



Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



Rancang Bangun Monitoring Sirkulasi Air pada Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino

Muhammad Syaifudin, Mutaqin Akbar

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

KEYWORDS

Arduino, Blynk, Ikan Nila, Kualitas Air, Sensor

CORRESPONDENCE

Phone: 0881 1358 985

E-mail: udinu26@gmail.com

ABSTRACT

Nila merupakan jenis ikan yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia untuk berbagai keperluan seperti dengan penjualan yang sangat menguntungkan. Ikan nila termasuk juga dalam ikan jenis air tawar yang memiliki nilai jual dan konsumsi yang tinggi. Sehingga dalam perawatannya banyak hal yang harus diperhatikan seperti kualitas air (PH), suhu air, ketinggian air. Penelitian ini menyajikan perancangan monitoring sirkulasi air pada ikan nila berbasis arduino dengan menggunakan smartphone sebagai alat untuk mengetahui kualitas air pada kolam ikan tersebut. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini seperti Arduino UNO, Sensor Ultrasonik SRF05 HY, Sensor Suhu Waterproof DS18B20, Sensor PH, kemudian ada software Arduino IDE sebagai pengolah program pada arduino dan aplikasi Blynk sebagai layanan pengontrol yang terhubung oleh internet dengan penggunaan smartphone untuk hasil monitoringnya. Proses kerja alat monitoring ini berguna mengetahui kondisi air. Ketika kualitas pH air <5pH maka akan memberikan notifikasi "pH air terlalu asam", >9 pH maka akan memberikan notifikasi "pH air terlalu basa". Jika kondisi suhu air >38°C maka akan memberikan notifikasi "Awas, air mulai panas". Dan jika kondisi ketinggian air <5 cm dari permukaan kolam maka akan memberikan notifikasi "Awas air meluap" pada aplikasi blynk. Hasil yang didapat pada setiap pengukuran dari sensor memiliki kekurangan dan kelebihan, pengujian sensor yang dilakukan dengan menggunakan alat pembanding menghasilkan pembacaan sensor ultrasonik yang belum baik, pembacaan sensor PH yang belum baik, dan pembacaan sensor suhu yang mendapatkan hasil hampir sesuai dengan termometer dalam tingkat keberhasilannya.

PENDAHULUAN

Melimpahnya sumber air di Indonesia membuka peluang untuk masyarakat membuka usaha pembudidayaan ikan. Budidaya ikan sendiri banyak dilakukan dan dikembangkan bukan hanya sekedar hobi melainkan juga bisa menjadi usaha. Ikan nila yang dipelihara oleh petani dari mulai bibit ikan masih kecil hingga ikan yang siap untuk dijual, pembudidaya ikan nila sering kali banyak menggunakan media kolam tanah atau dari tembok semen. Banyak dari pembudidaya ikan nila dalam kolam seringkali dan bahkan jarang mengetahui keadaan sirkulasi air sehingga menyebabkan ikan nila bisa menjadi kurang sehat dan bisa juga mati.

Pada umumnya, hal tersebut dikarenakan ikan sangat membutuhkan pengairan yang baik setiap harinya dari waktu siang maupun malam hari, maka dari itu dapat mempengaruhi suhu pada kolam tersebut. Adapun masalah yang lain yaitu tentang kualitas air (pH), suhu air dan ketinggian air kolam. Tentang kualitas air yang dapat berubah-ubah tingkat kekeruhannya sehingga dapat menyebabkan kondisi pH pada kolam tersebut menjadi asam, sedangkan pH yang cocok untuk ikan nila memiliki kisaran antara 7 hingga 8. Suhu sangat

berpengaruh sekali terhadap ekosistem kolam ikan nila karena menyebabkan ikan menjadi terhambat dalam pertumbuhan. Untuk ketinggian air berfungsi untuk mengetahui seberapa tinggi air yang ada di kolam ikan dengan permukaan kolam. Maka dari itu dibuatlah alat rancang bangun sistem monitoring sirkulasi air pada ikan nila, sehingga diharapkan dapat membantu para peternak ikan nila untuk selalu memonitor kolam dari manapun melalui *smartphone* mereka sendiri. Dari latar belakang tersebut dapat disimpulkan bahwa kebutuhan akan sistem monitoring kualitas air sangatlah dibutuhkan oleh peternak ikan, karena dapat melihat kondisi kolam walaupun dari jarak jauh dan meminimalisir terjadinya kematian pada ikan nila.

LANDASAN TEORI

A. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer [1].

Internet of Things (IoT) merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet [2].

B. Arduino

Arduino adalah sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Mikrokontroler arduino menggunakan bahasa C yang meliputi : struktur, sintaks, variabel, operator matematik, operator perbandingan struktur kondisi, inisialisasi I/O digital dan analog [3].



Gambar 1. Arduino UNO

C. Modul Wifi ESP8266

Modul wifi ESP8266 merupakan *platform* yang digunakan untuk melakukan komunikasi dan kontrol melalui internet dengan menggunakan Arduino sebagai pengendaliya.



Gambar 2. Modul Wifi ESP8266

D. Sensor Ultrasonik SRF05 HY

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja dengan gelombang yang kemudian digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu benda. Sensor ini ukuran rentang jarak mulai dari 2 cm sampai dengan 4 m, dimana akurasi mencapai 3 mm [3].



Gambar 3. Sensor Ultrasonik SRF05 HV

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut

sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

E. Sensor Suhu Waterproof DS18B20

Sensor suhu DS18B20 ini merupakan alat pengukur suhu dengan kemampuan tahan air (*waterproof*). Cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Karena *output* data alat ini merupakan data *digital*, maka sangat baik ketika digunakan untuk jarak yang jauh, tanpa harus khawatir akan degradasi data. Sensor DS18B20 menyediakan 12 bit [4]. Berdasarkan keterangan dari *datasheet*, sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu dari mulai -50°C sampai dengan $+125^{\circ}\text{C}$ dengan akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dari -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. Sensor suhu ini memiliki tiga kabel, dimana kabel warna merah adalah VDD, kabel warna hitam adalah GND, dan kabel kuning adalah kabel data I/O untuk operasi 1-wire .



Gambar 4. Sensor Suhu Waterproof DS18B20

F. Sensor pH

Sensor pH adalah sensor yang dapat mendeteksi kadar pH air. Sensor ini sangat membantu mengingatkan tingkat kadar pH pada air atau untuk memantau kadar pH air untuk pencemaran air [3].



Gambar 5. Sensor PH

G. Ikan Nila

Ikan nila merupakan sejenis ikan air tawar yang berasal dari benua Afrika. Ikan nila berasal dari istilah *Nile* atau sungai nil mulai dari Syria, di utara hingga Afrika timur, sampai ke Kongo dan Liberia. Nama ilmiah adalah *Oreochromis Niloticus*, dan dikenal juga sebagai Nile Tilapia. Habitat ikan nila berada di perairan air tawar, seperti kolam, sawah, sungai, danau, waduk, rawa, situ, dan genangan air lainnya [5].

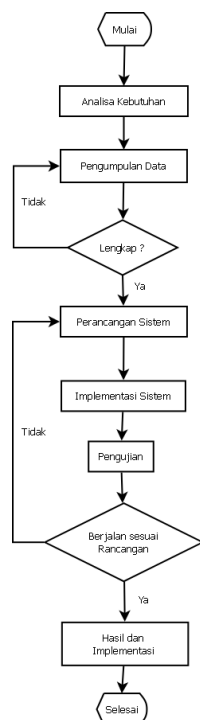


Gambar 6. Ikan Nila

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan – tahapan yang dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya, alat yang digunakan seperti Arduino UNO dan berbagai sensor untuk memonitoring kondisi air pada kolam ikan nila. Dalam waktu proses penelitian ini dilakukan pada bulan maret sampai juli 2020, mulai dari konsultasi judul hingga proses penyusunan skripsi, lokasi penelitian ini berada di kolam ikan Kadirojo, Purwomartani, Kalasan, Sleman

Pada tahap penelitian ini langkah-langkah yang harus dilakukan untuk membuat sebuah perancangan sistem dari mulai awal hingga akhir pada proses penelitiannya.



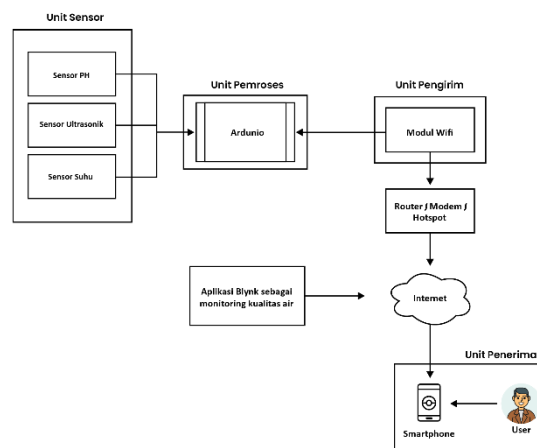
Gambar 7. Jalan Penelitian

Secara garis besar pada gambar di atas dapat dijelaskan bahwa penulis melakukan analisis kebutuhan untuk membuat Rancang Bangun Monitoring Sirkulasi Air pada Ikan Nila Berbasis Arduino, kemudian melakukan pengumpulan data, apabila data telah diperoleh dengan lengkap maka selanjutnya keperancangan sistem, namun jika data belum lengkap maka kembali ke proses pengumpulan data. Jika sudah melakukan perancangan aplikasi

maka selanjutnya melakukan implementasi sistem kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian, apabila pengujian berjalan sesuai rancangan maka akan lanjut untuk hasil dan implementasi, namun apabila pengujian belum berjalan sesuai rancangan maka kembali ke implementasi sistem, dan proses selesai.

A. Perancangan Sistem

Desain rancangan arsitektur sistem alat secara umum yang akan digunakan untuk memonitor air pada kolam ikan nila dan memiliki beberapa unit sensor yang saling terhubung adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Rancangan Arsitektur Sistem

Gambar rancangan arsitektur tersebut merupakan sistem monitoring kualitas air dengan menggunakan sensor : pH, Ultrasonik, dan Suhu . Fungsi sensor tersebut sebagai unit sensor, Arduino sebagai unit pemrosesan, Modul Wifi dan router / modem / hotspot sebagai unit pengirim, dan smartphone serta user sebagai unit penerima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan perancangan sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan nila, sistem ini terdiri dari berbagai alat yang saling terhubung guna mengetahui kualitas air tersebut seperti komponen arduino, sensor ultrasonik, sensor suhu, sensor pH. Semua komponen tersebut dirangkai sehingga menjadi sebuah alat monitoring kualitas air.



Gambar 9. Alat Monitoring Air

Pengujian kontrol sebelum sensor digunakan menunjukkan nilai yang keluar pada aplikasi blynk di *smartphone* akan menunjukkan hasil seperti gambar berikut :



Gambar 10. Aplikasi Blynk sebelum digunakan

A. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian ini dilakukan dengan membuka aplikasi Blynk pada android *smartphone* untuk mengetahui sensor ultrasonik bekerja dengan baik atau belum, karena sensor tersebut berguna untuk mengetahui antara ketinggian air dengan permukaan kolam pada kolam ikan nila yang sedang dimonitoring. Hal tersebut dilakukan jika setelah sistem dinyalakan dan terhubung dengan koneksi internet Wifi yang telah tersedia sebelumnya. Jika sewaktu-waktu koneksi internet terputus atau sedang mengalami gangguan pada sinyalnya, maka hal tersebut dapat mempengaruhi kinerja sistem dan apabila terjadi kenaikan air kolam sampai batas kurang dari 5 cm dari sensor, maka aplikasi blynk pada *smartphone* akan memberikan notifikasi “awas air meluap”.

Tabel 1. Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jam	Titik	Sensor Ultrasonik	Penggaris	Selisih
1	17.00 WIB	1	22 cm	18 cm	4 cm
		2	11 cm	11 cm	0 cm
		3	11 cm	11 cm	0 cm
		4	13 cm	12 cm	2 cm
		5	12 cm	15 cm	3 cm
2	18.00 WIB	1	25 cm	18 cm	7 cm
		2	16 cm	11 cm	5 cm
		3	11 cm	11 cm	5 cm
		4	10 cm	12 cm	2 cm
		5	11 cm	15 cm	4 cm
3	19.00 WIB	1	14 cm	18 cm	4 cm
		2	11 cm	11 cm	0 cm
		3	15 cm	11 cm	4 cm
		4	8 cm	12 cm	4 cm
		5	11 cm	15 cm	4 cm

Berdasarkan hasil tabel 1 tingkat pengujian terhadap ketinggian air dari data dilapangan, maka didapatkan hasil perhitungan dengan total selisih 3.2 , seperti terlihat pada perhitungan dibawah ini : $(4+0+0+2+3+7+5+5+2+4+4+0+4+4+4)/15 = 16/5 = 3.2$

Perhitungan antara sensor ultrasonik dan penggaris maka setiap pengujian sensor ultrasonik memiliki banyak selisih dengan penggaris sebagai alat ukur, sehingga dalam pembacaan sensornya belum akurat dengan apa yang di ukur.

B. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian ini dilakukan dengan membuka aplikasi Blynk pada android *smartphone* untuk mengetahui sensor suhu bekerja dengan baik atau belum, karena sensor tersebut berguna untuk mengetahui suhu air pada kolam ikan nila yang sedang dimonitoring. Apabila suhu kolam ikan nila naik lebih dari 38 °C maka aplikasi blynk pada *smartphone* akan memberikan notifikasi “awas air mulai panas”.

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu

No	Jam	Titik	Sensor Suhu	Termometer	Selisih
1	17.00 WIB	1	28.12 °C	28°C	0.12 °C
		2	28.56 °C	29°C	0.44 °C
		3	28.31 °C	29°C	0.69 °C
		4	28.12 °C	29°C	0.88 °C
		5	28.37 °C	28°C	0.37 °C
2	18.00 WIB	1	27.43 °C	29°C	1.57 °C
		2	28.44 °C	29°C	0.56 °C
		3	28.37 °C	29°C	0.63 °C
		4	28.25 °C	29°C	0.75 °C
		5	28.12 °C	28°C	0.12 °C
3	19.00 WIB	1	28.12 °C	28°C	0.12 °C
		2	28.56 °C	29°C	0.44 °C
		3	28.31 °C	29°C	0.69 °C
		4	28.12 °C	29°C	0.88 °C
		5	28.37 °C	28°C	0.37 °C

Berdasarkan hasil tabel 2 tingkat pengujian terhadap suhu air dari data dilapangan, maka dalam pengujiannya didapatkan total selisih 0.575, seperti terlihat pada perhitungan dibawah ini:

$$(0.12+0.44+0.69+0.88+0.37+1.57+0.56+0.63+0.75+0.12+0.12+0.44+0.69+0.88+0.37)/15=8.63/15 = 0.575$$

Perbandingan antara sensor suhu dan termometer memberikan selisih perhitungan yang menghasilkan nilai akurasi yang baik atau bisa dikatakan hampir menyerupai dengan termometer sesungguhnya.

C. Pengujian Sensor pH

Pengujian ini dilakukan dengan membuka aplikasi Blynk pada android *smartphone* untuk mengetahui sensor pH bekerja dengan baik atau belum, karena sensor tersebut berguna untuk mengetahui kadar pH air pada kolam ikan nila yang sedang dimonitoring. Apabila kadar keasaman kolam ikan nila kurang dari 5 maka aplikasi blynk pada *smartphone* akan memberikan

notifikasi “pH air terlalu asam” dan jika keasaman naik lebih dari 9 maka smartphone akan memberikan notifikasi “pH air terlalu basa”.

Tabel 3. Pengujian Sensor PH

No	Jam	Titik	Sensor pH	pH Meter	Selisih
1	17.00 WIB	1	7.243 pH	8.4 pH	1.157
		2	7.062 pH	8.2 pH	1.138
		3	7.007 pH	8.2 pH	1.193
		4	7.109 pH	8.1 pH	0.991
		5	7.007 pH	8.0 pH	0.993
2	18.00 WIB	1	7.090 pH	8.1 pH	1.01
		2	7.330 pH	7.9 pH	0.57
		3	6.952 pH	7.9 pH	0.948
		4	6.984 pH	7.8 pH	0.816
		5	7.030 pH	7.8 pH	0.77
3	19.00 WIB	1	7.062 pH	7.8 pH	0.738
		2	7.128 pH	7.8 pH	0.672
		3	6.951 pH	7.8 pH	0.849
		4	6.987 pH	7.8 pH	0.831
		5	6.959 pH	7.7 pH	0.741

Berdasarkan hasil tabel 3 tingkat pengujian terhadap pH air dari data dilapangan, perbandingan antara pH meter sebagai alat ukur dengan sensor pH memiliki selisih pengukuran yang kurang memuaskan dari hasil pengujiannya. Karena nilai yang didapat kurang sesuai dengan menggunakan alat ukur pH meter. Kekurangan itu sangatlah berpengaruh karena kadar keasaman hanya 1-14, jadi jika perbedaannya melebihi 1 akan sangat berpengaruh sekali.

KESIMPULAN

Rancang bangun sistem monitoring kolam ikan nila menggunakan Arduino Uno dan berbagai sensor dapat direalisasikan hingga dapat bekerja dengan baik sesuai tujuan awal yaitu memantau kualitas air pada kolam ikan nila, dan dapat dilihat melalui smartphone sebagai pemberi informasi. Dari rancangan tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

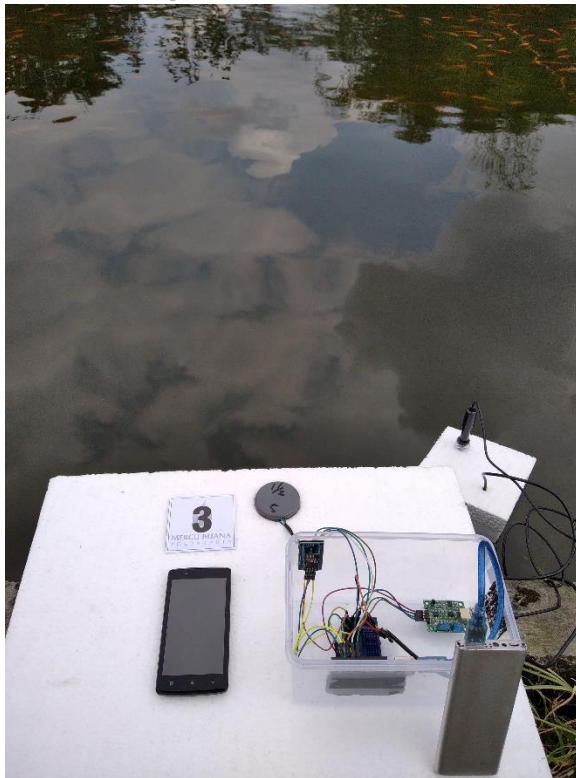
1. Dari hasil kinerja dari setiap komponen sistem monitoring pada kolam ikan yang meliputi sensor ultrasonik, sensor PH, dan sensor suhu. Kemudian ada board arduino sebagai alat pemrosesan, hotspot sebagai pengirim jaringan dan smartphone sebagai alat penerima pembacaan secara keseluruhan. Hanya sensor suhu saja yang sangat baik dalam keakuratannya, dibandingkan dengan sensor ultrasonik dan sensor PH yang kurang maksimal.
2. Sistem monitoring air pada kolam ikan nila ini dapat memantau kualitas air dan mengirimkan peringatan jika parameter setiap sensor melewati ambang batas. Sensor ultrasonik mendapatkan selisih hasil pengukuran sebesar 3.2 cm. Sensor PH memiliki selisih pengukuran yang kurang memuaskan dari hasil pengujiannya karena nilai yang didapat kurang sesuai dengan menggunakan alat ukur PH meter. Sensor suhu mendapatkan selisih hasil pengukuran sebesar 0.575 dan bisa dikatakan hampir sama dengan alat pembanding.

REFERENCES

- [1] A. W. Buraige and H. D. Misalkar, " International Conference on Advances in Computer Engineering and Application (ICACEA)," *Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy*, pp. 189 -195, 2015.
- [2] S. L. Keoh, S. S. Kumar and H. Tschofeing, "IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL, VOL. 1, NO. 3," *Securing the Internet of Things: A Standardization Perspective*, pp. 265 - 275, 2014.
- [3] M. F. Wicaksono, *Aplikasi Arduino dan Sensor*, Bandung: INFORMATIKA, 2019.
- [4] M. Syafrullah and . C. Sutansyah S, "Jurnal TICOM Vol. 5 No.3," *Aplikasi Monitoring Kebakaran Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3, Sensor Asap MQ-2, Sensor Suhu DS18B20, dan Sensor Api Flame Sensor*, pp. 194 - 200, 2017.
- [5] H. R. Rukmana and H. H. Yudirachman, *Sukses Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*, Yogyakarta: Lily Publisher, 2015.
- [6] S. F. Kadir, "(Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) Vol. 3 No. 1," *Mobile IoT (Internet of Things) untuk Pemantauan Kualitas Air Habitat Ikan Hias pada Akuarium Menggunakan Metode Logika Fuzzy*, pp. 298 - 305, 2019.
- [7] R. Pramana, " Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan," *Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan*, pp. 13 - 23, 2018.
- [8] A. Indriani, Supriyadi, Y. Witanto and I. N. Anggraini, "Seminar Nasional Inovasi, Teknologi dan Aplikasi (SeNITiA)," *Perhitungan Konsumsi Energi Listrik untuk Habitat Budidaya Ikan Kerapu melalui Pengontrolan Kadar Salinitas, Kekeruhan, PH, dan Temperatur Air* , pp. 169 - 176, 2018.
- [9] A. E. Multazam and . Z. . B. Hasanuddin, "Jurnal IT Volume 8 No 2," *Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname*, pp. 118 - 125, 2017.
- [10] W. A. Prayitno, A. Muttaqin and D. Syaury, "Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer," *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android*, pp. 292 - 297, 2017.

APPENDICES

1. Alat ukur sensor pada kolam ikan nila



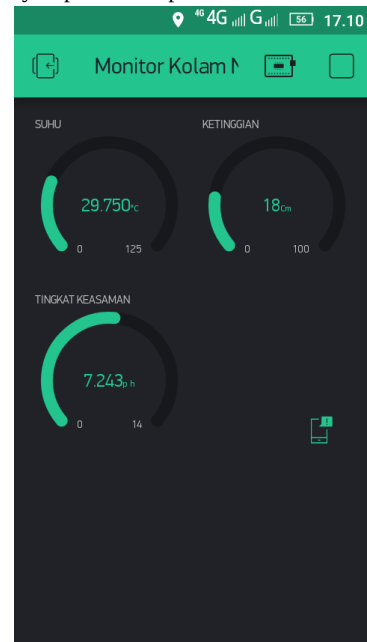
2. Alat ukur pembeding



3. Kolam ikan nila



4. Aplikasi Blynk pada smartphone



5. Pemberitahuan peringatan pada aplikasi Blynk

