

# “WATERSOR” (Waterlogging Sensor) Monitoring Genangan Air di Kota Malang Berbasis ThingSpeak Framework

1<sup>st</sup> \* Fajar Ananda Saputra  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Malang  
Malang, Indonesia  
fajarananda29@gmail.com

2<sup>nd</sup> Irawan Dwi Wahyono  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Malang  
Malang, Indonesia  
Irawan2712@gmail.com

**Abstrak**— Di Kota Malang, permasalahan yang sering terjadi adalah genangan air di sepanjang jalan. Permasalahan ini merupakan masalah yang serius bagi masyarakat dan pemerintah, tetapi jika masyarakat dan pemerintah tidak menangani permasalahan tersebut maka akan berakibat seperti : jalan akan rusak, timbul kemacetan, bahkan bisa menimbulkan kerugian yang besar bagi masyarakat atau pemerintah. Manfaat monitoring adalah untuk memberikan informasi kepada pengguna jalan agar lebih waspada dan dapat menghindari genangan air maupun kemacetan yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut. Adanya monitoring genangan air, BPBD lebih mudah untuk menangani masalah genangan air dan dapat meminimalisir akibat yang ditimbulkan oleh permasalahan tersebut. Sistem monitoring ini dinamakan WATERSOR, Prinsip WATERSOR adalah menggunakan aplikasi yang sudah ada yaitu Thingspeak. Sistem ini menggunakan konsep internet of things (IoT) untuk proses pengiriman data dari sensor dan dapat dimonitor melalui smartphone Android, sehingga informasi dapat lebih cepat diterima secara realtime ke pengguna. Level ketinggian genangan akan dinotifikasi sesuai dengan keadaan ketinggian level genangan yang dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu : level normal, level siaga/waspada, dan level awas.

**Kata Kunci**—Genangan air, Monitoring, IoT, Thingspeak framework

## I. PENDAHULUAN

Bencana yang akhir-akhir ini melanda bangsa Indonesia adalah Banjir. Banjir adalah peristiwa dimana terbenamnya daratan oleh air. Banjir dapat terjadi karena adanya luapan air yang berlebihan pada suatu tempat akibat adanya curah hujan lebat, adanya luapan air sungai, atau pecahnya bendungan sungai (Marlina, 2009). Banjir dapat didefinisikan sebagai suatu daerah sedang digenangi oleh air dalam jumlah yang begitu besar. Genangan air inilah yang bisa menjadi indikasi akan terjadinya banjir. Namun permasalahan yang sering timbul di Kota Malang adalah genangan air. Permasalahan ini merupakan masalah yang serius bagi masyarakat dan pemerintah, tetapi jika masalah ini tidak ditangani maka akan berakibat seperti : jalan akan rusak, timbul kemacetan akibat genangan air yang membuat mesin mati, bahkan bisa menimbulkan kerugian yang besar bagi masyarakat atau

pemerintah. Data kejadian genangan air menurut BPBD kota Malang ditunjukkan dalam grafik berikut:



Gambar 1 Jumlah Titik yang Tergenang

Data yang ditunjukkan pada grafik diatas, dapat disimpulkan bahwa daerah yang tergenang di kota malang teruslah meningkat pada setiap tahunnya. Untuk menangani masalah ini perlu peranan dari pemerintah yaitu: (1) Peranan pemerintah sebagai regulator adalah menyiapkan arah untuk menyeimbangkan penyelenggaraan pembangunan (menerbitkan peraturan dalam rangka efektivitas dan tertib administrasi pembangunan). Sebagai regulator, pemerintah memberikan acuan dasar yang selanjutnya diterjemahkan oleh masyarakat sebagai instrumen untuk mengatur setiap kegiatan pelaksanaan penanggulangan bencana; (2) Peranan pemerintah sebagai dinamisator adalah menggerakkan partisipasi multi pihak tat kala stagnasi terjadi dalam proses pembangunan (mendorong dan memelihara dinamika pembangunan).

Sebagai dinamisator, pemerintah berperan melalui pemberian bimbingan dan pengarahan yang intensif dan efektivitas kepada instansi dan masyarakat yang berhubungan dengan penanggulangan bencana; (3) Pemerintah sebagai fasilitator yaitu peran pemerintah sebagai fasilitator adalah menciptakan kondisi yang kondusif bagi pelaksanaan pembangunan (menjembatani kepentingan berbagai pihak dalam mengoptimalkan pembangunan daerah). Sebagai

fasilitator, pemerintah berusaha menciptakan atau memfasilitasi suasana yang tertib, nyaman dan aman, termasuk memfasilitasi tersedianya sarana dan prasarana pembangunan seperti pendampingan dan pendanaan/ permodalan (Arif, 2012).

Kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah kota Malang dalam menanggulangi permasalahan genangan air tercantum pada: (1) Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 17 Tahun 2001 Tentang Konservasi Air; (2) Peraturan Daerah Tentang Ketertiban Umum dan Lingkungan Bab II Ketertiban Umum pasal 9; (3) Peraturan Walikota Malang Nomor 44 Tahun 2014 Tentang Uraian Tugas Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah.

Dari permasalahan tersebut, penulis mengusulkan untuk memonitoring genangan air berbasis ThingSpeak Framework yang bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna jalan agar lebih waspada dan dapat menghindari genangan air maupun kemacetan yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut. Adanya monitoring genangan air, BPBD lebih mudah untuk menangani masalah genangan air dan dapat meminimalisir akibat yang ditimbulkan oleh permasalahan tersebut. Sistem monitoring ini dinamakan WATERSOR.

Prinsip kerja WATERSOR adalah menggunakan aplikasi yang sudah ada yaitu Thingspeak. Sistem ini menggunakan Internet of things untuk proses pengiriman data dan dapat dimonitori menggunakan Smartphone Android. Sistem monitoring ketinggian air ini juga akan memberikan informasi lokasi terjadinya genangan air sehingga pengguna dapat mengantisipasi permasalahan tersebut.

Level ketinggian genangan air akan dinotifikasi sesuai dengan keadaan ketinggian level genangan yang dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu level normal, level siaga/ waspada dan level awas.

## II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode penelitian untuk menunjang kelengkapan data dalam penelitian sebagai berikut:

### 1. Study Literature

Penulis menggunakan metode studi pustaka (study literature) dengan cara menelusuri literatur yang ada dari berbagai sumber atau dengan melihat dan menyelidiki data-data tertulis yang ada dalam buku, majalah, dokumen, situs internet, artikel, dan lain sebagainya. Kemudian literatur yang telah diperoleh tersebut dikaji atau ditelaah. Yang terakhir adalah menyimpulkan poin-poin yang akan mendukung dalam menganalisa permasalahan yang dibahas.

### 2. Library Research

Yang di maksud library research ialah penelitian di bidang kepustakaan, jadi bersifat mengumpulkan beberapa data yang sesuai dengan tema penulisan baik dalam buku-buku maupun bersumber dari internet. Dalam karya ilmiah ini, bagian yang merupakan Library Research ialah kajian mengenai

permasalahan genangan air di kota Malang dan dampak yang ditimbulkan dari permasalahan genangan air.

### 3. Perencanaan

Setelah melakukan study literature dan library research, selanjutnya melakukan perancangan, yaitu dengan cara pembuatan perancangan sistem WATERSOR dengan Internet of thing (Iot).

### 4. Simulasi

Simulasi WATERSOR menggunakan aplikasi yang sudah ada yaitu Thingspeak. ThingSpeak 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. Data yang telah dibaca oleh sensor nantinya akan dikirim ke Thingspeak melalui internet dan data yang telah tersimpan pada Thingspeak nanti akan bisa dimonitor melalui smartphone.

### 5. Instrumen Penulisan

Instrumen pada penulisan ini yaitu berupa data-data baik hard copy maupun soft copy yang diperoleh dari berbagai media cetak seperti internet, majalah, koran, jurnal, buku, serta instrumen lain yang mendukung tentang informasi mengenai permasalahan genangan air, khususnya di daerah kota Malang.

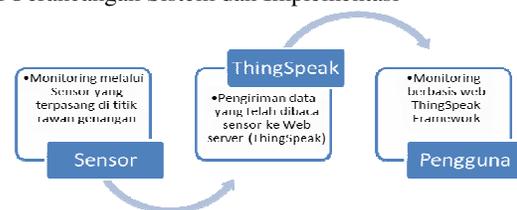
### 6. Analisis Data

Setelah data terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskripsi. Analisis deskripsi merupakan teknik analisis yang dipakai untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data-data yang telah dikumpulkan tanpa ada maksud membuat generalisasi dari hasil penelitian (Sora N, 2015). Dalam penelitian ini, analisis dekripsi menggunakan distribusi frekuensi dalam bentuk tabel dan grafik.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Prinsip Kerja

#### 3.1.1 Perancangan Sistem dan Implementasi



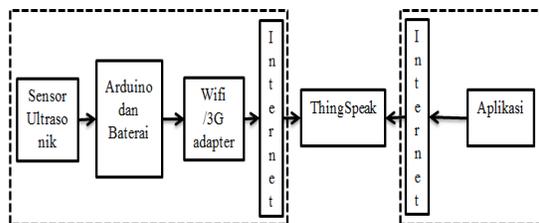
Gambar 2 Diagram Perancangan WATERSOR

Dalam penelitian perlu adanya perancangan terlebih dahulu. Perancangan Aplikasi WATERSOR memiliki tiga tahapan utama diantaranya: (1). Monitoring, pada tahapan ini sensor akan diletakkan di berbagai tempat yang rawan terjadinya genangan air; (2). Web Server, setelah data dibaca oleh sensor maka data tersebut nantinya akan dikirim ke web server melalui internet; dan (3). Publikasi, selanjutnya setelah data dikirim ke web server nanti data tersebut akan

dipublikasikan kepada semua pelanggan aplikasi. Data yang diperoleh pelanggan adalah data ketinggian genangan air dan indikator aman tidaknya genangan air baik bagi pengendara atau bagi masyarakat sekitar.

### 3.1.2 Diagram Blok

Perancangan WATERSOR (Waterlogging Sensor) dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian hardware dan software. Diagram blok WATERSOR dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3 Diagram Blok

Pada perancangan WATERSOR bagian hardware, untuk mengukur ketinggian genangan air terdapat sensor ultrasonik. Selain itu terdapat Arduino Uno yaitu suatu alat untuk mempermudah penggunaannya dalam membuat berbagai hal yang berkaitan dengan mikrokontroler, jadi pengguna dapat membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Program yang dibuat dengan bahasa pemrograman nantinya akan didownload ke mikrokontroler, yang kemudian mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Untuk mengirim data diperlukan jaringan wifi/3G adapter guna menghubungkan arduino dengan jaringan internet. Setelah data tersimpan di web server (Thingspeak) maka nanti akan dipublikasikan ke smartphone android dan diproses berdasarkan informasi yang didapat dari sensor tersebut. Aplikasi tersebut akan memberikan informasi ketinggian genangan air yang aman dan tidak kepada pelanggan aplikasi.

### 3.1.3 Internet of Things (IoT)

IoT atau Internet of Things adalah teknologi untuk menyatukan semua perangkat ('things') melalui media internet. Kata kunci dalam teknologi adalah 'connectivity' dan objek dari connectivity itu sendiri. 'Connectivity' atau dalam bahasa kita adalah 'konektivitas', artinya media untuk menghubungkan semua perangkat. Secara harafiah, konektivitas IoT adalah melalui internet, namun teknologi ini dapat dengan mudah diimplementasikan dalam intranet/LAN. Konektivitas yang didukung adalah media perantara yang menggunakan protokol TCP/IP sebagai carrier-nya. Yang kedua, objek konektivitas yang kita sebut sebagai 'Things' atau terjemahan tekniknya adalah 'perangkat'. Things/perangkat ini bukan sembarang perangkat namun tentunya yang sudah mendukung konektivitas TCP/IP.

Internet of Things (IoT) dapat diartikan sebagai segala benda yang dapat berkomunikasi dengan benda lainnya, seperti

komunikasi machine to machine dan komunikasi orang dengan komputer serta akan meluas sampai komunikasi kesegalanya. IoT juga dapat digambarkan sebagai hubungan benda seperti smartphone, sensor, dan aktuator ke internet dimana perangkat yang cerdas memungkinkan untuk dihubungkan bersama membentuk komunikasi antara sesuatu dengan orang dan antara sesuatu dengan dirinya sendiri. Yang diperlukan dalam terbentuknya IoT adalah database yang besar, jaringan yang menghubungkan antar benda, kemampuan untuk mendeteksi perubahan yang terjadi, dan kepintaran yang tertanam sehingga meningkatkan performansi dari kemampuan memproses data. Dalam gagasan ini penulis menggunakan aplikasi yang sudah ada yaitu thingspeak framework.

### 3.1.4 Simulasi Thingspeak

ThingSpeak 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 dengan update status. ThingSpeak awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IOT. ThingSpeak telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari MathWorks. Memungkinkan ThingSpeak pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari MathWorks.

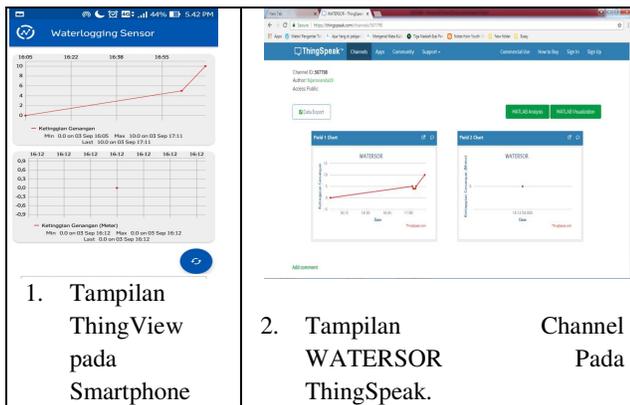
ThingSpeak memiliki hubungan dekat dengan MathWorks, Inc. Bahkan, semua dokumentasi ThingSpeak dimasukkan ke situs dokumentasi Matlab yang MathWorks dan bahkan memungkinkan terdaftar MathWorks akun pengguna login sebagai valid di situs ThingSpeak. Persyaratan layanan dan kebijakan privasi dari ThingSpeak.com adalah antara pengguna setuju dan MathWorks, Inc. Didalam Thingspeak nantinya data akan ditampilkan dalam bentuk grafik. Data tersebut didapat dari arduino yang telah dipasang sebagai monitor suatu keadaan seperti monitoring kenaikan dan penurunan suhu. Arduino nantinya akan mengirimkan data ke web server (Thingspeak) secara otomatis dengan bantuan jaringan internet.

Dapat dilihat pada gambar 4 adalah contoh grafik yang dihasilkan dari arduino yang dipasang untuk memonitoring kualitas air dengan indikator temperatur air, kekeruhan air, Ph air, dan keberadaan air. Dalam proyek ini diperlukan empat sensor yang dikhususkan pada masing-masing indikator. Disisi lain, dalam segi biaya diperlukan biaya yang mahal untuk merangkai arduino dan sensor untuk mengindikasikan kualitas air diantaranya : temperatur air, kekeruhan air, Ph air, dan keberadaan air.

WATERSOR menggunakan aplikasi Thingspeak sebagai web server untuk mengetahui grafik genangan air yang terjadi di Kota Malang. Web serve yang dimaksud adalah Thingspeak. Memulai pembuatan channel pada thingspeak dilakukan mendaftarkan akun terlebih dahulu, baru membuat channel dan mengisi apa yang nantinya diamati. Dalam gagasan ini penulis

membuat channel untuk mengetahui level ketinggian genangan air di kota malang dengan bantuan sensor dan arduino.

IoT dengan bantuan aplikasi Thingspeak akan memberikan informasi secara realtime dan data yang ditampilkan akurat.



Gambar 5 Tampilan Grafik pada Smartphone dan PC

Channel WATERSOR pada Thingspeak belumlah berjalan dikarenakan belum adanya input data dari arduino dan sensor. Channel WATERSOR pada Thingspeak bisa diakses melalui smartphone dengan mengunduh aplikasi ThingSpeak view atau ThingView di play store. Pelanggan aplikasi nantinya akan mendapatkan informasi mengenai ketinggian genangan air yang ada di Kota Malang dengan memasukkan channel ID 567798. Setelah itu pelanggan dapat memonitoring ketinggian genangan air Kota Malang melalui smartphone secara otomatis dan ter-update.

### 3.1.5 Analisis

Berdasarkan hasil ujicoba pada sub bagian 3.1.4 diperlukan arduino dan sensor untuk mengukur ketinggian genangan air di kota Malang yang diletakkan di titik rawan genangan. Dengan adanya arduino dan sensor, masyarakat tidak perlu melihat kondisi genangan air ke tempat kejadian. Dalam perangkaian arduino dan sensor diperlukan biaya yang mahal, karena genangan air yang terjadi di Kota Malang tidak hanya pada satu titik saja, namun ada beberapa titik yang perlu dipasang arduino dan sensor untuk memonitoring level ketinggian genangan air.

Adanya gagasan mengenai monitoring genangan air Kota Malang berbasis Thingspeak framework dan channel WATERSOR pada Thingspeak merupakan langkah yang optimal dalam penanganan permasalahan bangsa seperti kemacetan yang dikarenakan oleh genangan air di sepanjang jalan. Dengan adanya monitoring ini dihimbau untuk pengendara maupun masyarakat sekitar untuk lebih waspada dengan permasalahan genangan air khususnya di daerah Kota Malang. Para pengguna jalan bisa memilih alternatif jalan lain misalkan pada aplikasi channel WATERSOR menunjukkan jalan yang sering dilewati tersebut terdapat genangan air. Selain itu gagasan ini yang menggunakan teknologi berbasis

## IV. KESIMPULAN

WATERSOR merupakan sistem monitoring genangan air yang dapat mengetahui keadaan dan lokasi jalan yang tergenang air secara realtime berbasis Thingspeak framework dengan menggunakan konsep Internet of thing (IoT) untuk proses pengiriman data dari sensor dan dapat dimonitor melalui smartphone android.

WATERSOR menggunakan aplikasi Thingspeak sebagai web server, yaitu sebagai penghubung sekaligus pemberi informasi level ketinggian genangan air di Kota Malang kepada pelanggan aplikasi ThingView pada channel ID 567798.

Adanya gagasan mengenai monitoring genangan air Kota Malang berbasis Thingspeak framework dan channel WATERSOR pada Thingspeak merupakan langkah yang optimal dalam penanganan permasalahan bangsa seperti kemacetan yang dikarenakan oleh genangan air di sepanjang jalan khususnya daerah Kota Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif. 2012. Peran dan Fungsi Pemerintah. [www.http://arigfii](http://arigfii). Diakses 26 Agustus 2018.
- [2] Bunganaen, W., Utomo, S., dan Edo, G. B. R. 2017. Analisis Daerah Terdampak Genangan Air Menggunakan Pengelolaan Data Berbasis GIS. *Jurnal Teknik Sipil*. 6(2):231-240.
- [3] Fairizi, D. 2015. Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Subdas Lambidaro Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 3(1): 755-765.
- [4] Kusumadewi, A. K., Djakfar, L., dan Bisri, M. 2012. Arahana Spasial Teknologi Drainase Untuk Mereduksi Genangan di Sub Daerah Aliran Sungai Watu Bagian Hilir. *Jurnal Teknik Pengairan*. 3(2): 258-276.
- [5] Marlina, Lina. dkk. 2011. *Buku Pintar Bencana Alam*. Jakarta: Harmoni.
- [6] Nahak, P.N., Bria, M., dan Nenabu, O. 2017. Studi Identifikasi dan Penanggulangan Genangan Banjir di Jalan Cak Doko Kelurahan Oetete-Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*. 2(2) :108-121.
- [7] Peraturan Daerah. 2001. Perda Nomor 17 tahun 2001 tentang konversi air. Malang.
- [8] Peraturan Walikota Malang. 2014. Peraturan Walikota Malang Nomor 44 Tahun 2014 Tentang Uraian Tugas Pokok, Fungsi dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah.
- [9] Prihatmoko, D. 2016. Penerapan *Internet Of Things (IoT)* Dalam Pembelajaran di UNISNU Jepara. *Jurnal SIMETRIS*. 7(2): 567-574.
- [10] Sasmoko, D. dan Wicaksono, Y. A. 2017. Implementasi Penerapan *Internet Of Things (IoT)* Pada Monitoring Infus Menggunakan ESP 8266 dan Web Untuk Berbagi Data. *Jurnal Ilmiah Informatika*. 2(1): 90-98.
- [11] Sora N. 2015. Pengertian Analisis Data. <http://www.pengertianku.net/2015/09/pengertian-analisis-data-dantujuannya.html> diakses pada 26 Agustus 2018.
- [12] Sutono. 2011. Sistem Monitoring Ketinggian Air. 13 (1) : 45-53