuk memberikan solusi alternatif sistem monitoring debit air gorong-gorong yang menjadi salah satu faktor penting dalam memantau debit air pada gorong-gorong, agar memberikan peringatan dini kepada masyarakat sekitar akan terjadinya genangan air atau banjir dan juga menjadi dasar analisis oleh Dinas PUPKP.

Pada perancangan sistem telah dilakukan di lapangan, terdapat beberapa perubahan perancangan sistem dari beberapa usulan pada sebelumnya. Hal ini disebabkan tidak sesuai nya spesifikasi alat dari segi kualitas, ukuran alat, maupun ekonomi, dan permintaan dari pihak ketiga (pengguna). Seperti pada waktu pengiriman data yang disimpan, yang awalnya dilakukan 1 jam sekali berubah menjadi 15 menit sekali, agar mudah untuk dianalisis. Perubahan pada dimensi alat dan bahan, harus menyesuaikan tempat yang berubah. Perubahan juga terjadi pada kualitas baterai, untuk ukuran baterai 1500 mAh sudah cukup, karena sistem yang dirancang memiliki fitur *recharge*.

Pada tahapan implementasi dilakukan sebanyak dua kali, pertama pengambilan data pada tempat kondisi sesuai spesifikasi, dan kedua implementasi pada gorong-gorong yang ditetapkan Dinas PUPKP. Hasil yang didapatkan setelah implementasi adalah data *error* pada debit air yaitu sebesar $\pm 10\%$ dan untuk tinggi air $\pm 1\%$. Pengukuran nilai debit air dapat mencapai ± 13.928 L/s, arus hingga ± 3.571 m/s, dan tinggi air dari 0 hingga ± 192 cm. Pengiriman data secara *Realtime* dilakukan dua periode, yang pertama adalah pengiriman *Firebase* dilakukan ± 40 detik sekali, periode kedua dikirimkan ke *ThingSpeak* sebagai penyimpanan data yang dikirim ± 15 sekali.

Dampak implementasi dari sistem yang dirancang ini dibidang teknologi/inovasi lebih baik dan modern dari alat yang sudah ada sebelumnya. Dibidang sosial telah mampu memberikan solusi alternatif kepada pemerintah maupun masyarakat, untuk memantau kondisi terkini terhadap gorong-gorong. Memberikan peringatan dini kepada masyarakat bila sewaktu-waktu terjadi debit air yang deras, yang bisa menyebabkan genangan/banjir. Dengan adanya sistem monitoring tersebut, pemerintah maupun masyarakat sekitar mampu mengantisipasi lebih awal agar lebih bersiap-siap bila terjadi genangan/banjir.

BAB 1 : Definisi Permasalahan

Kota Yogyakarta merupakan Ibukota dan pusat pemerintahan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, kota Yogyakarta tidak pernah sepi akan kedatangan wisatawannya, bahkan tidak hanya itu, Yogyakarta merupakan kota pelajar dikarenakan banyaknya mahasiswa di kota ini. Pada data statistik Yogyakarta merupakan kota terbesar keempat di wilayah Pulau Jawa bagian selatan menurut jumlah penduduknya[1]. Dengan kepadatan penduduknya pengaliran air di Yogyakarta tentu harus menjadi perhatian pemerintah daerah, pemerintah daerah Yogyakarta telah membuat saluran drainase untuk penataan sistem penyediaan air di bidang pertanian maupun tata ruang. Saluran drainase perkotaan yang padat penduduk memiliki berbagai permasalahan yang saat ini perlu mendapat perhatian lebih dari pemerintah maupun masyarakat sekitar. Permasalahan pada drainase memiliki banyak faktor penyebabnya antara lain peningkatan debit, meningkatnya jumlah penduduk, kurangnya koordinasi dan sinkronisasi dengan infrastruktur lain, dan tingkat kesadaran masyarakat [2]. Kota Yogyakarta sendiri memiliki permasalahan dengan drainase, di beberapa titik kota ini sering terjadi genangan bahkan banjir, menurut Dinas PUPKP kota ada beberapa titik di Yogyakarta yang paling sering terjadi adanya genangan.

Salah satu upaya Dinas PUPKP untuk mencegah genangan tersebut adalah dengan memperbaiki beberapa drainase, tetapi tentu tidak akan mudah Dinas PUPKP Kota Yogyakarta untuk memperbaiki secara langsung, butuh evaluasi bahkan perencanaan yang matang. Salah satu dari cara pemerintah daerah untuk mengevaluasi dan menganalisa drainase di kota Yogyakarta adalah dengan monitoring debit air di setiap titik rawan banjir, tetapi pemerintah daerah pada saat ini melakukan monitoring debit air dengan cara datang ke titik tersebut dan menggunakan perhitungan teoritis, tentu dengan cara begitu kurang maksimal kinerja Dinas PUPKP untuk menganalisa karena dibutuhkan nilai debit yang *realtime* atau *continue* dan akurat agar bisa dianalisa dengan baik.

Berdasarkan paparan di atas, maka dari itu dapat dirumuskan masalah bahwa memang dibutuhkan suatu teknologi untuk dapat membantu memantau kondisi debit air di gorong-gorong Yogyakarta dan mengintegrasikan teknologi informasi guna mempermudah proses *monitoring*-nya, serta dapat mengkategorikan nilai debit pada level tertentu. Sebagai langkah awal dalam *prototyping* sistem monitoring debit air gorong-gorong di Yogyakarta, dan telah dilakukan survei lokasi di beberapa titik yang ada di Kota Yogyakarta, salah satunya di Jl. Kusumanegara dengan luasan 2 m x 2 m.

Adapun tujuan dari usulan sistem ini adalah untuk memberikan solusi alternatif sistem monitoring debit air gorong-gorong yang menjadi salah satu faktor penting untuk memantau kondisi gorong-gorong, agar memberikan peringatan dini kepada warga sekitar akan terjadinya

banjir atau genangan. Ketika adanya peringatan dini tersebut warga lebih siap untuk menanganinya. Dari semua itu dibutuhkan alat untuk memonitoring debit air gorong-gorong secara *continue* dan dapat dipantau dari jarak jauh secara bersamaan.



BAB 2 : Observasi

Tabel 2.1. Kumpulan solusi yang identik dengan proyek tugas akhir

Penulis	Usulan Solusi	Hasil / Evaluasi
Farhan,M. Arfiya. (2019) [4]	Sebuah alat untuk memonitoring dan mengevaluasi neraca air suatu kawasan melalui pendekatan potensi sumber daya air permukaan yang ada.	Hasil pengukuran pada alat ini berjalan dengan baik. Namun supaya rangkaian yang digunakan pada alat ini tidak terganggu, sebaiknya alat ini dikemas dalam bentuk yang lebih aman dan terlindungi, sehingga penggunaannya lebih efektif dan alat ini belum menggunakan sistem IoT sehingga hasil pengukurannya tidak dapat dipantau dengan jarak jauh.
Sumardi S, dkk. (2018) [5]	Sistem peringatan dini banjir dengan menggunakan sensor ultrasonic yang diintegrasikan dengan arduino uno untuk mengukur ketinggian air. Media transmisi data menggunakan modul GSM.	Hasil pengukuran hanya dapat membaca ketinggian air dan hasil pengukuran arus air belum ada. Pada komunikasi data masih menggunakan teknologi SMS, belum menunjukkan IoT yang sebenarnya.
A. Dwi Prasetya , dkk. (2020) [6]	Sistem monitoring dan pendeteksi lokasi kebocoran pipa air berdasarkan analisis debit air menggunakan mikrokontroler NodeMCU berbasis <i>Internet of things</i> (IoT).	Akurasi dan hasil sudah baik dan pengaplikasian IoT pada alat ini menggunakan <i>Firestore Realtime Database</i> yang akan menampilkan hasil dari pengolahan data pada board NodeMCU dan hasil pembacaan sensor sebelum bisa ditampilkan pada aplikasi android. Namun pada alat ini belum ada pengukuran untuk ketinggian air.
Moch. Alfian Zainullah, dkk. (2019) [7]	Sistem monitoring penyumbatan pada tiga saluran air gorong-gorong dengan tiap-tiap ruas node menggunakan sensor ultrasonik PING untuk mengukur ketinggian air dan sensor kecepatan air G1/2 untuk mengukur laju kecepatan air pada gorong-gorong.	Hasil akurasi sudah baik. Konsep IoT pada alat ini belum maksimal namun hasil pengolahan data akan dikirim menggunakan <i>wireless NRF24L01</i> , kemudian LED RGB (<i>Light Emitting Dioda Red, Green, Blue</i>) sebagai output akan menghasilkan kondisi-kondisi tertentu.
D. Michael, dkk.(2019) [8]	Monitoring kapasitas air pada kolam ikan dengan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328.	Konsep IoT pada alat ini belum ada dan data hasil pengukuran menggunakan alat ini belum dijelaskan secara detail sehingga tidak diketahui nilai keakurasiannya.

Berdasarkan hasil penelusuran tersebut, dapat dilihat bahwa secara umum sensor yang digunakan untuk mengukur kondisi debit air mencakup pengukuran kecepatan air dan ketinggian air. Sensor yang umum digunakan untuk mengukur debit air adalah sensor *water flow* meter dan untuk mikrokontroler yang umum digunakan adalah Arduino UNO. Berdasarkan observasi dari beberapa *marketplace*, harga beberapa komponen utama tersebut masih tergolong murah dan mudah dicari. Namun, untuk konsep IoT masih ditemukan beragam solusi, sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut, proses tahapan observasi perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pengguna melalui survei atau observasi langsung ke lokasi guna menentukan kebutuhan dan spesifikasi sistem yang sesuai.

Proses survei diawali dengan menghubungi pihak terkait yaitu Dinas PUPKP. Setelah mendapatkan narasumber, selanjutnya dilakukan persiapan berupa daftar pertanyaan yang bermanfaat untuk membantu menentukan spesifikasi sistem dan kebutuhan (Tabel 2.2) [3]. Adapun beberapa pertanyaan yang disiapkan dan respon dari Dinas PUPKP adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Hasil Survei dengan pihak dinas PUPKP

Pertanyaan	Jawaban/tanggapan
Apa permasalahan yang ada pada gorong-gorong di Yogyakarta?	Permasalahan pada drainase/ gorong-gorong memiliki banyak faktor penyebabnya antara lain peningkatan debit air saat hujan serta meningkatnya jumlah penduduk dan kurangnya kesadaran masyarakat akan kebersihan pada drainase sehingga mengakibatkan genangan air yang tinggi di jalan. Selain itu juga dari pihak PUPKP sendiri belum bisa memantau debit air di gorong-gorong secara <i>realtime</i> dan dapat diketahui ketinggian dan arus airnya.
Daerah mana yang biasa terindikasi bermasalah pada saluran gorong-gorong di Yogyakarta?	letaknya di Jln. Mondorakan (dimensi 180x180 cm), Jln. babaran (dimensi 200x200 cm), Jln. kenari (dimensi 200x200 cm), dan Jln. pembela tanah air (dimensi 150x150cm).
Bagaimana cara untuk mengetahui pengukuran debit air secara teoritis sesuai pada kondisi gorong-gorong tersebut?	Rumusnya: $Q = V \cdot A$ Debit = kecepatan x luas tampang saluran Kecepatan air tergantung kemiringan saluran, kelicinan permukaan saluran dan bentuk saluran.
Dimanakah salah satu rekomendasi tempat untuk perancangan alat kami?	di Jln. kenari dengan dimensi ukuran 200x200 cm.
Bagaimana saran untuk posisi pemasangan/peletakan alat?	dipasang di ujung sisi gorong-gorong bagian dalam agar mudah dalam pemasangan dan evaluasi. namun sebelum dipasang alat tersebut maka terlebih dahulu dilakukan uji coba/kalibrasi pengukuran alat di saluran air yang terletak di sebelahnya
Apa masukan untuk mendesain alat?	Tentunya harus kuat dari terjangan arus air yang besar dan tahan lama. bisa menggunakan alat berbahan besi agar kuat.

Berdasarkan informasi yang didapatkan dari hasil wawancara dengan Dinas PUPKP, maka ditentukan daftar spesifikasi dari sistem yang akan dikembangkan sebagai solusi permasalahan yang diangkat, yaitu *monitoring* debit air di gorong-gorong. Berikut merupakan daftar spesifikasi lengkapnya:

1. Sistem yang dibangun sebagai *prototyping* untuk mengukur arus air dan tinggi air untuk mendapatkan nilai debit air yang akurat seluas 2x2 m
2. Menggunakan sensor *water flow* (mengukur arus air) dan *ultrasonic* (tinggi air) untuk mendapatkan nilai debit air yang akurasi dan presisi baik. Memiliki indikator LED yang menandakan keadaan Aktif dan Non-aktif, dan sebagai indikator baterai

3. Menggunakan sistem komunikasi SIM Card (terkoneksi Internet), Pengiriman data dari alat dilakukan per jam selama sehari, dengan begitu memiliki 24 data setiap harinya
4. Sumber energi berasal dari PLN dengan tegangan 5 volt, serta baterai cadangan 2000mAH dengan tahan 10 Jam non-stop
5. Interface menggunakan Web dan Studio Android dengan tampilan Hasil Grafik debit dan tinggi setiap 1 jam sekali dan nilai realtime (setengah jam sekali). serta tiga level debit air.
6. Memiliki desain alat yang mampu tahan dari arus air pada gorong-gorong kota Yogyakarta dikarenakan arus air pada gorong-gorong di titik yang telah ditentukan cukup deras. Membuat alat untuk empat titik yang urgensi akan banjir dan daya batas debit gorong-gorong yang harus dianalisis oleh Dinas PUPKP
7. Bahan *casing* alat yang digunakan adalah besi dan ditempelkan di tembok gorong-gorong bagian dalam

Berdasarkan spesifikasi tersebut, maka selanjutnya akan dirancang usulan sistem yang memenuhi kriteria yang telah disebutkan di atas.

BAB 3 : Usulan Perancangan Sistem

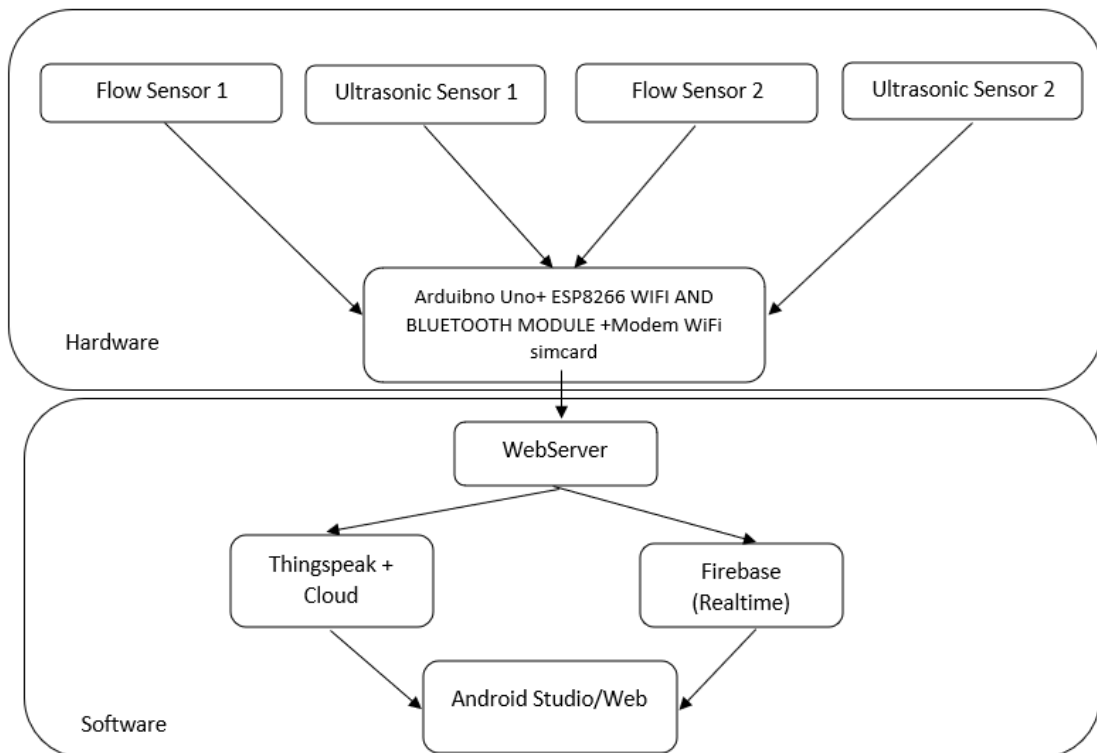
3.1 Usulan Rancangan Sistem

Alat yang dirancang dengan nama SIMDEGOR ini terdiri atas diagram/*flowchart* alat, desain mekanis, dan desain elektronis. Untuk daftar komponen dan spesifikasinya dapat di lampiran 1.

Untuk rincian bentuk desain dan penjelasannya dapat dilihat sebagaimana berikut:

1. Diagram sistem monitoring

Diagram Sistem Monitoring



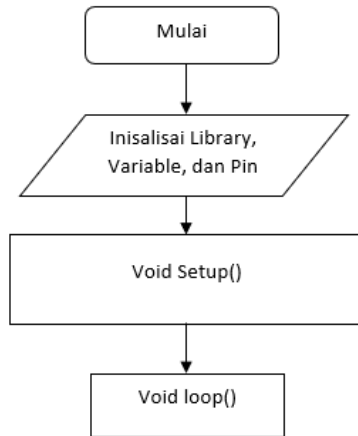
Gambar 3.1. Diagram Sistem Monitoring

Berdasarkan gambar 3.1 diagram sistem monitoring dapat diketahui bahwa pada sensor langsung terhubung dengan Mikrokontroler dengan bantuan modem wi-fi maka mikrokontroler terhubung dengan *web server* dimana *web server* terhubung dengan thingspeak beserta *cloud* dan *firebase* untuk realtimenya dan setelah itu terhubung dengan android studio atau dengan web sebagai *user interface*-nya.

2. *flowchart* sistem monitoring

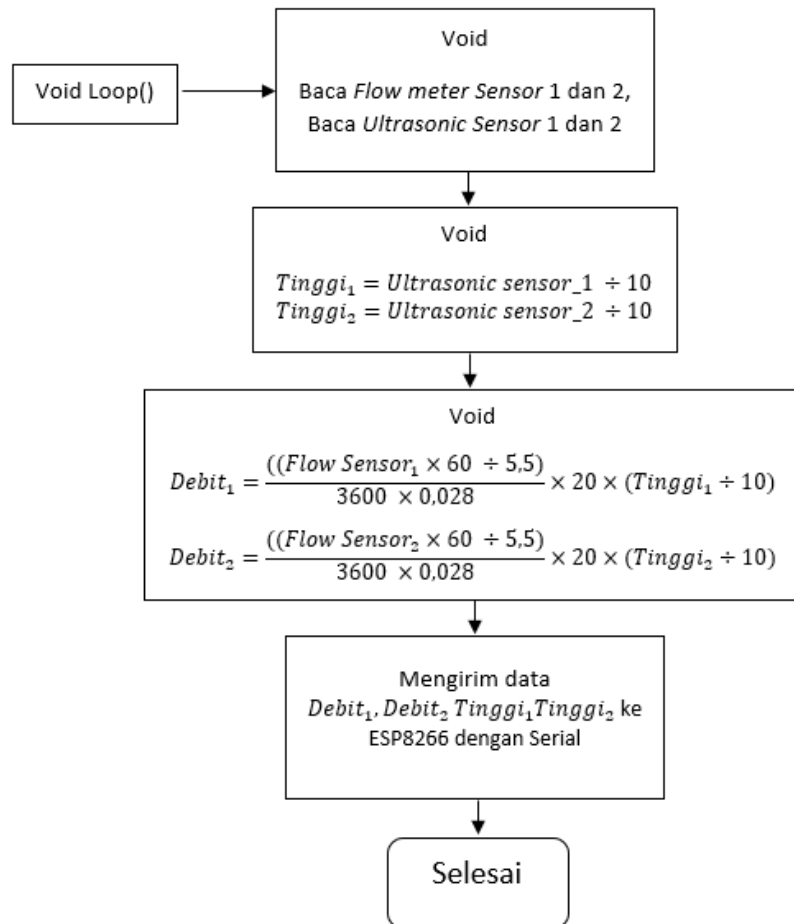
Berikut ini merupakan *Flowchart* untuk bagian arduino dan hanya untuk membaca sensor serta mengkonversi sensor ke nilai yang di inginkan :

Flowchart Sistem Monitoring setup (Arduino)



Gambar 3.2. Flowchart setup Arduino

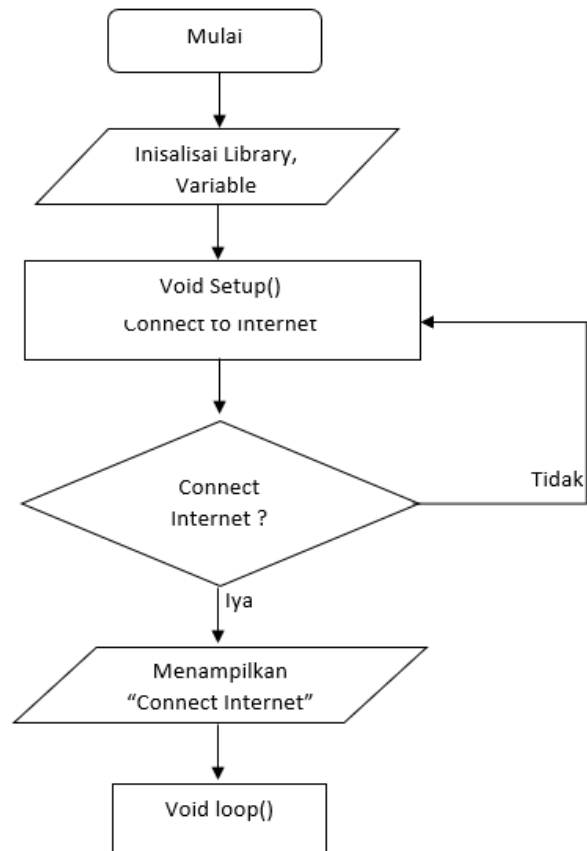
Flowchart Sistem Monitoring Bagian Void Loop (Arduino)



Gambar 3.3. Flowchart loop Arduino

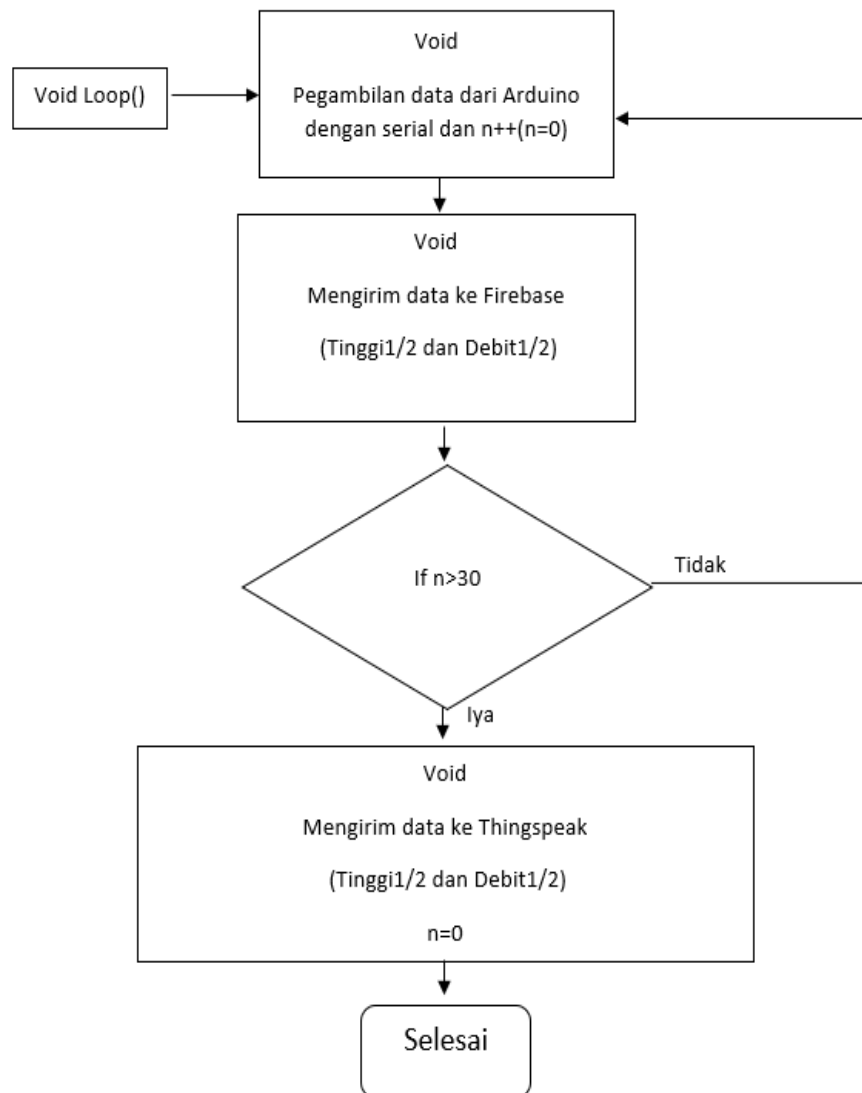
Berikut ini untuk bagian *flowchart ESP8266* agar dapat terhubung pada *web server*.

Flowchart Sistem Monitoring setup (ESP8266)



Gambar 3.4. Flowchart setup *ESP8266*

Flowchart Sistem Monitoring Bagian Void Loop (ESP8266)

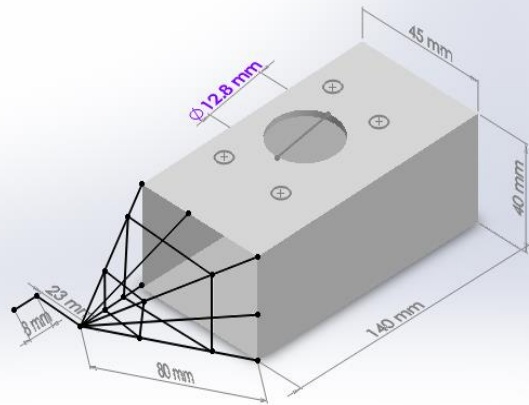


Gambar 3.5. Flowchart loop ESP8266

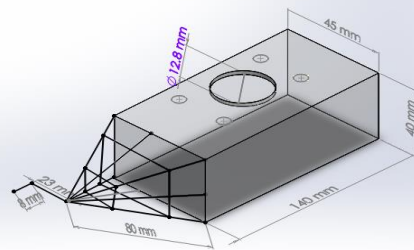
3. Desain Mekanis

Pada desain mekanis, alat ini menggunakan 3 desain inti dengan sambungan pipa besi berukuran ½ inci sebagai pelindung kabel pada sistem alat yang dirancang. Pemasangan alat ini diletakkan di sekitar samping kanan dan kiri dan atas dengan menggunakan baut yang ditempelkan pada dinding samping bagian dalam gorong-gorong. [1] Bahan yang digunakan untuk membuat casing adalah besi *hollow galvanis*. Bahan ini dipilih dikarenakan memiliki beban yang ringan serta memiliki ketahanan yang kuat. Selain itu, material besi ini sangat mudah digunakan dan dipasang, sehingga sangat praktis penggunaannya. Berikut merupakan gambaran dari 3 desain inti pada alat yang akan dirancang, yaitu;

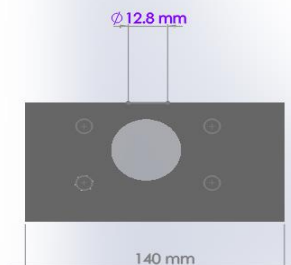
1. Bentuk *casing* pada *flow sensor* FS300A G 3/4 Inch



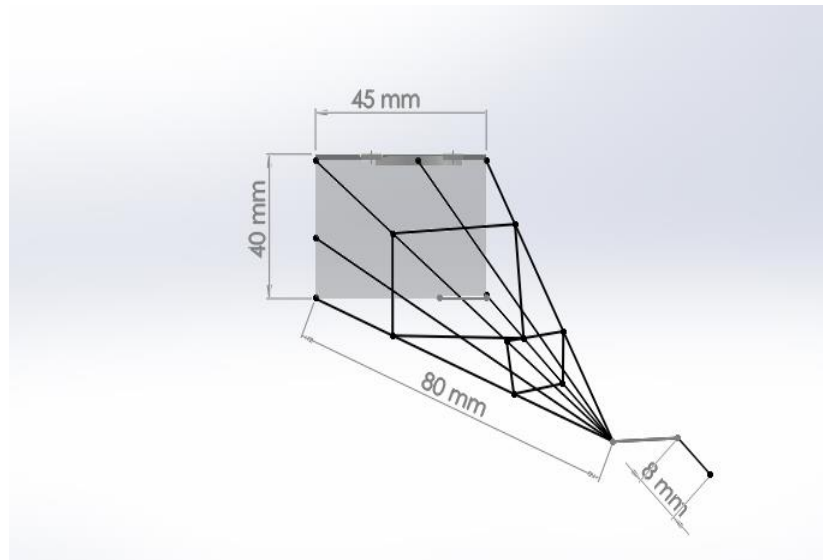
Gambar 3.6. *casing* pada sensor *flowmeter*



Gambar 3.7 tampak *casing* bagian dalam



Gambar 3.8 tampak *casing* bagian atas

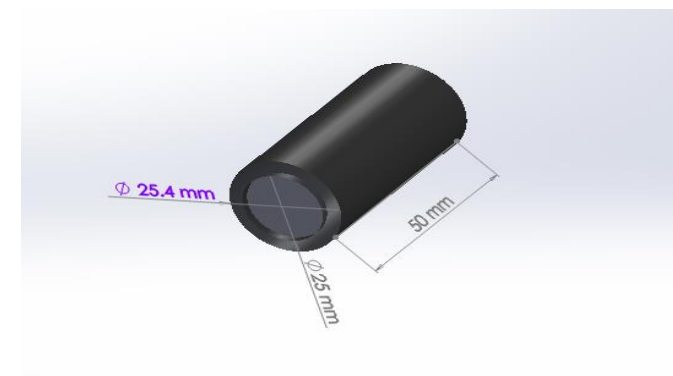


Gambar 3.9 tampak *casing* bagian depan

Casing pada sensor *flowmeter* (gambar 3.6) memiliki dimensi ukuran $140\text{ mm} \times 45\text{ mm} \times 42\text{ mm}$. *Casing* ini memiliki bentuk persegi panjang ditambah dengan limas segi empat dengan tinggi 77.5 mm dan penyangga besi. Pada kerangka bentuk limas segi empat (gambar 3.4) adalah sebagai bagian pelindung sensor dari berbagai hambatan salah satu contohnya adalah sampah dan agar dapat mereduksi hambatan yang ada di depannya dengan mudah karena di ujungnya memiliki sudut lancip dan rongga-rongga sehingga arus air tetap masuk kedalam sensor *flowmeter*.

Pada bagian atas *casing* (gambar 3.8) terdapat 5 buah lubang berbentuk lingkaran. 1 lubang berdiameter 12.8mm untuk sambungan pipa kabel dan 4 lubang berdiameter 5mm untuk pemasangan baut penyangga sensor didalam *casing*.

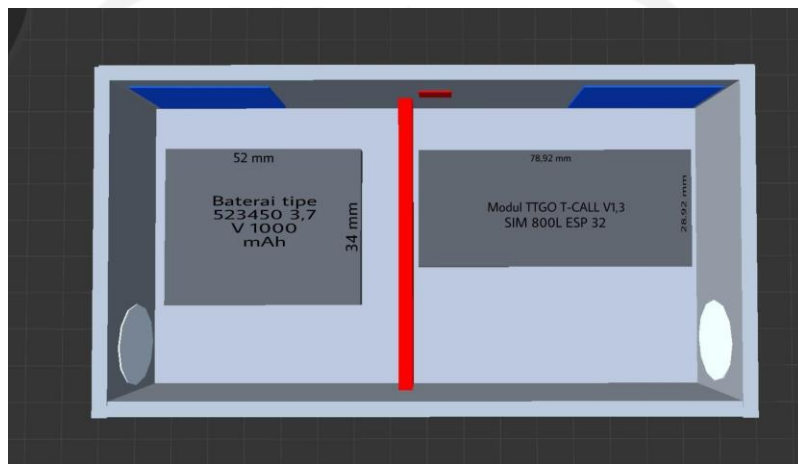
2. Bentuk *casing* pada sensor ultrasonic waterproof JSN-SR04T



Gambar 3.10 *casing* pada sensor ultrasonic JSN-SR04T

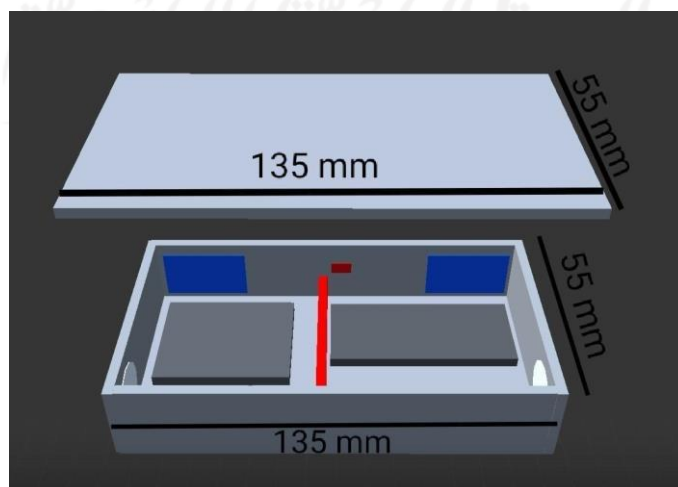
Pada gambar 3.10 merupakan bentuk *casing* pada sensor *ultrasonic* JSN-SR04T dengan dimensi ukuran diameter 25.4 mm dan tinggi 50 mm, yang akan disambungkan langsung dengan pipa besi T. Ukuran *casing* ini tentunya menyesuaikan dengan ukuran pada sensor sensor *ultrasonic* JSN-SR04T dengan volume yang sedikit lebih besar sehingga sensor dapat dimasukkan ke dalam *casing* ini. Selanjutnya di bagian ujung depan alat ini memiliki penyangga untuk menahan sensor berbentuk lingkaran berdiameter 25 mm.

3. Bentuk *casing* pada rangkaian elektronis



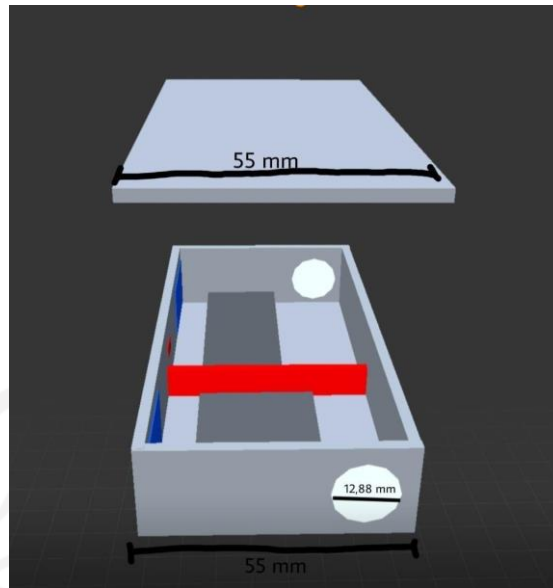
Gambar 3.11 bentuk *casing* rangkaian elektronis tambak di atas

Pada gambar 3.11 bisa dilihat bentuk desain rangkaian elektronis terdapat baterai tipe 523450 3,7V 1000 mAh, dan modul Arduino UNO+WiFi R3 ATmega328+ESP8266. Yang berwarna merah panjang adalah pembatas Baterai dan modul ESP 32



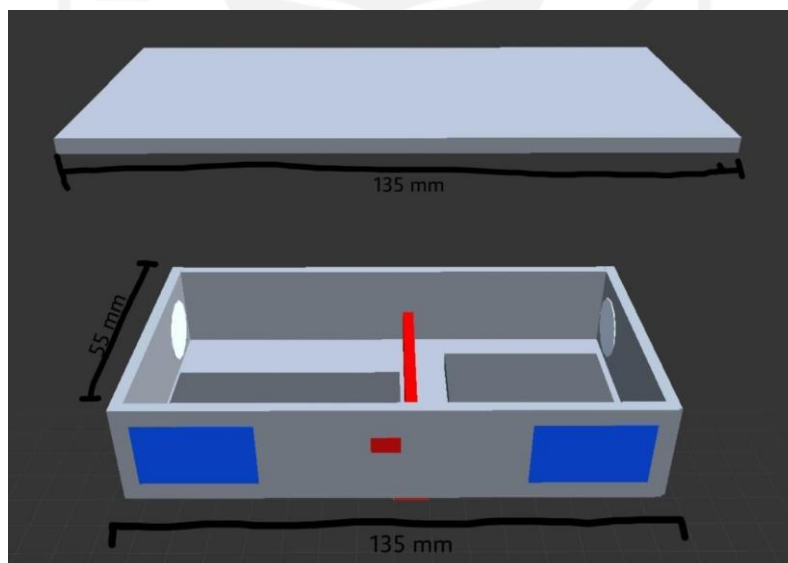
Gambar 3.12 Bentuk *casing* rangkaian elektronis

Pada gambar 3.12 bisa dilihat bentuk *casing* rangkaian elektronis tampak dari atas beserta penutupnya.



Gambar 3.13 Bentuk *casing* rangkaian elektronis tampak dari samping

Pada gambar 3.13 terdapat 2 lobang yang berukuran 12,88 mm itu untuk sensor *flowmeter*. Masing-masing disebelah kiri dan disebelah kanan.



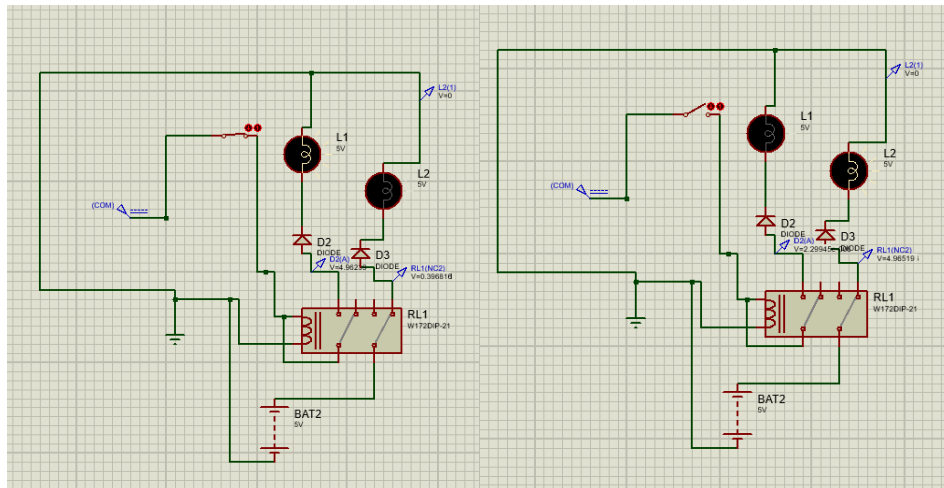
Gambar 3.14 Bentuk *casing* rangkaian elektronis tampak dari depan

Pada gambar 3.14 merupakan bentuk *casing* rangkaian elektronis yang memiliki ukuran 135 mm X 55mm X 10 mm. Terdapat 2 lubang berwarna biru yaitu tempa sensor ultrasonik, dan yang berwarna merah kecil ditengah adalah lobang untuk kabel.

4. Desain Elektronik

Pada desain elektronik dapat dibagi beberapa yaitu desain daya dan desain Keseluruhannya, berikut ini merupakan pembagian desainnya:

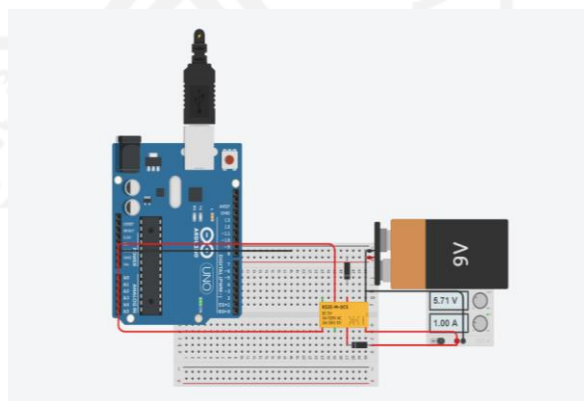
1. Desain Daya



Gambar 3.15 Daya Dari PLN(Kiri), Daya Dari Baterai cadangan (kanan)

Dilihat dari gambar 3.15 digunakan relay DPDT untuk perubahan daya masukannya, lampu tersebut diibaratkan Mikrokontroler dengan daya *power supply*-nya 5V, ketika PLN tidak mengalir arus maka relay akan berubah dan *power supply* menggunakan baterai cadangan, dan sebaliknya ketika PLN mengalir arus maka relay merubah menjadi menggunakan *power supply* dari PLN.

2. Desain Keseluruhan elektronik



Gambar 3.16 Desain Elektronik

Dilihat pada gambar 3.16 merupakan desain elektronik secara keseluruhan mikrokontroler dengan pin *input* yang telah tertera pada desain tersebut dimana sensor ultrasonik di masukkan *input* 16,17 dan 34,35. Untuk sensor *flow* dimasukkan pada input 27 dan 26 dengan ketentuan yang sesuai dengan spesifikasi ESP atau *datasheet* esp32. Untuk

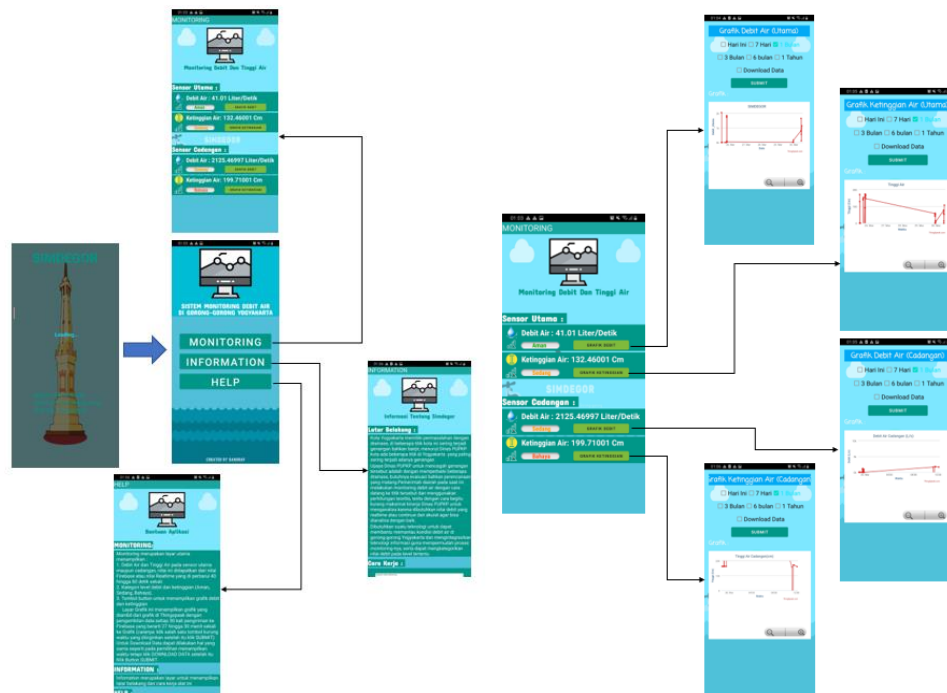
semua sensor membutuhkan tegangan 5 volt maka dari itu tegangan diambil pada masukan Esp 32.

5. Desain Antarmuka

Pada Antarmuka User menggunakan *Thingspeak.com* dengan menampilkan beberapa grafik, yaitu dengan menampilkan sesuai dengan gambar 10. Memiliki Tinggi air, debit air serta lampu indikator kondisi debit air, dengan memiliki 3 kategori yaitu aman, sedang, dan bahaya sesuai dengan *flowchart*.



Gambar 3.17 Desain Antarmuka User Thingspeak.com dan *Firebase*



Gambar 3.18. Desain Antarmuka *User Android studio*

Pada gambar 3.18 merupakan tampilan untuk hasil yang dimana nilai realtime dan Level diambil dari *Firebase*, untuk pada grafik diambil dari *Thingspeak.com* dengan begitu tampilan seperti gambar 16, dengan grafik diambil 2 yaitu Debit dan tinggi air, sedangkan realtime diambil debit air. Level tersebut menunjukkan status pada debit air, periode untuk melihat grafik sesuai jangka waktu yang ingin dilihat.

3.2 Metode Uji Coba dan Pengujian Usulan Rancangan Sistem

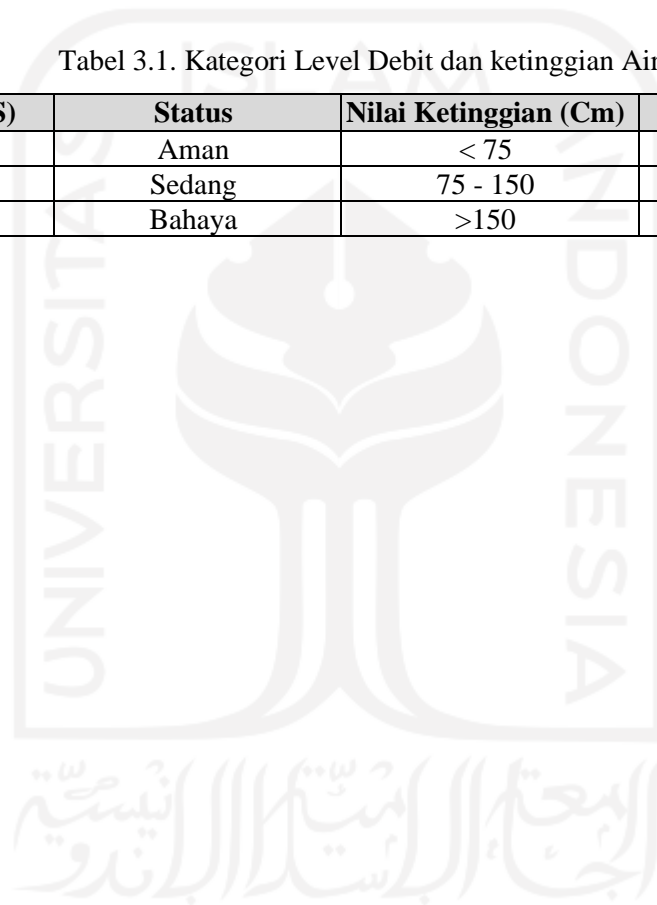
Pada perancangan sistem yang telah dibuat, telah dilakukan beberapa uji coba untuk validasi penggunaan alat sebelum dipasang di lapangan. Salah satu metode untuk uji coba alat ini adalah dengan metode perbandingan hasil pengukuran kecepatan air sensor *flowmeter* dan hasil perhitungan kecepatan benda di atas air. Dengan melakukan perbandingan ini akan dapat diketahui perkiraan nilai error hasil pengukuran debit air dari sensor *flowmeter*, tentunya dengan menggunakan perhitungan volume debit air, yaitu: $Q = V.A$ (L/s), yang mana nilai kecepatan air dikali dengan luas penampang air yang ada di saluran irigasi air. Dalam uji coba pengkalibrasian alat yang dilakukan di beberapa saluran irigasi air diantaranya di aliran selang air, sungai embung UII dan sungai irigasi di Yogyakarta (mengukur kecepatan arus air di sungai atau gorong-gorong dengan meletakkan barang di atas permukaan air setelah itu mengukur waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak yang disesuaikan agar bisa membandingkan nilai yang didapatkan oleh

sensor), telah didapatkan hasil pengukuran debit air dengan variasi tingkat laju air yang berbeda-beda. Dari hasil kalibrasi tersebut bisa ditinjau kembali untuk mengetahui nilai error hasil pengukuran alat, untuk mengurangi tingkatan nilai errornya dapat menggunakan persamaan regresi linier sebagai metode validasi pada sistem alat ini.

Selain dilakukan uji coba pada sensor *flowmeter*, ada uji coba untuk sensor pengukur jarak yaitu dengan metode perbandingan hasil pengukuran jarak dari sensor ultrasonik dan alat pengukur jarak manual (meteran). Dengan metode tersebut, maka akan dengan mudah mengetahui nilai akurasi dari hasil pengukuran sensor ultrasonik, Hal ini merupakan salah satu proses terpenting dalam sistem perancangan alat ini sebelum alat terpasang di gorong- gorong nantinya.

Tabel 3.1. Kategori Level Debit dan ketinggian Air

Nilai Debit (L/S)	Status	Nilai Ketinggian (Cm)	Status
< 4000	Aman	< 75	Aman
4000 – 8000	Sedang	75 - 150	Sedang
>8000	Bahaya	>150	Bahaya



BAB 4 : Hasil Perancangan Sistem

4.1 Kesesuaian Usulan dan Hasil Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem yang telah dilakukan di lapangan, terdapat beberapa perubahan perancangan sistem dari beberapa usulan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya dikarenakan ketidaksesuaian spesifikasi alat dari segi kualitas, ukuran alat maupun ekonomi, dan permintaan dari pihak ketiga (pengguna). Pada Tabel 4.1 ini merupakan beberapa usulan dan hasil perancangan sistem yang sudah dilakukan di lapangan.

Tabel 4.1 Perbandingan usulan dan hasil perancangan sistem

No	Spesifikasi	Usulan	Realisasi
1	Dimensi <i>casing</i> rangkaian elektronis	13.5 x 5.5 x 5 cm	30 x 22 x 8 cm
2	Bahan <i>casing</i> alat, Bahan Pipa kabel	galvanis	stainless steel, uPVC
3	Mikrokontroler	NodeMCU ESP-32S WIFI AND BLUETOOTH MODULE-38 GPIO	Arduino UNO+WiFi R3 ATmega328+ESP8266
4	Baterai cadangan 2000mAH	2000mAH	1500mAH
5	Pengiriman data ke Penyimpanan	1 Jam sekali	±15 Menit sekali

4.2 Kesesuaian Perencanaan dalam Manajemen Tim dan Realisasinya

Pada bagian ini, dijelaskan bagaimana secara umum kesesuaian perencanaan manajemen kerja tim dan realisasinya. Pada Tabel 4.2. dibawah ini merupakan gambaran realisasi terhadap manajemen tim dalam perencanaan *timeline* pekerjaan tugas akhir dan gambaran perencanaan dan realisasi terkait Rencana Anggaran Belanja (RAB) terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Kesesuaian antara usulan dan realisasi *timeline* pengerjaan Tugas Akhir 2

No	Kegiatan	Usulan waktu	Realisasi Pelaksanaan
1	Survei dan identifikasi permasalahan	September - Oktober	September - Oktober
2	Mencari literatur dan informasi untuk kebutuhan dan spesifikasi system	Oktober - Desember	November-Desember
3	Mengumpulkan seluruh ide solusi dan finalisasi usulan perancangan sistem beserta manajemen dan rancangan belanja	Desember- Februari	Januari- Februari

4	Pengumpulan proposal Tugas Akhir 1/Capstone Project dan seminar	Februari	Februari
5	Pembelian alat dan bahan	Februari -Maret	Februari -Maret
6	Perancangan sistem dan pemasangan alat	Maret-April	Maret-April
7	Testing dan Validasi	April	April
8	Expo dan pengumpulan laporan akhir	April	April -Mei

Tabel 4.3 Kesesuaian RAB Tugas Akhir antara usulan dan realisasi

No	Jenis Pengeluaran	Usulan Biaya		Realisasi Biaya	
		Kuantitas	Total Harga	Kuantitas	Total Harga
1	<i>Water Flow Meter Sensor G3/4 FS300A G 3/4 " inch</i>	2 pcs	Rp. 240.000,-	2 pcs	Rp. 198.000,-
2	<i>JSN-SR04T Waterproof Ultrasonic Sensor</i>	2 pcs	Rp. 260.000,-	2 pcs	Rp. 170.000,-
2	Mikrokontroler	1 pcs	Rp. 100.000,-	1 pcs	Rp. 232.000,-
3	Jasa desain dan cetak kotak kemasan	1 Paket	Rp. 500.000,-	1 Paket	Rp. 720.000,-
4	Komponen elektronik (kabel, Timah, dan lain-lain)	1 Paket	Rp. 200.000,-	1 Paket	Rp. 200.000,-
5	Perangkat Pipa kabel	1 Paket	Rp. 420.000,-	1 Paket	Rp. 150.000,-
6	Modem Wifi Telkomsel 4G 500 Mbps	1 Pcs	Rp. 400.000,-	1 Pcs	Rp. 370.000,-
7	<i>Battery 3.7v</i>	2 pcs	Rp. 200.000,-	2 pcs	Rp. 80.000
8	Adaptor 9 V	1 pcs	Rp. 30.000,-	1 pcs	Rp. 30.000,-
9	DC-DC XL6009 <i>step up</i>	1 pcs	Rp. 30.000,-	-	-

4.3 Analisis dan Pembahasan Kesesuaian antara Perencanaan dan Realisasi

Berdasarkan penjelasan mengenai perencanaan dan realisasi proyek tugas akhir sebelumnya, maka dihasilkan persentase dalam hal kesesuaian antara perencanaan dan realisasi, baik dari segi pembuatan alat maupun manajemen tim dan keuangannya yaitu sebesar 75 % dari seluruh perencanaan yang telah dibuat.

Perubahan pada waktu pengiriman data yang disimpan yang awalnya dilakukan 1 jam sekali menjadi 15 menit sekali dikarenakan permintaan dari pihak ketiga yaitu dari Dinas PUPKP dengan dimana alasannya agar lebih mudah dianalisis. Untuk perubahan dimensi alat dan bahan

dikarenakan menyesuaikan tempat pemasangan yang berubah. Perubahan pada jumlah kapasitas baterai dikarenakan untuk baterai 1500 mAH sudah cukup, karena memiliki fitur *recharge*.

Perubahan juga ada pada mikrokontroler nya, yang sebelumnya menggunakan NodeMCU ESP-32S WIFI AND BLUETOOTH MODULE-38 GPIO, diganti dengan Arduino UNO+WiFi R3 ATmega328+ESP8266 yang dikarenakan: Nilai tegangan sensor yang dibutuhkan 5 volt pada setiap sensor, dan Pin yang dibutuhkan untuk proses Interrupt hanya dibutuhkan dua saja, serta menghemat beberapa komponen yang tidak perlu dibeli seperti step up/down. Selain itu juga terdapat tambahan modul yaitu XH M604 (kontroler *charging* baterai) untuk mengontrol baterai dalam proses *re-charge* dengan aman. Selanjutnya pada *casing* alat yang telah dicetak juga menggunakan bahan *stainless steel* yang lebih baik dan anti karat di dalam air lebih lama dibanding bahan galvanis yang mana telah direncanakan pada sebelumnya.



BAB 5 : Implementasi Sistem dan Analisis

5.1 Hasil dan Analisis Implementasi

Pada Bab ini dilakukan implementasi sistem dan analisisnya, pada implementasi dilakukan sebanyak dua kali, pertama pengambilan data pada berbagai tempat untuk memenuhi kondisi sesuai dengan spesifikasi, dan yang kedua implementasi pada gorong-gorong yang telah ditetapkan oleh Dinas PUPKP.

5.1.1 Kalibrasi dan regresi linier pada setiap sensor

Pada setiap sensor melakukan kalibrasi untuk mendapatkan nilai terbaik dengan menggunakan regresi linier, didapatkan regresi linier sebagai berikut ini.

a. Sensor *water flow*

Pada tahap ini dilakukan kalibrasi sensor *water flow* dengan cara yang disarankan oleh ahli di bidangnya yaitu mengukur kecepatan arus air di sungai atau gorong-gorong dengan meletakkan barang di atas permukaan air setelah itu mengukur waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak yang disesuaikan agar bisa membandingkan nilai yang didapatkan oleh sensor. Tujuan dari kalibrasi ini sebagai menurunkan nilai *error* dari sensor.

Tabel 5.1 Kalibrasi Sensor *Waterflow*

data ke-	x(Sensor)	y(Target)	X ²	Y ²	XY
1	0.396825	0.312371	0.15747	0.097575	0.123957
2	0.674603	0.417714	0.455089	0.174485	0.281791
3	1.038961	0.54087	1.07944	0.29254	0.561943
4	1.168831	0.590862	1.366166	0.349118	0.690618
5	2.11039	1.494709	4.453744	2.234155	3.154418
6	3.560606	1.888586	12.67792	3.566758	6.724511
TotalΣ	8.950216	5.245112	20.18983	6.714632	11.53724

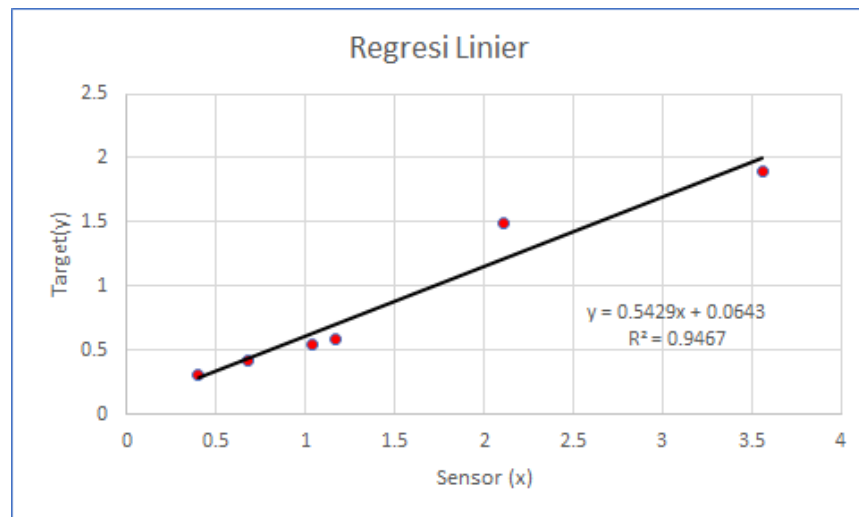
$$a = \frac{(\Sigma y)(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n((\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2)} \quad (5.1)$$

$$a = \frac{(5.245112)(8.950216^2) - (8.950216)(11.53724)}{6(20.18983) - (8.950216)^2} = 0.064269$$

$$b = \frac{(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n((\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2)} \quad (5.2)$$

$$b = \frac{(11.53724) - (8.950216)(5.245112)}{6(20.18983) - (8.950216)^2} = 0.542948$$

$$y = 0.542948(x) + 0.064269$$



Grafik 5.1. Grafik Regresi Linier

Setelah dilakukan kalibrasi dapat diketahui hasil Error yang lebih baik untuk pengukuran *flow meter* dimana nilai *error* yang awalnya hingga lebih 50% dapat menurun menjadi dibawah 15% pada pengukuran *flow* air.

b. Sensor *ultrasonic*

Pada tahap ini dilakukan kalibrasi sensor *ultrasonic* dengan cara yang disarankan oleh ahli pada bidangnya dengan cara mengukur menggunakan meteran SNI untuk membandingkan nilai yang didapatkan sensornya. Tujuan dari kalibrasi ini sebagai menurunkan nilai *error* dari sensor.

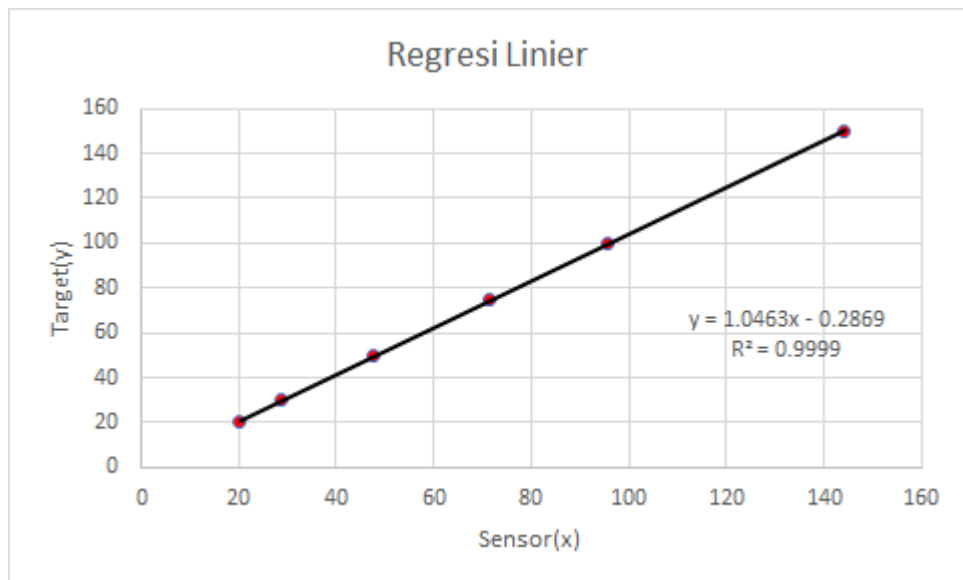
Tabel 5.2 Kalibrasi Sensor *ultrasonic*

data ke-	x(Sensor)	y(Target)	X ²	Y ²	XY
1	20.183	20	407.3535	400	403.66
2	28.823	30	830.7653	900	864.69
3	47.713	50	2276.53	2500	2385.65
4	71.453	75	5105.531	5625	5358.975
5	95.566	100	9132.86	10000	9556.6
6	144.106	150	20766.54	22500	21615.9
TotalΣ	407.844	425	38519.58	41925	40185.48

$$a = \frac{(425)(407.844^2) - (425)(40185.48)}{6(38519.58) - (407.844)^2} = -0.28687$$

$$b = \frac{(40185.48) - (407.844)(425)}{6(38519.58) - (407.844)^2} = 1.046285$$

$$y = 1.046285(x) - 0.28687$$



Grafik 5.2 Grafik Regresi Linier

Dari tabel 5.1 dan 5.2 dapat diketahui nilai *error* pada sensor *ultrasonic* yang tidak jauh berbeda tapi lebih baik ketika nilai sensor telah dikalibrasi.

5.1.2 Pengambilan data hasil pengukuran debit air sesuai dengan kondisi spesifikasi

A. Tempat pengambilan data di berbagai tempat

1. Di Saluran irigasi warga

Pada pengambilan data ini dari pihak Dinas PUPKP menyarankan untuk mengambil data di saluran irigasi warga, karena arus air nya konstan serta dapat mengetahui nilai error nya. Pada aliran ini memiliki nilai arus sebesar 0.3 m/s hingga 0.8 m/s.

2. Di sungai embung UII

Pada pengambilan data ini, dipilih arus nya yang lebih deras di sungai dekat embung UII, disini memiliki arus 0.9 hm/s hingga 2.1 m/s.

B. Hasil data yang didapatkan dengan berbagai variasi tinggi dan arus air

1. Data sebelum kalibrasi ke dua sensor *flowmeter*

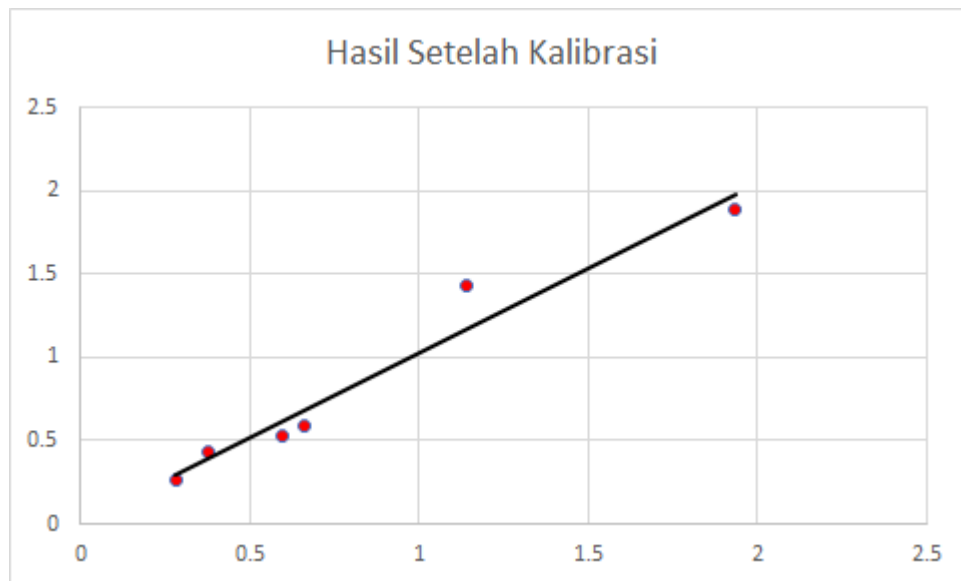
Tabel 5.3 sebelum kalibrasi sensor

Data	Sensor water flow(m/s)	Manual 1(m/s)	Manual2(m/s)	Rata-rata Manual(m/s)
1	0.396825407	0.315457	0.269542	0.312370623
2	0.674603182	0.381679	0.436681	0.417714407
3	1.038961016	0.537634	0.558659	0.540869805
4	1.168831181	0.609756	0.578035	0.590862034
5	2.11038959	1.666667	1.388889	1.494708995
6	3.560605995	1.818182	1.960784	1.888586195

2. Data setelah kalibrasi sensor *flowmeter*

Tabel 5.4 Setelah kalibrasi Sensor

Data	Manual(m/s)	Sensor Flow(m/s)	Selisih	Rata-rata Error
1	0.269542	0.279726355	0.010185	0.037784777
2	0.434783	0.375702364	0.05908	0.135884563
3	0.526316	0.593117382	0.066802	0.126923026
4	0.584795	0.657754302	0.072959	0.124759856
5	1.428571	1.139593042	0.288978	0.202284871
6	1.886792	1.932864138	0.046072	0.024417993
Nilai <i>ERROR</i>				0.108675847



Grafik 5.3 Grafik Setelah Kalibrasi

Dari tabel 5.1 dan 5.2 dapat diketahui nilai *error* pada *flowmeter* yaitu $\pm 10.86\%$, diketahui data 1-4 merupakan hasil data dari saluran irigasi warga, dan data 5-6 merupakan hasil data dari sungai di dekat embung UII.

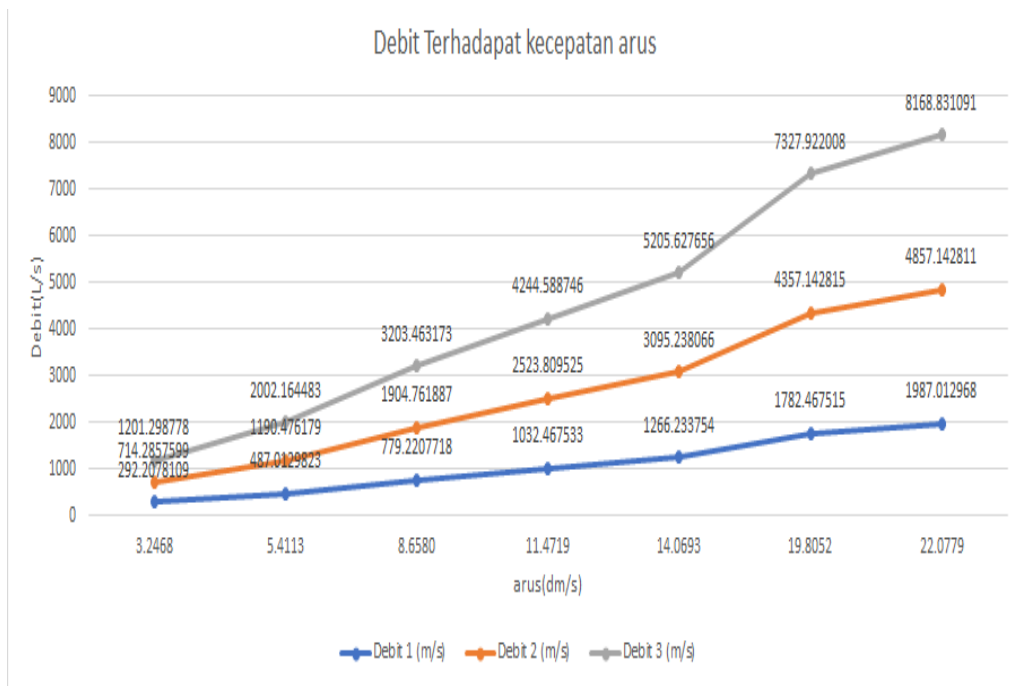
3. Data berbagai variasi

Telah dilakukan percobaan dengan berbagai variasi nilai arus (arus sungai dan arus aliran irigasi) yang didapatkan pada sensor dengan berbagai kondisi spesifikasi, dan mengatur tinggi sesuai dengan keadaan yang dibutuhkan (tinggi 1 berada di zona aman, tinggi 2 berada di zona sedang, tinggi 3 berada di zona bahaya).

Tabel 5.5 Data berbagai variasi nilai arus air dan tinggi

Kecepatan arus (dm/s)	tinggi 1 (dm)	tinggi 2 (dm)	tinggi 3 (dm)	debit 1 (L/s)	debit 2 (L/s)	debit 3 (L/s)	Status Debit1	Status Debit2	Status Debit3
3.246753454	4.5	11	18.5	292.20781	714.28576	1201.2988	Aman	Aman	Aman
5.411255359	4.5	11	18.5	487.01298	1190.4762	2002.1645	Aman	Aman	Aman
8.658008575	4.5	11	18.5	779.22077	1904.7619	3203.4632	Aman	Aman	Aman

11.471861 48	4.5	11	18.5	1032.4675	2523.8095	4244.5887	Aman	Aman	Sedang
14.069263 94	4.5	11	18.5	1266.2338	3095.2381	5205.6277	Aman	Aman	Sedang
19.805194 62	4.5	11	18.5	1782.4675	4357.1428	7327.922	Aman	Sedang	Sedang
22.077921 87	4.5	11	18.5	1987.013	4857.1428	8168.8311	Aman	Sedang	Bahaya



Grafik 5.4 Data berbagai variasi nilai arus air dan tinggi

Pada grafik dan tabel 5.5 dapat dilihat kondisi semuanya sesuai dengan spesifikasi, serta dapat berjalan dengan baik, dengan nilai tinggi air yang diatur dengan berbagai kondisi sesuai pada level-level tertentu. Debit 1 menggunakan tinggi air berada pada zona aman, debit 2 berada pada zona sedang, debit 3 berada pada zona bahaya. Dapat dilihat nilai debit dipengaruhi dan berbanding lurus terhadap tinggi air dan kecepatan air, sesuai dengan persamaan debit air yaitu $Q = A \times v$ dengan A merupakan luas penampang, v merupakan kecepatan air. Pada luas penampang nilai tinggi air mempengaruhinya dengan rumus $A = L \times T$ yang diketahui nilai L akan konstan sebesar 2 meter sedangkan T akan bervariasi tergantung dengan tinggi air.

5.1.3 Implementasi Pada Gorong-Gorong Di Yogyakarta yang ditetapkan oleh Pihak Dinas PUPKP

A. Penyambungan jaringan PLN ke sistem

Pada tahap ini dilakukan pemasangan jaringan listrik PLN sesuai dengan SOP dan birokrasi yang telah ada. Dari pihak Dinas PUPKP sebagai pihak ketiga antara kelompok ini dan petugas

PLN, diminta untuk menyiapkan beberapa hal untuk SOP dari pemasangan listrik PLN yaitu menyiapkan tiang sebagai penyangga kabel dengan tinggi 4 meter, dan menyiapkan kabel sepanjang 15 meter. Berikut ini merupakan dokumentasi dari pemasangan tiang serta hasil dari pemasangan listrik PLN.

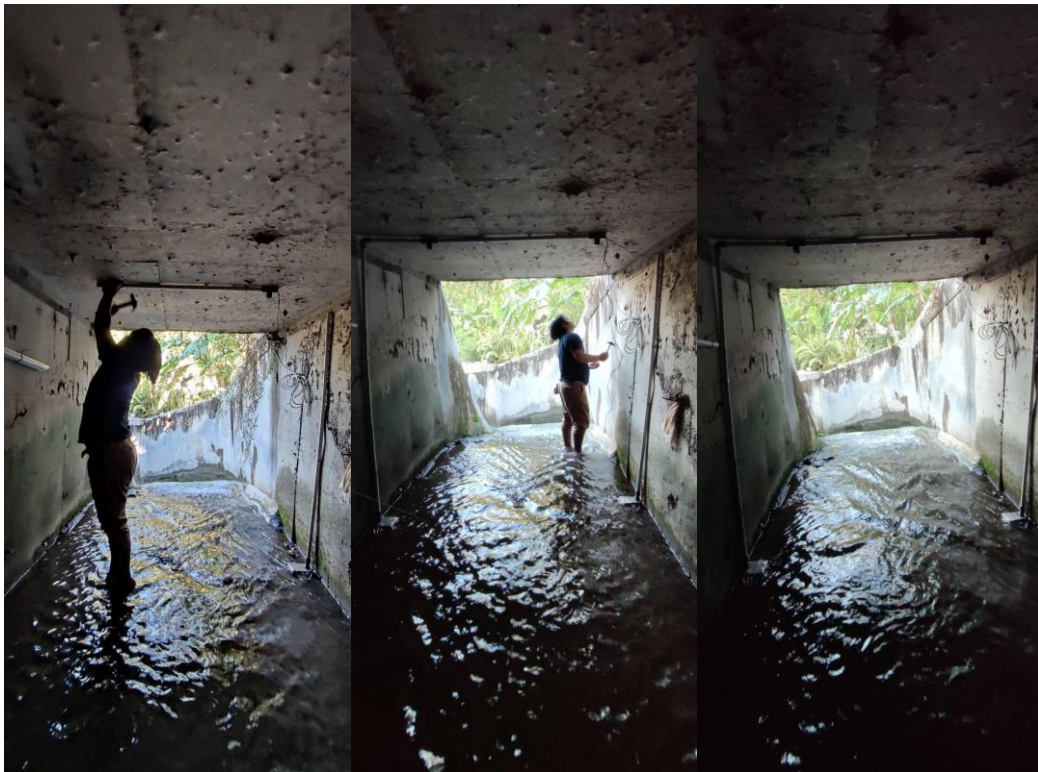


Gambar 5.1 Penyambungan Listrik PLN ke Sistem

Pada gambar 2.0 bagian kiri merupakan pemasangan tiang dengan tinggi 4 meter, gambar tengah merupakan pemasangan pengkabelan listrik bersama pihak PLN, gambar kanan merupakan hasil dari pemasangan listrik tersebut.

B. Pemasangan alat alat di gorong-gorong yang telah ditetapkan oleh Dinas PUPKP

Pada tahap ini dilakukan pemasangan alat yang pertama memasang sensor dan pengkabelan sensor pada gorong-gorong yang telah ditetapkan sesuai dengan spesifikasi yang ada.



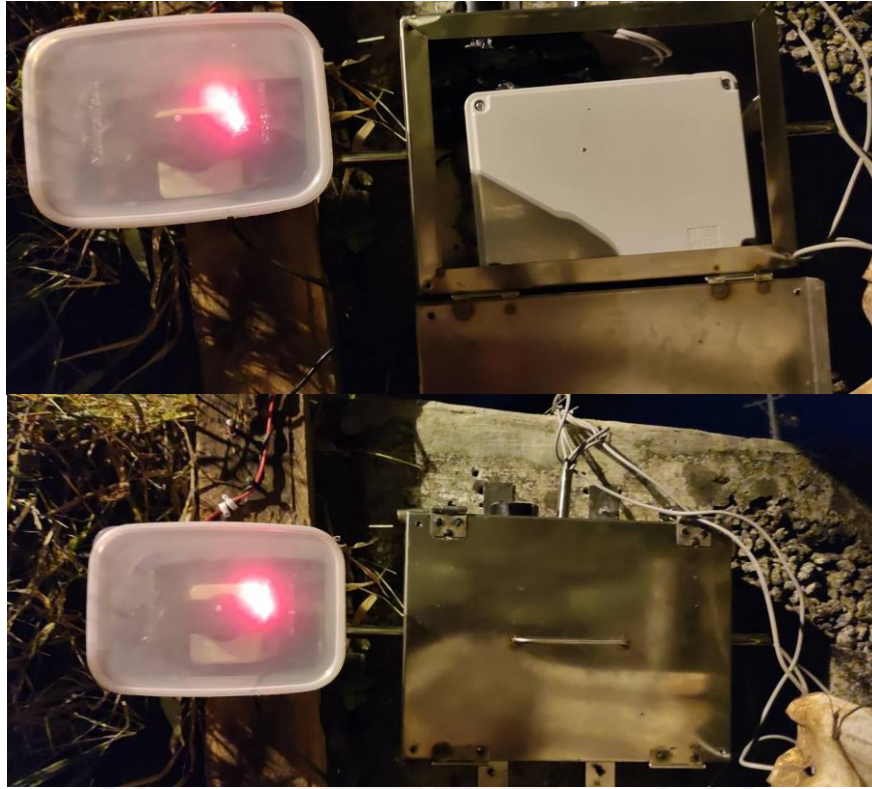
Gambar 5.2 Pemasangan sensor dan pengkabelan

Pada proses selanjutnya pemasangan tempat daya alat dan komponen utama dalam sistem sesuai dengan spesifikasi.



Gambar 5.3 Pemasangan komponen utama dalam sistem

Pada gambar 5.2 dan 5.3 merupakan pemasangan inti dari semua komponen setelah tahap itu berikut ini adalah gambar hasil dari pemasangan semuanya.



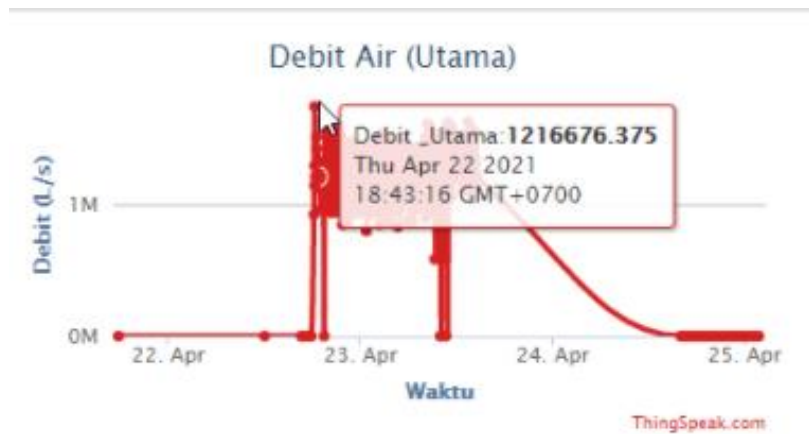
Gambar 5.4 Hasil Pemasangan semua Komponen

Gambar 3.2 merupakan hasil pemasangan semua komponen dengan bagian kiri merupakan adaptor yang terhubung dengan Listrik PLN dan bagian kiri merupakan hasil pemasangan komponen utama yang terjaga sesuai dengan permintaan Dinas PUPKP.

C. Melakukan pengujian alat dan Pengambilan Data pada Gorong-gorong Yang ditetapkan oleh Dinas PUPKP

1. Proses pengujian ketahanan alat dan evaluasi dengan acuan hasil pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan ketahanan alat yang telah dipasang dengan membiarkan alat tetap aktif dalam 2 hari, setelah itu didapatkan bahwa nilai *error* setelah lama pemasangan 3 jam dikarenakan sensor *water flow* tertutupan oleh sampah sehingga ada perubahan desain pada sensor *water flow*, dengan menambahkan penyaring sampah di depan sensor *water flow*.



Grafik 5.5 Data penghitungan Debit ketika *error*

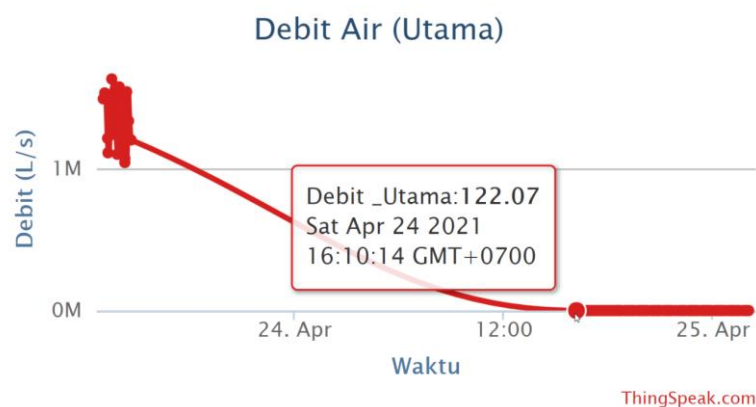
Dapat dilihat pada Grafik 4.0. merupakan percobaan alat ketika alat dibiarkan selama 22 April 2021 hingga 23 April 2021 didapatkan *error data* pada tanggal 22 April 2021 jam 18:43 WIB, setelah itu pada tanggal 23 April 2021 dilakukan perbaikan desain sensor *water flow* dengan menambahkan penyaring sampah lebih kecil, sehingga desain alat sebagai berikut ini.



Gambar 5.5 Perbaikan Sensor *water flow*

2. Hasil Data pada Gorong-gorong yang ditetapkan dinas PUPKP setelah evaluasi

Setelah dari evaluasi diaktifkan alat dari tanggal 24 April 2021 hingga saat ini 25 April 2021.

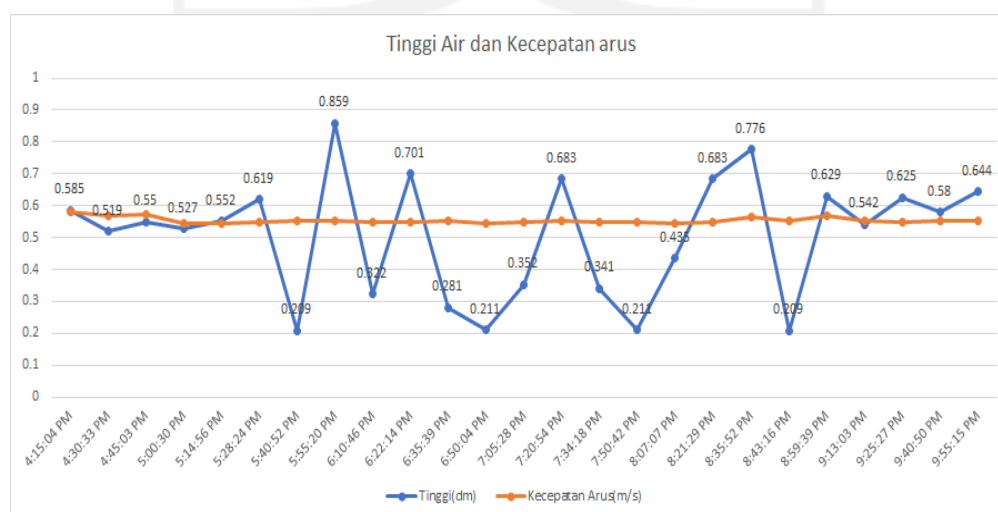


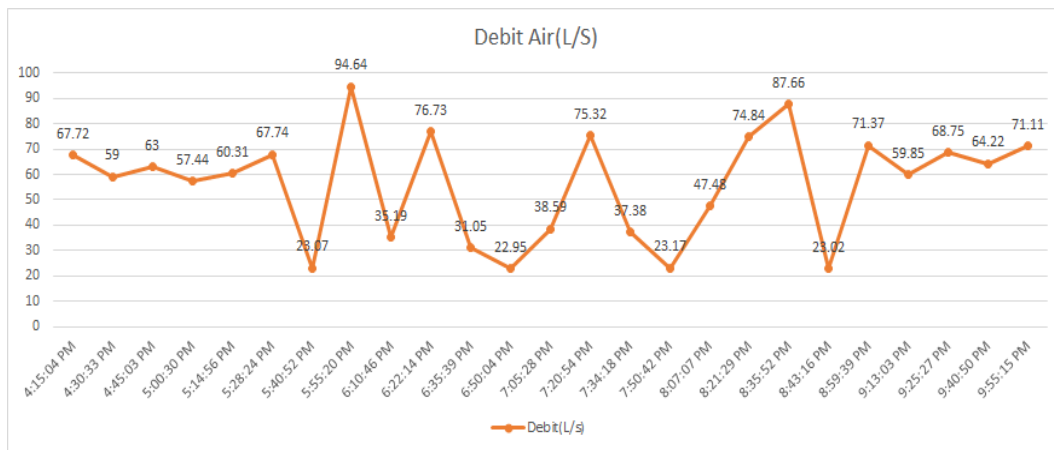
Grafik 5.6 Data hasil evaluasi

Grafik 4.1. merupakan hasil evaluasi desain sensor, sehingga sensor tetap bisa membaca kecepatan air dan debit air. dapat dilihat lebih jelas pada grafik dan tabel 5.6 ini.

Tabel 5.6 Percobaan Selama 5 Jam

Waktu	Debit(L/s)	Tinggi(dm)	Kecepatan Arus(m/s)
4:15:04 PM	67.72	0.585	0.578803419
4:30:33 PM	59	0.519	0.568400771
4:45:03 PM	63	0.55	0.572727273
5:00:30 PM	57.44	0.527	0.544971537
5:14:56 PM	60.31	0.552	0.546286232
5:28:24 PM	67.74	0.619	0.547172859
5:40:52 PM	23.07	0.209	0.551913876
5:55:20 PM	94.64	0.859	0.550873108
6:10:46 PM	35.19	0.322	0.546428571
6:22:14 PM	76.73	0.701	0.547289586
6:35:39 PM	31.05	0.281	0.552491103
6:50:04 PM	22.95	0.211	0.543838863
7:05:28 PM	38.59	0.352	0.548153409
7:20:54 PM	75.32	0.683	0.551390922
7:34:18 PM	37.38	0.341	0.548093842
7:50:42 PM	23.17	0.211	0.549052133
8:07:07 PM	47.48	0.435	0.545747126
8:21:29 PM	74.84	0.683	0.547877013
8:35:52 PM	87.66	0.776	0.564819588
8:43:16 PM	23.02	0.209	0.550717703
8:59:39 PM	71.37	0.629	0.567329094
9:13:03 PM	59.85	0.542	0.552121771
9:25:27 PM	68.75	0.625	0.55
9:40:50 PM	64.22	0.58	0.55362069
9:55:15 PM	71.11	0.644	0.552096273





Grafik 5.7 Grafik percobaan selama 5 jam

Pada Tabel dan grafik 5.7 merupakan hasil percobaan selama 5 jam diaktifkan secara terus menerus. Dapat diketahui bahwa nilai kecepatan air memiliki kisaran 0.5 m/s pada gorong-gorong, dan memiliki tinggi air yang bervariasi nilainya antara 2 hingga 7 centimeter. Memiliki tinggi air yang bervariasi dikarenakan gelombang pada gorong-gorong ataupun sampah yang dapat mengubah tinggi air yang tidak konstan. Sehingga nilai debit dapat dilihat memiliki kisaran 20 hingga 90 liter/s, dengan status diketahui aman. Nilai debit dapat mencapai kurang lebih ± 13.928 L/s, arus hingga ± 3.571 m/s, dan tinggi air dari 0 hingga ± 192 cm. dengan error untuk debit $\pm 10\%$, dan tinggi air $\pm 3\%$.

5.2 Pengalaman Pengguna

Implementasi sistem alat ini dapat digunakan langsung oleh pihak dinas PUPKP untuk pemantauan debit air secara berkala dalam waktu tertentu. Dari pengalaman penggunaan sistem tersebut dihasilkan beberapa masukan dan kendala dari dinas PUPKP yang tentunya dibutuhkan perbaikan-perbaikan kembali untuk pengembangan alat ini agar lebih baik kedepannya. Berikut merupakan beberapa penjelasan singkat dari pihak dinas PUPKP terhadap penggunaan alat ini.

Tabel 5.7 Pengalaman Pengguna

No	Fitur/Komponen	Capaian	Aksi/Perbaikan
1	Aplikasi	Tampilan aplikasi sudah baik dan terdapat grafik pengukuran debit air yang dilengkapi dengan waktu saat proses pembacaan debit dan tinggi air.	Perlu dikembangkan lagi
2	Sistem pengukuran alat	Hasil pengukuran debit dan tinggi air mendekati dengan hasil normal yaitu menggunakan perhitungan debit air secara manual di gorong-gorong yaitu $Q = V.A$	Membuat sistem agar mengurangi nilai error pembacaan sensor seperti membuat penghalang agar sampah kecil/ lumut tidak memasuki lubang sensor
3	Sistem IoT	Hasil pengukuran dapat dipantau dengan jarak jauh secara <i>realtime</i>	Dipertahankan

5.3 Dampak Implementasi Sistem

5.3.1 Teknologi/Inovasi

Tabel 5.8 Perbandingan sistem yang dibuat dengan yang sudah ada

No	Fitur/Komponen	Sistem yang dibuat	Sistem A
1	Ketahanan Sistem	Tahan terhadap air	Tidak tahan air
2	Harga	Lebih Murah	Lebih Mahal
3	Daya	Menggunakan baterai cadangan, apabila listrik padam, alat dapat bekerja.	Hanya menggunakan Baterai
4	Sensor	Menggunakan sensor cadangan, apabila sensor utama tidak bekerja. Sensor cadangan dapat bekerja.	Tidak ada sensor cadangan, apabila sensor utama rusak, maka alat tidak dapat bekerja.
5	IoT	Sudah Terkoneksi Internet yang dapat di monitoring dan analisis selama 24 jam	Belum Ada

5.3.2 Sosial

Berdasarkan sistem monitoring yang telah di implementasikan terhadap aspek sosial telah mampu memberikan solusi alternatif kepada pemerintah maupun masyarakat, untuk memantau kondisi terkini terhadap gorong-gorong. Memberikan peringatan dini kepada masyarakat bila sewaktu-waktu terjadi debit air yang deras, yang bisa menyebabkan genangan/banjir. Dengan adanya sistem monitoring tersebut, pemerintah maupun masyarakat sekitar mampu mengantisipasi lebih awal agar lebih bersiap-siap bila terjadi genangan/banjir.

BAB 6 : Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan implementasi terhadap sistem monitoring debit air gorong-gorong dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil merancang sistem monitoring debit air gorong-gorong dengan menggunakan JSN-SR04T *waterproof ultrasonic sensor* sebagai pengukur ketinggian air, *water flow seter sensor G3/4 FS300A G 3/4 " inch* sebagai pengukur kecepatan air, dan Arduino UNO+WiFi R3 ATmega328+ESP8266 sebagai pengolah data. Sudah terbukti bahwa sistem ini mampu mengetahui kondisi air pada gorong-gorong.
2. *Data error* pada debit air yaitu sebesar $\pm 10\%$ dan untuk tinggi air $\pm 1\%$.
3. Pengukuran Nilai debit dapat mencapai kurang lebih ± 13.928 L/s, arus hingga ± 3.571 m/s, dan tinggi air dari 0 hingga ± 192 cm.
4. Pengiriman data secara *Realtime* dilakukan dua periode yang pertama pengiriman ke *Firebase* dilakukan ± 40 detik sekali, dan periode kedua dikirim ke *Thingspeak* sebagai penyimpanan data yang dikirim ± 15 menit sekali.
5. Terjadi kesalahan pada Sensor cadangan diakibatkan sensor *waterflow 2* tidak mengenai air karena dataran gorong-gorong tidak datar, serta terjadi hubung singkat pada sensor *ultrasonic 2* pada saat pemasangan kabel.

6.2 Saran

Dalam upaya pengembangan sistem monitoring debit air gorong-gorong dalam penelitian selanjutnya disarankan:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan memilih gorong-gorong yang memiliki tinggi air antara 15 cm hingga 30 cm, agar sensor *flowmeter* tidak kemasukan sampah atau lumut.
2. Desain Mekanis lebih baik, agar tidak mudah dimasuki sampah, tetapi air tetap bisa mengalir pada sensor.
3. Pembuatan Web sebagai *User Interface* agar lebih baik.
4. Kalibrasi sensor ke Lab yang memenuhi alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim (2020). *Jumlah Penduduk DIY* [online]. Available: <http://bappeda.jogjaprov.go.id/dataku/data_dasar/index/361-jumlah-penduduk-diy?id_skpd=29>
- [2] Anonim (2019). *Permasalahan Sistem Drainase Perkotaan dan Solusi* [online]. Available: <<https://mariaproperti.co.id/permasalahan-sistem-drainase-perkotaan-dan-solusinya/>>
- [3] Hanung, "Spesifikasi alat monitoring debit air di gorong-gorong Yogyakarta". Kantor Dinas PUPKP, Yogyakarta, 2020.
- [4] M. A. Farhan, "Rancang Bangun Alat Ukur Debit Air Berbasis," Tugas Akhir 2, Teknik Elektro, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara, 2019.
- [5] S. Sadi, S. P. Ilham, "Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan SMS Gateway," *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, vol. 07, pp. 77-91, Jan– Jun 2018.
- [6] A. D. Prasetya, Haryanto, Kunto A. Wibisono, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pendeteksi Lokasi Kebocoran Pipa Berdasarkan Analisis Debit Air Berbasis IoT," *Elektrika*, vol. 12, pp. 39-47, 2020.
- [7] Moch. A. Zainullah, D. Syauqy, Moch. H. H. Ichsan, "Sistem Monitoring Kondisi Aliran pada Gorong-Gorong Saluran Air Menggunakan Metode Fuzzy," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, pp. 1435-1443, 2019.
- [8] D. Michael, D. Gustina, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, vol. 3, pp. 59-66, Juli 2019.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Logbook Kegiatan Selama Proses Tugas Akhir

1. **Muhammad Sandy Maulana/17524096**

LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / CAPSTONE DESIGN

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Senin, March 1, 2021	Diskusi Tentang pengerjaan TA201
Selasa, March 2, 2021	Diskusi Tentang pengerjaan TA201
Rabu, March 3, 2021	Diskusi Tentang pengerjaan TA201
Kamis, March 4, 2021	Diskusi Tentang pengerjaan TA201
Jum'at, March 5, 2021	Pembagian Tugas untuk pembelajaran komponen
Sabtu, March 6, 2021	Pembahasan target dan timeline pengerjaan TA2

Yogyakarta, 7 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Monday, March 8, 2021	Perencanaan Progress TA201
Tuesday, March 9, 2021	Perencanaan Progress TA201
Wednesday, March 10, 2021	Survei pembelian komponen
Thursday, March 11, 2021	Mencari pembuatan casing alat
Friday, March 12, 2021	Diskusi tentang pengerjaan TA 201 dan pembelian beberapa komponen
Saturday, March 13, 2021	Membahas progress yang telah dikerjakan

Yogyakarta, 13 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Monday, March 15, 2021	Revisi Timeline untuk progres TA2 selanjutnya
Tuesday, March 16, 2021	Pembuatan program untuk pembacaan sensor
Wednesday, March 17, 2021	Kalibrasi setiap sensor dan pembuatan aplikasi
Thursday, March 18, 2021	Kalibrasi setiap sensor dan pembuatan aplikasi
Friday, March 19, 2021	pembuatan aplikasi User Interface
Saturday, March 20, 2021	pembuatan aplikasi User Interface

Yogyakarta, 20 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Monday, March 22, 2021	Mengkonversi nilai debit air dan membuat rangkain elektronik untuk baterai cadangan
Tuesday, March 23, 2021	Mengkonversi nilai debit air dan membuat rangkain elektronik untuk baterai cadangan
Wednesday, March 24, 2021	Membuat Program proses IoT dan membuat aplikasi android
Thursday, March 25, 2021	Membuat Program proses IoT dan membuat aplikasi android
Friday, March 26, 2021	Membuat Program proses IoT dan membuat aplikasi android
Saturday, March 27, 2021	Membuat Program proses IoT dan membuat aplikasi android

Yogyakarta, 27 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Monday, March 29, 2021	Pencetakkan casing dan membuat aplikasi android
Tuesday, March 30, 2021	Membuat aplikasi android
Wednesday, March 31, 2021	Menyambungkan sistem Iot dan aplikasi Android
Thursday, April 1, 2021	Menyambungkan sistem Iot dan aplikasi Android
Friday, April 2, 2021	Perbaiki Program dan Sistem IoT
Saturday, April 3, 2021	Perbaiki Program, Sistem IoT, dan Aplikasi Android

Yogyakarta, 3 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Tuesday, April 6, 2021	Merancang Rangkaian daya dan charger baterai
Wednesday, April 7, 2021	Konsultasi ke pihak dinas PUPKP terkait pemasangan alat
Thursday, April 8, 2021	Menyusun rangkaian daya ke PCB
Friday, April 9, 2021	Uji coba rangkaian Daya
Monday, April 11, 2021	Diskusi terkait kalibrasi lanjutan ke Lab Teknik Sipil UII
Tuesday, April 12, 2021	Kalibrasi sensor waterflow di lab teknik sipil

Yogyakarta, 12 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Tuesday, April 13, 2021	Melakukan Uji coba alat di Sungai Yogyakarta
Wednesday, April 14, 2021	Konsultasi Ke pihak PUPKP terkait Birokrasi pemasangan alat
Thursday, April 15, 2021	Persiapan untuk pemasangan dan merangkai komponen yang masih terpisah
Friday, April 16, 2021	Melakukan Uji coba alat di sungai Embung UII
Saturday, April 17, 2021	Merangkai komponen yang masih kurang
Sunday, April 18, 2021	Pengabungan semua komponen akhir untuk persiapan pemasangan alat

Yogyakarta, 18 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem Monitoring Debit Air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Sandy Maulana <17524096>

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Monday, April 19, 2021	Melakukan persiapan sebelum pemasangan alat
Tuesday, April 20, 2021	Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong yang ditetapkan pihak dinas PUPKP
Wednesday, April 21, 2021	Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong yang ditetapkan pihak dinas PUPKP dan melakukan uji coba alat di lapangan
Thursday, April 22, 2021	Penyambungan jaringan listrik PLN
Friday, April 23, 2021	Melakukan perbaikan sistem alat
Saturday, April 24, 2021	Melakukan perbaikan alat, dan pengambilan data
Sunday, April 25, 2021	Pengambilan data secara Online dan pembuatan Laporan TA2

Yogyakarta, 25 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



2. Robby Amerti Lauga/17524107

LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / CAPSTONE DESIGN

Judul : Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT
(SIMDEGOR)

Pengusul : Robby Amerti Lauga

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa,3-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Rabu,4-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Kamis, 5-3-21	Pembagian tugas untuk pembelian komponen
Jumat,6-3-21	Kumpul untuk membahas target TA 201
Sabtu,7-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Senin,8-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201

Yogyakarta, 8 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT (SIMDEGOR)**

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa,9-3-21	Perencanaan progress TA 201
Rabu,10-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Kamis,11-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Jumat,12-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Sabtu,13-3-21	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
Senin,15-3-21	Membahas planning progres TA untuk minggu depan

Yogyakarta, 15 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT**
(SIMDEGOR)

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa,16-3-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 2
Rabu,17-3-21	Pembuatan Timeline untuk progress TA 201
Kamis,18-3-21	Perbaikan program dan perbaikan sensor
Jumat,19-3-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 1
Sabtu,20-3-21	Pembuatan aplikasi untuk sistem
Senin,22-3-21	Pembelian komponen yang kurang

Yogyakarta, 22 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT**
(SIMDEGOR)

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa,23-3-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 1
Rabu,24-3-21	Pembuatan aplikasi untuk sistem
Kamis,25-3-21	Perbaikan program dan perbaikan sensor
Jumat,26-3-21	Pembelian komponen yang kurang
Sabtu,27-3-21	Membahas planning progres TA
Senin,29-3-21	Membahas planning progres TA

Yogyakarta, 29 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT (SIMDEGOR)**

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa,30-3-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 1
Rabu, 31-3-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 2
Kamis,1-4-21	Beli komponen dan Tes daya pada alat di lab
Jumat,2-4-21	Membuat TRP TA 201, beli komponen dan pemasangan alat pada casing
Sabtu,3-4-21	Membahas planning progres TA untuk minggu depan
Senin, 5-4-21	Membahas planning progres TA untuk minggu depan

Yogyakarta, 5 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT (SIMDEGOR)**

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa,6-4-21	Merancang Rangkaian daya dan charger baterai
Rabu,7-4-21	Konsultasi ke pihak dinas PUPKP terkait pemasangan alat
Kamis,8-4-21	Menyusun rangkaian daya ke PCB
Jumat,9-4-21	Uji coba rangkaian Daya
Sabtu,10-4-21	Membeli komponen yang kurang
Senin,12-4-21	Menemui pihak Lab.Hidrolika terkait pengambilan data

Yogyakarta, 12 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT**
(SIMDEGOR)

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa, 13-4-21	Diskusi lebih lanjut dengan Dinas PUPKP
Rabu, 14-4-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 1
Kamis, 15-4-21	Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 2
Jumat, 16-4-21	Pemasangan rangkaian alat keseluruhan
Sabtu, 17-4-21	Pemasangan rangkaian alat keseluruhan
Senin, 19-4-21	Pemasangan alat di gorong-gorong

Yogyakarta, 19 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : **Sistem Monitoring Debit Air Gorong-gorong di Yogyakarta Berbasis IoT (SIMDEGOR)**

Pengusul : Robby Amerti Lauga (17524107)

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
Selasa, 20-4-21	Pemasangan alat di gorong-gorong dan pengambilan data di lapangan
Rabu, 21-4-21	Pemasangan alat di gorong-gorong dan pengambilan data di lapangan
Kamis, 22-4-21	Penyambungan jaringan listrik PLN
Jumat, 23-4-21	Pengambilan data di lapangan, mencicil pembuatan TRP 202, dan laporan akhir
Sabtu, 24-4-21	Pembuatan TRP 202, dan laporan akhir
Minggu, 25-4-21	Pengambilan data secara Online dan pembuatan Laporan TA2

Yogyakarta, 25 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104

3. **Muhammad Miftahul Fattah /17524030**



DEPARTMENT OF
ELECTRICAL ENGINEERING

LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / CAPSTONE DESIGN

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
1/3/2021	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
2/3/2021	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
3/3/2021	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
4/3/2021	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
5/3/2021	Pembagian tugas untuk pembelian komponen
6/3/2021	kumpul untuk membahas target TA 2

Yogyakarta, 7 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
9/3/2021	Perencanaan progress TA 201
10/3/2021	Survei untuk pembelian komponen via online
11/3/2021	Mencari referensi untuk pembuatan casing alat
12/3/2021	Diskusi tentang pengerjaan TA 201
14/3/2021	Membeli komponen untuk pengerjaan TA 2
15/3/2021	Membahas planing progres TA untuk minggu kedepan

Yogyakarta, 16 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
17/3/2021	Pembuatan timeline untuk progres TA
18/3/2021	Perbaikan program dan percobaan pembacaan sensor
19/3/2021	Melakukan Kalibrasi sensor
20/3/2021	Pembuatan aplikasi untuk sistem
21/3/2021	Pembelian komponen yang kurang
22/3/2021	Mencari tempat untuk pembuatan casing alat

Yogyakarta, 22 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta
Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
23/03/2021	Survei tempat untuk pembuatan casing alat
24/03/2021	Membuat desain casing alat dan konsultasi ke tempat pembuatan casing alat
25/03/2021	Finishing untuk mendesain casing alat
26/03/2021	Menyerahkan desain casing alat ke vendor pembuatan casing alat
27/03/2021	Membeli komponen alat yang masih kurang
29/03/2021	Melakukan finishing kalibrasi pengukuran sensor untuk pengambilan data sementara

Yogyakarta, 29 Maret 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
30/03/2021	Membeli modul untuk kontrol charging baterai
31/03/2021	Mendesain dan simulasi rangkaian elektronis daya
01/04/2021	Mengecek progres pembuatan casing alat di vendor dan membuat TRP 201
03/04/2021	Melakukan finishing simulasi untuk rangkaian elektronis daya
04/04/2021	Survei ke lokasi peletakan alat untuk perencanaan selanjutnya
05/04/2021	Pengambilan casing alat dan membeli komponen yang kurang

Yogyakarta, 5 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
06/04/2021	Merancang rangkaian daya dan charger baterai
07/04/2021	Konsultasi ke pihak dinas PUPKP terkait pemasangan alat
08/04/2021	Menyusun rangkaian daya ke PCB
09/04/2021	Uji coba rangkaian daya dan charger baterai
11/04/2021	Diskusi terkait kalibrasi lanjutan di laboratorium hidrolika teknik sipil UII
12/04/2021	Kalibrasi sensor flowmeter di lab. hidrolika teknik sipil UII

Yogyakarta, 13 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
13/04/2021	Melakukan uji alat di sungai Yogyakarta
14/04/2021	Konsultasi ke pihak PUPKP terkait birokrasi pemasangan alat
15/04/2021	Persiapan untuk pemasangan alat dan rangkaian komponen alat
16/04/2021	Melakukan uji coba alat di sungai embung UII
17/04/2021	Merangkai komponen elektronik dan membeli komponen alat yang masih kurang
18/04/2021	Melakukan penggabungan komponen alat dengan casing alat dan persiapan untuk pemasangan alat

Yogyakarta, 19 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104



LOGBOOK KEGIATAN TUGAS AKHIR / *CAPSTONE DESIGN*

Judul : Sistem monitoring Debit air gorong-gorong di Yogyakarta

Pengusul : Muhammad Miftahul Fattah / 17524030

Hari, Tanggal	Deskripsi Kegiatan
20/04/2021	Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong
21/04/2021	Melakukan uji coba alat di lapangan
22/04/2021	Penyambungan jaringan listrik PLN ke sistem alat
23/04/2021	Melakukan perbaikan sistem alat
24/04/2021	Melakukan perbaikan sistem alat dan pengambilan data pengukuran debit air

Yogyakarta, 24 April 2021

Dosen Pembimbing

Ida Nurcahyani

155240104

Dokumen TA201 dan TA202

TA 201 :

TECHNICAL REPORT

IDENTITAS

Dokumentasi Proses (coret tidak perlu)	TA101 / TA102 / TA103 / TA201 / TA202
Judul Proyek	Sistem monitoring debit air gorong-gorong di Yogyakarta (SIMDEGOR)
Daftar Anggota Kelompok	Muhammad Miftahul Fattah (17524030) Muhammad Sandy Maulana (17524096) Robby Amerti Lauga (17524107)
Tanggal Laporan (Tgl/Bln/Tahun)	2 April 2021
Dosen Pembimbing 1	Dr.Eng. Hendra Setiawan ,S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2	

LAPORAN/PROGRESS

Rangkuman Hasil Perencanaan dan Implementasi	
Perencanaan	Implementasi
<p>Pada tahap TA 201 ini dilakukan perencanaan beberapa progres berupa merealisasikan rekayasa alat pada sistem elektronis, sistem mekanis dan <i>software</i>.</p> <p>Secara persentase kelompok kami telah melakukan beberapa tahap TA 201 yaitu 50% dari seluruh perancangan sistem alat. Untuk progres yang telah kami kerjakan antara lain adalah sebagai berikut ;</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mendesain casing alat pada bagian sensor dan mikrokontroler.2. Melakukan kalibrasi pengukuran sensor dan melakukan Regresi Linier3. Mendesain dan mencetak casing alat4. Membuat aplikasi dan program sistem IoT.5. Mendesain rangkaian elektronis daya. <p>Proses pada tahapan ini dilakukan dalam kurun waktu 3-4 pekan di bulan Maret 2021.</p>	<p>Di TA 201 ini kami telah melakukan beberapa progres secara kelompok yaitu merancang desain elektronis daya, mencetak casing alat ,membuat aplikasi, membuat program untuk IoT dan melakukan kalibrasi pembacaan sensor. Dari beberapa progres tersebut diharapkan agar alat yang kami telah terancang dengan baik sesuai pada <i>timeline</i> TA 201.</p>

Catatan untuk perubahan/revisi dari proses yang berlangsung

Terdapat beberapa perubahan komponen dalam pengerjaan TA 201 ini, yaitu pada mikrokontroler nya, yang sebelumnya menggunakan NodeMCU ESP-32S WIFI AND BLUETOOTH MODULE-38 GPIO, diganti dengan Arduino UNO+WiFi R3 ATmega328+ESP8266 yang dikarenakan : Nilai tegangan sensor yang dibutuhkan 5 volt, dan Pin yang dibutuhkan untuk proses Interrupt hanya dibutuhkan dua saja. Selain itu juga terdapat tambahan modul yaitu XH M604 (kontroler *charging* baterai) untuk mengontrol baterai dalam proses *re-charge* dengan aman. Selanjutnya pada *casing* alat yang telah dicetak juga menggunakan bahan *stainless steel* yang lebih baik dan anti karat di dalam air lebih lama dibanding bahan galvanis yang mana telah direncanakan pada sebelumnya.

1) Pengantar

Pada tahap TA 201 telah melakukan progres yaitu merancang desain elektronis daya, mencetak casing untuk keseluruhan alat, membuat aplikasi, membuat program IoT, dan melakukan kalibrasi pada sensor ultrasonik dan sensor *water flow* untuk mendapatkan persamaan Regresi Linier.

2) Proses dan Capaian beserta pembahasannya

Pada tahap proses TA 201 beberapa hal yang telah kami lakukan yaitu:

- Melakukan kalibrasi pengukuran sensor untuk mendapatkan Regresi linier
- Mendesain dan mencetak casing alat
- Membuat desain elektronis daya
- Membuat program untuk pembacaan setiap sensor dan mengkonversi nilai sensor untuk mendapatkan nilai debit
- Membuat aplikasi dan program IoT

Tiap proses yang dilakukan telah terjadwal sesuai uraian pada proses diatas. Dari proses yang telah dilakukan diatas, beberapa capaian yang telah kami dapatkan untuk membantu mendefinisikan masalah proyek ini antara lain:

Tabel 1. Daftar proses dan capaian yang telah dilakukan untuk mendukung proses TA 201

No	Proses yang telah dilakukan	Capaian
1.	Melakukan kalibrasi pengukuran sensor dan melakukan Regresi Linier	<ul style="list-style-type: none">• Proses pembacaan debit air pada sensor <i>flowmeter</i> dapat terbaca dengan baik.• Proses pembacaan ketinggian air pada sensor <i>ultrasonic</i> dapat terbaca dengan baik.• Mengurangi tingkatan error pada hasil pengukuran sensor dengan menggunakan regresi linier.
2.	Mendesain dan mencetak casing alat	<ul style="list-style-type: none">• Menghasilkan bentuk alat sesuai spesifikasi alat yang dirancang.• Casing alat memiliki daya tahan yang kuat terhadap aliran air yang deras.
3.	Membuat desain elektronis daya pada alat	<ul style="list-style-type: none">• Rangkaian elektronis daya dapat berjalan dengan baik dan lancar.

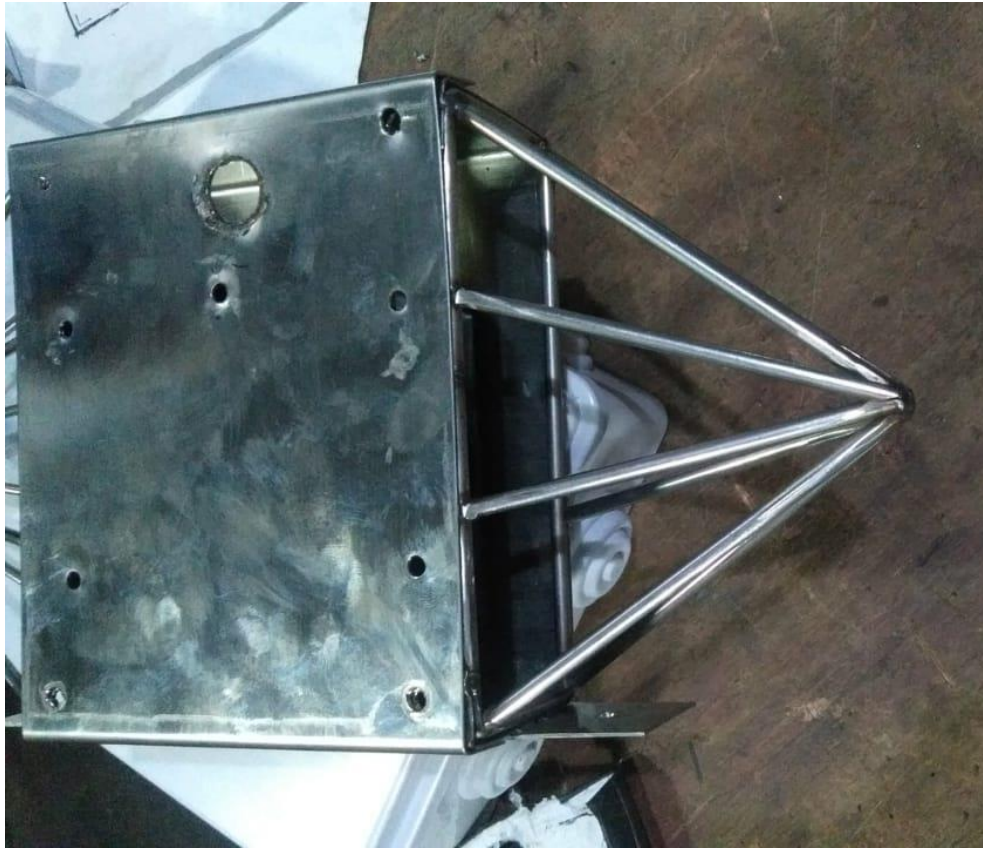
4.	Membuat program untuk pembacaan setiap sensor dan mengkonversi nilai sensor untuk mendapatkan nilai debit	<ul style="list-style-type: none"> ● Menghasilkan pembacaan setiap sensor dan bisa mengkonversi nilai sensor ke nilai debit yang diinginkan sesuai dengan spesifikasi
5.	Membuat aplikasi dan program sistem IoT.	<ul style="list-style-type: none"> ● Menghasilkan aplikasi dengan tampilan sesuai spesifikasi menggunakan <i>android studio</i>. ● menggunakan esp8266 sebagai IoT, dengan menghasilkan mengirim data ke <i>Firebase</i> dan <i>Thingspeak</i> sesuai dengan spesifikasi

1. Mencetak casing alat

Pada desain *casing* alat ini, memiliki 3 kotak *casing* inti yaitu 2 buah kotak untuk sensor *flowmeter* dan 1 buah kotak *casing* untuk pelindung rangkaian inti pada sistem. *Casing* alat kami menggunakan bahan *stainless steel*, bahan ini memiliki daya tahan yang kuat, anti karat, serta tahan lama didalam air. Untuk gambaran *casing* alat secara umum dapat dilihat sebagaimana berikut.



Gambar 1. *casing* pada bagian rangkaian inti sistem

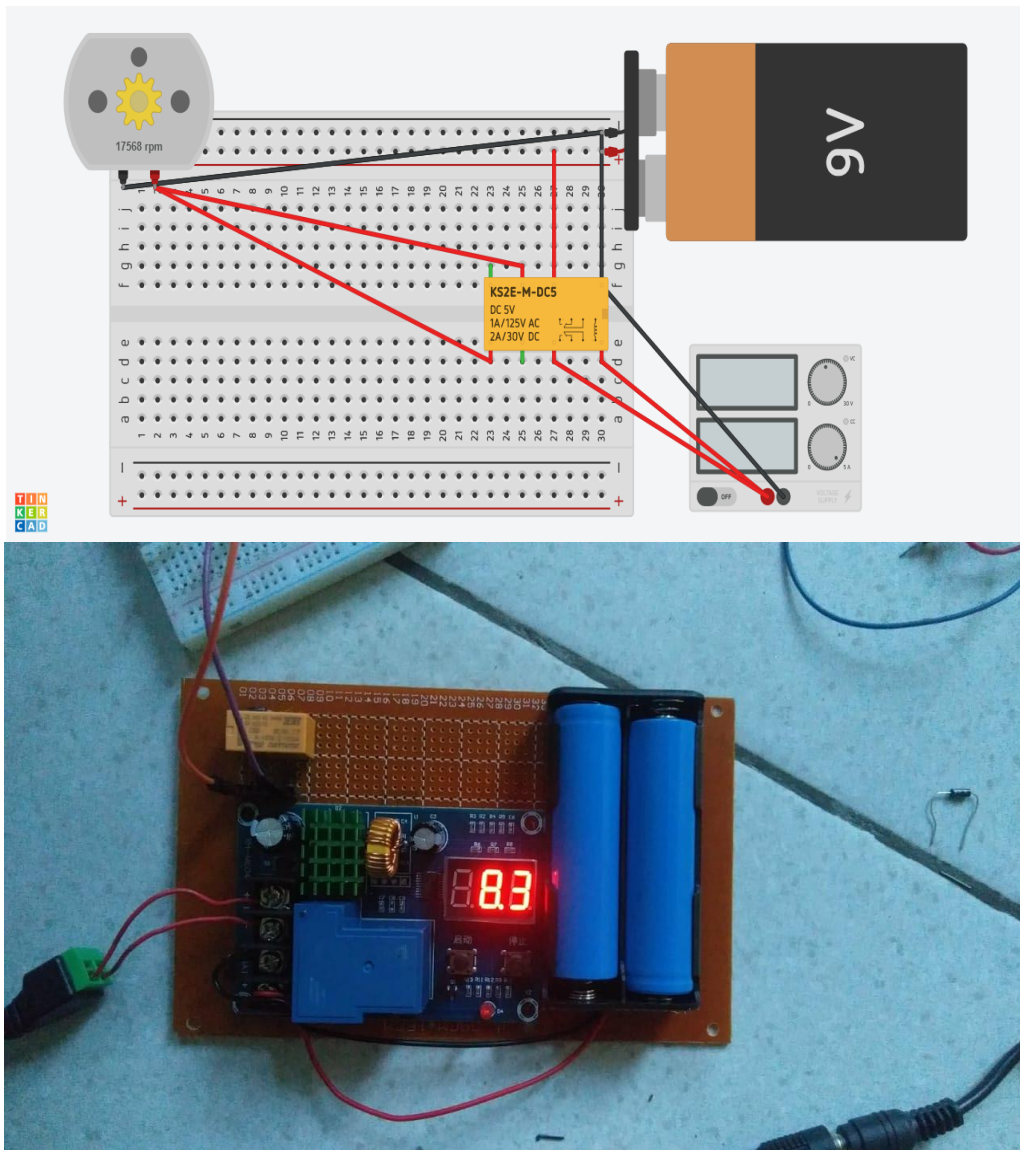


Gambar 2. kotak *casing* pada bagian sensor *flowmeter*

2. Mendesain dan membuat elektronis daya

Berikut ini merupakan desain rangkaian elektronis daya yang telah dibuat. Untuk mensuplai daya ke inti rangkaian sistem, pada alat ini menggunakan 2 buah sumber daya yaitu dari sumber listrik PLN atau sumber energi baterai dengan relay DPDT sebagai pengontrolnya. Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [1].

Sumber daya utama yang digunakan adalah sumber tegangan yang berasal dari PLN. Untuk sumber daya baterai merupakan sumber daya cadangan untuk mengantisipasi apabila listrik dari PLN sedang padam sehingga alat ini dapat berjalan walaupun sumber listrik PLN tidak hidup.



Gambar 3. Rangkaian elektronis daya

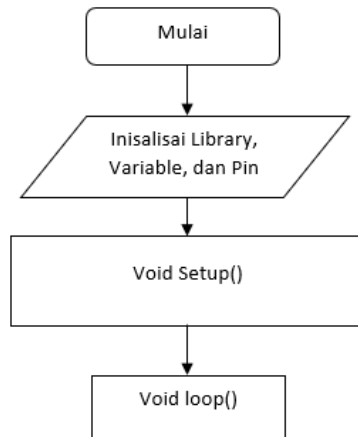
Rangkaian daya diatas merupakan penggabungan dari rangkaian *switch* dan *re-charger* baterai. Kedua rangkaian tersebut terdiri 2 komponen inti yaitu relay dan modul XH M604 sebagai kontrol charger baterai apabila isi energinya telah habis. Untuk mengisi ulang energi baterai ini dibutuhkan waktu kurang lebih 4 jam karena menyesuaikan dengan spesifikasi adaptor yang hanya menghantarkan arus sebesar 1 A. Rangkaian daya ini dapat berjalan terus menerus dengan catatan baterai tersebut hanya dapat bertahan selama kurang lebih 2 jam untuk mensuplai daya ke mikrokontroler. Sehingga ketika listrik PLN padam lebih dari 2 jam maka sistem alat akan mati, maka sistem ini hanya bisa memberikan daya cadangan dari baterai tidak lama.

3. Pembuatan Program Pembacaan Sensor dan Konversi Nilai

Membuat Program sesuai *flowchart* yang telah dibuat pada TA103 dengan *flowchart* dengan terdapat dua bagian, untuk bagian Arduino dan bagian *Esp8266*.

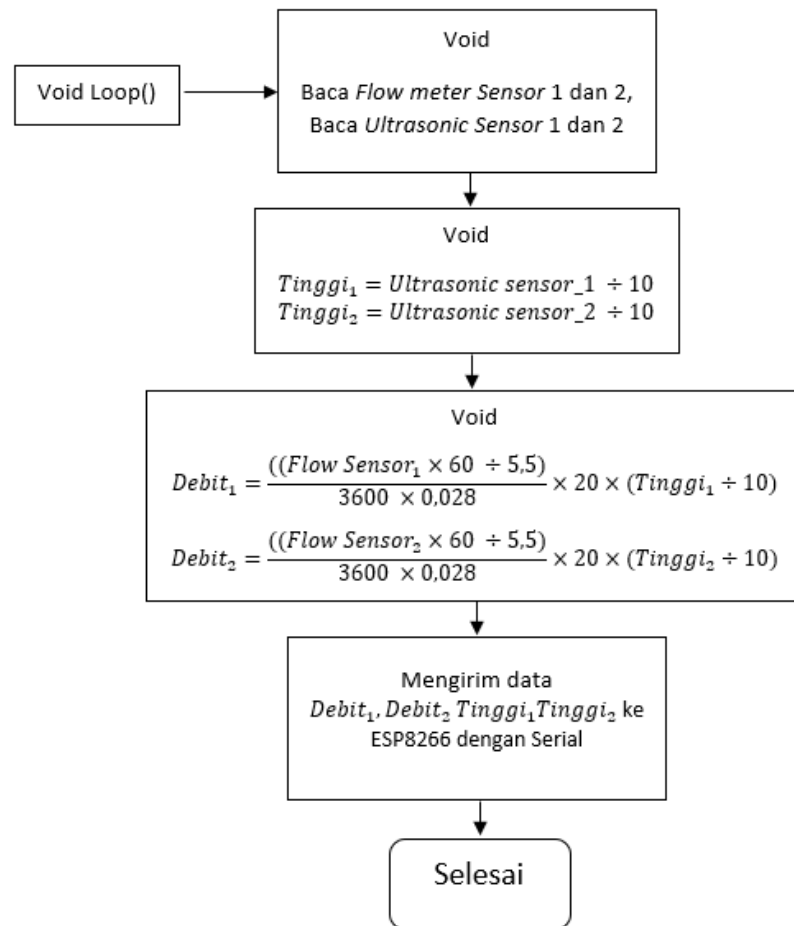
Berikut ini merupakan *Flowchart* untuk bagian arduino dan hanya untuk membaca sensor serta mengkonversi sensor ke nilai yang diinginkan :

Flowchart Sistem Monitoring setup (Arduino)



Gambar 4. Flowchart setup Arduino

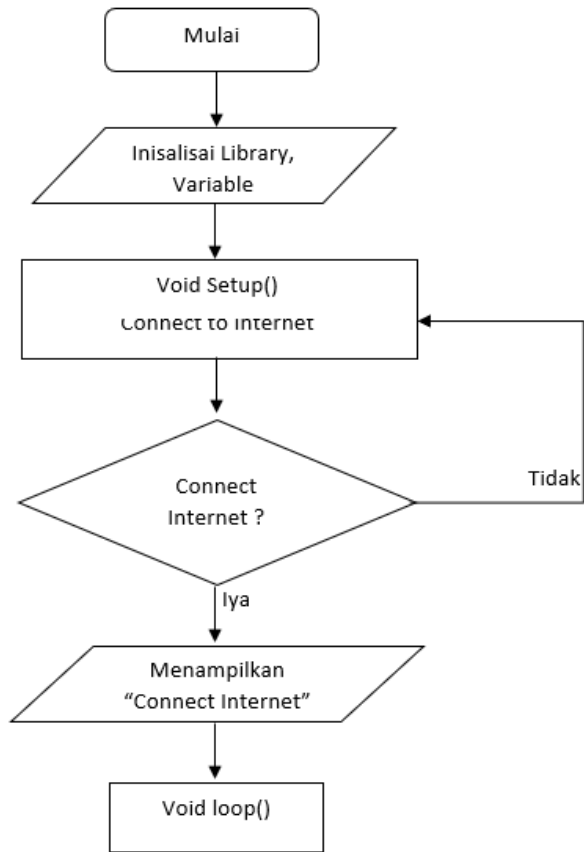
Flowchart Sistem Monitoring Bagian Void Loop (Arduino)



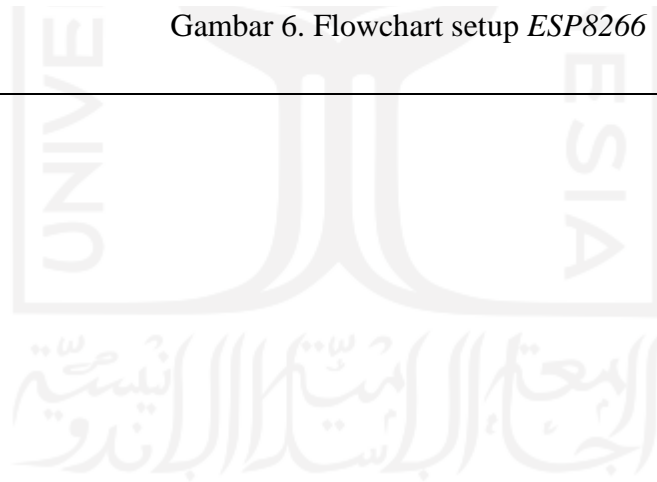
Gambar 5. Flowchart loop Arduino

Berikut ini untuk bagian *flowchart* ESP8266 agar dapat terhubung pada *web server*.

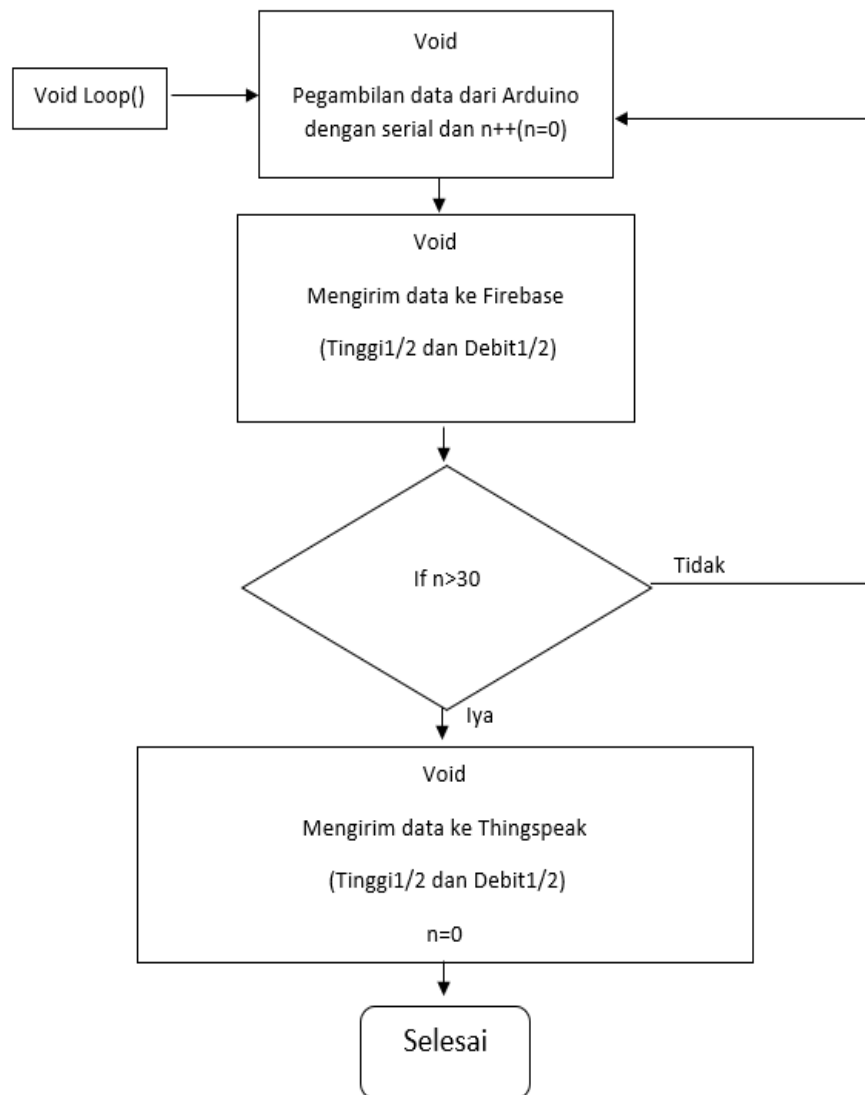
Flowchart Sistem Monitoring setup (ESP8266)



Gambar 6. Flowchart setup ESP8266



Flowchart Sistem Monitoring Bagian Void Loop (ESP8266)

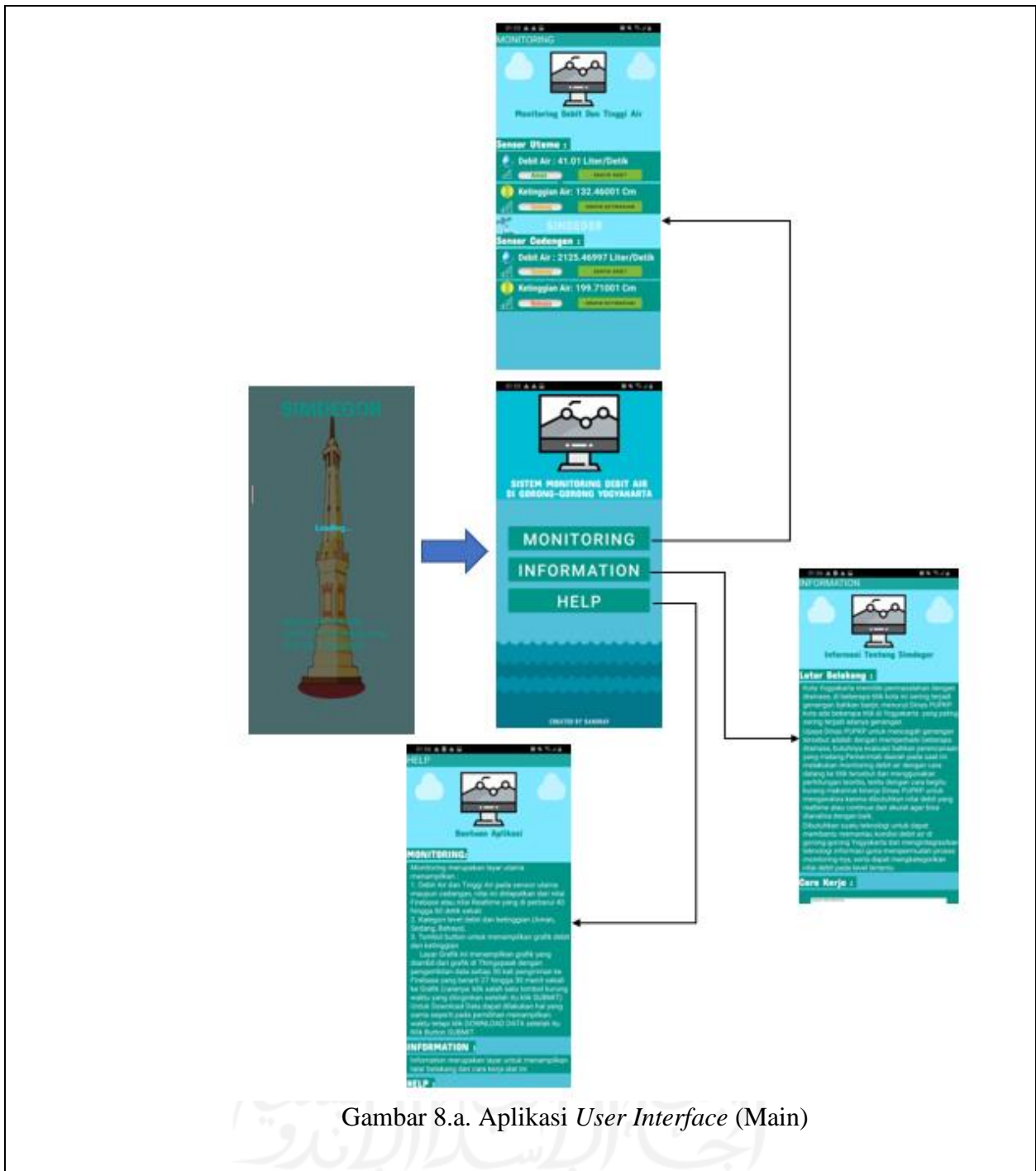


Gambar 7. Flowchart loop ESP8266

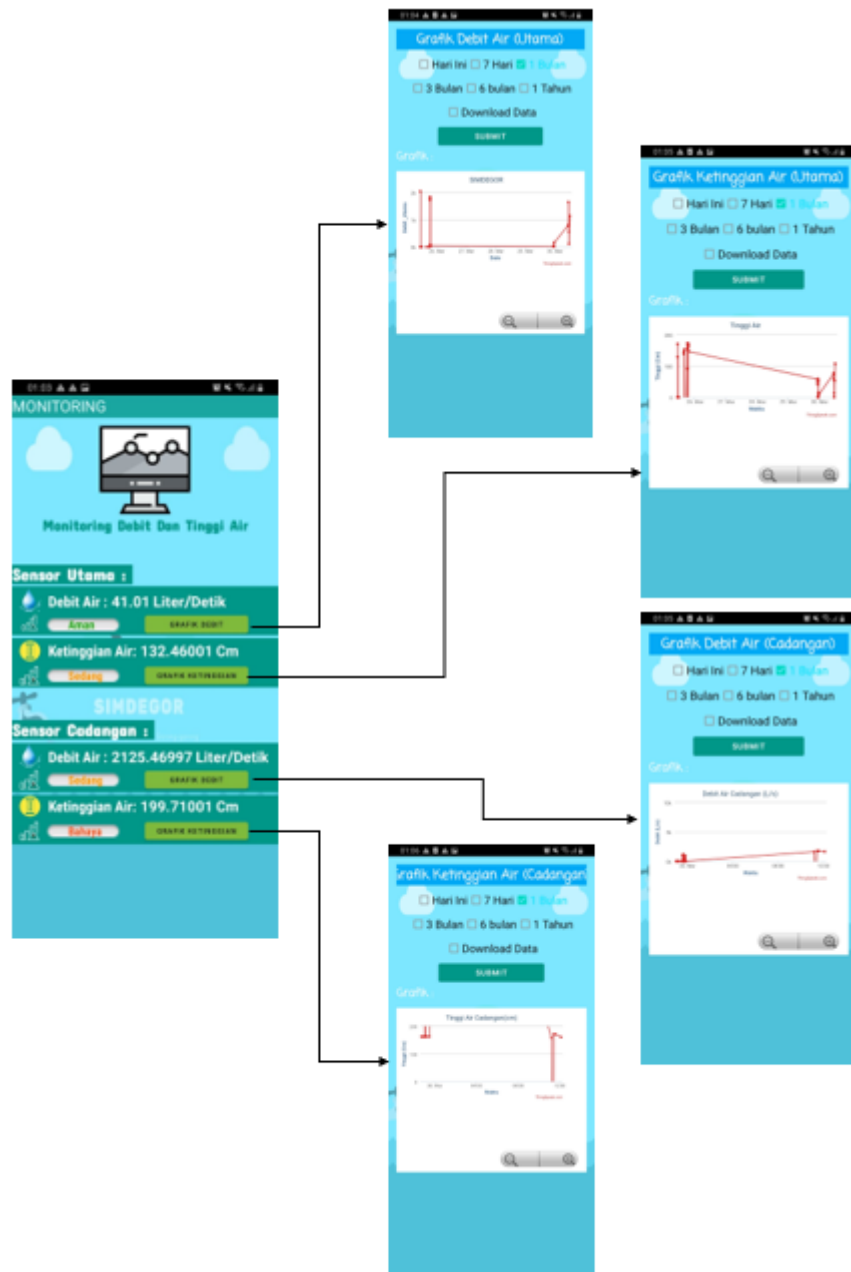
dengan program pada lampiran.

4. Membuat aplikasi dan Data Firebase/Thingspeak

User Interface menggunakan aplikasi android dengan pembuatan menggunakan bahasa *Java* pada *android studio* dengan hasil tampilan sebagai berikut ini



Gambar 8.a. Aplikasi User Interface (Main)



Gambar 8.b. Aplikasi *User Interface* (Grafik)

Monitoring merupakan layar utama menampilkan; Debit Air dan Tinggi Air pada sensor utama maupun cadangan, nilai ini didapatkan dari nilai Firebase atau nilai Realtime yang di perbarui 40 hingga 60 detik sekali. Kategori level debit dan ketinggian (Aman, Sedang, Bahaya). Tombol button untuk menampilkan grafik debit dan ketinggian. Layar Grafik ini menampilkan grafik yang diambil dari grafik di Thingspeak dengan pengambilan data setiap 30 kali pengiriman ke Firebase yang berarti 27 hingga 30 menit sekali ke Grafik (caranya: *klik* salah satu tombol kurung waktu yang diinginkan setelah itu *klik SUBMIT*). Untuk Download Data dapat dilakukan hal yang sama seperti pada pemilihan menampilkan waktu tetapi *klik DOWNLOAD DATA* setelah itu *Klik Button SUBMIT*. *Information* merupakan layar untuk menampilkan latar belakang dan cara kerja alat ini. *Help* merupakan layar untuk menampilkan cara kerja aplikasi ini.

Berikut ini tampilan dari *Firestore* dan *Thingspeak*



Gambar 9. Tampilan pada Thingspeak dan Firebase

5. Melakukan kalibrasi dan Regresi linier pada setiap sensor

Pada setiap sensor melakukan kalibrasi untuk mendapatkan nilai terbaik dengan menggunakan regresi linier, didapatkan regresi linier sebagai berikut ini.

data ke-	x	y	X ²	Y ²	XY
1	0.005833	0.0095	3.4E-05	9.03E-05	5.54E-05
2	0.018056	0.0169	0.000326	0.000286	0.000305
3	0.051389	0.06557	0.002641	0.004299	0.00337
4	0.054444	0.054347	0.002964	0.002954	0.002959
5	0.063611	0.067307	0.004046	0.00453	0.004281
6	0.069444	0.058824	0.004823	0.00346	0.004085
7	0.0725	0.071429	0.005256	0.005102	0.005179
8	0.081667	0.081081	0.006669	0.006574	0.006622
	0.416944	0.424957	0.02676	0.027296	0.026856
a:	0.004334				
b:	0.936054				

Gambar 10. Nilai sensor flowmeter

data ke-	x	y	X ²	Y ²	XY
1	20.183	20	407.3535	400	403.66
2	28.823	30	830.7653	900	864.69
3	47.713	50	2276.53	2500	2385.65
4	71.453	75	5105.531	5625	5358.975
5	95.566	100	9132.86	10000	9556.6
6	144.106	150	20766.54	22500	21615.9
	407.844	425	38519.58	41925	40185.48
a:	-0.28687				
b:	1.046285				

Gambar 11. Nilai sensor *Ultrasonic*

Pada tabel diatas nilai a dan b merupakan nilai regresi linier, yang akan dimasukkan pada persamaan nilai sensor-sensor yang didapatkan.

3) Kontribusi personil dalam kelompok

Berikut adalah detail tugas – tugas setiap personil dalam kelompok selama pelaksanaan *capstone project* TA 201

No	Nama Personil	Tugas dan Tanggung Jawab	Target
1	Muhammad Miftahul Fattah	<ul style="list-style-type: none"> Membuat desain <i>casing</i> untuk sensor dan bagian mikrokontroler Mencetak casing alat Melakukan kalibrasi pengukuran sensor Mendesain elektronis daya 	<ul style="list-style-type: none"> Telah membuat desain seluruh casing alat Mencetak casing alat dan penggabungan seluruh alat dengan casing Melakukan kalibrasi sensor Dapat mendesain elektronis daya dengan baik

2	Muhammad Sandy Maulana	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat Program untuk Membaca Setiap Sensor dan Konversi nilai sensor • Melakukan kalibrasi pada pengukuran sensor <i>ultrasonic</i> dan sensor <i>water flow</i> • Mendesain elektronis daya • Membuat Aplikasi android dan Membuat sistem IoT 	<ul style="list-style-type: none"> • Telah Membuat Program untuk Membaca Setiap Sensor dan Konversi nilai sensor • Telah Melakukan kalibrasi pada pengukuran sensor <i>ultrasonic</i> dan sensor <i>water flow</i> dan Mendapatkan nilai Regresi Linier • Mendesain elektronis daya • Membuat Aplikasi android dan Membuat sistem IoT
3	Robby Amerti Lauga	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kalibrasi pada pengukuran sensor <i>ultrasonic</i> dan sensor <i>water flow</i> • Mendesain elektronis daya • Melakukan pengukuran daya pada alat yang kita gunakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Telah melakukan kalibrasi sensor pada masing-masing sensor • Telah mendesain elektronis daya • Telah melakukan pengukuran daya pada alat yang kita gunakan

4) Kesimpulan

Dari Proses yang telah dilakukan, pada proses TA 201 ini kami dapat menyimpulkan beberapa hal yang penting sebagai proses tahap perancangan alat yang akan diangkat pada *capstone project* yaitu antara lain:

- Mendesain bagian elektronis daya pada alat dengan menggunakan relay DPDT sebagai pengontrol suplai daya dan menggunakan modul XH MH604 sebagai pengontrol *re-charge* baterai
- Mendesain dan mencetak *casing* alat berbahan *stainless steel* yang kuat dan tahan karat di dalam air.
- Mampu mengirim data ke web server dan dibaca oleh aplikasi yang telah dibuat dengan tampilan sesuai dengan spesifikasi
- mendapatkan data yang akurat dan presisi dengan metode Regresi Linier dari nilai sensor yang dibaca

5) Tindak Lanjut

Untuk tahapan progres berikutnya adalah melakukan finishing pada penggabungan seluruh alat dan *casing*, serta melakukan pengecekan pada sensor dan komponen lainnya sebelum dilakukan pemasangan di dalam gorong-gorong. untuk tahap terakhirnya pengambilan data dan evaluasi nilai yang telah didapatkan untuk meningkatkan akurasi dan presisi yang baik.

5) Referensi

[1]. Muhamad Saleh, Munnik Haryanti, "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH",
Jurnal Teknologi Elektro, Vol. 8, p. 87, 2017.

LAMPIRAN-LAMPIRAN TA 102

1. Kalibrasi Sensor



2. Program arduino :

```
#include <SoftwareSerial.h>
//ultrasonic
const double trigPin = 13;
const double echoPin = 12;
const double trigPin2 = 11;
const double echoPin2 = 10;
long duration;
long duration2;
double distance1_1;
double distance1_2;
double distance2_1;
double distance2_2;
//Flowmeter
volatile int NbTopsFan; //measuring the rising edges of the signal
volatile int NbTopsFan2; //measuring the rising edges of the signal
double Calc;
double Calc2;
int hallsensor = 2; //The pin location of the sensor
int hallsensor2 = 3;
SoftwareSerial ss(8,9);

void rpm1 () //This is the function that the interrupt calls
{NbTopsFan++;
pinMode(hallsensor, INPUT);}
void rpm2 () //This is the function that the interrupt calls
{NbTopsFan2++;
pinMode(hallsensor2, INPUT);}

void setup() {
pinMode(trigPin, OUTPUT);
pinMode(echoPin, INPUT);
```

```

pinMode(trigPin2, OUTPUT);
pinMode(echoPin2, INPUT);
attachInterrupt(0, rpm1, RISING); //and the interrupt is attached
attachInterrupt(1, rpm2, RISING); //and the interrupt is attached
Serial.begin(9600);
ss.begin(115200);
}
void loop() {
// sensor utama :
// tinggi air
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
distance1_1= duration*0.034/2;
distance2_1= 200-distance1_1*1.046285-0.28687;
//Debit
NbTopsFan = 0; //Set NbTops to 0 ready for calculations
sei(); //Enables interrupts
delay (1000); //Wait 1 second
cli(); //Disable interrupts
Calc = (((NbTopsFan * 60 / 5.5)/3600)*0.936054+0.004334)/0.028)*20*(distance2_1/10);
delay(250);
// Sensor Cadangan :
digitalWrite(trigPin2, LOW);
delayMicroseconds(2);
// Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
digitalWrite(trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
// Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
duration = pulseIn(echoPin2, HIGH);
// Calculating the distance
distance1_2= duration2*0.034/2;
distance2_2= 200-distance1_2*1.046285-0.28687;
NbTopsFan2 = 0; //Set NbTops to 0 ready for calculations
sei(); //Enables interrupts
delay (1000); //Wait 1 second
cli(); //Disable interrupts
Calc2 = (((NbTopsFan2 * 60 / 5.5)/3600)*0.936054+0.004334)/0.028)*20*(distance2_2/10);

String sendToESP = "";
sendToESP += distance2_1;
sendToESP += ";";
sendToESP += Calc;
sendToESP += ";";
sendToESP += distance2_2;
sendToESP += ";";
sendToESP += Calc2;
ss.println(sendToESP);
delay(250);
}

```

3. Program ESP8266 :

```

#include "FirebaseESP8266.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ThingSpeak.h>
#include <ESP8266WiFi.h>

```

```

#include <FirebaseESP8266.h>
#include <WiFiClient.h>

//1. Change the following info
#define WIFI_SSID "Mi10T"
#define WIFI_PASSWORD "123456788"
#define FIREBASE_HOST "ne-8bd82-default-rtdb.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "6tcSyuBIKJmz5zN1WN7vgLWYw314XSYfXIQZov5E"

//2. Define FirebaseESP8266 data object for data sending and receiving
FirebaseData fbdo;
float distance2_1 = 0;
float Calc = 0;
float distance2_2 = 0;
float Calc2 = 0;
WiFiClient client ;
const char *server = "api.thingspeak.com" ;
unsigned myChennelNumber = 1338139;
const char * myWriteAPIKey ="BFU3NQ0QW57OWWND";

String splitString(String data, char separator, int index)
{ int found = 0;
  int strIndex[] = {0, -1};
  int maxIndex = data.length() -1;

  for (int i = 0; i <= maxIndex && found <= index ; i++){
    if (data.charAt(i) == separator || i == maxIndex){
      found++;
      strIndex[0] = strIndex[1] + 1;
      strIndex[1] = (i == maxIndex) ? i+1 : i;
    }
  } return found > index ? data.substring(strIndex[0], strIndex[1]):"";
}

void setup()
{
  Serial.begin(115200);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  Firebase.reconnectWiFi(true);
  ThingSpeak.begin(client);
}
int n =0;
void loop(){
if(Serial.available()){
  String msg ="";
  while(Serial.available()){
    msg += char(Serial.read());
    delay(50);
  }

  distance2_1 = splitString(msg,',', 0).toFloat() ;
  Calc = splitString(msg,',', 1).toFloat() ;
  distance2_2 = splitString(msg,',', 2).toFloat() ;
}
}

```

```

Calc2 = splitString(msg,',', 3).toFloat() ;
//mengirim ke firebase
if(Firebase.setFloat(fbdo, "/Jarak1", distance2_1))
{
//Success
Serial.println("Set int data success");
Serial.println(n);
n++;

}else{
//Failed?, get the error reason from fbdo

Serial.print("Error in setInt, ");
Serial.println(fbdo.errorReason());
}
Firebase.setFloat(fbdo, "/Debit1", Calc);
Firebase.setFloat(fbdo, "/Jarak2", distance2_2);
Firebase.setFloat(fbdo, "/Debit2", Calc2);
delay (10000);
if(n > 30){
n=0;
ThingSpeak.writeField(myChennelNumber, 2, distance2_1, myWriteAPIKey);
delay(15000);
ThingSpeak.writeField(myChennelNumber, 1, Calc, myWriteAPIKey);
delay(15000);
ThingSpeak.writeField(myChennelNumber, 4, distance2_2, myWriteAPIKey);
delay(15000);
ThingSpeak.writeField(myChennelNumber, 3, Calc2, myWriteAPIKey);
delay(15000);}
}}

```



TA 202 :

TECHNICAL REPORT

IDENTITAS

Dokumentasi Proses (coret tidak perlu)	TA101 / TA102 / TA103 / TA201 / TA202
Judul Proyek	Sistem monitoring debit air gorong-gorong di Yogyakarta (SIMDEGOR)
Daftar Anggota Kelompok	Muhammad Miftahul Fattah (17524030) Muhammad Sandy Maulana (17524096) Robby Amerti Lauga (17524107)
Tanggal Laporan (Tgl/Bln/Tahun)	24 April 2021
Dosen Pembimbing 1	Dr.Eng. Hendra Setiawan ,S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2	

LAPORAN/PROGRESS

Rangkuman Hasil Perencanaan dan Implementasi	
Perencanaan	Implementasi
<p>Pada tahap TA 202 ini dilakukan perancangan tahap akhir yaitu pemasangan alat dan proses pengujian alat.</p> <p>Secara persentase kelompok kami telah melakukan tahap TA yaitu 85% dari seluruh perancangan sistem alat. Untuk rincian progress TA 202 yang telah kami kerjakan antara lain adalah sebagai berikut ;</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pengambilan data hasil pengukuran debit air sesuai dengan spesifikasi2. Melakukan penyambungan jaringan listrik PLN ke sistem alat3. Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong yang telah ditetapkan oleh Dinas PUPKP4. Melakukan pengujian alat dan pengambilan data pada gorong-gorong yang ditetapkan oleh Dinas PUPKP <p>Proses pengerjaan progress ini dilakukan dalam kurun waktu 4 pekan di bulan April 2021.</p>	<p>Pada TA 202 ini, telah mendapatkan beberapa hasil akhir pengerjaan tugas akhir sesuai dengan rancangan pada tahap- tahap sebelum TA 202. Untuk hasil dari perancangan alat ini sudah memenuhi beberapa spesifikasi alat yang telah kami buat antara lain yaitu kuat dan anti air, hasil pengukuran alat dapat dimonitoring secara <i>real-time</i> dan online dengan jarak jauh serta memiliki sumber daya cadangan dari baterai, dan bisa pengambilan data dari berbagai kondisi.</p>

Catatan untuk perubahan/revisi dari proses yang berlangsung

Terdapat beberapa perubahan komponen dalam pengerjaan TA 202 ini, yaitu pada pipa yang digunakan untuk pelindung kabel di gorong-gorong menggunakan pipa berbahan uPVC yang mana pada rencana sebelumnya menggunakan pipa berbahan besi, hal ini dikarenakan faktor biaya yang lebih ekonomis dan kondisi aliran air di gorong-gorong tidak terlalu berskala besar sehingga cukup menggunakan pipa berbahan uPVC sudah kuat dan tahan lama. Selain itu, untuk waktu pengerjaan progres TA 202 ini, dilakukan pada waktu yang sangat dekat dengan *deadline* TA 202 yang disebabkan proses birokrasi dengan dinas PUPKP terkait penyambungan jaringan listrik untuk suplai daya pada alat.

1) Pengantar

Pada tahap TA 202 telah melakukan progres yaitu melanjutkan akhir dari pemasangan alat pada gorong-gorong yang telah ditetapkan Dinas PUPKP, pengambilan data setiap kondisi spesifikasi di sungai atau gorong-gorong dan pengambilan data di Gorong-gorong yang telah ditetapkan. Selain itu juga melakukan evaluasi alat dengan acuan data yang telah didapatkan

2) Proses dan Capaian beserta pembahasannya

Pada tahap proses TA 202 beberapa hal yang telah kami lakukan yaitu:

1. Pengambilan data hasil pengukuran debit air sesuai dengan spesifikasi
2. Melakukan penyambungan jaringan listrik PLN ke sistem alat
3. Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong yang telah ditetapkan oleh Dinas PUPKP
4. Melakukan pengujian alat pada gorong-gorong yang ditetapkan oleh Dinas PUPKP

Dari proses yang telah dilakukan diatas, beberapa capaian yang telah kami dapatkan untuk membantu mendefinisikan masalah proyek ini antara lain:

Tabel 1. Daftar proses dan capaian yang telah dilakukan untuk mendukung proses TA 202

No	Proses yang telah dilakukan	Capaian
1.	Pengambilan data hasil pengukuran debit air sesuai dengan kondisi spesifikasi.	<ul style="list-style-type: none">● Mendapatkan variasi data pengukuran debit air dalam beberapa kondisi arus air di sungai atau gorong-gorong.
2.	Melakukan penyambungan jaringan listrik PLN ke sistem alat	<ul style="list-style-type: none">● Jaringan listrik PLN telah terpasang sesuai SOP.
3.	Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong yang telah ditetapkan oleh Dinas PUPKP	<ul style="list-style-type: none">● Alat telah terpasang dengan lancar dan aman● Telah melakukan penyambungan jaringan listrik ke sistem alat● Telah melakukan penggabungan seluruh komponen elektronik pada casing alat
4.	Melakukan pengujian alat dan pengambilan data pada gorong-gorong yang ditetapkan oleh Dinas PUPKP	<ul style="list-style-type: none">● Telah mendapatkan nilai pengukuran debit air● Alat dapat bertahan lama di dalam gorong-gorong● Casing alat dapat tahan air, kuat dan tidak mudah rusak

1. Pengambilan data hasil pengukuran debit air sesuai dengan kondisi spesifikasi

a. Tempat pengambilan data dan dokumentasi pada saat pengambilan data berbagai tempat

- Di aliran irigasi warga

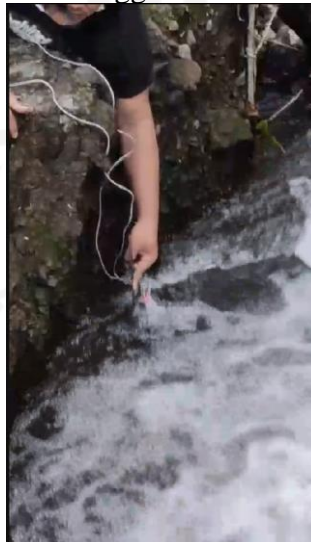
Pada pengambilan data ini dari pihak Dinas PUPKP menyarankan untuk mengambil data di aliran ini karena arus yang konstan serta untuk mengetahui nilai error, pada aliran ini memiliki nilai arus air sebesar 0.3 m/s hingga 0.8 m/s.



Gambar 1.0. Pengambilan data di aliran irigasi

- Pengambilan data di Sungai embung UII

Pada pengambilan arus yang cukup deras kita mengambil di sungai dekat embung UII disini memiliki arus 0.9 m/s hingga 2.1 m/s



Gambar 1.1. Pengambilan data di aliran sungai

b. Hasil data yang didapatkan dengan berbagai variasi tinggi dan arus air

- Data berikut merupakan sebelum kalibrasi ke dua sensor *flowmeter*

data ke	sensor waterflow(m/s)	Manual 1(m/s)	Manual2(m/s)	Rata-rata Manual(m/s)
1	0.396825407	0.315457	0.269542	0.312370623
2	0.674603182	0.381679	0.436681	0.417714407
3	1.038961016	0.537634	0.558659	0.540869805
4	1.168831181	0.609756	0.578035	0.590862034
5	2.11038959	1.666667	1.388889	1.494708995
6	3.560605995	1.818182	1.960784	1.888586195

Tabel 1.0 sebelum kalibrasi sensor

- data setelah kalibrasi *flowmeter*

data ke	manual(m/s)	Sensor Flow(m/s)	Selisih	Rata-rata <i>Error</i>
1	0.269542	0.279726355	0.010185	0.037784777
2	0.434783	0.375702364	0.05908	0.135884563
3	0.526316	0.593117382	0.066802	0.126923026
4	0.584795	0.657754302	0.072959	0.124759856
5	1.428571	1.139593042	0.288978	0.202284871
6	1.886792	1.932864138	0.046072	0.024417993
Nilai <i>ERROR</i>				0.108675847

Tabel 1.1 Setelah kalibrasi sensor

Data tabel 1.0 dan 1.1 dapat kita ketahui nilai *error* pada sensor *flowmeter* yaitu $\pm 10.86\%$ dimana diketahui data ke 1 hingga 4 merupakan hasil dari aliran irigasi, dan data 5 dan 6 merupakan data dari sungai di dekat embung UII.

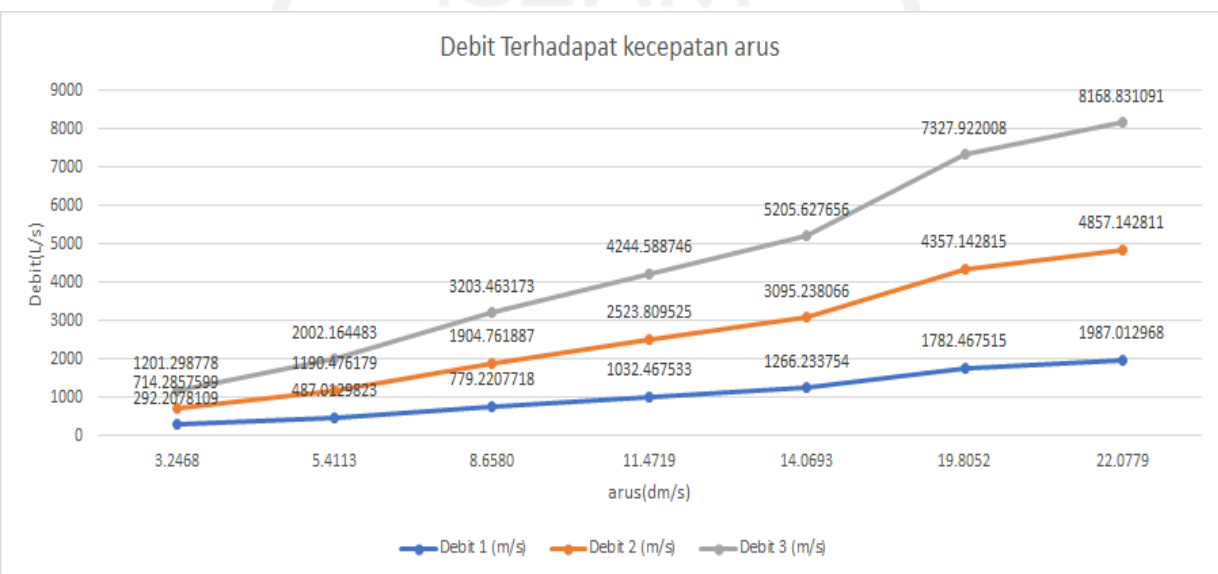
- Data berbagai variasi

Kita melakukan percobaan dengan berbagai variasi nilai arus air (Arus sungai dan aliran irigasi) yang didapatkan pada sensor dengan berbagai kondisi spesifikasi, dan mengatur tinggi sesuai dengan beberapa keadaan yang dibutuhkan (tinggi 1 berada di zona aman, tinggi 2 berada di zona sedang, dan tinggi 3 berada di zona bahaya).

Kecepatan arus (dm/s)	tinggi 1 (dm)	tinggi 2 (dm)	tinggi 3 (dm)	debit 1 (L/s)	debit 2 (L/s)	debit 3 (L/s)	Status_Debit1	Status_Debit2	Status_Debit3
3.24675 3454	4.5	11	18.5	292.207 81	714.285 76	1201.29 88	Aman	Aman	Aman

5.41125 5359	4.5	11	18.5	487.012 98	1190.47 62	2002.16 45	Aman	Aman	Aman
8.65800 8575	4.5	11	18.5	779.220 77	1904.76 19	3203.46 32	Aman	Aman	Aman
11.4718 6148	4.5	11	18.5	1032.46 75	2523.80 95	4244.58 87	Aman	Aman	Sedang
14.0692 6394	4.5	11	18.5	1266.23 38	3095.23 81	5205.62 77	Aman	Aman	Sedang
19.8051 9462	4.5	11	18.5	1782.46 75	4357.14 28	7327.92 2	Aman	Sedang	Sedang
22.0779 2187	4.5	11	18.5	1987.01 3	4857.14 28	8168.83 11	Aman	Sedang	Bahaya

Tabel 1.2. berbagai variasi nilai arus air dan tinggi



Grafik 1.0. berbagai variasi nilai arus air dan tinggi

Pada grafik dan tabel diatas dapat kita lihat dimana kondisi semua yang sesuai dengan spesifikasi serta dapat berjalan dengan baik, dengan nilai tinggi air kita ketahui bahwa diatur dengan berbagai kondisi sesuai pada level-level tertentu dimana debit 1 menggunakan tinggi air yang berada di zona aman, debit dua berada pada zona sedang, dan debit 3 menggunakan tinggi air yang zona berbahaya, sehingga dapat dilihat nilai debit dipengaruhi dan berbanding lurus terhadap tinggi air dan kecepatan air, sesuai dengan persamaan debit air yaitu $Q = A \times v$ dengan A merupakan luas penampang, dan v merupakan kecepatan air. pada luas penampang nilai tinggi air mempengaruhinya dengan rumus $A = L \times T$ dimana kita ketahui nilai L akan konstan yaitu sebesar 2 meter sedangkan nilai T akan bervariasi tergantung dengan tinggi airnya.

2. Penyambungan jaringan PLN ke sistem

Pada tahap ini dilakukan pemasangan jaringan listrik PLN sesuai dengan SOP dan birokrasi yang telah ada. Dari pihak Dinas PUPKP sebagai pihak ketiga antara kelompok ini dan petuga PLN, kami diminta untuk menyiapkan beberapa hal untuk SOP dari pemasangan listrik PLN yaitu menyiapkan tiang sebagai penyangga kabel dengan tinggi

4 meter, dan menyiapkan kabel sepanjang 15 meter. Berikut ini merupakan dokumentasi dari pemasangan tiang serta hasil dari pemasangan listrik PLN.



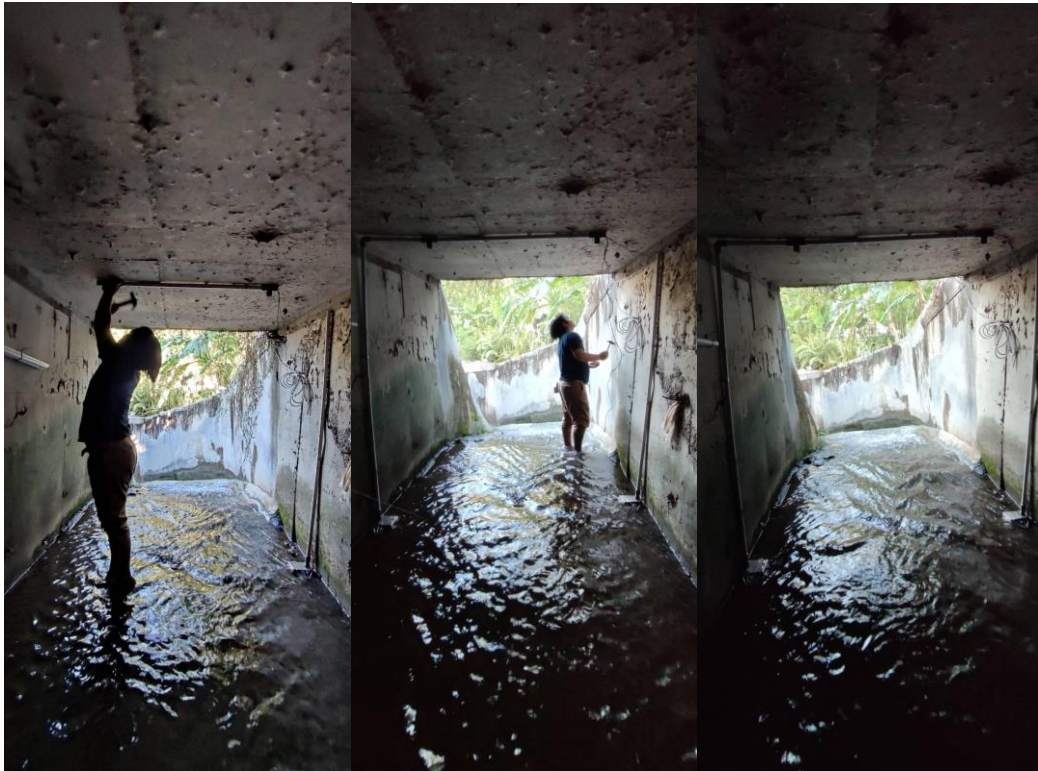
Gambar 2.0. Penyambungan Listrik PLN ke Sistem

Pada gambar 2.0 bagian kiri merupakan pemasangan tiang dengan tinggi 4 meter, gambar tengah merupakan pemasangan pengkabelan listrik bersama pihak PLN, gambar kanan merupakan hasil dari pemasangan listrik tersebut.

3. Pemasangan alat alat di gorong-gorong yang telah ditetapkan oleh Dinas PUPKP

Pada tahap ini kita melakukan pemasangan alat yang pertama memasang sensor dan pengkabelan sensor pada gorong-gorong yang telah ditetapkan sesuai dengan spesifikasi yang ada.

الجمهورية الإسلامية اندونيسية



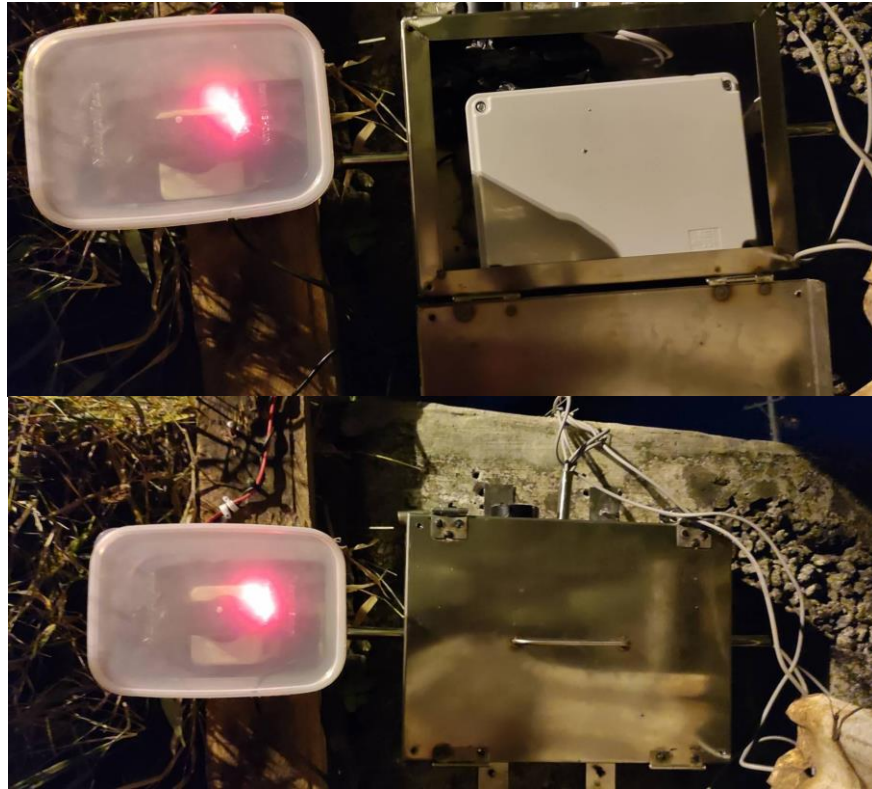
Gambar 3.0. Pemasangan sensor dan pengkabelan

Pada proses selanjutnya pemasangan tempat daya alat dan komponen utama dalam sistem sesuai dengan spesifikasi.



Gambar 3.1. Pemasangan komponen utama dalam sistem

Pada gambar diatas merupakan pemasangan inti dari semua komponen setelah tahap itu berikut ini adalah gambar hasil dari pemasangan semuanya.



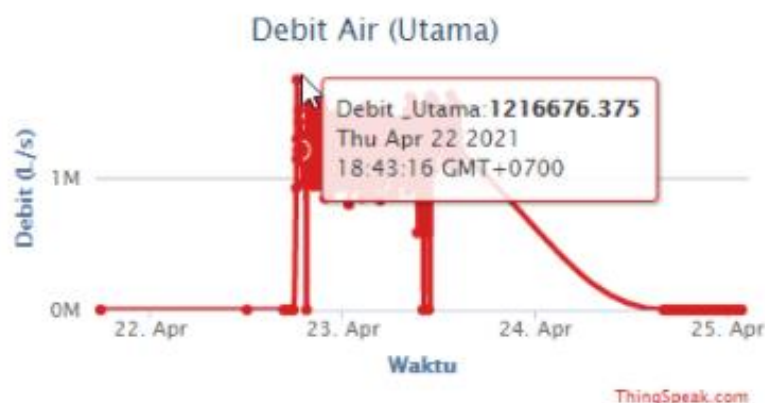
Gambar 3.2. Hasil Pemasangan semua Komponen

Gambar 3.2 merupakan hasil pemasangan semua komponen dengan bagian kiri merupakan adaptor yang terhubung dengan Listrik PLN dan bagian kiri merupakan hasil pemasangan komponen utama yang terjaga sesuai dengan permintaan Dinas PUPKP.

4. Melakukan pengujian alat dan Pengambilan Data pada Gorong-gorong Yang ditetapkan oleh Dinas PUPKP

a. Proses pengujian ketahanan alat dan evaluasi dengan acuan hasil pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan ketahanan alat yang telah dipasang dengan membiarkan alat tetap aktif dalam 2 hari, setelah itu didapatkan bahwa nilai *error* setelah lama pemasangan 3 jam dikarenakan sensor *waterflow* ketutupan oleh sampah sehingga ada perubahan desain pada sensor *waterflow*, dengan menambahkan penyaring sampah di depan sensor *waterflow*.



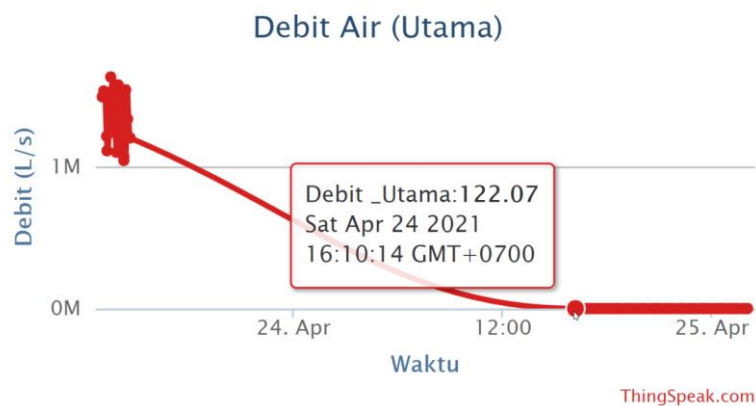
Grafik 4.0. Data penghitungan Debit ketika *error*

Dapat dilihat pada Grafik 4.0. merupakan percobaan alat ketika alat dibiarkan selama 22 April 2021 hingga 23 April 2021 didapatkan *error data* pada tanggal 22 April 2021 jam 18:43 WIB, setelah itu pada tanggal 23 April 2021 dilakukan perbaikan desain sensor *waterflow* dengan menambahkan penyaring sampah lebih kecil, sehingga desain alat sebagai berikut ini.



Gambar 4.1. Perbaikan Sensor *waterflow*

- b. Hasil Data pada Gorong-gorong yang ditetapkan dinas PUPKP setelah evaluasi Setelah dari evaluasi kita mengaktifkan alat dari tanggal 24 April 2021 hingga saat ini 25 April 2021.



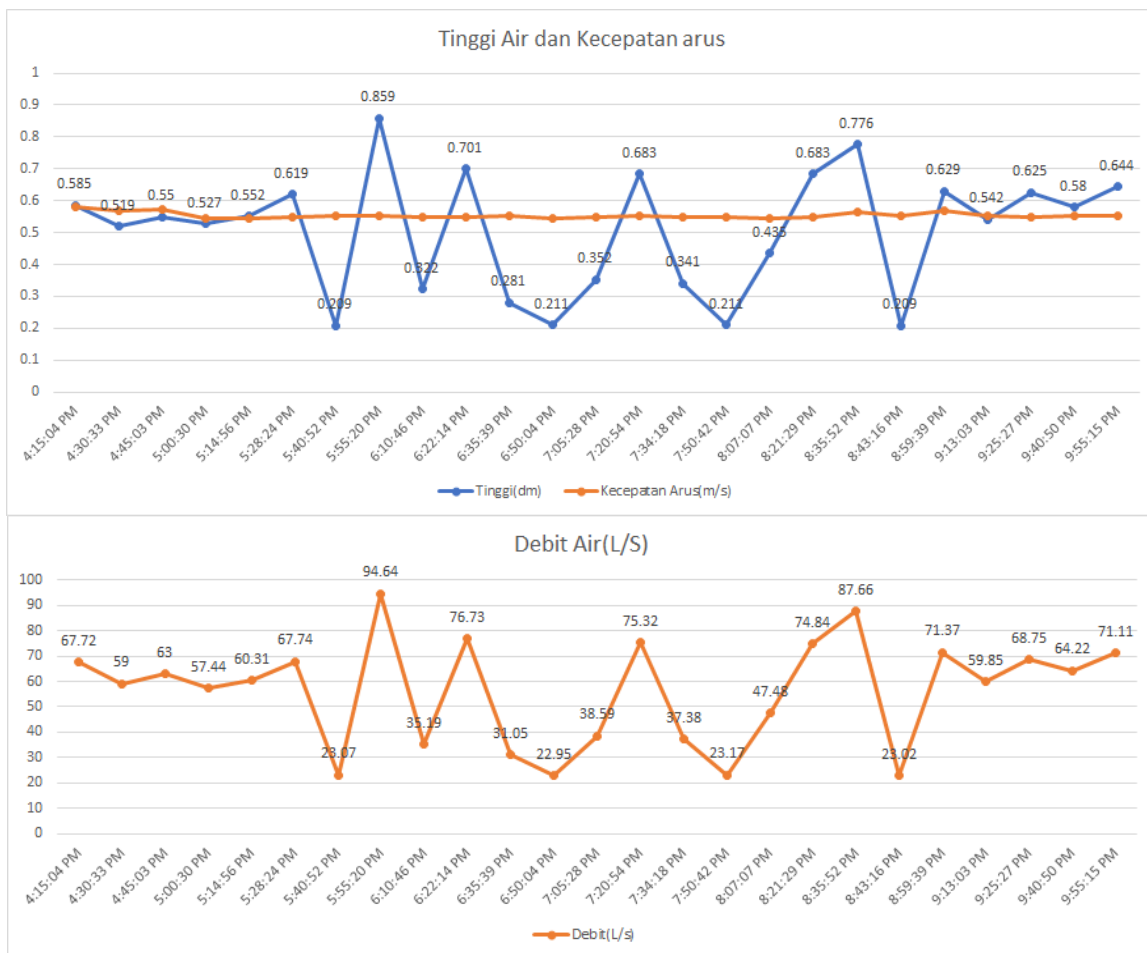
Grafik 4.1. Data hasil evaluasi

Grafik 4.1. merupakan hasil evaluasi desain sensor, sehingga sensor tetap bisa membaca kecepatan air dan debit air. dapat kita lihat lebih jelas pada grafik dan tabel dibawah ini.

Waktu	Debit(L/s)	Tinggi(dm)	Kecepatan Arus(m/s)
4:15:04 PM	67.72	0.585	0.578803419
4:30:33 PM	59	0.519	0.568400771
4:45:03 PM	63	0.55	0.572727273
5:00:30 PM	57.44	0.527	0.544971537
5:14:56 PM	60.31	0.552	0.546286232
5:28:24 PM	67.74	0.619	0.547172859

5:40:52 PM	23.07	0.209	0.551913876
5:55:20 PM	94.64	0.859	0.550873108
6:10:46 PM	35.19	0.322	0.546428571
6:22:14 PM	76.73	0.701	0.547289586
6:35:39 PM	31.05	0.281	0.552491103
6:50:04 PM	22.95	0.211	0.543838863
7:05:28 PM	38.59	0.352	0.548153409
7:20:54 PM	75.32	0.683	0.551390922
7:34:18 PM	37.38	0.341	0.548093842
7:50:42 PM	23.17	0.211	0.549052133
8:07:07 PM	47.48	0.435	0.545747126
8:21:29 PM	74.84	0.683	0.547877013
8:35:52 PM	87.66	0.776	0.564819588
8:43:16 PM	23.02	0.209	0.550717703
8:59:39 PM	71.37	0.629	0.567329094
9:13:03 PM	59.85	0.542	0.552121771
9:25:27 PM	68.75	0.625	0.55
9:40:50 PM	64.22	0.58	0.55362069
9:55:15 PM	71.11	0.644	0.552096273

Tabel 4.0. Percobaan Selama 5 Jam



Grafik 4.2. Grafik percobaan selama 5 jam

Pada Tabel dan grafik diatas merupakan hasil percobaan selama 5 jam diaktifkan secara terus menerus. dimana dapat diketahui bahwa nilai kecepatan air memiliki kisaran 0.5 m/s pada gorong-gorong, dan memiliki tinggi air yang bervariasi dimana nilainya antara 2 hingga 7 centimeter. memiliki tinggi air yang bervariasi dikarenakan gelombang pada gorong-gorong ataupun sampah yang dapat mengubah tinggi air yang tidak konstan. Sehingga nilai debit dapat dilihat memiliki kisaran 20 hingga 90 liter/s, dengan status diketahui aman. Nilai debit dapat mencapai kurang lebih ± 13.928 L/s, arus hingga ± 3.571 m/s, dan tinggi air dari 0 hingga ± 192 cm. dengan error untuk debit $\pm 10\%$, dan tinggi air $\pm 3\%$.

3) Kontribusi personil dalam kelompok

Berikut adalah detail tugas – tugas setiap personil dalam kelompok selama pelaksanaan *capstone project* TA 202

No	Nama Personil	Tugas dan Tanggung Jawab	Target
1	Muhammad Miftahul Fattah	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong Melakukan pengujian alat 	<ul style="list-style-type: none"> Alat dapat terpasang dengan baik dan aman Hasil pengukuran alat tidak melebihi batas toleransi error

		<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perbaikan dalam pemasangan alat 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran Alat dapat berjalan dengan baik
2	Muhammad Sandy Maulana	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong • Melakukan pengujian alat • Melakukan perbaikan dalam pemasangan alat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat dapat terpasang dengan baik dan aman • Hasil pengukuran alat tidak melebihi batas toleransi error • Pengukuran Alat dapat berjalan dengan baik
3	Robby Amerti Lauga	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemasangan alat di gorong-gorong • Melakukan pengujian alat • Melakukan perbaikan dalam pemasangan alat 	<ul style="list-style-type: none"> • Alat dapat terpasang dengan baik dan aman • Hasil pengukuran alat tidak melebihi batas toleransi error • Pengukuran Alat dapat berjalan dengan baik

4) Kesimpulan

Dari Proses yang telah dilakukan, pada proses TA 202 ini kami dapat menyimpulkan beberapa hal yang penting sebagai proses tahap perancangan alat yang akan diangkat pada *capstone project* yaitu antara lain:

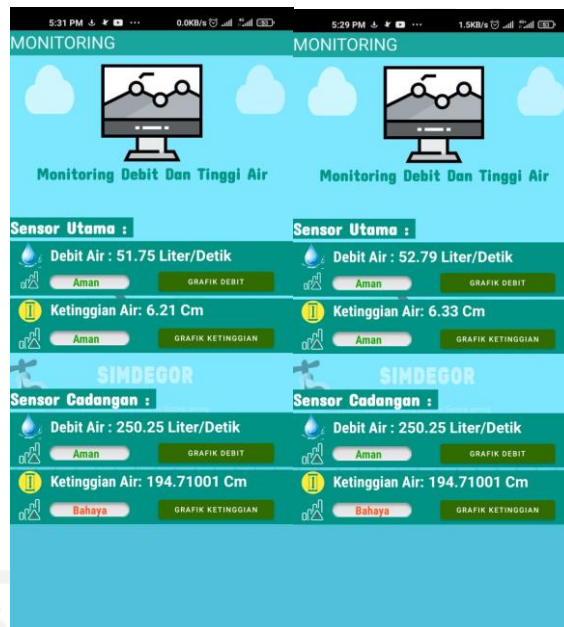
- Hasil dari percobaan telah mendapatkan variasi data pengukuran debit air dalam beberapa kondisi arus di sungai dan gorong-gorong.
- Dimana *Data error* pada debit air yaitu sebesar 10% dan untuk tinggi air 1%
- Peletakkan alat telah sesuai dengan Dinas PUPKP inginkan dengan standar dari Dinas
- Melakukan Kalibrasi sensor *water flow* sesuai dengan standar dari Dinas PUPKP
- Terjadi kesalahan pada Sensor cadangan diakibatkan sensor *waterflow 2* tidak mengenai air karena dataran gorong-gorong tidak datar, serta terjadi hubung singkat pada sensor *ultrasonic 2* pada saat pemasangan kabel.

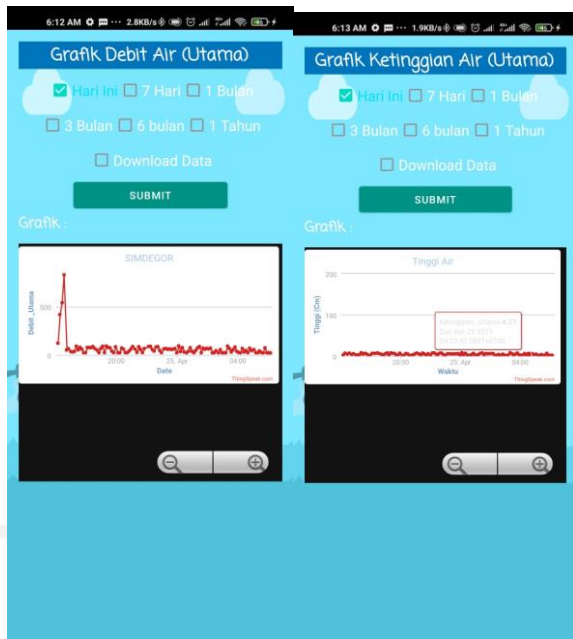
5) Tindak Lanjut

Melakukan perbaikan pada Sensor cadangan karena dimintai oleh Dinas PUPKP serta melakukan evaluasi lebih dalam untuk bekerja sama tindak lanjut pada dinas PUPKP diluar dari tugas *Capstone design*.

LAMPIRAN-LAMPIRAN TA 202

1. User Interface :





2. Pemantauan alat oleh dinas PUPKP



3. Merangkai Elektronis dan pemasangan casing



4. perbaikan pada alat setelah terjadi hubung arus singkat



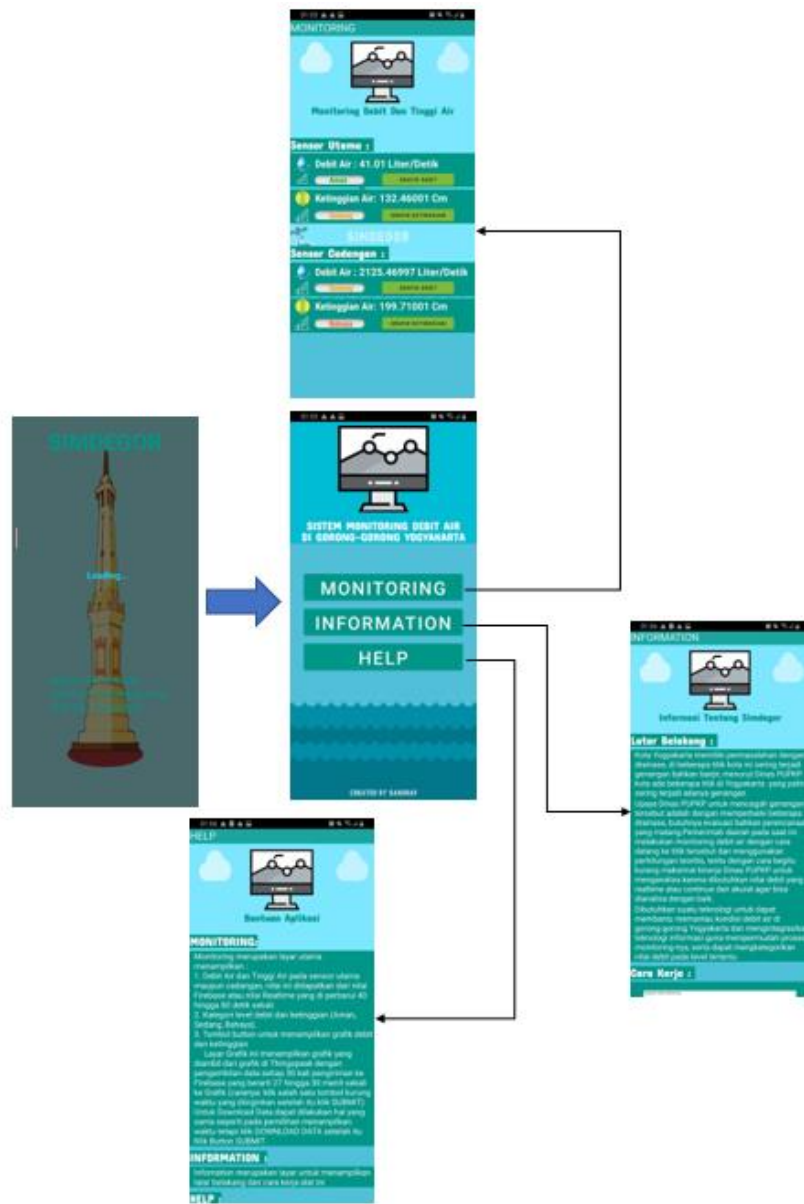
5. Pengecekan ulang pada alat

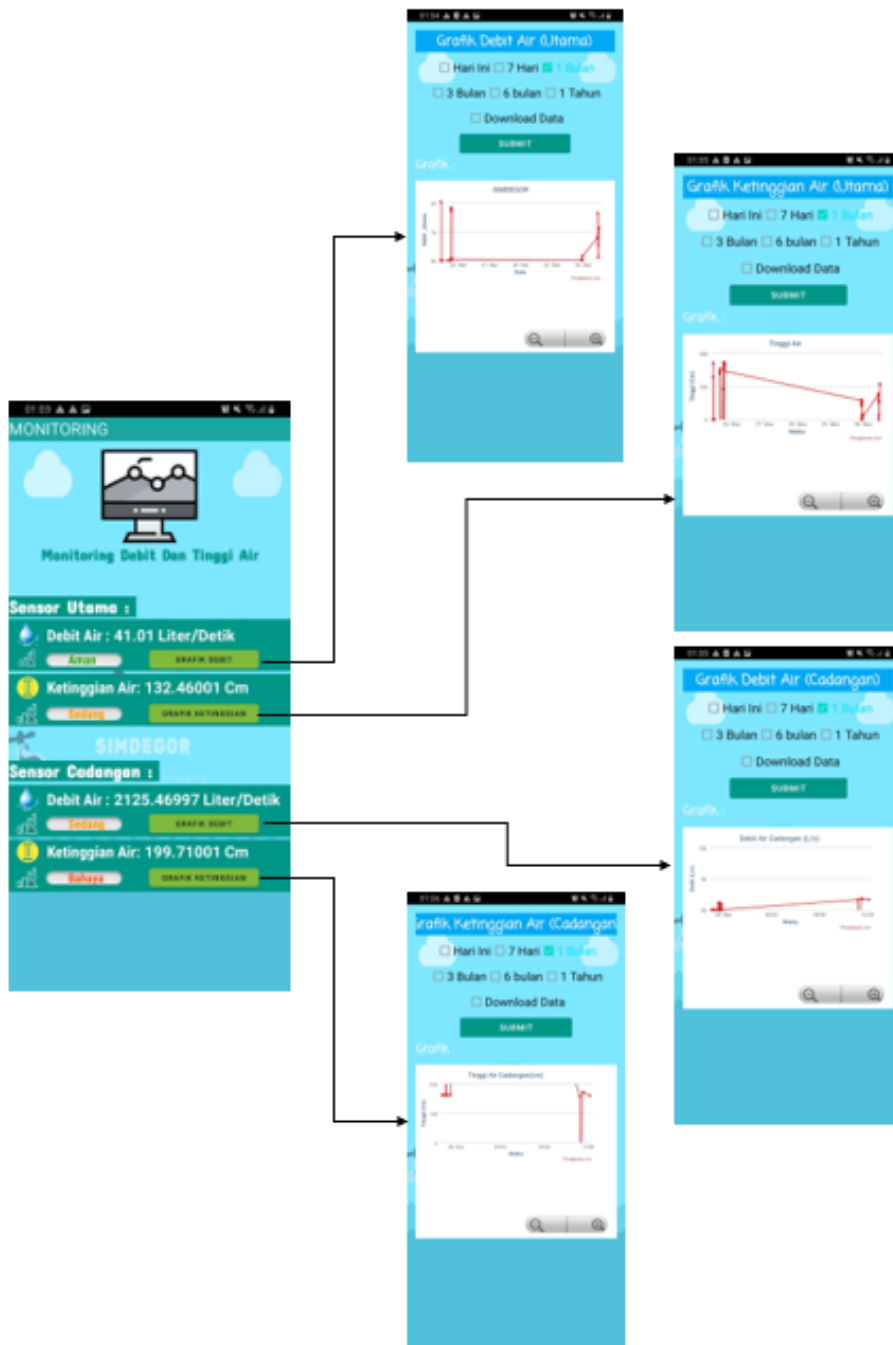


6. Penyambungan kabel untuk jaringan listrik PLN



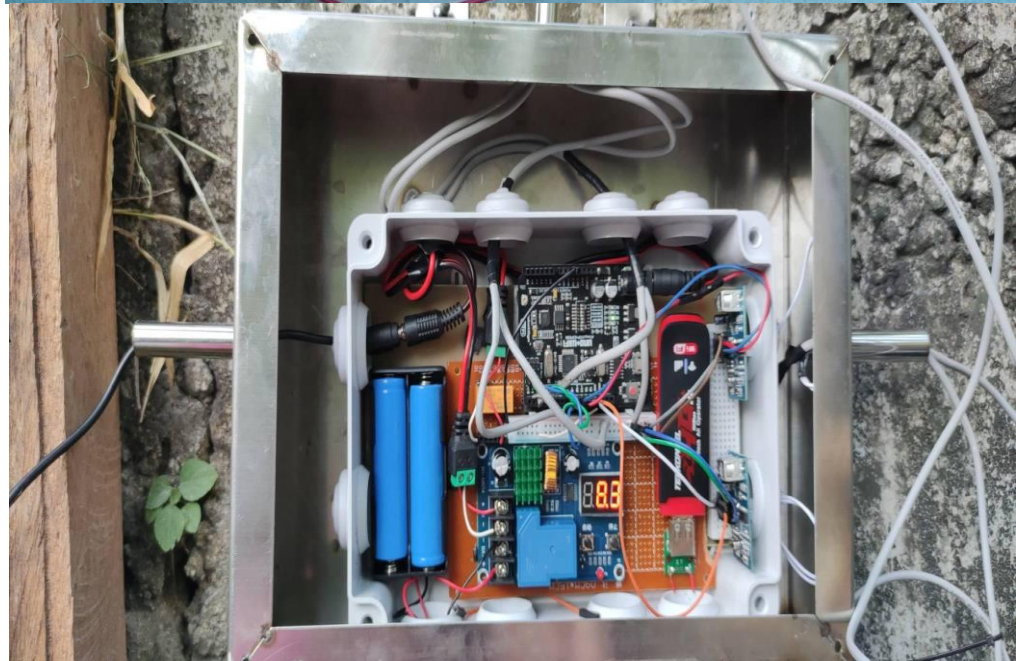
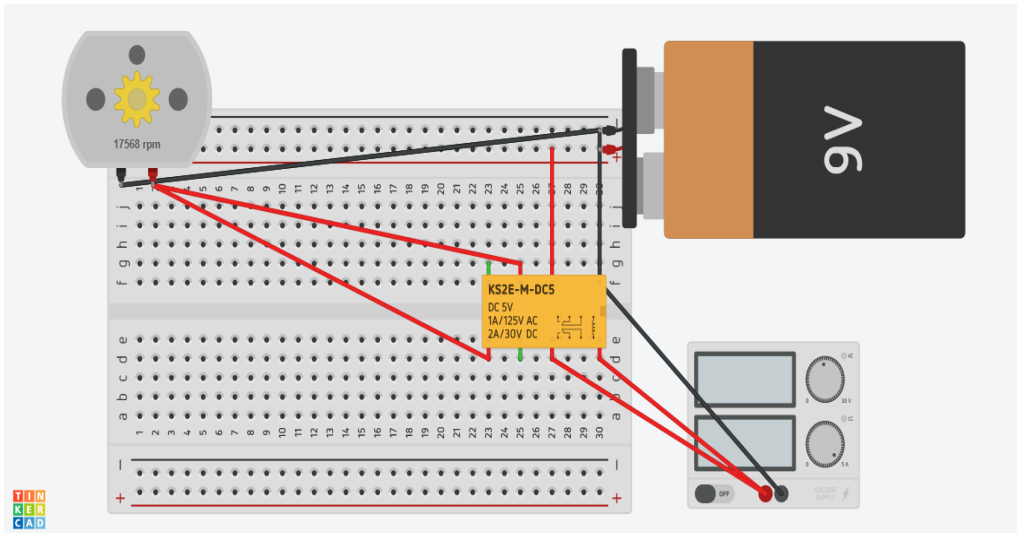
- Desain Aplikasi





اجانس ايسس ايسس ايسس

- Rangkaian elektronik daya



Dokumentasi keuangan

No	Jenis Pengeluaran	Realisasi RAB	
		Kuantitas	Total Harga
1	Water Flow Meter Sensor G3/4 FS300A G 3/4 " inch	2 pcs	Rp. 198.000,-
2	JSN-SR04T Waterproof Ultrasonic Sensor	2 pcs	Rp. 170.000,-
2	Mikrokontroler	1 pcs	Rp. 232.000,-
3	Jasa desain dan cetak kotak kemasan	1 Paket	Rp. 720.000,-
4	Komponen elektronik (kabel, Timah, Relay dan lain-lain)	1 Paket	Rp. 200.000,-
5	Perangkat Pipa kabel	1 Paket	Rp. 150.000,-
6	Modem Wifi Telkomsel 4G 500 Mbps	1 Pcs	Rp. 370.000,-
7	Battery 3.7v	2 pcs	Rp. 80.000
8	Adaptor 9 V	1 pcs	Rp. 30.000,-
9	PCB Layer	1 pcs	RP. 20.000
Jumlah			R. 2.170.000,-