

Sistem Monitoring Cuaca dan Deteksi Banjir pada Android Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Weather Monitoring System and Flooding Detection on Android Based Internet of Things (IoT)

Tri Rahajoeningoem¹, Ivan Heru Saputra²

^{1,2} Universitas Komputer Indonesia

^{1,2} Jl. Dipati Ukur 112 Bandung 40132

Email : tri.rahajoeningroem@email.unikom.ac.id

Abstrak - Keadaan cuaca yang terkadang berubah secara cepat dan ekstrim, akan menyebabkan masyarakat kurang tanggap terhadap dampak yang diakibatkannya. Perubahan cuaca yang ekstrim juga berpengaruh terhadap berbagai bidang seperti pertanian, penerbangan, peternakan dan lain sebagainya. Selain cuaca, bencana banjir juga merupakan suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat sehingga menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia, baik dari sisi ekonomi, tatanan masyarakat maupun lingkungan. Untuk itu maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengetahui keadaan cuaca dan dapat mendeteksi banjir secara dini dengan monitoring ketinggian level air. Dalam penelitian ini akan dibuat suatu sistem monitoring keadaan cuaca dan ketinggian level air yang dapat memberikan peringatan bila terjadi perubahan cuaca yang ekstrim maupun banjir di wilayah hulu sehingga nantinya masyarakat di wilayah hilir dapat mempersiapkan diri untuk menghindarinya. Sistem ini menggunakan konsep *internet of things* untuk proses pengiriman datanya dan dapat dimonitor melalui *smartphone* Android, sehingga informasi dapat lebih cepat diterima secara *realtime*. Adapun parameter cuaca yang dapat dimonitor antara lain curah hujan, suhu, kelembaban udara, tekanan udara, arah angin hingga kecepatan angin. Sedangkan untuk level ketinggian air akan ditampilkan notifikasi sesuai dengan keadaan ketinggian level air, yang dibagi menjadi 4 tingkatan yaitu level normal, level siaga, level waspada dan level awas.

Kata kunci : *monitoring cuaca, internet of things, water level, android*

Abstract - *The weather condition sometimes can change rapidly, that can cause people less responsive about the impact of rapid weather change. Rapid weather changer can impact some factors such as agriculture, aerostation, animal husbandry and more. Beside weather, flood is serious problem that affect people's live in economy, society and environment. Therefore, we are need system that can aware of weather condition and can detect flood early with monitoring water level. In this research will be made a system that can monitoring weather condition and water level that provide a warning if an extreme weather change happen as well flood in upstream area so people in downstream can be ready to avoid it. This system uses internet of things concept for sending information and can be monitor from Android smartphone, so information can be arrived faster in realtime. As for weather parameter which can be monitored are rainfall, temperature, humidity, barometric pressure, wind direction up to wind velocity. Whereas for water level will be displayed a notification that match water level condition, that divide to 4 level those are normal level, standby level, alert level and beware level.*

Keyword : *weather monitoring, internet of things, water level, android*

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi akan keadaan cuaca di suatu lingkungan sempit sangat diperlukan oleh masyarakat yang akan merencanakan suatu kegiatan. Dengan mengetahui informasi keadaan cuaca di suatu lingkungan, masyarakat dapat mempersiapkan hal-hal yang perlu dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Untuk mempelajari karakteristik cuaca di stasiun cuaca diperlukan pencatatan yang terus menerus dalam waktu yang lama dari berbagai parameter yang diperlukan. Berdasarkan hal tersebut di atas maka dibuatlah suatu alat yang dapat mengamati kondisi lingkungan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang dapat membantu untuk mencatat parameter-parameter cuaca

yang diperlukan. Keekonomisan harga juga harus dipertimbangkan agar alat stasiun cuaca dapat digunakan untuk masyarakat menengah ke bawah.

Alat yang dibuat dalam penelitian ini merupakan suatu sistem terpadu yang didesain untuk mengamati data perubahan cuaca secara otomatis dan berkala. Sistem ini dapat dikatakan berfungsi sebagai mini *weather station* dengan *interface* aplikasi android, yang diharapkan dapat memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi perubahan curah hujan, suhu dan kelembaban, tekanan udara, arah angin, kecepatan angin dan ketinggian air pada suatu daerah. Dengan demikian pengguna dapat mengetahui perubahan cuaca di suatu daerah tanpa perlu datang ke daerah tersebut.

Tujuan dibuatnya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem yang memiliki banyak sensor untuk mendapatkan beberapa parameter cuaca seperti parameter curah hujan, suhu dan kelembaban, tekanan udara, arah angin, kecepatan angin dan ketinggian air..
2. Membuat sistem yang dapat terintegrasi dengan internet agar dapat mengirim ke *webservice*.
3. Membuat aplikasi android yang dapat menampilkan beberapa parameter cuaca dan aplikasi yang dapat memberikan notifikasi.
4. Membuat sumber daya listrik alternatif menggunakan panel surya.

II. DASAR TEORI

A. Stasiun Cuaca dan Pendeteksi Dini Banjir

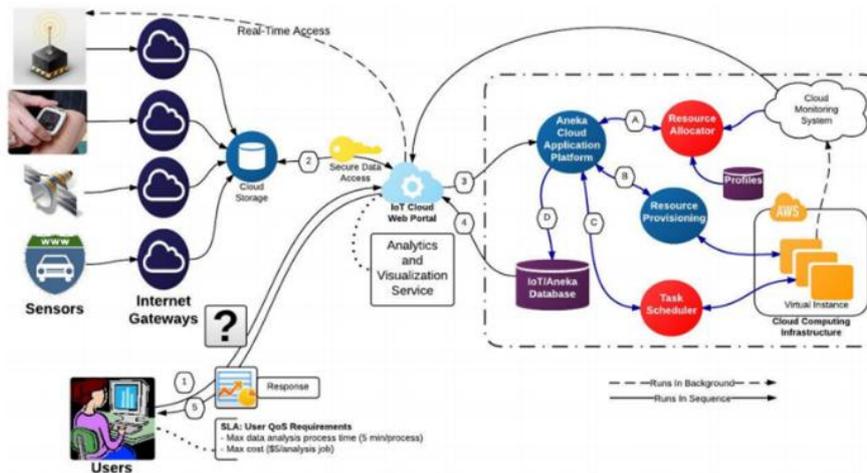
Stasiun cuaca yang akan dirancang ini, mengadopsi sistem yang digunakan oleh stasiun cuaca otomatis, sistem ini biasanya disebut dengan *Automatic Weather Station (AWS)*, AWS merupakan sistem terpadu yang didesain untuk pengumpulan data cuaca secara otomatis yang dapat diamati secara *real time* atau *off time*.

Dalam proses pengiriman datanya, stasiun cuaca terbagi menjadi 2 sistem yaitu *real time AWS* dan *off time AWS*. Sistem yang cocok untuk peringatan keadaan cuaca dini yaitu sistem *real time AWS* karena

sistem ini memungkinkan stasiun cuaca memproses data secara tepat waktu sesuai keadaan cuaca yang sedang terjadi, stasiun cuaca jenis ini dilengkapi dengan sistem komunikasi serta alarm yang akan aktif pada saat terjadi kondisi cuaca ekstrim seperti badai, hujan lebat, suhu tinggi dan sebagainya, serta memberi peringatan pengguna agar lebih waspada. Sedangkan pada tipe *off time*, stasiun cuaca ini hanya merekam data dan kemudian menyimpannya pada media penyimpanan, sehingga jika pada sewaktu-waktu data di perlukan dapat diambil atau digunakan sebagaimana kebutuhan pengguna.

B. Internet Of Things (IOT)

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang sudah meluas. Cara kerja IoT yaitu dengan memanfaatkan sebuah algoritma pemrograman yang menghasilkan argumen yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang terhubung secara otomatis dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi media penghubung di antara kedua interaksi perangkat tersebut, sementara peran manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung, berikut skema jaringan global yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Skema Jaringan Global IoT [6]

C. Android

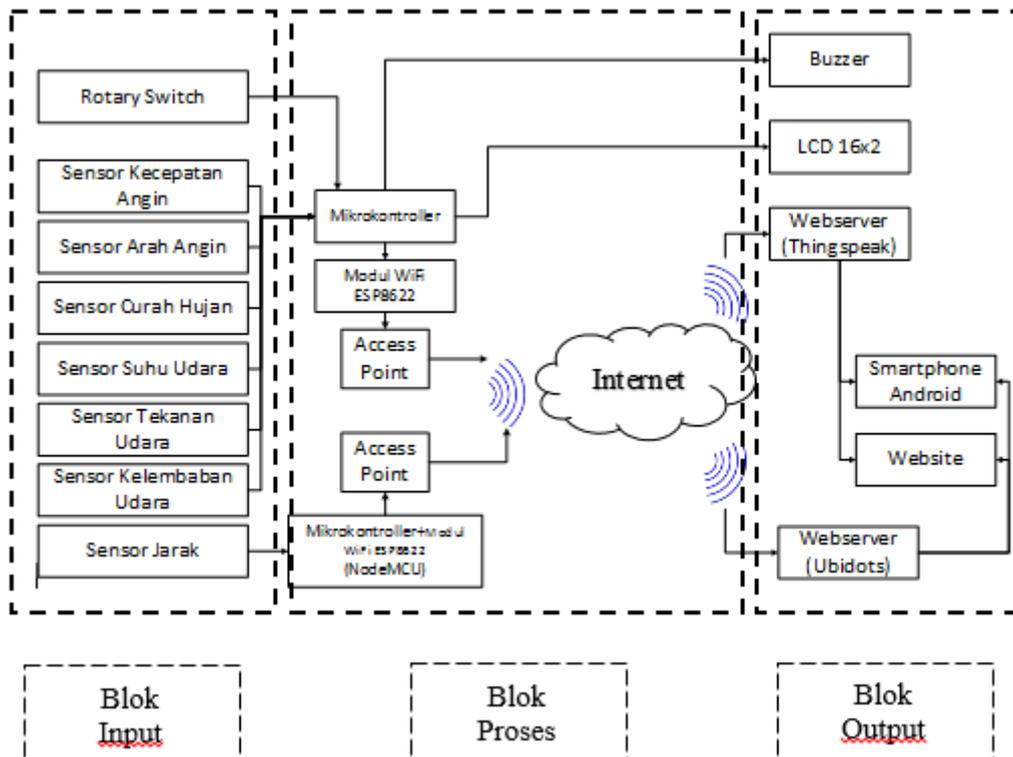
Menurut Nasruddin Safaat (Pemrograman aplikasi *Mobile smartphone* dan tablet PC berbasis android 2012:1) android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan

aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak

III. PERANCANGAN ALAT

A. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem stasiun cuaca ini, secara umum terdapat tiga bagian penyusun sistem yaitu bagian masukan (*input*), proses dan *output*. Berikut blok diagram sistemnya.



Gambar 2. Blok Diagram

Berikut uraian pada bagian masing-masing blok diagram pada alat yang akan disusun.

1. Blok Input

Pada bagian *input* ada 7 sensor dari keseluruhan sistem yang dibuat, sensor tersebut berfungsi menangkap energi yang diukur menjadi suatu energi tertentu.

a. Sensor Anemometer (Kecepatan Angin)

Sensor anemometer merupakan sensor pengukur kecepatan angin.

b. Sensor *Wind Vane* (Arah Angin)

Jenis *wind vane* yang digunakan yaitu jenis *wind vane reed switch*.

c. Sensor *Tipping Bucket* (Curah Hujan)

Sensor *tipping bucket* merupakan sensor pengukur curah hujan.

d. Sensor Suhu dan Kelembaban

Sensor yang digunakan adalah jenis HTU21D.

e. Sensor Tekanan Udara

Sensor yang digunakan adalah jenis MPL3115A2.

f. *Rotary Switch*

Rotary switch yang digunakan adalah yang berjenis 2x6..

2. Blok Proses

a. Mikrokontroler

Mikrokontroler ini digunakan pada bagian sistem stasiun cuaca, jenis mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560.

b. Modul WiFi ESP8266

Modul WiFi yang digunakan adalah ESP-12, modul WiFi ini berfungsi untuk mengirimkan data yang telah di proses oleh mikrokontroler ke *webservice*.

c. Mikrokontroler + Modul WiFi ESP8266 (NodeMCU 0.1)

NodeMCU merupakan sebuah sistem minimum yang didalamnya tersedia sebuah mikrokontroler dan modul WiFi, pada kali ini NodeMCU digunakan sebagai pengontrol dan pemroses dari sistem pengukuran ketinggian air.

3. Blok Output

a. *Webservice*

Webservice berfungsi untuk mentransfer berkas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah dirancang,

b. *Smartphone* dan *Website*

Keduanya memiliki peran yang sama namun yang membedakannya *smartphone* memiliki fitur notifikasi.

c. LCD 16x2

Pada perancangan alat modul LCD ini berfungsi sebagai indikator dari konektivitas modul WiFi dengan internet apakah terhubung atau tidak.

d. *Buzzer*

Pada perancangan alat *buzzer* berfungsi sebagai indikator terkirimnya data cuaca ke *webservice*, jadi ketika modul WiFi berhasil mengirim data ke *webservice* maka *buzzer* akan berbunyi.

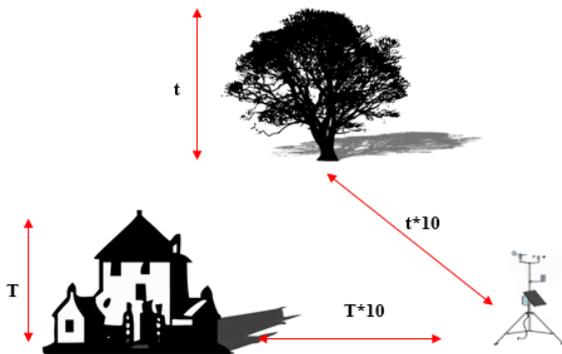
B. Perancangan Penyangga Sensor Stasiun Cuaca

Dalam perancangan penyangga sensor harus memperhatikan standarisasi atau kriteria penempatan sensor yang baik, karena ini mempengaruhi dari ketepatan pembacaan sensor, contohnya seperti penempatan sensor kecepatan angin, standar normalnya sensor harus ditempatkan ± 10 m di atas permukaan tanah agar mendapat hasil yang baik, namun pada perancangan alat yang akan dibuat sensor ditempatkan pada ketinggian ± 2 m dari atas permukaan tanah, berdasarkan studi yang dilakukan penempatan sensor ± 10 m di atas permukaan tanah merupakan standarisasi untuk pemanfaatan energi angin untuk menjadi tenaga listrik, namun jika pemanfaatan sekedar untuk pengukuran, ketinggian tersebut sudah sangat baik untuk mendapatkan hasil yang sesuai karena semakin tinggi maka ketepatan pembacaan sensor semakin baik.



Gambar 3. Standarisasi Penempatan Sensor Angin dan Curah Hujan

Dalam penempatan tiang harus diperhatikan lingkungan sekitar dari tiang tersebut, apakah ada yang menghalangi atau tidak, lebih baiknya tiang tersebut ditempatkan di lahan yang luas tanpa ada penghalang di sekeliling tiang. namun bila mana tidak mendapatkan lahan yang luas, bisa dimanfaatkan lahan yang terbatas namun harus memenuhi standarisasi dalam penempatan tiang.



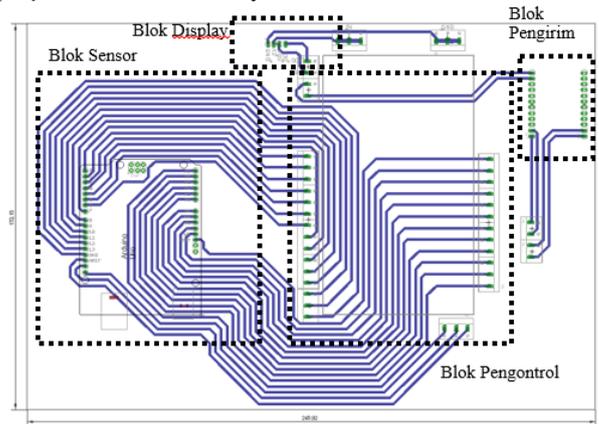
Gambar 4. Standarisasi Penempatan Tiang Stasiun Cuaca

Dimana: T= Tinggi Rumah/Bangunan (meter)
t= Tinggi Pohon (meter)

standar penempatan alat stasiun cuaca yaitu 10 kali dari tinggi rumah yang disekitar alat stasiun cuaca dan 10 kali dari tinggi pohon yang ada disekitarnya, penempatan alat stasiun cuaca ini berpengaruh terhadap pengukuran sensor, terkhusus sensor angin yang memerlukan lahan yang cukup luas agar mendapatkan angin yang maksimal.

C. Perancangan Rangkaian Stasiun Cuaca

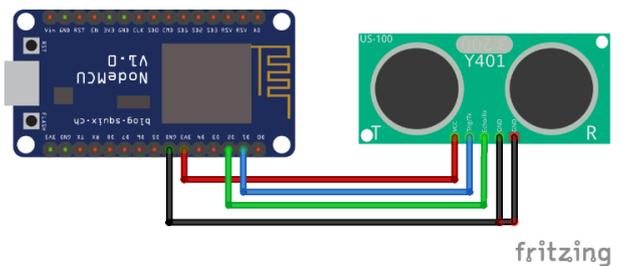
Stasiun cuaca memiliki beberapa blok rangkaian yang menunjang sistem tersebut dapat berjalan yaitu blok pengontrol, blok pengirim, blok sensor, dan blok display, berikut skematiknya.



Gambar 5. Blok Stasiun Cuaca

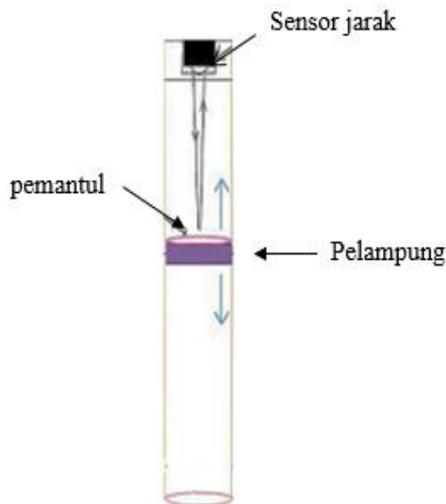
D. Perancangan Sensor Ketinggian Air

Dalam tahap perancangan sensor ketinggian air pengontrol yang digunakan berbeda dengan perancangan stasiun cuaca, kali ini pengontrol menggunakan suatu papan sirkuit NodeMCU, berikut rangkaiannya.



Gambar 6. Rangkaian Sensor Ketinggian Air

Adapun perancangan mekanik dalam perancangan sensor ketinggian air. Prinsipnya yaitu dengan menggunakan metode pelampung, jadi sensor menghitung ketinggian pelampung yang mengambang di permukaan air dan kemudian dikurangi dengan tinggi dari sensor, berikut ilustrasinya.



Gambar 7. Perancangan Mekanik Sensor Ketinggian Air

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Sensor Kecepatan Angin

Pengujian sensor kecepatan angin bertujuan untuk membandingkan tingkat kesalahan antara hasil pengukuran alat penelitian dengan alat ukur kecepatan angin dengan merek Benetech GM816. Untuk pengujiannya dilakukan di tanah lapang yang sekelilingnya tidak ada penghalang baik berupa rumah atau pepohonan, berikut hasil pengukuran dari sensor kecepatan angin.

$$e = \left(\frac{\text{Nilai Pembanding} - \text{Nilai Pengukuran}}{\text{Nilai Pembanding}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$e = \left(\frac{1.3 - 1.4}{1.3} \right) \times 100\%$$

$$e = 7.69\%$$

berdasarkan hasil perhitungan didapat nilai galat seperti tertera pada **Tabel 1** di bawah ini, berikut hasilnya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Kecepatan Angin

No.	Benetech GM816 (Km/Jam)	Penelitian Anemometer (Km/Jam)	Galat (%)
1.	0	0	0
2.	0,2	0,2	0
3.	0,5	0,5	0
4.	1	1	0
5.	1,3	1,4	7,69
...			
18.	14,9	14,7	1,34
19.	20,2	20,6	1,98
20.	21,3	21,1	0,94

Untuk mengetahui Seberapa besar kesalahan pembacaan alat ukur yang dibuat terhadap alat ukur pembanding, maka dapat di buat tabel tentang simpangan dan simpangan kuadrat yang diambil data galatnya dari **Tabel 1**.

Tabel 2. Perhitungan Kesalahan Rata-Rata Kecepatan Angin

No.	Galat (%)	Simpangan ($e - \bar{e}$)	Simpangan Kuadrat ($(e - \bar{e})^2$)
1.	0	-2,79	7,76
2.	0	-2,79	7,78
3.	0	-2,79	7,78
4.	0	-2,79	7,78
5.	7,69	4,9	24,01
...			
18.	1,34	-1,45	2,1
19.	1,98	-0,81	0,66
20.	0,94	-1,85	3,42

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum(e - \bar{e})^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots(2)$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{142,39}{20(20-1)}}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,612 \%$$

$$\text{Toleransi} = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{e}} \times 100\% [8] \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Toleransi} = \frac{0,612}{2,79} \times 100\% = 21,93\%$$

Dimana: $S_{\bar{x}}$ = Standar deviasi rata-rata
n = Jumlah pengukuran

Jadi harga kesalahan rata-rata pengukuran kecepatan angin adalah sebesar 2,79% dengan harga toleransinya adalah sebesar 21,93%, dengan Ketepatan = 100% - 0,612% = 99,388%

B. Pengujian Sensor Arah Angin

Pengujian alat pengukur arah angin dilakukan untuk mengetahui apakah alat pengukur arah angin yang dibuat dapat mengukur arah mata angin hingga sudut 3600 dan untuk menguji ketelitian saat menunjukan arah dari mata angin. Berikut hasil percobaannya.

Tabel 3. Tabel Pengujian Sensor Arah Angin

No.	Sampel Kompas (°)	Penelitian Wind Vane	Galat/e (%)
1.	0	0	0,00
2.	22	22,5	2,27
3.	45	45	0,00
4.	67	67,5	0,75
5.	90	90	0,00
...			
12.	247	247,5	0,20
13.	270	270	0,00
14.	292	292,5	0,17
15.	315	315	0,00
16.	337	337,5	0,15
Galat Rata-Rata (%)			0,28

Setelah melakukan pengujian pembacaan sensor arah angin tidak ada perbedaan dengan nilai pembanding dari kompas sehingga tingkat erornya 0,28%, keberhasilan ini dikarenakan beberapa faktor pertama kalibrasi penempatan sensor telah sesuai

prosedur, kedua dikarenakan faktor pengambilan sampel datanya dengan skala puluhan.

C. Pengujian Sensor Curah Hujan

Pengujian sensor curah hujan ini bertujuan agar mengetahui tingkat ketelitian alat dalam mengukur curah hujan. Untuk cara pengukurannya menggunakan gelas ukur yang berisi air kemudian air pada gelas ukur di tuangkan pada sensor curah hujan. Berikut hasil percobaannya

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Curah Hujan

No.	Gelas Ukur		Penelitian Curah Hujan		Jumlah Jungkit	Galat (%)
	(ml)	(m m)	(ml)	(m m)		
1	0	0	0	0	0	0
2	50	1,2 5	44,8	1,1 2	4	10,4
3	100	2,5	89,6	2,2 4	8	10,4
4	150	3,7 5	145,6	3,6 4	13	2,93
5	200	5	190,4	4,7 6	17	4,8
...						
37	180 0	45	1792	44, 8	160	0,44
38	185 0	46, 25	1848	46, 2	165	0,11
39	190 0	47, 5	1892, 8	47, 32	169	0,38
40	195 0	48, 75	1948, 8	48, 72	174	0,06
41	200 0	50	1993, 6	49, 84	178	0,32
5,1 6Σ	410 00		4079 0,4			1,23
Galat Rata-Rata (%)						

Dari **Tabel 4** diatas didapatkan hasil pengukuran curah hujan yang dibandingkan dengan gelas ukur, dapat dilihat selisih terbesar pada nomor 3 dan 31 yaitu 10,4 ml (warna merah). Sedangkan untuk galat rata-rata yaitu 1,23% dari perbandingan kedua alat tersebut..

D. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban

Sensor yang digunakan yaitu bertipe HTU21D sensor ini dapat mengukur dua parameter yaitu suhu udara dan kelembaban udara, berdasarkan *datasheet* sensor suhunya memiliki tingkat selisih yang kecil yaitu ± 0.4 °C, dan selisih kelembabannya yaitu ± 3 %RH.[10] Untuk pengujiannya dilakukan perbandingan pengukuran antara alat penelitian dan alat pengukur suhu pabrikan bermerek Benetech gm816, untuk pengambilan datanya dilakukan 1 menit sekali, pengujiannya dilakukan pada pukul 07.00-08.40 WIB di wilayah Rancaekek. Berikut hasil pengujian sensor suhu.

Setelah dilakukan pengukuran dan analisa ternyata terdapat beberapa perbedaan yang tidak terlalu signifikan, dapat diamati nilai galat paling besar yaitu 1,79% untuk suhu dan 5,33% untuk kelembaban. Untuk galat rata-ratanya, suhu 0,78% dan kelembaban 3,25%.

E. Pengujian Sensor Tekanan Udara

Pengujian sensor tekanan udara ini dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi dan mengecek apakah sensor berfungsi dengan baik. Pada sistem yang dibuat sensor tekanan udara yang digunakan yaitu bertipe MPL3115A2, yang memiliki tingkat keakurasiannya + 0,4 kPa (+ 4 hPa). Pengukuran tingkat keakurasiannya dibandingkan dengan sensor BMP280 yang memiliki keakurasiannya lebih baik yaitu + 0,1 kPa (+ 1 hPa), pengukurannya dilakukan di wilayah Rancaekek pada pukul 07.30-09.00. Berikut hasil pengukurannya.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban

No.	Benetech m816 (°C)		Penelitian HTU21D (°C)		Galat (%)	
	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban
1	21,3	76	21,5	74	0,94	2,63
2	21,3	76	21,5	74	0,94	2,63
3	21,3	76	21,5	74	0,94	2,63
4	21,3	76	21,5	74	0,94	2,63
5	21,3	76	21,5	74	0,94	2,63
...						
98	23	70	23,2	69	0,87	1,43
99	23	70	23,2	69	0,87	1,43
100	23	70	23,2	69	0,87	1,43
Galat Rata-Rata (%)					0,78	3,25

Dari hasil pengukuran didapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan, dapat dilihat pada **Tabel 6** galat yang paling besar yaitu 0,241%, dan galat rata-ratanya 0,114%.

Tabel 6. Hasil Pengujian Sensor Tekanan Udara

No.	BMP280 (kPa)	Penelitian MPL3115A2 (kPa)	Galat (%)
1	93,992	93,822	0,181
2	93,931	93,635	0,315
3	93,942	93,721	0,235
4	93,95	93,811	0,148
5	93,99	93,655	0,356
...			
98	94,31	94,163	0,156
99	94,337	94,178	0,169
100	94,364	94,193	0,182
Galat Rata-Rata (%)			0,114

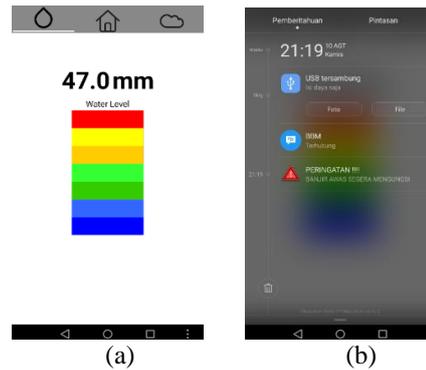
Tabel 7. Tabel Hasil Pengujian Semua Parameter

WS (Km/h)	WD (0)	AH (%)	AT (0C)	RF (ml)	AP (kPa)
2,5	45	74	21,2	0	93,883
4,5	45	74	21,3	0	93,88
5,2	45	73	21,3	0	93,881
6,5	180	67	24,5	0	94,122
10,2	180	66	25,4	0	94,146
10,4	180	67	25,3	0	94,11
15,1	0	60	28,5	0	93,991
15,6	0	60	29,4	0	93,995
15,3	0	60	30,8	0	93,976
20,2	0	64	28,6	0	93,799
20,4	0	63	28,3	0	93,677
20	0	64	28,6	0	93,672
16,6	225	68	24,2	0	92,988
15,1	225	69	23,4	0	92,983
13,4	225	69	23,5	0	92,886

F. Pengujian Sistem Level Banjir

Seperti yang dijelaskan sebelumnya NodeMCU akan langsung membaca nilai sensor apabila telah terkoneksi dengan internet, *delay* dari setiap bacaan sensor ini adalah 500 ms karena agar penerimaan di *webserver* benar-benar perdetika ketika koneksi tidak stabil, untuk *webservernya* pada sistem ini menggunakan Ubidots, dengan alasan memiliki fitur *real time* untuk menerima data yang dikirim.

Selanjutnya akan diamati hasil penerimaan sensor pada aplikasi *smartphone* yang telah dibuat sebelumnya, untuk tampilan aplikasinya terdapat dua indikator yang yang pertama indikator berupa angka dan yang kedua berupa level air. Untuk pengujiannya tampilannya dilakukan pada tiga level yaitu dari yang mulai rendah Level Normal, Siaga, Waspada dan Awasi.



Gambar 8. (a) Tampilan Aplikasi (b) Tampilan Notifikasi

Pada notifikasi level ini akan muncul berupa *pop up* berbarengan dengan suara “Segera Mengungsi”.

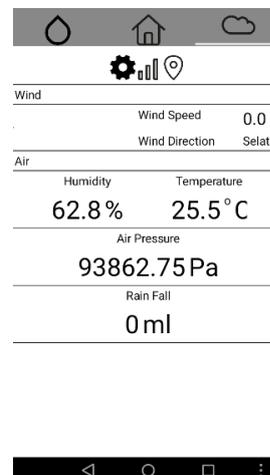
G. Pengujian Sistem Stasiun Cuaca

Pengukuran kali ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dari bacaan semua sensor, untuk lokasi pengukuran dilakukan di area persawahan dengan alasan agar mendapatkan hasil pengukuran angin yang sesuai.

- Keterangan :
- WS: Kecepatan Angin
 - WD: Arah Angin
 - AH: Kelembaban Udara
 - AT: Suhu Udara
 - RF: Curah Hujan
 - AP: Tekanan Udara

Untuk uji coba stasiun cuaca dilakukan pada 5 waktu ujicoba, setiap waktu diambil 3 hasil percobaan, tujuan uji coba ini untuk mengetahui apakah sensor pada stasiun cuaca mampu membaca semua data sensor secara bersamaan. Disimpulkan alat stasiun cuaca dapat berjalan dengan baik karena telah mampu membaca nilai dari semua sensor.

Setelah terkirim ke *webserver* selanjutnya akan di tampilkan di aplikasi android datanya. Berikut tampilannya.



Gambar 9. Tampilan Menu Stasiun Cuaca

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian mengenai pengujian dan analisis pada bab sebelumnya, hasil dari proses penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembacaan sensor yang diinginkan semuanya dapat terbaca. Dari hasil uji coba yang dilakukan, didapat tingkat eror yang kecil setelah dibandingkan dengan alat yang sudah ada, untuk eror rata-rata sensor kecepatan angin yaitu 1,888%, sensor arah angin 0%, sensor curah hujan 5,16%, sensor suhu 1,246%, sensor kelembaban 3,216%, sensor tekanan udara 0,0716% dan sensor jarak memiliki eror rata-rata 0,58%.
2. Pembuatan sistem untuk pengiriman data pembacaan sensor ke webserver telah berhasil, pada sistem stasiun cuaca webserver yang digunakan adalah Thingspeak, sedangkan pada sistem pendeteksi dini banjir menggunakan Ubidots. Data yang telah terkirim dapat diamati pada dua interface yaitu android dan website.
3. Pembuatan aplikasi android yang telah dapat menampilkan notifikasi peringatan untuk level ketinggian air banjir, masing-masing level tersebut memiliki rentang jarak yang berbeda sehingga terdapat 4 level ketinggian air yaitu level normal, level siaga, level waspada dan level awas.
4. Pemanfaatan energi cahaya sebagai energi alternatif belum maksimal, terdapat kendala pada ukuran kapasitas daya yang bisa dikirim oleh panel surya, sehingga untuk pengisian baterai tidak bisa dilakukan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustian A., 2009. "Penelitian: Rancang Bangun Miniatur Stasiun Cuaca Berbasis Mikrokontroler", Program Sarjana Ekstensi Fisika Instrumentasi UI, Depok.
- [2] Isnianto H. N., Esti P., 2012 "Rancang Bangun Sistem Telemetry Dan Monitoring Stasiun Cuaca Secara Nirkabel Berbasis Mikrokontroler". Diploma Teknik Elektro UGM, Yogyakarta
- [3] Muliantra A., Ngurah A. S. ER., I M. W. 2015. "Perancangan Alat Ukur Ketinggian Curah Hujan Otomatis Berbasis Mikrokontroler". Teknik Informatika Universitas Udayana, Bali
- [4] Datasheet anemometer dan *wind vane*. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Weather/Weather%20Sensor%20Assembly..pdf> (12 April 2017).
- [5] Gubbi J., Buyya R., Marusic., Palaniswami M., "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions" , *The University of Melbourne*, Australia (online) <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.299.6029&rep=rep1&type=pdf> (25 Juli 2017).
- [6] Circuits Today, 2011, *Basics Of Microcontrollers* (Online) <http://www.circuitstoday.com/basics-of-microcontrollers> (31 Juli 2017)
- [7] Banodin R., Alat Penunjuk Arah Angin Dan Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler AT89C51, Teknik Elektro Universitas Diponegoro (Online) <http://eprints.undip.ac.id/25737/1/Makalah.pdf> (07 Agustus 2017)
- [8] Manullang V. S., dkk Modifikasi Penakar Hujan Otomatis Tipe Tipping Bucket Dengan Hall Effect Sensor ATS276, FMIPA USU (Online) <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/sfisika/article/download/5516/2337> (23 Agustus 2017)
- [9] Datasheet HTU21D (Online) <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/1899-HTU21D.pdf> (23 Agustus 2017)
- [10] Datasheet MPL3115A2 (Online) <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Pressure/MPL3115A2.pdf> (23 Agustus 2017)