

## Sistem Pemantau Curah Hujan Berbasis Android

Farid A. Rafi<sup>1)</sup>, Nur Sultan Salahuddin<sup>2)</sup>, Sri. Poernomo Sari<sup>3)</sup>, Budi Santosa<sup>4)</sup>

Universitas Gunadarma

Jurusan Sistem Komputer<sup>1,2)</sup>, Jurusan Teknik Mesin<sup>3)</sup>, Jurusan Teknik Sipil<sup>4)</sup>

JL.Margonda Raya No.100,Pondok Cina, Depok 16424

e-mail: faridalrafi@studentsite.gunadarma.ac.id<sup>1)</sup>, sultan@staff.gunadarma.ac.id<sup>2)</sup>

### Abstrak

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Curah hujan daerah (*areal rainfall*) adalah curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir yaitu curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu curah hujan daerah ini disebut curah hujan wilayah atau daerah dinyatakan dalam satuan mm. Bila dalam suatu daerah terdapat beberapa stasiun atau pos pencatat curah hujan, maka untuk mendapatkan curah hujan areal adalah dengan mengambil nilai rata-ratanya. Curah hujan diukur dalam jumlah harian, bulanan, dan tahunan. Pengumpulan data curah hujan saat ini masih memiliki kekurangan, yaitu dilakukan secara manual, dimana data yang di dapatkan dari masing-masing pos hujan tidak dapat dilihat langsung dari jarak jauh dan belum dikirim secara otomatis langsung ke server. Jika data curah hujan dapat langsung dikirimkan ke server, maka pengumpulan data bisa dilakukan secara realtime, dan pengolahan data dapat di lakukan saat itu juga. Saat ini teknologi internet memungkinkan kita untuk mengumpulkan data dari jarak yang jauh secara Real time, dari mana saja dan kapanpun waktunya. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan konsep Internet of Things (IoT), data yang dihasilkan oleh sensor di alat pengukur curah hujan, Dapat kita pantau melalui aplikasi di smartphone Android.

**Kata kunci:** Curah hujan, Internet of Things, Android

### 1. Pendahuluan

Presipitasi atau curah hujan dibagi atas curah hujan terpusat (*point rainfall*) dan curah hujan daerah (*areal rainfall*). Curah hujan terpusat (*point rainfall*) adalah curah hujan yang didapat dari hasil pencatatan alat pengukur hujan atau data curah hujan yang akan diolah berupa data kasar atau data mentah yang tidak dapat langsung dipakai. Curah hujan daerah (*areal rainfall*) adalah curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir yaitu curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu curah hujan daerah ini disebut curah hujan wilayah atau daerah dinyatakan dalam mm. Bila dalam suatu daerah terdapat beberapa stasiun atau pos pencatat curah hujan, maka untuk mendapatkan curah hujan areal adalah dengan mengambil nilai rata-ratanya. Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Alat untuk mengukur banyaknya curah hujan disebut *rain gauge*. Curah hujan diukur dalam jumlah harian, bulanan, dan tahunan. Presipitasi merupakan faktor utama yang mengendalikan proses daur hidrologi di suatu DAS. Terbentuknya ekologi, geografis dan tataguna lahan disuatu daerah sebagian besar ditentukan atau tergantung pada fungsi daur hidrologi dan, dengan demikian, presipitasi merupakan kendala sekaligus kesempatan dalam usaha pengelolaan sumber daya tanah dan air. Oleh karenanya, para perencana pengelolaan DAS diharapkan memahami bagaimana cara menganalisis dan menentukan karakteristik presipitasi, melakukan pengukuran dan perhitungan-perhitungan besarnya presipitasi dan dalam bentuk apa data presipitasi seharusnya disajikan [1].

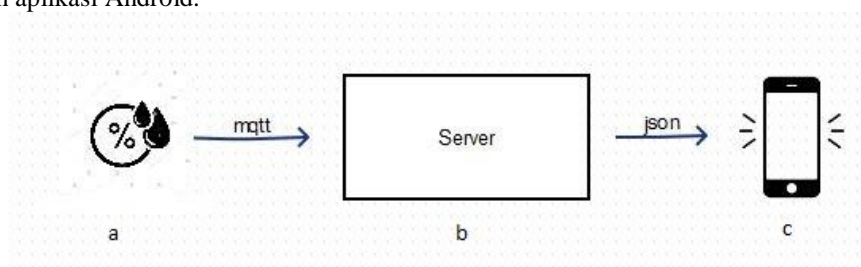
Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut terkonsentrasi, dengan satuan mm/jam. Besarnya intensitas curah hujan sangat diperlukan dalam perhitungan debit banjir rencana berdasar metode rasional durasi adalah lamanya suatu kejadian hujan. Intensitas hujan yang tinggi pada umumnya berlangsung dengan durasi pendek dan meliputi daerah yang tidak sangat luas. Hujan yang meliputi daerah luas, jarang sekali dengan intensitas tinggi, tetapi dapat berlangsung dengan durasi cukup panjang. Kombinasi dari intensitas hujan yang tinggi dengan durasi panjang jarang terjadi, tetapi apabila terjadi berarti sejumlah besar volume air bagaikan ditumpahkan dari langit [2].

Pengumpulan data curah hujan saat ini masih dilakukan secara manual, dimana data yang di dapatkan dari masing-masing pos hujan belum dikirim secara otomatis langsung ke server. Jika data curah hujan dapat langsung dikirimkan ke server, pengumpulan data bisa dilakukan secara realtime, dan pengolahan data dapat di lakukan saat itu juga.

Saat ini teknologi internet memungkinkan kita untuk mengumpulkan data dari jarak yang jauh secara real time, dari mana saja dan kapanpun waktunya[3]. Dengan menggunakan konsep Internet of Things(IoT), data yang dihasilkan oleh sensor di alat pengukur curah hujan, Dapat kita pantau melalui aplikasi di smartphone Android.

## 2. Metode Penelitian

Arsitektur sistem diklasifikasikan menjadi tiga buah komponen yaitu *end user*(pengguna), *server*, dan modul eksperimen pembaca curah hujan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2, yang dapat saling berkomunikasi melalui *server* melalui koneksi internet, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Alat pengukur curah hujan akan mengirim data curah hujan ke server melalui Internet menggunakan protokol MQTT. Kemudian data tersebut akan diolah dan menghasilkan web service dalam format json yang akan diakses oleh aplikasi Android.

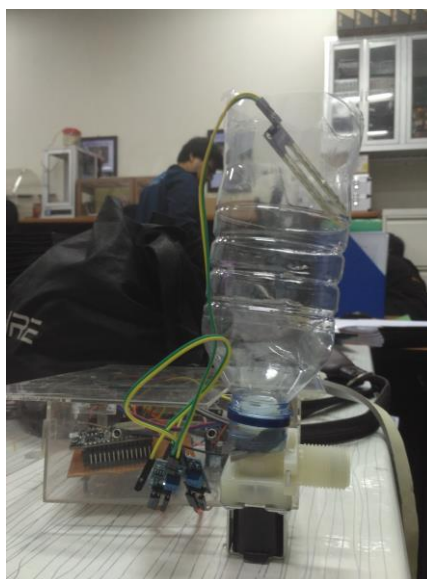


Gambar 1 Arsitektur Sistem

Keterangan Gambar 1:

- Modul sensor curah hujan
- Server
- Smartphone Android

Pengguna dapat memantau curah hujan rata –rata dan grafik perbandingan intensitas curah hujan di masing – masing pos hujan melalui aplikasi Android.



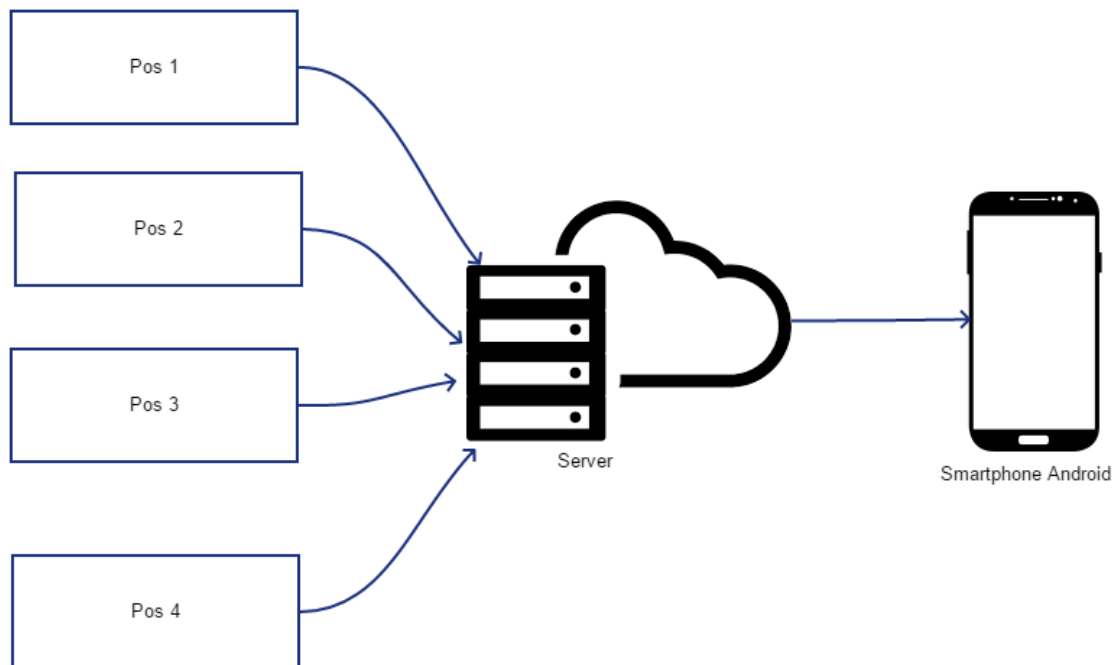
Gambar 2. Modul sensor curah hujan

### 2.1. Perancangan Aplikasi Server

Untuk sisi Server menggunakan Sistem operasi Linux Ubuntu Server 16.04 LTS, yang di installkan aplikasi server yaitu:

1. MySql sebagai Server database
2. Nginx sebagai Web Server
3. Mosquitto untuk protokol MQTT agar server dapat menjadi broker MQTT antara Modul sensor dan *end user* (pengguna).
4. PhpMyAdmin untuk antarmuka database.

Untuk back-end, menggunakan aplikasi dengan bahasa pemrograman python dan tambahan library python-mysql db untuk connector database dan paho-mqtt. Dimana nantinya server akan menerima semua data dari semua Pos seperti yang digambarkan pada gambar 3.



Gambar 3. Server menerima data dari semua pos hujan.

#### 2.2.1. Protokol MQTT

MQTT adalah sebuah protokol komunikasi dengan standart ISO/IEC PRF 20922) [9]. MQTT di rancang untuk koneksi komunikasi yang memiliki bandwidth terbatas. MQTT membutuhkan sebuah server sebagai broker yang akan menerima data berdasarkan topik yang digunakan. Kemudian broker mengirim kembali data yang diterima.

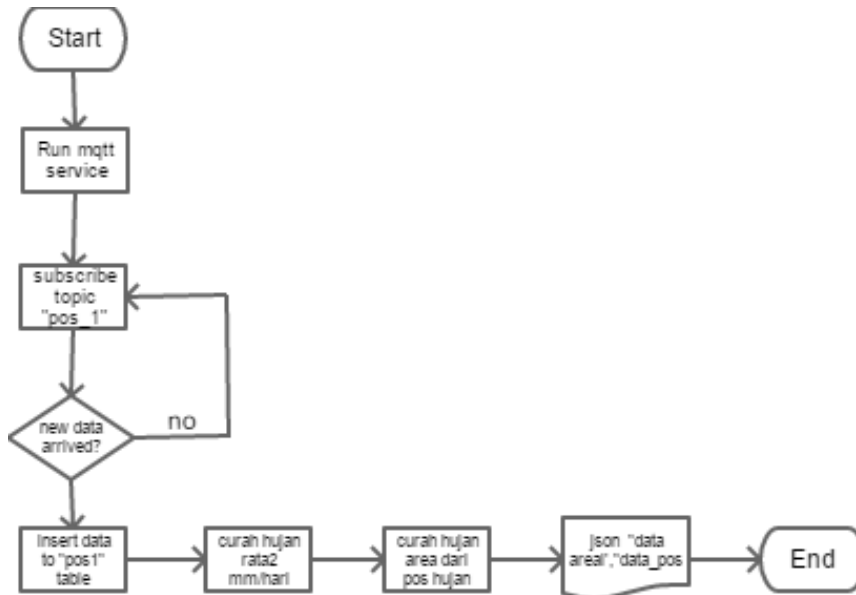
Berikut method yang dimiliki oleh MQTT:

1. Subscribe

Setelah terkoneksi dengan broker, pengguna dapat menemira pesan dari broker dengan melakukan Subscribe terhadap topic yang telah ditentukan pengguna. Pengguna yang melakukan subscribe, akan menerima pesan terhadap topic yang *publish* oleh pengguna lainnya.

2. Publish

Setelah klien MQTT terhubung ke broker, ia dapat mempublikasikan pesan. MQTT memiliki penyaringan pesan berbasis topik pada broker. Jadi setiap pesan harus berisi topik, yang akan digunakan oleh broker untuk meneruskan pesan ke klien yang berminat. Setiap pesan biasanya memiliki payload yang berisi data aktual untuk ditransmisikan dalam format byte.

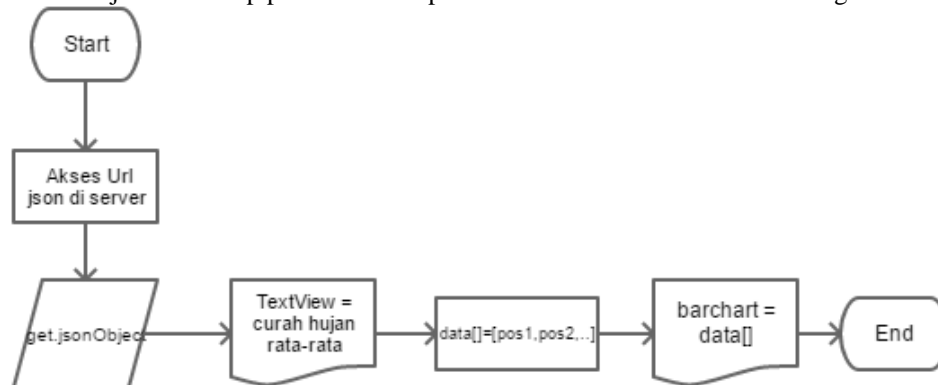


Gambar 4 Flowchart Aplikasi Server.

Seperti yang digambarkan flowchart pada gambar 4, program melakukan subscribe terhadap *topic* yang dipublish oleh sensor. Pada masing – masing Pos hujan nantinya akan mengirim data melalui topic sesuai nama pos tersebut. Contohnya yaitu Pos hujan 1 akan mengirim ke topic “pos\_1”. Apabila ada data baru yang masuk maka data akan dimasukkan ke dalam tabel pada database. Selanjutnya data tersebut akan dicari rata-ratanya dalam 30 hari terakhir untuk mendapatkan data curah hujan perbulan dalam satuan mm/bulan. Data yang sudah diolah akan ditampilkan dalam format json dalam webserver. Data dalam format json ini yang akan diambil oleh aplikasi Android.

## 2.2. Perancangan Aplikasi Android

Dalam pembuatan aplikasi android, digunakan Android Studio sebagai IDE untuk android. Aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Komponen yang dibutuhkan adalah Textview, dan MPAndroid Chart. Textview nantinya akan menampilkan data curah hujan rata – rata dari semua Pos hujan. Perbandingan curah hujan dari setiap pos akan ditampilkan di Dashboard dalam bentuk diagram batang.



Gambar 5 Flowchart Aplikasi Android.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dari aplikasi Android dilakukan untuk menguji data curah hujan yang didapat dari server dan menampilkannya dalam bentuk diagram batang. Pengujian dilakukan dengan aplikasi android yang terkoneksi dengan internet pada server.

Data yang diambil dari server merupakan data *dummy* dari rata –rata curah hujan per bulan pada masing –masing pos. Terdapat 4 Pos hujan yang memiliki data dummy dalam tabel database. Pengambilan data dummy dilakukan dengan cara mengisi sensor curah hujan dengan air secara manual, Pos hujan yang tersambung dengan internet kemudian langsung mengirimkan nilai curah hujan yang di hitung. Data tersebut penulis sajikan di tabel 1.

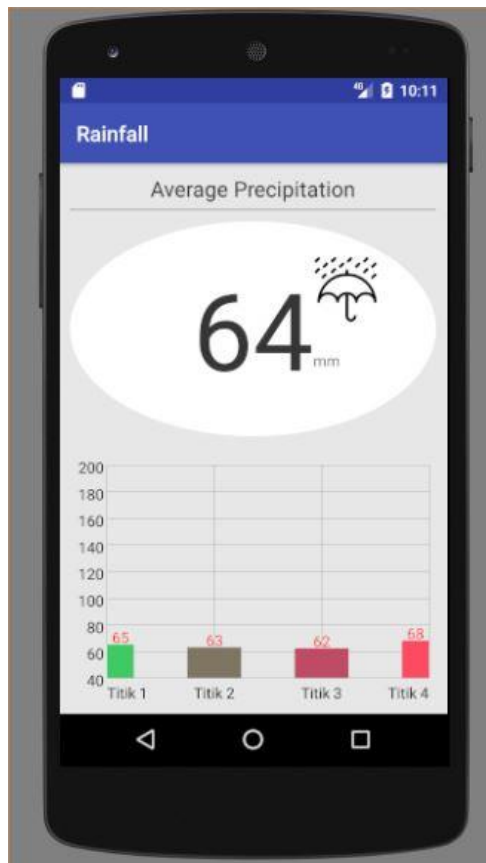
Tabel 1. *Data dummy*

Nama pos	Id	Curah hujan
Pos 1	1	65
Pos 2	2	63
Pos 3	3	62
Pos 4	4	68

Tabel 2 - Hasil pengujian pengiriman data sensor dari sistem ke android

Server	Jaringan Smartphone	Waktu kirim	Jumlah tidak ada respon
tcp://iot.eclipse.org:1883	EDGE	2-3 detik	1
tcp://iot.eclipse.org:1883	3G	1 detik	0
tcp://iot.eclipse.org:1883	4G	1 detik	0
tcp://iot.eclipse.org:1883	WiFi	1 detik	0

Pada tabel 2 dapat dilihat hasil pengujian pengiriman data sensor dari pos hujan ke server dan kemudian dari server ke android. Dapat kita lihat waktu kirim cukup cepat dan jumlah data yang tidak terkirim minimal. Hal ini di karenakan keunggulan dari protokol komunikasi MQTT yang tidak membutuhkan bandwidth yang banyak.



Gambar 6. Antarmuka Aplikasi Android.

Gambar 6 merupakan tampilan antarmuka aplikasi android yang mengambil data dari server dalam format json. User dapat melihat Curah hujan rata – rata dari semua pos hujan. Untuk masing – masing pos hujan data akan disajikan dalam bentuk diagram batang. Titik 1 merupakan data dari pos hujan 1, Titik 2 merupakan data dari pos hujan 2 , Titik 3 merupakan data dari pos hujan 3, dan Titik 4 merupakan data dari pos hujan 4.

#### **4. Simpulan**

Berdasarkan hasil uji coba, aplikasi ini telah dapat melakukan pemantauan curah hujan secara online. Aplikasi dapat menampilkan data ke dashboard dalam bentuk diagram batang sehingga memudahkan pengguna dalam membandingkan intensitas curah hujan dari masing-masing pos hujan. Sehingga Aplikasi telah siap untuk digunakan bersamaan dengan sensor penghitung curah hujan yang akan ditempatkan pada titik – titik yang dibutuhkan.

Pengembangan selanjutnya yang dapat dilakukan pada penelitian ini adalah penambahan fitur learning dari data curah hujan yang di kumpulkan, agar dapat memberikan prediksi terhadap curah hujan di masa depan.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Asdak C ,*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta 2010 :UGM Press.
- [2] Mawardi, M *Rekayasa Konservasi Tanah dan Air*. Yogyakarta. 2012: Bursa Ilmu.
- [3] Friedemann Mattern, Christian Floerkemeier. *From the Internet of Computers to the Internet of Things* .Institute for Pervasive Computing, ETH Zurich. 2010 : Springer-Verlag Berlin, Heidelberg
- [4] Dr. Mohammad Iqbal, Dr. Nur Sultan Salahuddin. *Sistem Pemantauan Ladang Jamur Tiram berbasis web*,KNSI 2014
- [5] Wahyu Adi Prayitno, Adharul Muttaqin, Dahnia Syauqy. Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya*. 2017; Vol. 1: halaman 292 – 297.
- [6] Sandy Suryo,Farid Al Rafi. *Design and Built IOT Panic Button for Smart City*, RAIEIC 2017.

#### **Internet:**

- [7] PHP Json Encode documentation. Tersedia: <http://php.net/manual/en/function.json-encode.php> [20desember 2017].
- [8] Building MQTT Broker by Elliot Williams 9 Mei 2016. Tersedia : <https://hackaday.com/2016/05/09/minimal-mqtt-building-a-broker/> [20desember 2017].
- [9] Official PAHO MQTT documentation Tersedia: <https://www.eclipse.org/paho/> [20desember 2017].