

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE MONITORING KETINGGIAN AIR  
PADA BENDUNGAN BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**A. Samrul Ilmun Nafik**

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : a.nafik16050874050@mhs.unesa.ac.id

**Arif Widodo, Farid Baskoro, Reza Rahmadian**

Dosen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail : arifwido@unesa.ac.id, faridbaskoro@unesa.ac.id, rezarahmadian@unesa.ac.id

**Abstrak**

Bendungan merupakan salah satu sarana multifungsi yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. Bendungan banyak memiliki manfaat penting salah satunya sebagai irigasi dan pengendali banjir. Namun jika terjadi kelalaian dalam pengawasan bendungan tersebut akibatnya sangat merugikan karena menyangkut keselamatan warga disekitarnya jika terjadi meluapnya air. Oleh karena itu, peneliti membuat sistem *monitoring* ketinggian air bendungan berbasis *IoT* dengan mengembangkan alat yang dapat memonitoring 3 titik lokasi bendungan dalam 1 *server* menggunakan *website thingspeak* secara *Real-Time* dan dapat diakses melalui aplikasi dari *smartphone android* dengan tampilan data berupa grafik. Sensor ultrasonik yang akan mendeteksi ketinggian air dan *buzzer* sebagai peringatan bahaya ketika debit air naik tinggi. Berdasarkan hasil penelitian ketinggian berhasil dapat *monitoring* 3 lokasi dalam satu *server*, tidak hanya itu *website Thingspeak* menyediakan fitur untuk monitoring sampai 8 lokasi sekaligus dalam satu *server*. Data yang ditampilkan di *Thingspeak* juga secara *Real-Time* dalam bentuk grafik dengan *upload* data ketinggian minimal setiap 15 detik, dan data yang sudah terkirim di *Thingspeak* juga bisa di unduh melalui fitur yang ada di *website Thingspeak*. Tidak hanya dapat dipantau oleh *server* melalui PC atau laptop, tetapi dapat juga di pantau melalui *smartphone android* dengan aplikasi *ThingView* yang sangat bermanfaat untuk masyarakat, aplikasi ini menampilkan grafik ketinggian air seperti yang ada di *website*.

**Kata Kunci:** *Monitoring*, Bendungan, ESP8266, *Thingspeak*, *Internet of Things*.

**Abstract**

Dams are one of the multifunctional facilities that have an important role in human life. Dams have many important benefits, one of which is as irrigation and flood control. However, if there is negligence in monitoring the dam, the result is very detrimental because it involves the safety of the surrounding residents in the event of an overflow of water. Therefore, researchers created an IoT-based dam water level monitoring system by developing a tool that can monitor 3 points of dam locations on 1 server using the Thingspeak website in Real-Time and can be accessed via an application from an Android smartphone with graphical data display. Ultrasonic sensor that will detect water level and buzzer as a danger warning when the water flow rises high. Based on the results of the altitude research, you can successfully monitor 3 locations on one server, not only that the Thingspeak website provides features for monitoring up to 8 locations at once on one server. Data displayed on Thingspeak is also real-time in graphical form with upload height data at least every 15 seconds, and data that has been sent on Thingspeak can also be downloaded via the features on the Thingspeak website. Not only can it be monitored by the server via a PC or laptop, but can also be monitored via an android smartphone with the ThingView application which is very useful for the community, this application displays a water level graphic like the one on the website.

**Keywords:** Monitoring, Dam, ESP8266, Thingspeak, Internet of Things

**PENDAHULUAN**

Bendungan merupakan salah satu sarana multifungsi yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia. Bendungan banyak memiliki manfaat penting diantaranya buat irigasi, penyediaan air baku,

PLTA, perikanan, persawahan dan pengendali banjir. Perlu diketahui bahwa Indonesia merupakan Negara yang memiliki curah hujan sangat tinggi. Pada musim penghujan hampir keseluruhan daerah di Indonesia merata diguyur hujan dengan intensitas tinggi, sehingga perlu diwaspadai akan terjadinya banjir (Rais dan Yerry Febrian Sabbanise, 2019:51).

Pengawasan terhadap ketinggian air pada bendungan merupakan pekerjaan yang penting, maka dari itu jika terjadi kelalaian dalam pengawasan akibatnya sangat merugikan karena menyangkut keselamatan warga disekitarnya. Begitu juga penyampaian informasi mengenai ketinggian air. Sehingga ketika curah hujan tinggi, warga yang tinggal disekitar bendungan tidak cukup waktu untuk membenahi barang-barang yang perlu diamankan. (Fahrudin, 2014:4).

Oleh karena itu diperlukan adanya suatu sistem yang secara otomatis dapat memonitor ketinggian permukaan air sungai secara *Real-Time* serta mentransmisi datanya secara otomatis dan dapat memberikan informasi ke semua orang.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rais dan Yerry Febrian Sabanise, (2019) dengan sistem *monitoring* menggunakan wemos yang dapat dipantau melalui *website* dan juga LCD digunakan sebagai tampilan langsung level ketinggian air. Penelitian yang dilakukan Moh. Fikullah Habibi, (2018) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Deteksi Dini Untuk Kawasan Rawan Banjir Berbasis Arduino” dengan sistem *monitoring* melalui *website* dan menggunakan buzzer sebagai peringatan ketika level ketinggian air mencapai ketentuan. Dari 2 referensi jurnal diatas monitoring ketinggian air berbasis IoT akantetapi hanya dapat dipantau oleh server, tidak memberikan akses ke masyarakat sekitar untuk dapat memantaunya juga.

Penelitian yang dilakukan Bayu Robby Sagita, (2018) *monitoring* disini masih menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dengan alat langsung tersambung ke laptop sebagai pengiriman data ketinggian air dengan ketentuan status aman, waspada, bahaya. Penelitian yang dilakukan Eka Mulyana dan Rindi Kharisman, (2014) monitoring disini masih menggunakan LCD sebagai output data ketinggian air dan *buzzer* digunakan sebagai peringatan ketika adanya banjir. dari kedua referensi jurnal diatas monitoring mereka belum berbasis *Internet of Things* karena masih menggunakan kabel penghubung antara alat dengan sistem *monitoring*.

Penelitian yang dilakukan Sumardi Sadi dan Ilham Syah Putra, (2018) yang menggunakan sistem *monitoring* sms gateway sebagai informasi ketinggian air dengan ketentuan informasi peringatan yang dikirim yaitu siaga 1, siaga 2, siaga 3 dan juga dapat ditampilkan pada LCD. Penelitian yang dilakukan Lilian Efendi dan Wildian, (2018) dengan sistem *monitoring* ketinggian air menggunakan LCD sebagai tampilan data ketinggian air, dan sms gateway yang akan mengirimkan *link* lokasi dimana terjadi banjir. Dari dua referensi jurnal diatas dapat disimpulkan sistem informasi masih berbasis SMS dan tidak secara *real-time*.

Berdasarkan referensi semua penelitian diatas, penelitian ini mengembangkan alat dengan

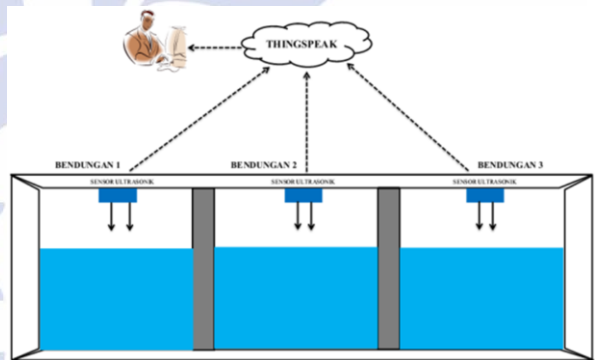
*monitoring* 3 titik lokasi bendungan dalam satu server menggunakan *website thingspeak* secara *real-time* dan dapat diakses semua orang melalui aplikasi *ThingView* dari *smartphone android* dengan tampilan data berupa grafik. Selanjutnya data ketinggian air dapat di unduh dan tersimpan pada *Microsoft Excel*. Buzzer sebagai peringatan bahaya ketika debit air naik tinggi.

## METODOLOGI PENELITIAN

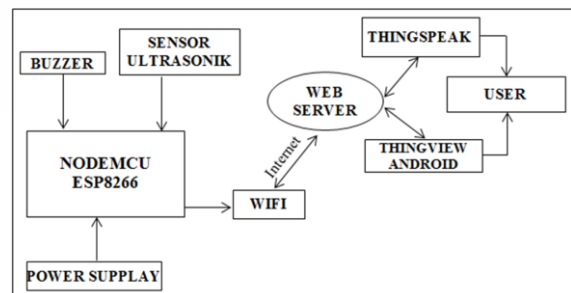
### Desain Sistem

*Prototype monitoring* ketinggian air ini menggunakan aquarium yang memiliki proses, yaitu dengan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air yang nantinya data akan diolah yakin bisa menyimpan di ESP8266 yang terhubung dengan Mifi, sehingga terkoneksi dengan internet. Lalu data akan diakses melalui web *thingspeak* sebagai server, sehingga user dapat memantau ketinggian air seperti yang di ilustrasikan dalam Gambar 1.

Sedangkan alur kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah. Blok diagram tersebut menjelaskan bahwa sensor ultrasonik akan mendeteksi ketinggian air yang nantinya akan di proses melalui ESP8266 yang terhubung dengan wifi dengan akses internet ke database web server yang dapat dipantau melalui *thingspeak* dan aplikasi *smartphone android*, dan modul buzzer berfungsi sebagai peringatan jika ketinggian air melebihi ketinggian yang sudah ditentukan.



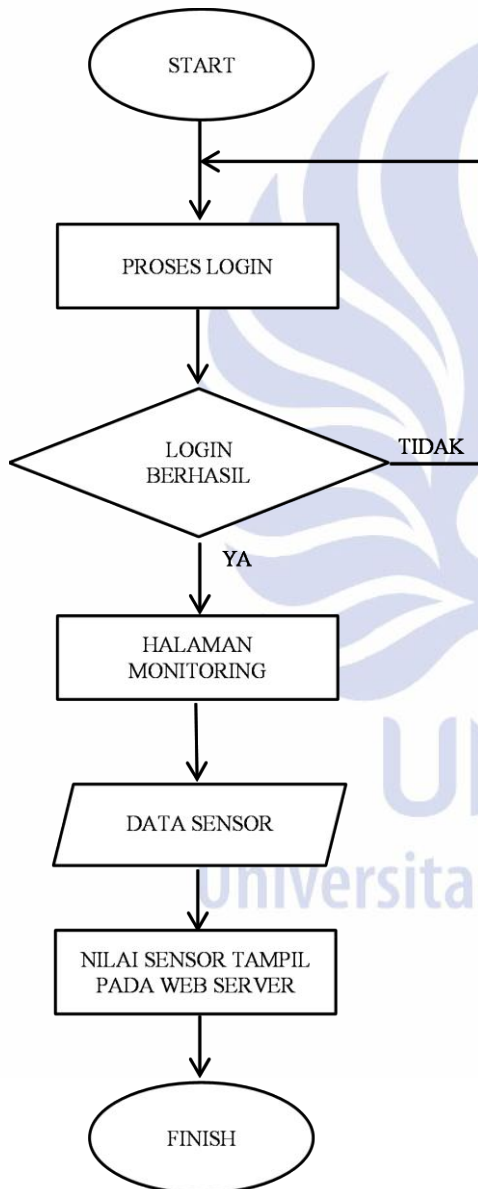
Gambar 1. Ilustrasi desain Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Bendungan



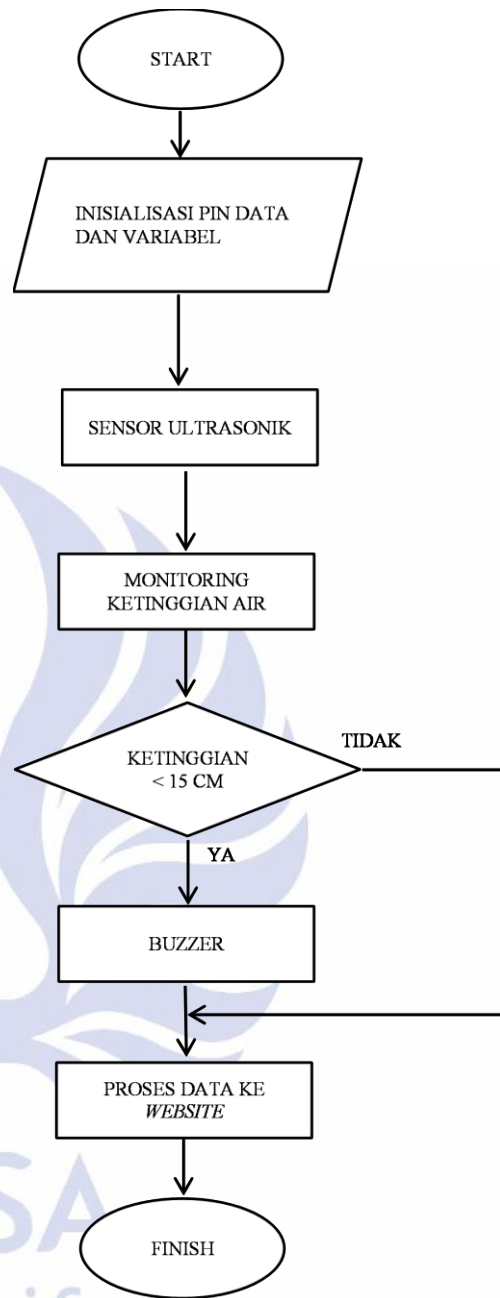
Gambar 2. Blok Diagram Sistem

**Rancangan Software**

Rancangan perangkat lunak atau rancangan *Software* terdiri atas pemrograman ESP8266 dengan menggunakan Arduino IDE dan pengaturan *web server*. Berikut adalah Gambar 3 menjelaskan tentang alur pembuatan *web server* sistem *monitoring* ketinggian air pada bendungan. *Web server* yang digunakan yaitu *Thinkspeak*. Agar dapat mengakses *web server* daftarkan *account* baru kemudian klik *New Channel*, masukkan nama, menggunakan *Field1*. Setelah itu klik *save channel*. Setelah itu akan didapatkan *APIkey* dan *Channel ID*. *Web server* telah siap untuk digunakan.



Gambar 3. Flowchart Program *web server* pada *thingspeak*



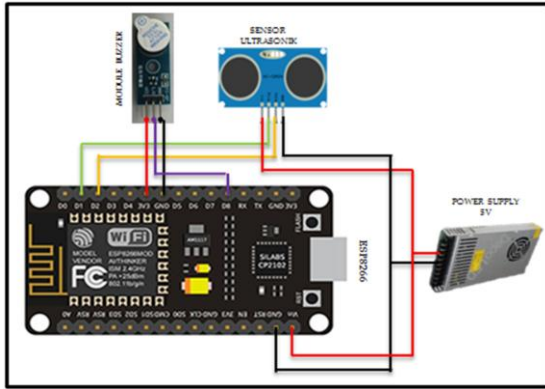
Gambar 4. Flowchart Program pada NodeMCU ESP8266

Pada Gambar 4 yang menjelaskan alur program pada ESP8266 dari awal hingga akhir. Untuk pemrograman menggunakan software Arduino IDE lalu di *upload* pada ESP8266 untuk menjalankan sensor ultrasonik dan *buzzer*, dengan ketentuan jika ketinggian kurang dari 15 CM *buzzer* akan aktif sebagai penanda akan meluapnya air bendungan. Data ketinggian air akan dikirim ke *website* untuk memudahkan monitoring ketinggian.



**Rancangan Hardware**

Rancangan perangkat keras atau rancangan *hardware* pada sistem *monitoring* ketinggian air pada bendungan terdiri dari beberapa bagian yaitu Nodemcu ESP8266, modul sensor ultrasonik HC-SR04, dan modul *Buzzer*. Untuk *output* tegangan disini menggunakan *Power Supply* 5V 3A, dan jalur pin yang digunakan sesuai pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Hardware

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Rancangan Hardware**

Untuk Gambar 6 yaitu menampilkan foto *prototype* monitoring ketinggian air bendungan, *prototype* ini menggunakan aquarium yang dibagi menjadi 3 bagian, dengan keterangan nomor :

1. Sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air.
2. ESP8266 sebagai mikrokontroler.
3. *Buzzer* sebagai indikator kalau ketinggian air sudah melewati batas ketentuan.
4. Mifi sebagai koneksi internet alat.
5. *Power supply* sebagai konversi sumber listrik.

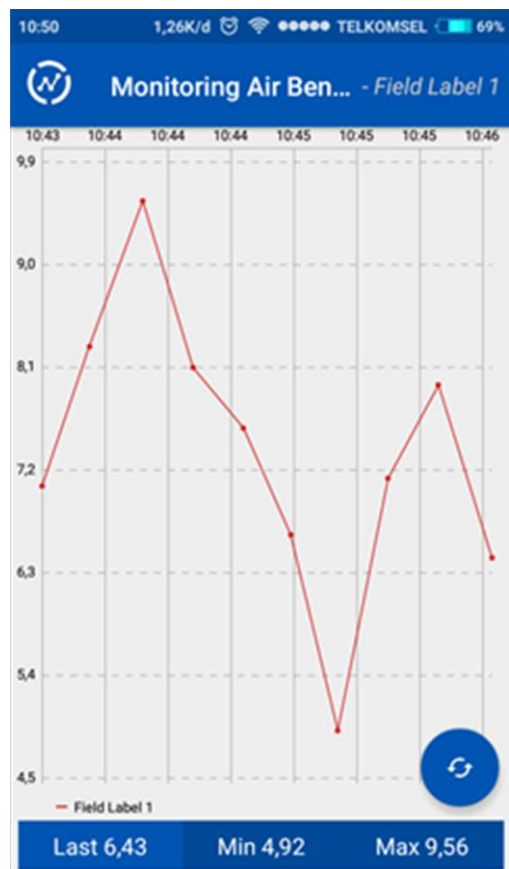


Gambar 6. *Prototype* Monitoring Ketinggian Air Pada Bendungan

**Hasil Rancangan Aplikasi**

Tidak hanya dapat dipantau oleh *server* saja melalui PC atau laptop, tetapi dapat juga di pantau melalui *smartphone android* dengan aplikasi *ThingView* yang sangat bermanfaat untuk masyarakat, dimana aplikasi ini menampilkan grafik ketinggian air seperti yang ada di *website*. Aplikasi ini terdapat di *Playstore* yang bisa diunduh langsung di *android*. Berikut Gambar 7 *user interface* pada aplikasi *ThingView* di *smartphone android*.

Dengan aplikasi ini masyarakat bisa langsung mendapatkan informasi ketinggian air bendungan secara *Real-Time* dan masyarakat bisa antisipasi langsung ketika ketinggian air bendungan meluap.

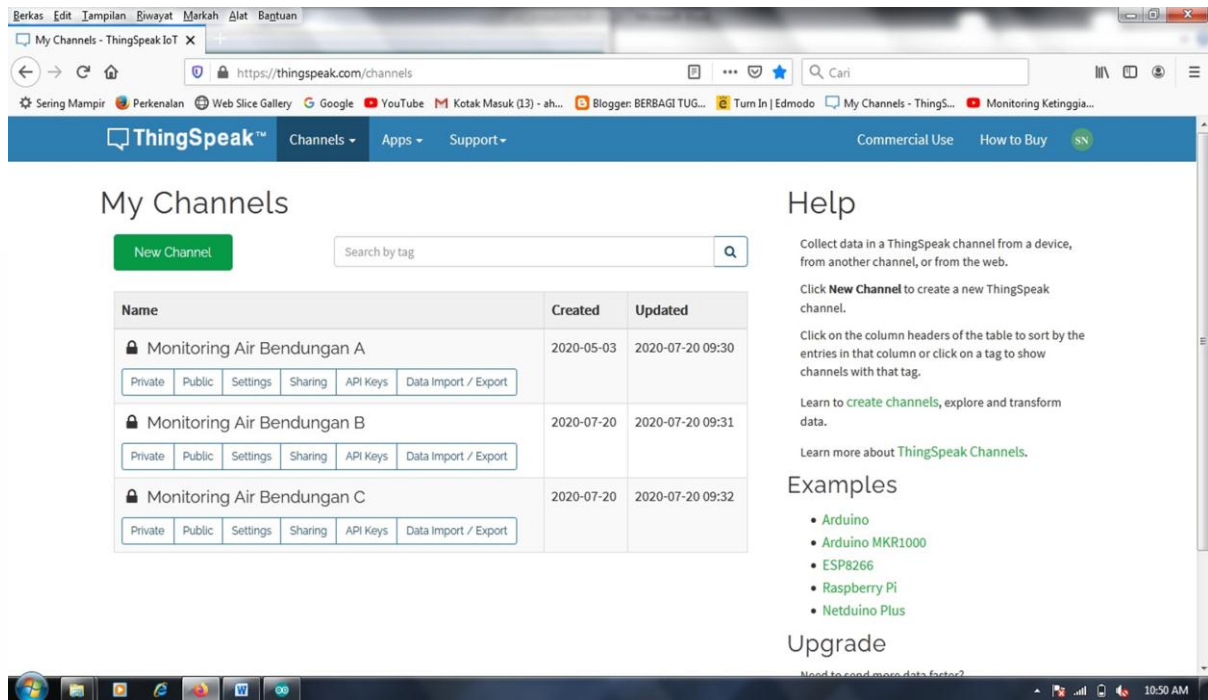


Gambar 7. Halaman *Monitoring* Ketinggian air Pada Aplikasi *ThingView*

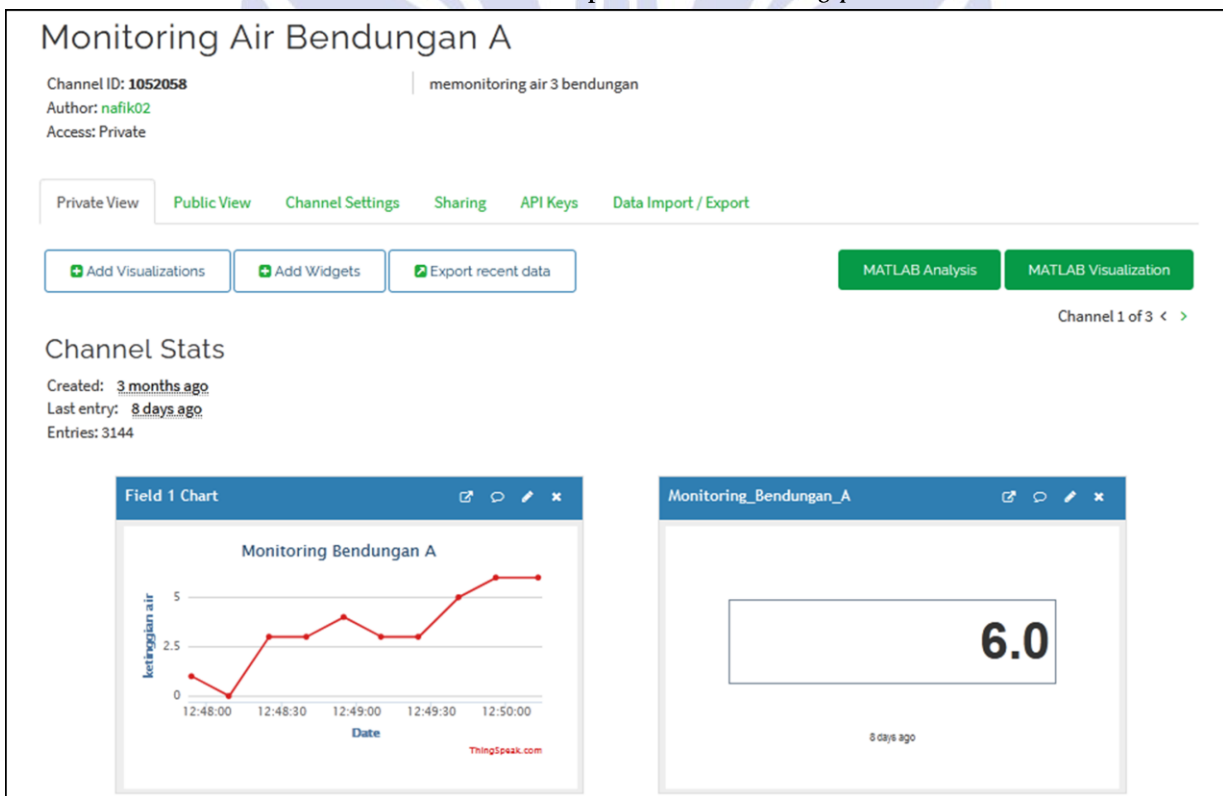
**Hasil Rancangan Website**

Untuk alat *monitoring* ketinggian air ini dapat memantau 3 bendungan sekaligus dan ke 3 lokasi tersebut berhasil dipantau dalam 1 server menggunakan *website thingspeak* dalam bentuk grafik secara *Real-Time* dengan sistem mengupdate data ketinggian minimal setiap 15 detik. Berikut Gambar 8 Halaman depan pada *Website Thingspeak* dan Gambar 9 Halaman *Monitoring* Ketinggian Air Pada *Website Tingspeak*.

## Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Bendungan



Gambar 8. Halaman depan Pada Website Tingspeak



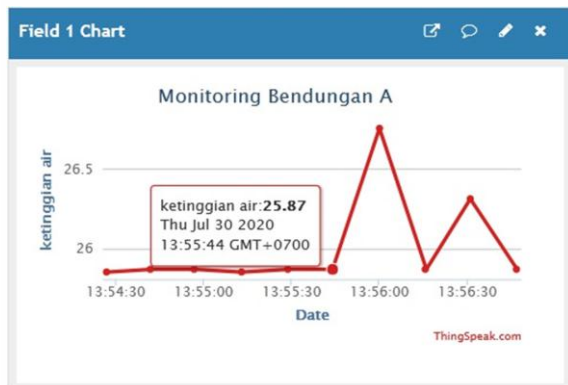
Gambar 9. Halaman Monitoring Ketinggian Air Pada Website Tingspeak

Didalam *website Thingspeak* ini juga terdapat fitur untuk mengunduh data secara *Real-Time* dengan format file JSON, XML, dan CSV. Tidak hanya itu, tampilan grafik juga bisa diatur banyaknya data yang

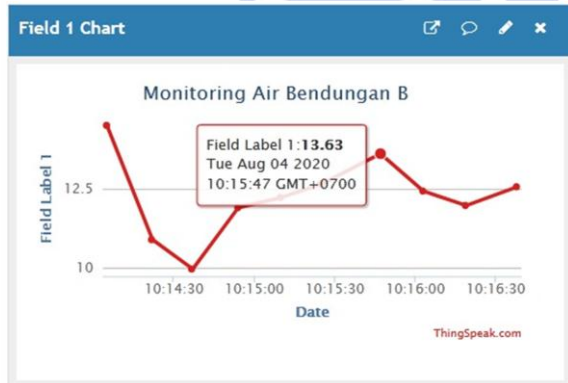
ditampilkan. Dihalaman *website Tingspeak* ini juga memiliki beberapa widget yang bisa ditampilkan, salah satunya *Numeric Display* yang membantu menampilkan data berupa angka.

### Hasil Monitoring Ketinggian Air

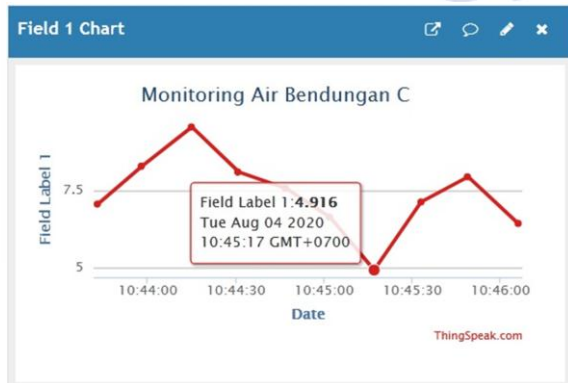
Berikut adalah hasil data ketinggian air dari 3 alat yang ditampilkan pada grafik *monitoring* melalui *website Thingspeak*. Pada Gambar 10 Hasil dari *Monitoring Ketinggian Air* yang menampilkan grafik secara *Real-Time*. Pada bendungan A dalam kondisi normal dengan ketentuan ketinggian air diatas 15 cm, pada bendungan B dalam kondisi waspada dengan ketentuan ketinggian air antara 10 cm sampai 15 cm, pada bendungan C dalam kondisi bahaya dengan ketentuan ketinggian air dibawah 10 cm.



(a)



(b)



(c)

Gambar 10. (a) Ketinggian air bendungan dalam kondisi normal, (b) Ketinggian air bendungan dalam kondisi waspada, (c) Ketinggian air bendungan dalam kondisi bahaya

### KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan pada penelitian maka dari itu dapat disimpulkan dari Rancang Bangun *Prototype Monitoring Ketinggian Air Bendungan Otomatis* yaitu berhasil dapat memonitoring 3 lokasi dalam satu *server*, tidak hanya itu *website Thingspeak* menyediakan fitur untuk memonitoring sampai 8 lokasi sekaligus dalam satu *server*.

Data yang ditampilkan di *Thingspeak* juga secara *Real-Time* dalam bentuk grafik dengan *upload* data ketinggian minimal setiap 15 detik, dan data yang sudah terkirim di *Thingspeak* juga bisa di unduh melalui fitur yang ada di *website Thingspeak*.

Tidak hanya dapat dipantau oleh *server* saja melalui PC atau laptop, tetapi dapat juga di pantau melalui *smartphone android* dengan aplikasi *ThingView* yang sangat bermanfaat untuk masyarakat, aplikasi ini menampilkan grafik ketinggian air seperti yang ada di *website*.

### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, saran untuk pengembangan selanjutnya antara lain mengaplikasikan secara langsung *prototype* ini ke bendungan, menambahkan sistem kontrol otomatis pada pintu bendungan, sistem menggunakan metode.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bayu Robby Sagita. 2018. "Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Level Air untuk Mendeteksi Banjir Berbasis Mikrokontroler Arduino dan Visual Basic.net". D3 Manajemen Informatika, Universitas Negeri Surabaya.
- Eka Mulyana, Rindi Kharisman. 2014. "Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3". Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya.
- Fahrudin. 2014. "Prototype Monitoring Ketinggian Air pada Waduk Berbasis Mikrokontroler". Teknik Informatika, Universitas Isam Negeri Alauddin, Makasar.
- Lilian Efendi, Wildian. 2018. "Rancang Bangun Sistem Deteksi dan Informasi Lokasi Banjir Berbasis GSM". Fisika FMIPA, Universitas Andalas Padang.

Moh. Fikullah Habibi. 2018. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Deteksi Dini untuk Kawasan Rawan Banjir Berbasis Arduino". Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang.

Rais, Yerry Febrian Sabanise. 2019. "Sistem Monitoring Pintu Air Bendungan Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Website". DIII Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama, Tegal.

Sumardi, Ilham Syah Putra. 2018. "Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air dan Sistem Kontrol pada Pintu Air Berbasis Arduino dan SMS Gateway". Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Tangerang.

