

PENDETEKSI KETINGGIAN BANJIR BERBASIS *SMS GATE* WAY KOMBINASI DENGAN *IOT* (*FLOOD DETECTOR BASED ON SMS GATEWAY WITH IOT* *COMBINE*)

Andi Muh. Khaidir Ali M., Di.R¹, Ekki Kurniawan., M.Si², Ahmad Sugiana, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹andikhaidrmailombasang@gmail.com

²ekkekurniawan@telkomuniversity.ac.id ³ahmadsugiana@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Bencana alam adalah suatu peristiwa alam yang menyebabkan dampak besar dalam kehidupan manusia. Salah satu peristiwa yang sering terjadi di Indonesia adalah banjir. Banjir ini disebabkan faktor hujan dan faktor manusia yang menyepelekan peringatan membuang sampah sembarangan dan membangun perumahan yang lupa dengan pembuangan air (selokan) yang di sekitar lingkungan dengan perkembangan Teknologi yang pesat, maka teknologi bisa menjadi salah satu solusi dalam menyelesaikan dan mengurangi permasalahan banjir. Pada tugas akhir ini akan di bahas salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan banjir dengan memanfaatkan teknologi yaitu akan dibuat alat pendeteksi ketinggian banjir berbasis *sms gateway* dikombinasi dengan *IoT*

Alat pendeteksi ketinggian banjir dirancang menggunakan sensor ketinggian air, mikrokontroler. Sensor digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dengan menggunakan sensor ultrasonik, data yang diterima dari sensor akan di kelola mikrokontroler. Mikrokontroler akan bekerja membaca data hasil dari sensor yang akan mengirimkan pesan berupa peringatan "status dalam waspada dan bahaya" jika ketinggian banjir mencapai status dalam waspada dan bahaya. Dan mikrokontroler berfungsi untuk membaca data hasil sensor yang akan disimpan pada data base dan mengirimkan pesan ke *thing speak web IoT* pesan yang dikirimkan dapat dilihat melalui *thing speak*. Dengan adanya sistem ini diharapkan masyarakat dapat mempersiapkan diri agar dapat mencegah barang berharga sehingga kerugian yang dialami dapat dicegah seminimal mungkin dan serta mempermudah mendapatkan informasi tersebut.

Berdasarkan data dari penelitian pada Tugas Akhir akurasi dari sensor ultra sonik 95% sedangkan untuk pengiriman data ke *thing speak*. Delay dalam pengiriman 20 detik.

Kata Kunci: Banjir, alat pendeteksi ketinggian banjir, ultrasonic, mikrokontroler, sms gate way, Internet of things.

Abstract

Natural disasters are natural events is a large impact for human life. One of the events that often occurs in Indonesia is flood. Flood caused by rain and human factors that underestimate the warning of throw garbage & housing that forgets the disposal of water (sewers) around the environment with the rapid development of technology, technology can be one of solutions in resolving and reducing flooding problems. In this final project, one solution will be discussed to reduce the problem of flooding by utilizing technology, which is to make an SMS-based flood height detection tool combined with IoT

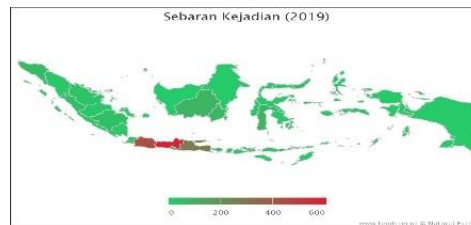
Flood height detection devices are designed using a water level sensor, a microcontroller. The sensor is used to detect water level using an ultrasonic sensor, the data received from the sensor will be managed by a microcontroller. The microcontroller will read the data from the sensor that will send a message form of a warning "status in alert and danger" if the height of the flood reaches a status in alert and danger. And the microcontroller function to read the sensor data that will be stored in the data base and send messages to the IoT web speak thing. The message sent can be seen through thing speak With Esp 8266 connect to wi-fi, it is expected that the community can prevent a greatest losses and obtain information about themselves to prevent valuables so that losses can be prevented to a minimum and make it easier to obtain this information.

Based on data from research on the Final Project the accuracy of the 95% ultrasonic, sensor while sending data to thing speak. Delay in delivery in 20 second.

Keywords: Flood, flood height detection devices, ultrasonic, microcontroller, Message gateway, Internet of things

1. Pendahuluan

Bencana alam (*Natural Disaster*) adalah peristiwa alam yang mengakibatkan dampak besar bagi kehidupan manusia. Peristiwa alam yang sering terjadi di Indonesia seperti: banjir, gempa bumi, tanah longsor, kebakaran hutan dan lahan, gunung api, gelombang pasang / abrasi, gempa bumi, angin puting beliung, dan tsunami. Indonesia merupakan negara kepulauan yang sering terjadi bencana alam. Pada provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi yang sering terjadi bencana alam tercatat dalam BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana). Selama di tahun 2019 terjadi (427 bencana alam di provinsi Jawa Barat), urutan ketiga., kedua dari (provinsi Jawa Timur terjadi 275 bencana alam.) dan yang pertama dari (provinsi Jawa Tengah 595 bencana alam). Terdapat pada jumlah kejadian bencana alam di Jawa Barat 2019. Dapat dilihat pada Gambar 1.1, Gambar 1.2, Gambar 1.3, Gambar 1.4



Kejadian bencana alam yang sering terjadi di Indonesia adalah banjir, banjir merupakan peristiwa akibat hujan lebat dan aliran air yang begitu deras dan berdampak merugikan kepada masyarakat seperti primer, sekunder dan tersier. Ada lagi dampak banjir yang terjadi. Kerugian yang cukup besar bagi keberlangsungan hidup manusia

2. Dasar Teori

2.1 Banjir

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering kali terjadi di Indonesia. Banjir dapat disebabkan karena debit atau volume air yang mengalir pada suatu sungai melebihi atau diatas kapasitas pengalirannya^[2]. Terjadinya banjir juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas kegiatan manusia yang membuang sampah di selokan atau sungai dan pembangunan yang mengurangi ruang terbuka hijau. Selain itu, faktor perubahan alam seperti intensitas curah hujan yang sangat tinggi juga dapat mengakibatkan bencana banjir. Banjir mempunyai dampak yang sangat merugikan bagi masyarakat terutama yang bertempat tinggal di dekat bantaran sungai. Banjir yang menerjang suatu kawasan dapat merusak dan menghancurkan rumah-rumah warga sehingga mengakibatkan adanya korban luka-luka maupun korban jiwa serta kehilangan harta benda mereka

2.2 Faktor-Faktor Penyebab Banjir

Penyebab terjadinya banjir dapat dibedakan menjadi (tiga) faktor, yaitu:

1. pengaruh aktivitas manusia, antara lain:
 - a. Pemanfaatan dataran banjir yang digunakan sebagai permukiman warga dan industri
 - b. Curah hujan tinggi
 - c. Permukiman dan pembangunan di dataran tinggi yang mengubah saluran-saluran air yang tidak direncanakan dengan baik
 - d. Membuang sampah bukan pada tempatnya sehingga, menyumbat saluran-saluran air
2. Kondisi Alam yang bersifat statis, antara lain:
 - a. Kondisi geografi yang berada pada daerah yang sering terkena badai atau siklon.
 - b. Kondisi topografi yang cekung, yang merupakan dataran tinggi seperti kota Bandung yang merupakan dataran banjir seperti kota Bandung yang berkembang pada cekungan Bandung.
 - c. Kondisi alur, seperti kemiringan dasar yang sungai yang meluap.
3. Peristiwa alam yang bersifat dinamis, antara lain:
 - a. Curah hujan yang tinggi Terjadinya pembendungan atau arus balik yang sering terjadi di muara sungai atau pertemuan sungai besar.

- b. Penurunan muka tanah yang ambles.
- c. Pendangkalan dasar sungai karena sedimentasi yang cukup tinggi.

Dapat disimpulkan dampak banjir mempunyai sifat yang langsung maupun tidak langsung. banjir dapat menerjang suatu kawasan yang dapat merusak dan menimbulkan korban. selain itu dapat melumpuhkan akses jalan dan dapat memperhambat masalah ekonomi.

2.3 Sensor

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia [3].

2.3.1. Sensor ultrasonic



Sensor jarak HY-SRF05 adalah salah satu sensor jarak yang memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ini mampu dioperasikan dengan catu daya minimal DC 5V. Ketelitian maksimal alat ini adalah hingga 4m untuk nilai maksimum dan 2cm untuk nilai minimum. Alat ini dipasang pada ujung pipa paralon untuk mengetahui ketinggian muka air pada sungai yang telah dipilih penulis untuk melakukan pengujian.[4][5][6].

Selisih waktu pengiriman dan penerimaan gelombang menjadi dasar perhitungan jarak sumber gelombang terhadap benda, seperti ditunjukkan pada rumus di bawah ini :

$$s = \frac{v \cdot t}{2} \dots\dots\dots (1)$$

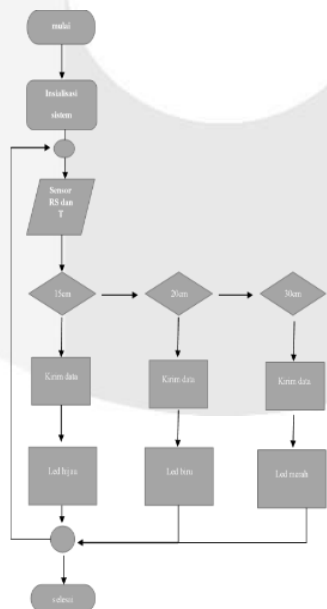
Dimana:

s = jarak sumber suara terhadap benda

v = kecepatan suara (340 m/s) t = selisih waktu pengiriman dan penerimaan gelombang.

3. Metodologi Penelitian

Hardware yang dibuat dalam Tugas Akhir ini adalah hardware yang ditujukan untuk menghitung ketinggian banjir. Hardware ini memiliki fitur sms gateway & IoT untuk mendeteksi ketinggian banjir. Tujuannya agar hardware dapat mendeteksi kondisi ketinggian banjir dan memberikan informasi secara *real time*.



Pengerjaan perangkat keras penghitung ketinggian air berbasis sms gateway dikombinasi dengan IoT yang memiliki beberapa komponen yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem yang telah dirancang seperti berikut ini :

A. Kebutuhan perangkat keras

Berikut ini merupakan uraian kebutuhan komponen pada perangkat keras penghitung ketinggian air :

1. *NodeMcu ESP8266 v3 Lolin*

NodeMcu ESP 8266 berfungsi sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk pemrosesan data program penghitung ketinggian air. *Nodemcu* didasarkan pada modul *Wi-fi* yang berfungsi menghubungkan *Hardware* ke jaringan internet.

Spesifikasi *NodeMCU ESP8266* adalah sebagai berikut:

- a. Chipset : Tensilica L106 32-bit
- b. Tegangan : 3.3 Volt
- c. Ram : 32 Kilobyte
- d. Digital I/O : 13 pin
- e. analogI/O : 1 pin
- f. Flash Memory : 16 MB

2. SIM 900 a

Sim 900 A berfungsi sebagai mikonroller yang digunakan untuk pemrosesan data penyampaian informasi ketinggian air. sim 900 didasarkan pada GSM yang berfungsi menghubungkan *Hardware* ke user

Spesifikasi : sim 900 adalah sebagai berikut:

Vsuplai : DC 7,5V~12V

SIM900A double frequency 900/1800 MHz GSM/GPRS Module

LM2596 high power supply chip, guarantee module work stable for a long time

Sliding slim card slot

Audio interface and microphone, convenient user call test

UART interface

Control : AT Command

Three led : power, signal, calls

Antena high sensitivity

Dimensi : 7 cm x 4,5 cm x 3 cm

Berat : 50 gr

3. *Power bank 10.000 mAH*

Power bank berfungsi sebagai sumber tegangan pada Perangkat keras penghitung curah hujan. Pada Proyek akhir ini digunakan power bank dengan kapasitas 10000 mAH.

- a. Tegangan Keluaran : 5 Volt

4. Metodologi Penelitian

4.1 Hasil keseluruhan sms gateway dan IoT

4.1 percobaan pertama 5cm

NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 5cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status aman	Sistem tidak mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid

3.	Pengiriman data ketinggian air ke thingspeak <i>realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai dengan alat ukur ketinggian	Sesuai harapan	Valid
5.	Waktu pengiriman data ke thingspeak	Data air ketinggian dikirim di thingspeak ≥ 1 menit	Sesuai harapan	valid

4.2. percobaan kedua 10cm

NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 10cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status aman	Sistem tidak mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid
3.	Pengiriman data ketinggian air ke thingspeak <i>realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai dengan alat ukur ketinggian	Sesuai harapan	Valid
5.	Waktu pengiriman data ke thingspeak	Data air ketinggian dikirim di thingspeak ≥ 1	Sesuai harapan	valid

		menit		
--	--	-------	--	--

4.3 percobaan ketiga 15cm

NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 15cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status aman	Sistem tidak mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid
3.	Pengiriman data ketinggian air ke thingspeak <i>realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai dengan alat ukur ketinggian	Sesuai harapan	Valid
5.	Waktu pengiriman data ke <i>thingspeak</i>	Data air ketinggian dikirim di thingspeak ≥ 1 menit	Sesuai harapan	valid



Gambar 4.1 status dalam keadaan aman

Terdapat Gambar 4.1 yang dimana status dalam keadaan aman 1-15cm.

4.4 percobaan ke-empat 16cm

NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 16cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status Waspada	Sistem mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid
3.	Pengiriman data ketinggian air ke thingspeak <i>realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai dengan alat ukur ketinggian	Sesuai harapan	Valid
5.	Waktu pengiriman data ke <i>thingspeak</i>	Data air ketinggian dikirim di thingspeak \geq 1 menit	Sesuai harapan	valid

4.5 percobaan ke lima 24cm

NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 24cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status Waspada	Sistem mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid

3.	Pengiriman data ketinggian air ke thingspeak <i>realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai dengan alat ukur ketinggian	Sesuai harapan	Valid
5.	Waktu pengiriman data ke <i>thingspeak</i>	Data air ketinggian dikirim di thingspeak ≥ 1 menit	Sesuai harapan	valid



Gambar 4.2 status dalam keadaan waspada

Terdapat Gambar 4.2 yang dimana status dalam keadaan waspada 16-24cm.

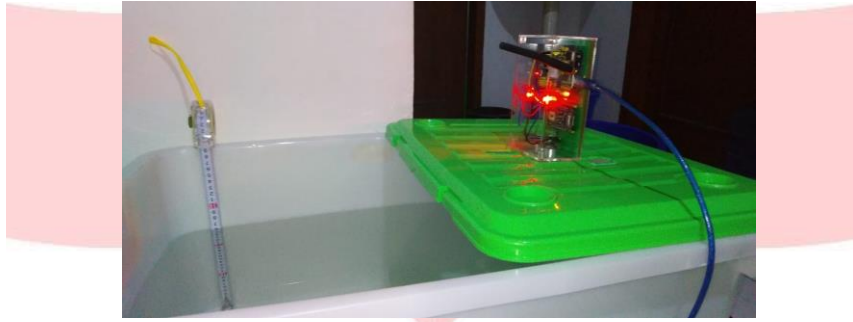
4.6 percobaan ke enam 25 cm

NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 25cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status Bahaya	Sistem mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid
3.	Pengiriman data ketinggian air ke thingspeak <i>realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai	Sesuai harapan	Valid

		dengan alat ukur ketinggian		
5.	Waktu pengiriman data ke <i>thingspeak</i>	Data air ketinggian dikirim di <i>thingspeak</i> \geq 1 menit	Sesuai harapan	valid

4.7 percobaan ke tujuh 30 cm

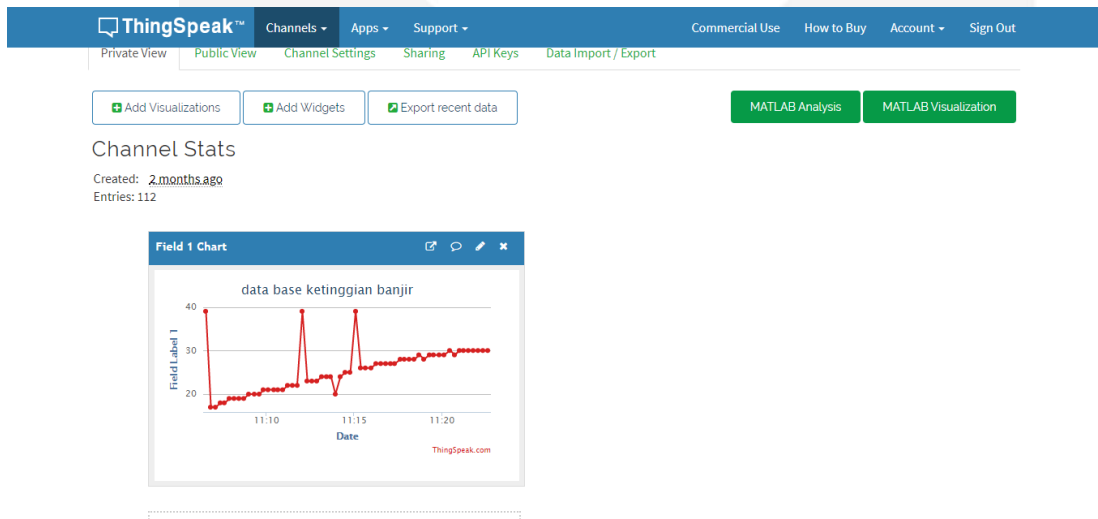
NO	Skenario pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1.	Ketinggian air dalam box 30cm	Sistem yang dibuat dapat membaca ketinggian air	Sesuai harapan	valid
2.	Pengiriman data status Bahaya	Sistem mengirim ke sms ke user	Sesuai harapan	valid
3.	Pengiriman data ketinggian air ke <i>thingspeak realtime</i>	Data dikirim sesuai dengan ketinggian air	Sesuai harapan	valid
4.	Perbandingan alat ukur ketinggian (meter)	Hasil sistem yang dibuat sesuai dengan alat ukur ketinggian	Sesuai harapan	Valid
5.	Waktu pengiriman data ke <i>thingspeak</i>	Data air ketinggian dikirim di <i>thingspeak</i> \geq 1 menit	Sesuai harapan	valid



Gambar 4.3 status dalam bahaya

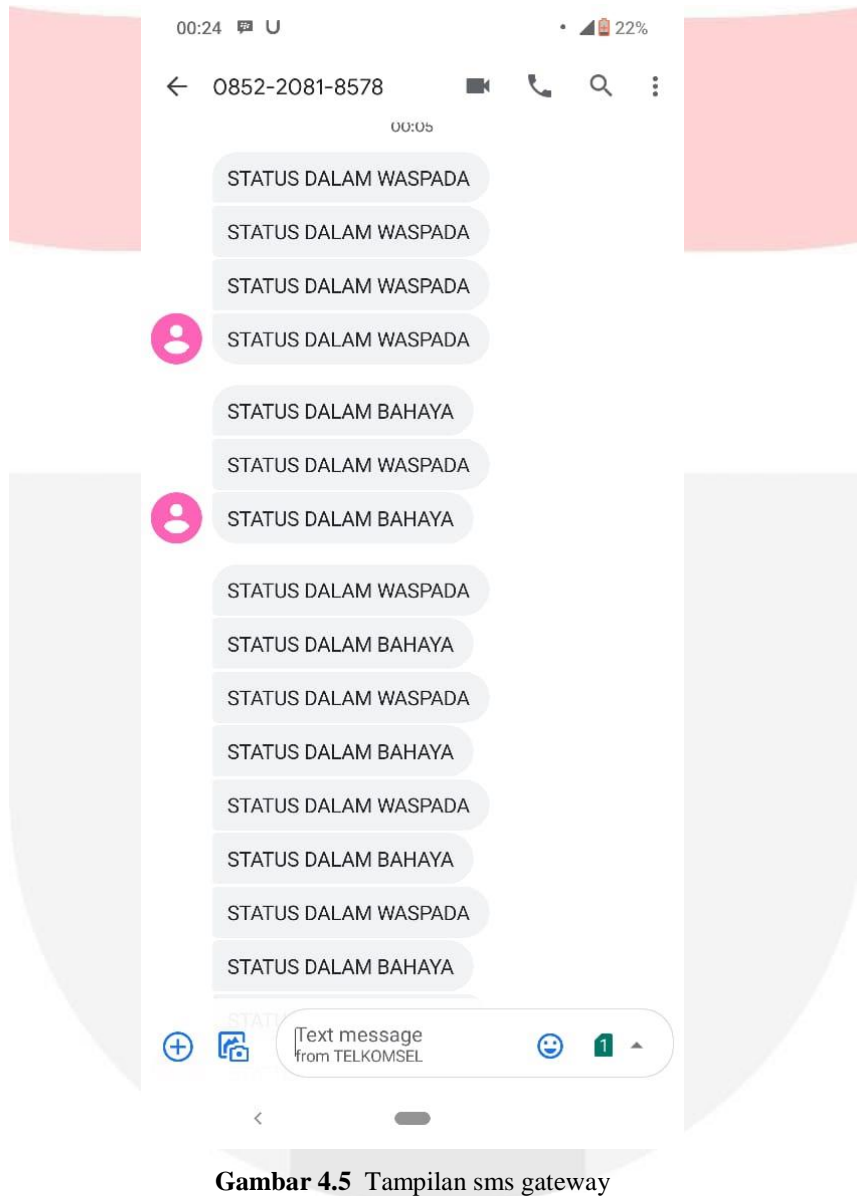
Terdapat Gambar 4.3 yang dimana status dalam keadaan bahaya 25-30cm.

Berikut ini Tampilan Ultrasonik ke *nodem-cu* ke *thing speak* dan berupa tampilan sms adalah seperti pada gambar dibawah:



Gambar 4.4 tampilan *thing speak*

Terdapat gambar 4.4 *Web thing speak* adalah platform open source Internet of Things (IOT) aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal menggunakan protokol HTTP melalui Internet atau melalui Local Area Network. ThingSpeak memungkinkan pembuatan aplikasi sensor logging, aplikasi lokasi pelacakan, dan jaringan sosial hal



Gambar 4.5 Tampilan sms gateway

Pada Gambar 4.5 menunjukkan *sms gateway* yang diterima berdasarkan ketinggian Banjir yang di deteksi oleh *sensor ultrasonic*.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kesimpulan yang dapat ditulis setelah dilakukannya pengujian dan analisis sebagai berikut:

1. Pada ketinggian air >15 mengirim pesan status waspada dan >26 cm mengirim pesan dengan status bahaya
2. Dari ketinggian 1 sampai 30 cm *IoT* menganalisa ketinggian air pada kondisi dalam status Aman, Sedang dan Bahaya
3. Kinerja alat dapat dimanfaatkan di masyarakat karena memberikan Informasi *real time* dengan baik berupa sms gateway maupun di *IoT*
4. Dari pengujian tersebut sensor dapat bekerja sesuai dengan ketinggian air dengan menggunakan meteran
5. Hasil pengujian menggunakan ultrasonik dengan meteran maka dapat disimpulkan akurasi 95%.
6. sedangkan untuk pengiriman data ke *thing speak*. Delay dalam pengiriman 20 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]
[1] Alvin Naufal, "5 teknologi untuk menangani banjir", 26 Agustus 2018. [Online]. Available: <https://www.merdeka.com/teknologi/5-teknologiuntuk-menanggulangi-banjir/pembatas-perimeter-sementara.html>
- [2]
[2]"Definisi dan Jenis Bencana," 20 September 2017. [Online]. Available: <http://www.bnpb.go.id/page/read/5/definisi-dan-jenis-bencana>
- [3]
[3] Abimata, Aditya Budi, dkk. 2016. Desain Dan Implementasi Sensor Tinggi Muka Permukaan Air Sungai Dan Sensor Curah Hujan Sebagai Pendukung Sistem Peringatan Dini Untuk Bencana Banjir. Bandung : Telkom University
- [4]
[4] Sumarudin, A, Mohammad Yani, dkk. 2017. Sistem Pemantauan dan Peringatan Dini Potensi Banjir Sungai Cimanuk Berbasis Internet of Things (IoT). Bandung : Politeknik Negeri Bandung
- [5]
[5] Jati, Eko Waluyo, Muhammad Arofiq. 2013. Sistem Pemantau Ketinggian Air Sungai Dengan Tampilan Pada Situs Jejaring Sosial Twitter Sebagai
- [6]
[6] Alim, YV Gunawan. Fungsi Water Level Control Electrode Pada Simulator Sistem Peringatan Dini Pengendalian Banjir Dengan Electronic Data Proces. Tegal : Politeknik Harapan Bersama
- [7]
[7] Syahwil, (2017). Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- [8]
[8] Singh, Meena, dkk. 2015. Secure MQTT for Internet of Things (IoT). India :2015 Fifth Internasional Conference on Communication System and Network Technologies