

IMPLEMENTASI PERANGKAT DETEKSI DINI BANJIR DI PERUMAHAN PERMATA BUAH BATU DENGAN TEKNOLOGI
INTERNET OF THINGS (IoT)

*“Implementation device detection flooding in Permata Buah Batu housing with technology Internet of Things
(IoT)”*

Syukriah Arifin Bando^[1], Denny Darlis, Ssi, MT.^[2], Suci Aulia, ST,MT^[3]

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Terapan – Telkom University

Jln. Telekomunikasi Dayeuhkolot Bandung 40257 Indonesia

¹ushwaarfinbando@yahoo.co.id

²dennydarlis@gmail.com

³suciaulia@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Hujan yang berkepanjangan secara terus menerus akan menyebabkan banjir. Tidak sedikit daerah yang terkena banjir menghambat aktivitas masyarakat yang ingin melalui daerah tersebut. Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat dan cepat maka terjadi pula perubahan minat teknologi informasi masyarakat. Jika sebelumnya sensor deteksi dini banjir berbasis FM-RDS (Radio Data System) maka pada Proyek Akhir ini sensor deteksi dini banjir yang dibuat berbasis *Teknologi Internet of Things (IoT)*.

Sensor deteksi dini banjir pada Proyek Akhir ini dirancang dengan menggunakan *Rain Sensor Module Sensitive Sensor*, ESP8266-12E dan Arduino Uno. *Rain Sensor Module Sensitive Sensor* digunakan untuk mendeteksi banjir, keluaran dari sensor akan diolah pada Arduino Uno. Data hasil pembacaan pada Arduino kemudian akan dikirim ke ESP8266 yang menghubungkan sistem mikroprosesor kepada web. Sensor deteksi dini banjir dipasangan pada 2 *node* yang berbeda.

Sensor deteksi dini banjir pada node 1 memiliki nilai toleransi error pengujian keluaran tampilan sensor pada web sebesar 0.26%, sedangkan sensor node 2 memiliki nilai toleransi error pengujian keluaran tampilan sensor pada web sebesar 0.3%. Delay waktu yang dibutuhkan kedua node sensor untuk menampilkan hasil keluaran sensor pada web adalah 8.32 detik. Dengan demikian kedua *node* sensor deteksi dini banjir secara bersamaan akan menampilkan data keluaran sensor pada web sehingga dapat dilihat oleh masyarakat.

Kata kunci : *Internet of things (IoT), esp8266-12E, Rain Sensor Module Sensitive Sensor.*

ABSTRACT

Prolonged rainy continuously will cause flooding. Not the least affected areas inhibit the activity of the public who wish through the area. Has a lot of technology in the form of early flood detection sensor that has been made to facilitate the public to know the area affected banjir. With rapid technological developments and changes quickly then there is also interest in the information technology previously community. If based flood early detection sensor FM-RDS (Radio Data System) then the final project is early detection sensor flood created technology-based Internet of Things (IOT).

Early detection sensor flood in this Final Project using Sensitive Sensor Rain Sensor Module, ESP8266 and Arduino Uno. Rain Sensor Module Sensitive Sensor is used to detect flooding, the output of the sensor will

be processed on the Arduino Uno. Data readings at the Arduino will then be sent to a microprocessor system ESP8266 connecting to the website. Early detection sensor flood be assembled at two different points.

Early detection sensor node 1 on floods have fault tolerance value test output on sensor display web by 0.26% , while the sensor node 2 has a fault tolerance value test output on sensor display web of 0.3%. Delay time requirements second sensor node to review featuring findings exodus on sensor web is 8.32 seconds. article search google said second sensor node operates deteksi early flood will simultaneously feature data output on sensor web that can be seen by ' community

Keywords: *Internet of things (IOT), esp8266-12E, Rain Sensor Sensitive Sensor Module.*

1.1 Latar Belakang

Salah satu contoh dampak dari banjir adalah kemacetan lalu lintas dikarenakan masyarakat yang melewati suatu lokasi tertentu tidak mengetahui lokasi tersebut terkena banjir. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat yang dapat diakses oleh masyarakat luas untuk mengetahui lokasi yang sedang terjadi banjir.

Jika pada Proyek Akhir sebelumnya oleh Aghata Rizka Prassiwi^[5] telah dibuat sensor banjir yang sama namun jenis sensor, modul wifi, penempatan sensor dan keluaran sensor berbeda. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik HC-SR04 dengan modul NRF24L01 berbasis FM-RDS (Radio Data Sistem) yang dipasang pada sungai. Informasi banjir hanya dapat diketahui jika masyarakat mendengarkan siaran radio. Oleh karena itu penulis merancang suatu sensor deteksi dini banjir berbasis *Teknologi Internet of Things (IoT)* yang dapat mempermudah masyarakat melihat lokasi terkena banjir hanya dengan membuka web yang dapat dilihat pada PC (*Personal Computer*) atau *gadget*.

Penulis memilih Perumahan Permata Buah Batu, Bandung sebagai lokasi pemasangan sensor deteksi dini banjir dikarenakan Perumahan ini memiliki akses point (wifi) yang baik dan juga perumahan ini pernah terkena banjir. Sensor deteksi dini banjir pada Proyek Akhir ini dirancang dengan menggunakan *Rain Sensor Module Sensitive Sensor*, ESP8266 dan Arduino Uno. *Rain Sensor Module Sensitive Sensor* digunakan untuk mendeteksi banjir, keluaran dari sensor akan diolah pada Arduino Uno. Data hasil pembacaan pada Arduino kemudian akan dikirim ke ESP8266 yang menghubungkan sistem mikrokontroler ke web. Sensor deteksi dini banjir dipasang pada 2 titik yang berbeda. Data dari sensor 1 dan sensor 2 akan dikirim secara bersamaan menggunakan ESP8266 ke web. Keluaran dari kedua sensor akan muncul pada web agar terlihat data yang masuk benar.

2. DASAR TEORI

2.1 Teknologi *Internet Of Things (Iot)*

Didefinisikan sebagai teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, dan kerja sama dengan berbagai perangkat keras melalui jaringan internet. *Internet of things (IoT)* muncul sebagai bentuk perubahan dan perkembangan teknologi informasi dan jaringan internet.

2.1.1 Geeknesia

Geeknesia merupakan platform *Internet of Things (IoT)* yang dapat menghubungkan perangkat keras dan mengirimkan data ke internet secara real time dengan menggunakan API (*Application Programming Interface*).

2.3.1 *Rain Sensor Module Sensitive Sensor*

Modul ini termasuk modul elektronik berbentuk papan sirkuit cetak yang "menggumpulkan" hujan turun.

Prinsip kerja rain sensor module sensitive sensor sama halnya dengan prinsip kerja saklar. Dimana ketika jalur pada pcb rain sensor saling terhubung maka akan terjadi short circuit atau arus akan mengalir, keadaan ini dapat terjadi ketika sensor terkena air dan saling menghubungkan jalur sensor. Begitupula sebaliknya, jika rain sensor tidak terkena air maka tidak ada arus yang mengalir sehingga terjadi open circuit.

$$V = I \times R \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

V adalah sumber tegangan dalam satuan Volt (V),

I adalah arus yang mengalir dalam satuan Ampere (A), dan

R adalah Resistansi dalam satuan Ohm (Ω).

2.3.2 **ESP8266-12E**

ESP8266-12E adalah modul wifi dengan output serial *Transistor-transistor logic* (TTL) yang dilengkapi dengan *General Purpose Input/Output* (GPIO). Dengan adanya GPIO ini kita bisa melakukan fungsi input atau output layaknya sebuah mikrokontroler. Wifi module ini dapat dipergunakan secara *standalone* maupun dengan mikrokontroler tambahan untuk kendalinya. ESP8266 dirancang khusus untuk perangkat mobile dan aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT), perangkat fisik pengguna dapat terhubung ke jaringan nirkabel, internet atau intranet komunikasi dan jaringan kemampuan wifi.^[3]

2.3.3 **Arduino Uno**

Arduino Uno adalah *board* berbasis mikrokontroler ATmega328. Board ini memiliki 14 pin *digital input / output* (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 *analog input*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, konektor DC dan tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari *adaptor* AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain, selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino.⁶¹

2.3.4 **Software Arduino IDE**

Pemrograman pada Arduino Uno dapat diprogram dengan software Arduino. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah C/C++ tetapi sudah menggunakan konsep pemrograman berbasis objek / OOP (*Object Oriented Programing*). Compilernya didapatkan secara gratis dan bersifat *cross-platform* atau dapat berjalan di semua operating sistem.^[4]

Software IDE Arduino terdiri dari tiga bagian :

- *Editor program*, yaitu tempat untuk penulisan atau pengeditan program yang akan di tanamkan pada Arduino. Setiap program Arduino biasa disebut sketch.
- *Compiler*, yaitu modul yang berfungsi mengubah bahasa pemrograman kedalam kode biner, karena hanya kode biner yang dapat dipahami mikrokontroler.

- *Uploader*, yaitu modul yang berfungsi memasukan kode biner kedalam memori mikrokontroler.

3. SISTEM PERANCANGAN

3.1 Prinsip Kerja Sensor

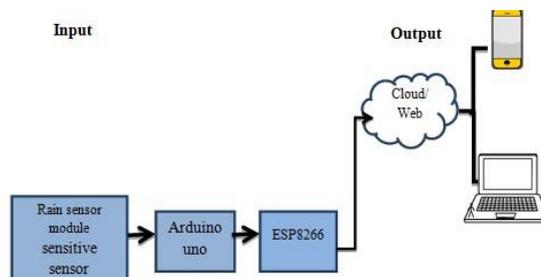
Sistem yang dirancang pada proyek akhir ini adalah sebuah sistem informasi deteksi dini banjir yang bekerja dengan sistem kerapatan air. Data yang diperoleh sensor akan diproses lebih lanjut sehingga data tersebut dapat dilihat masyarakat ketika melihat web. Adapun prinsip kerja sensor secara umum dapat dilihat pada blok diagram dibawah ini :

Kedua sensor ini memiliki fungsi dan cara kerja yang sama. Sensor yang dibuat bekerja menggunakan *Rain Sensor Module Sensitive Sensor*, dimana sistem kerjanya mendeteksi banjir tidaknya lokasi pemasangan sensor. Data yang didapat akan di proses pada Mikrokontroler dan kemudian dikirim ke web melalui ESP8266.

Prinsip kerja Rain Sensor Module Sensitive Sensor sama halnya dengan prinsip kerja saklar. Dimana ketika sensor terkena air maka jalur pcb pada sensor akan saling terhubung sehingga terjadi short circuit dan ketika sensor tidak terkena air maka tidak ada arus yang mengalir sehingga terjadi open circuit. Ketika sensor terkena air (short circuit), tegangan akan langsung mengalir ke ADC (analog to digital conversion)

3.1.1 Blok Diagram Sistem

Pada perancangan sensor deteksi dini banjir ini memerlukan beberapa tahapan. Blok diagram sensor dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.5 Blok diagram sistem

Blok diagram perancangan sensor terdiri dari 4 blok, yang memiliki fungsi masing-masing dari setiap blok.

1. Blok input : *Rain sensor module sensitive sensor* berfungsi sebagai blok input. Blok input berfungsi untuk memberikan data kepada blok kontrol mengenai resistansi air. *Rain sensor module sensitive sensor* yang di pasang di beberapa titik jalan pada Perumahan Permata Buah Batu akan mendeteksi air hujan. Karena sensor ini berfungsi untuk mendeteksi banjir maka sensor ini menggunakan bit 2^{10} atau maksimal pembacaan bitnya 1023. Sehingga dapat dilakukan pengaturan threshold pada sensor. Jika nilai pada sensor 1 *node* 1 dan *node* 2 <400 maka akan dinyatakan siaga, jika nilai dari keempat sensor <400 maka akan dinyatakan banjir dan jika nilai keempat sensor >400 maka akan dinyatakan normal.
2. Blok kontrol : Berperan sebagai otak utama dalam pengoperasian sistem informasi sensor. Arduino uno sebagai blok kontrol digunakan untuk melakukan pembacaan *output* dari sensor dan memberikan respon yang sesuai, yaitu mengirimkan data hasil pembacaan ke ESP8266 sebagai blok penghubung antara blok kontrol kepada web. Tegangan yang masuk dikonversi terlebih dahulu menjadi data digital. Pin analog Arduino dapat menerima nilai hingga 10 bit

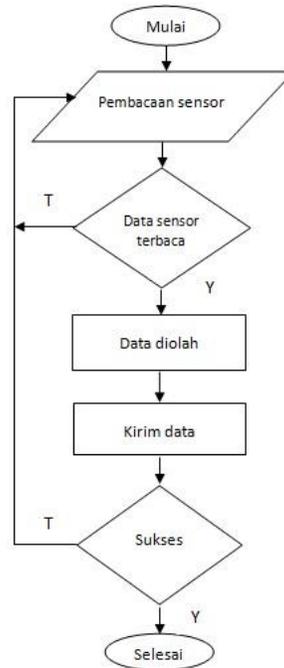
sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan ($2^{10} = 1024$). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt. 1023 karena dimulai dari angka 0 bukan 1.

3. *Blok tranceiver* : Modul wifi ESP8266 diperlukan sebagai perangkat keras yang dapat menghubungkan sistem mikrokontroller kepada web. Dengan bantuan ESP8266 maka sistem mikrokontroller yang digunakan dapat mengirimkan data menuju *web*.

4. Blok output : Berfungsi untuk menampilkan data dari blok tranceiver.

3.1.2 Alur Sistem Kerja Sensor

Pada perancangan Proyek Akhir ini memerlukan alur sistem kerja dari sensor deteksi dini banjir yang ditunjukkan pada flowchart di bawah ini :

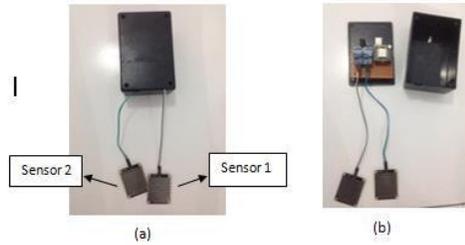


Gambar 3.6 Flowchart sistem kerja sensor dini banjir

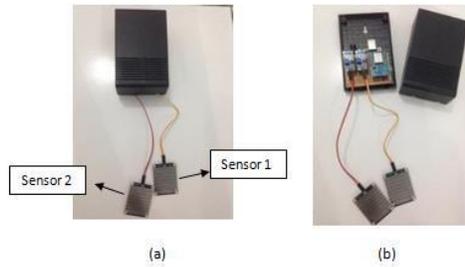
Sistematika alur kerja sensor deteksi dini banjir secara garis besar, sebagai berikut :

1. Pengecekan kondisi air menggunakan *Rain Sensor Module Sensitive Sensor*.
2. Data didapat dari pembacaan sensor, berupa siaga jika nilai sensor 1 pada node 1 dan node 2 <400, banjir jika nilai sensor 1 dan sensor 2 pada kedua node <400 dan normal ketika nilai sensor 1 dan sensor 2 pada kedua node >400.
3. Data dari sensor kemudian diproses pada Arduino Uno, data-data dari sensor kemudian dikirim ke ESP8266 yang nantinya akan tersambung ke web.
4. Keluaran sensor berupa peringatan (siaga, banjir dan normal) akan di tampilkan ke web.

3.2 Perancangan Casing Sensor



Gambar 3.13 Casing Sensor node 1 (a) dan (b)



Gambar 3.14 Casing sensor node 2 (a) dan (b)

3.3 Perancangan Implementasi Sensor

Tabel 4.1 Hasil pengujian tampilan keluaran sensor node 1 pada web

Percobaan ke-	Percobaan	Tampilan pada web	Keluaran sensor
1	Sensor terkena air	Banjir	Banjir
2	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
3	Sensor terkena air	Banjir	Normal
4	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
5	Sensor terkena air	Banjir	Normal
6	Sensor tidak terkena air	Normal	Banjir
7	Sensor terkena air	Banjir	Siaga
8	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
9	Sensor terkena air	Banjir	Normal
10	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
11	Sensor terkena air	Banjir	Banjir
12	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
13	Sensor terkena air	Banjir	Banjir
14	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
15	Sensor terkena air	Banjir	Banjir
16	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal

17	Sensor terkena air	Siaga	Siaga
18	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
19	Sensor terkena air	Siaga	Banjir
20	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
21	Sensor terkena air	Siaga	Siaga
22	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
23	Sensor terkena air	Siaga	Siaga
24	Sensor tidak terkena air	Normal	Banjir
25	Sensor terkena air	Siaga	Banjir
26	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
27	Sensor terkena air	Siaga	Siaga
28	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal
29	Sensor terkena air	Siaga	Siaga
30	Sensor tidak terkena air	Normal	Normal

Dapat dilihat pada tabel 4.1 pengujian ini terdapat 30 kali percobaan. Pengujian dilakukan dengan 2 pengujian, pengujian pertama dengan tidak mencelupkan sensor node 1 pada air dan pengujian kedua mencelupkan sensor node 1 pada air. Berdasarkan 30 kali pengujian yang telah dilakukan maka dapat dilihat nilai error keluaran tampilan sensor pada web dengan menggunakan rumus.

$$\frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100\%$$

$$\text{---} \times 100\% = 0.26\%$$

Tabel 4.2 Hasil pengujian *delay* sensor *node* 1

1	Sensor terkena air	8
2	Sensor tidak terkena air	8.2
3	Sensor terkena air	8
4	Sensor tidak terkena air	8.9
5	Sensor terkena air	7.7
6	Sensor tidak terkena air	8.2
7	Sensor terkena air	8.5
8	Sensor tidak terkena air	9
9	Sensor terkena air	8.7
10	Sensor tidak terkena air	9.1
11	Sensor terkena air	8
12	Sensor tidak terkena air	8.6
13	Sensor terkena air	8.6
14	Sensor tidak terkena air	7.9
15	Sensor terkena air	8.3
16	Sensor tidak terkena air	8.3
17	Sensor terkena air	8.3
18	Sensor tidak terkena air	8.4
19	Sensor terkena air	7.8
20	Sensor tidak terkena air	8

Dapat dilihat pada tabel 4.3 pengujian ini terdapat 20 kali percobaan dengan jeda waktu 10 detik. Pengujian dilakukan dengan 2 pengujian, pengujian pertama dengan tidak mencelupkan sensor *node* 2 pada air dan pengujian kedua mencelupkan sensor *node* 2 pada air. Berdasarkan 20 kali pengujian yang telah dilakukan maka dapat dilihat nilai rata-rata waktu *delay* keluaran sensor tampilan pada web adalah 8.32 detik.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan semua proses perancangan dan pengujian sistem deteksi dini, banjir dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai *error* keluaran tampilan sensor pada web sensor *node* 1 adalah 0.26%, nilai *error* keluaran tampilan sensor pada web sensor *node* 2 adalah 0.3%.
2. Rata-rata *delay* tampilan keluaran sensor pada web sensor *node* 1 adalah 8.32 detik , rata-rata *delay* tampilan keluaran sensor pada web sensor *node* 2 adalah 8.31 detik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Proyek Akhir ini. masih banyak kekurangan pada Proyek Akhir ini. Berikut beberapa saran yang dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya:

1. Jarak untuk mengakses sensor lebih di perluas.
2. Menggunakan catu daya yang lebih tahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I Putu Agus Eka Pratama Sinung Suakanto, “**Wireless Sensor Network**”.
- [2] Reichenstein7 “**Arduino Modules-Rain Sensor**” <http://www.instructables.com/id/Arduino-Modules-Rain-Sensor/> (Diakses pada tanggal 3 mei 2016).
- [3] Sinau Arduino “**Modul wifi ESP8266**” <http://www.sinauarduino.com/artikel/esp8266/> (Diakses pada tanggal 3 mei 2016).
- [4] Arintyo Archamadi, “**Perancangan Dan Implementasi Pengukuran Debit Air Sungai Untuk Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis Fm – Rds**”. Universitas Telkom, Bandung.
- [5] Agatha Rizka Prassiwi, ”**Perancangan Dan Implementasi Pengukuran Ketinggian Air Untuk Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis Fm-Rds**”. Universitas Telkom, Bandung.
- [6] *Arduino Bradley Coopers Ebook, History Of Arduino.*