

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOLAM RENANG BERBASIS WEB DENGAN IOT

Ichwan Nuansyah Putra

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Ichwan.nuansyah@gmail.com

ABSTRAK

Pemantauan kualitas air pada kolam renang diperlukan untuk mengetahui kualitas air pada kolam renang tersebut. Tapi pada saat ini pemantauan pada kolam renang air masih manual. Seiring perkembangan teknologi, maka dibutuhkan kemudahan dalam segala hal termasuk penerapan dalam sistem monitoring. Monitoring perbandingan Kualitas kolam renang berbasis Web ini berperan dalam membantu proses monitoring pada air yang dapat membantu pihak-pihak yang membutuhkan dalam pemantauan air guna mengetahui kualitas air untuk kepentingan.

Pada penelitian ini monitoring kualitas kolam renang menggunakan 3 parameter monitoring yaitu kekeruhan, pH dan suhu. Untuk parameter kekeruhan menggunakan sensor Turbidity. Untuk parameter pH menggunakan sensor pH dan untuk parameter suhu menggunakan sensor suhu DS18B20. Arduino Uno sebagai pengolah data dan dikirim menggunakan Module Wifi ESP8266. Adapun hasil pengujian ialah bekerja dengan baik. Sensor Turbidity mampu mengukur tingkat kekeruhan 0-987 NTU. Sensor pH mampu mengukur tingkat kadar pH air 0-14. Sensor suhu mampu mendeteksi nilai suhu dengan *range* -55°C - 125°C. Dan pada suhu 10°C - 85°C memiliki nilai akurasi kurang lebih 0.5°C.

Kata kunci : *Monitoring, Arduino Uno, Sensor Turbidity, Sensor pH, Sensor Suhu DS18B20, Module Wifi ESP8266*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Setiap bagian tubuh makhluk hidup pasti membutuhkan air untuk melangsungkan kehidupan. Manusia dapat memanfaatkan air untuk berbagai kebutuhan, pada rumah tangga misalnya, untuk di konsumsi, mandi, mencuci dan sebagainya. Selain itu air digunakan pada perindustrian untuk pembangkit listrik tenaga air, pada tempat pariwisata kolam renang.

Dalam memantau kualitas air dibutuhkan sensor pH, Suhu dan Keruh air yang berfungsi untuk mendeteksi keasaman, suhu dan kekeruhan sebagai indikasi bahwa kualitas air yang didalam kolam renang bersih atau kotor. Sebagai mana kita ketahui air yang keruh merupakan satu ciri air tidak bersih dan tidak sehat. Pengonsumsi air keruh dapat mengakibatkan timbulnya berbagai macam penyakit seperti diare, penyakit kulit. Oleh karena itu, mengetahui kualitas air sangat dibutuhkan dalam proses pengolahan air. Agar air tersebut layak digunakan untuk proses selanjutnya.

Otomatisasi merupakan suatu teknologi yang dirancang dan dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan suatu sistem yang dalam tujuan pengoperasiannya adalah untuk menggantikan pekerjaan manusia dengan tenaga mesin. Penghematan tenaga manusia ini tentunya juga dapat mengurangi beban pemerintah baik dalam penghematan listrik, air maupun sumber daya lainnya.

Seperti halnya dengan penggunaan alat otomatisasi pengurusan air pada kolam renang dengan menggunakan arduino sebagai mikrokontroler, dan

sensor-sensor lainnya untuk mendukung pengoperasian monitoring. Dengan latar belakang itulah, penulis memilih judul "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOLAM RENANG BERBASIS WEB DENGAN IoT" sehingga masyarakat atau pengguna dapat melakukan pengurusan air secara otomatis dan memonitoring kolam renang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

IoT adalah di mana benda-benda disekitar dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet. IoT mengacu pada identifikasi suatu objek yang direpresentasikan secara virtual di dunia maya atau Internet. Bahwa Internet of Things adalah bagaimana suatu objek yang nyata di dunia ini digambarkan di dunia maya (Internet). Metode yang digunakan oleh Internet of Things adalah nirkabel atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak [1].

2.2. Dasar Teori Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah salah satu bagian dasar dari suatu sistem komputer. Mempunyai bentuk yang lebih kecil, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, Penggunaan utama dari mikrokontroler adalah untuk mengontrol operasi dari mesin. Program tersebut selanjutnya ditranslasi ke kode mesin digital yang selanjutnya disimpan di dalam media penyimpanan digital yang disebut ROM [2].

Desain dari mikrokontroler dan mikroprosesor adalah sama. Jadi mikroprosesor merupakan rumpun dari suatu mikrokontroler. Mikrokontroler terdiri dari

fitur-fitur yang terdapat dalam suatu mikroprosesor yaitu ALU, SP, PC dan register-register termasuk fitur dari ROM, RAM, input/output paralel dan input/output pencacah (*counter seri*) [3.]

2.3. Arduino

Arduino adalah merupakan sebuah board minimum *system* mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler [4].

2.4. Ardunino uno

Arduino Uno adalah board sistem minimum berbasis mikrokontroler ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan untuk PWM output), 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol reset [5].

Arduino Uno R3 adalah board sistem minimum berbasis mikrokontroler ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan untuk PWM output), 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol reset.



Gambar 2.1 Arduino Uno [5]

2.5. Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi [6].

2.6. Sensor pH

pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0 sampai 14. Istilah pH berasal dari “p” lambang matematika dari negative logaritma, dan “H” lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Definisi yang formal tentang pH adalah negatif logaritma dari aktivitas ion Hidrogen. Yang dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

pH dibentuk dari informasi kuantitatif yang dinyatakan oleh tingkat keasaman atau basa yang berkaitan dengan aktivitas ion Hidrogen. Jika konsentrasi $[\text{H}^+]$ lebih besar daripada $[\text{OH}^-]$, maka material tersebut bersifat asam, yaitu nilai pH kurang dari 7. Jika konsentrasi $[\text{OH}^-]$ lebih besar daripada $[\text{H}^+]$, maka material tersebut bersifat basa, yaitu dengan nilai pH lebih dari 7 [7].



Gambar 2.2 Sensor pH [7]

2.7. Sensor Suhu

Sensor suhu merupakan suatu komponen elektronika yang dapat menangkap perubahan temperatur lingkungan lalu mengkonversinya menjadi besaran listrik. Pada penelitian ini, sensor suhu yang digunakan adalah DS18B20. DS18B20 adalah sensor suhu yang menyediakan 9 bit untuk pengukuran suhu dalam derajat celcius. Komunikasi sensor ini melalui 1-wire bus yang berarti hanya membutuhkan satu jalur data untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Sensor ini beroperasi untuk rentang temperatur -55°C hingga 125°C dan memiliki keakuratan $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Sensor suhu DS18B20 terdiri dari 3 pin. Pin GND terhubung ke pentanahan (*grounding*), pin DQ sebagai input/output data, dan pin VDD terhubung ke catu daya 5 V [8].



Gambar 2.3 Sensor Suhu DS18B20 [8]

2.8. Sensor Turbidity

Turbidity meter merupakan alat pengujian kekeruan dengan sifat optik akibat dispersi sinar dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang datang. Intensitas cahaya yang dipantulkan oleh suatu suspensi padatan adalah fungsi konsentrasi jika kondisi-kondisi lainnya konstan. Alat ini banyak digunakan dalam pengolahan air bersih untuk memastikan bahwa air yang akan digunakan memiliki kualitas yang baik dilihat dari tingkat kekeruhannya [9].



Gambar 2.4 Sensor Turbidity [9]

2.9. Modul Wifi ESP8266

Modul ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesor dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Perlu diperhatikan bahwa modul ESP8266 bekerja dengan tegangan maksimal 3,6V. Hubungkan Vcc modul WiFi ke pin 3.3V pada Arduino. (Jangan yang ke 5V). Jika sudah mendapat tegangan, modul WiFi akan menyala merah, dan sekali-kali akan berkedip warna biru [10]



Gambar 2.5 Modul Wifi ESP8266 [10]

2.10. Water Pump

Pompa air atau Water pump adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan [11].



Gambar 2.6 Water Pump [11]

2.11. Website

Website adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) didalamnya yang menggunakan protokol HTTP (hyper text transfer protocol) dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut browser. Browser (perambah) adalah aplikasi yang mampu menjalankan dokumen-dokumen web dengan cara diterjemahkan. Prosesnya dilakukan oleh komponen yang terdapat didalam aplikasi browser yang biasa disebut web engine. Semua dokumen web ditampilkan dengan cara diterjemahkan [12].

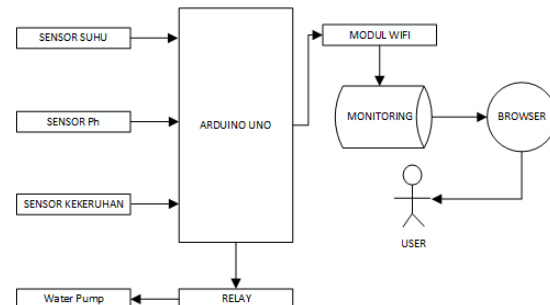
2.12. MySql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (DBMS) yang multithread, dan multi-user. MySQL adalah implementasi dari system manajemen basisdata relasional (RDBMS). MySQL dibuat oleh TcX dan telah dipercaya mengelola system dengan 40 buah database berisi 10.000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris.

Dengan menggunakan SQL, proses pengaksesan database lebih user-friendly dibandingkan dengan yang lain, misalnya dBase atau Clipper [13].

3. PERANCANGAN

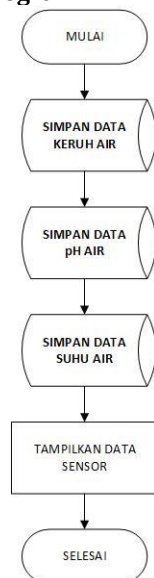
3.1. Blok Diagram



Gambar 3.2 Blok diagram system

Pada blok diagram di atas ini terdapat beberapa sensor yang digunakan untuk memonitoring dan mengontrol beberapa komponen yang terdiri dari sensor pH air, Keruh air, Suhu air dan ketinggian air menggunakan water level sensor. Pengurusan otomatis yang dilakukan oleh water pump apabila air kolam renang berada pada level keruh yang di tentukan.

3.2. Flowchart Program

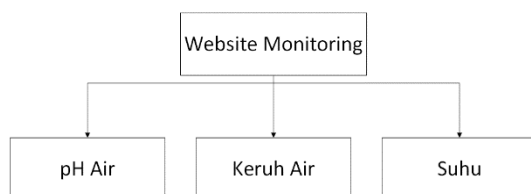


Gambar 3.3 Flowchart program

Menjelaskan tentang sistem hardware yang nantinya hasilnya akan di tampilkan di website. Mulai dari pembacaan setiap sensor, kemudian data sensor tadinya di simpan pada database yang kemudian akan di tampilkan pada website monitoring

3.3. Struktur Website

Website monitoring pemantauan suhu dan kualitas air akan di bangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP serta menggunakan database MySQL. Struktur menu website yang akan disusun seperti pada Gambar 3.1.3



Gambar 3.1.3 Struktur Website

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Hasil yang diperoleh penulis dalam penelitian ini berupa perangkat monitoring yang tersusun atas beberapa sensor untuk mengetahui pH air, Suhu, Keruh air dan *website mmonitoring* berfungsi sebagai penerima informasi dari perangkat yang memudahkan pemilik atau pengelola kolam renang, untuk akses perangkat monitoring ini dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun menggunakan jaringan internet.

Pada penelitian ini dilakukan pembahasan mengenai pengujian perangkat keras *monitoring* maupun *website monitoring*.

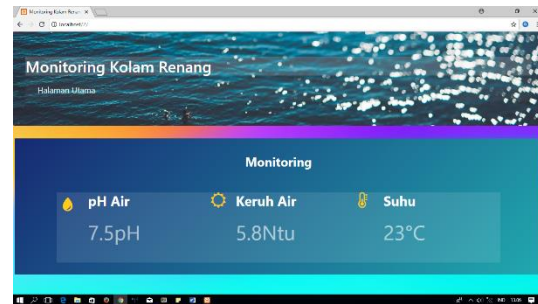
4.1. Pengujian Website

Pada tahap pengujian *website* dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui apakah *website* sudah dapat berjalan dengan baik atau sebaliknya. Berikut ini adalah

pengujian pada sistem rancangan sistem keamanan mobil dan lokasi dengan fitur monitoring dan lokasi berbasis website.

4.2. Halaman Monitoring

Pada menu monitoring ini adalah menu yang berisikan semua data sensor yang dijadikan informasi pada kolom renang seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 4.1 tampilan halaman monitoring

4.3. Pengujian Sensor pH air

Pengujian sensor pH air dilakukan dengan pengambilan data sensor pH . Pada tabel 2 ditunjukkan beberapa data sensor suhu yang dilakukan pada perangkat.

Tabel 1 Pengujian Sensor pH

Jenis Larutan	Nilai sensor ph	pH meter	Error	Rata-rata error
Air Putih	7	7	0%	11,22%
Pemutih	11.1	12	8,1%	
Air Lemon	2.3	3	30,4%	
Cuka	4.7	5	6,4%	

Pada Tabel 1 pengujian sensor pH yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 30,4% dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0% dan rata-rata kesalahan sebesar 11,22%.

Tabel 2 Pengujian sensor pH pada berbagai merek air putih

Nama merek	Data sensor ph	Data pH Meter	Error	Rata-rata error
Aqua	7	7	0%	0,11%
Ades	7,01	7,02	0,14%	
Club	7,01	7,03	0,28%	
Le mineral	7	7,01	0,14%	
Cleo	7,01	7,01	0%	

Pada Tabel 2 Dari pengujian sensor pH yang telah dilakukan diperoleh hasil dari berbagai air putih, terdapat 5 data *sample*. Kesalahan terbesar yaitu 0,28% dan kesalahan terendah 0%. Rata-rata *error* 0,11%.

4.4. Pengujian sensor keruh air (Turbidity)

Pengujian sensor Turbidity dilakukan dengan pengambilan data sensor Turbidity . Pada tabel 3 ditunjukkan beberapa data hasil dari pembacaan sensor Turbidity

Tabel 3 Pengujian Sensor Turbidity

Jenis larutan	Nilai kekeruhan	Datasheet	Error	Rata-rata error
Air Putih	2.5	2.56	2,4%	1,1%
Teh	3.36	3.37	0,29%	
Kopi	5	5.03	0,6%	

Pada Tabel 3 pengujian sensor sensor kekeruhan yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 2,4% dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0.6% dan rata-rata kesalahan sebesar 1,1%.

4.5. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian Perangkat sensor suhu Pada tabel 4 ditunjukkan beberapa data sensor .

Table 4 Pengujian Sensor Suhu

Sampel Pengujian	Suhu Data Sensor	Data Termometer	Error	Rata-rata error
Air Mineral	26.78° C	27°C	0,82	7%
Air Mineral Mendidih	91.7° C	100°C	9,1%	
Es Batu	2.7° C	3°C	11,1%	

Tabel 4 pengujian sensor suhu yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 9,1% dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0.82% dan rata-rata kesalahan sebesar 7%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukannya pengujian pada sistem rancang bangun sistem monitoring kolam renang berbasis web dengan Iot, maka penulis mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dibuat merupakan sistem pemantauan pH, Suhu dan Keruh air yang dapat diakses melalui website.
2. Pengujian sensor pH yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 30,4% dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0% dan rata-rata kesalahan sebesar 11,22%.
3. Pengujian sensor suhu yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 9,1% dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0.82% dan rata-rata kesalahan sebesar 7%.
4. pengujian sensor sensor kekeruhan yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase

kesalahan tertinggi yaitu 2,4% dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0.6% dan rata-rata kesalahan sebesar 1,1%.

5. Pada tahap pengujian komabilitas website menggunakan 3 browser yaitu Mozilla Firefox 33.0.1, Internet Explorer dan Google Chrome 67.0 berjalan sesuai perancangan.

5.2. Saran

Sistem rancang bangun sistem monitoring ini terdapat kekurangan dan kelebihan, sehingga dibutuhkan saran untuk memperbaiki sistem ini. Berikut ini adalah saran dari penelitian yang telah dilakukan :

3. Penambahan SMS gateway untuk petugas penjaga kolam renang
4. Menambahkan Notifikasi bila alat ada kerusakan atau error.
5. Pengembangan lebih lanjut dengan pembuatan aplikasi pada smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Limantara, A.D., Candra, A.I. and Mudjanarko, S.W., Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Ujicoba Implementasi Di Laboratorium Universitas Kadiri. *Prosiding Semnastek*. November 2017
- [2] Candra, Robby, Alat Pemantau Suhu Ruangan Melalui Web Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2006)* Auditorium Universitas Gunadarma, ISSN : 1411-6286, Agustus 2006.
- [3] Rurungan, J., Nugraha, D.W. and Anshori, Y., Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (PIN) Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 128. *Mektrik Vol 1, No 1, ISSN 2356-4792* , September 2014.
- [4] Arifin, J., & Zulita, L. N., Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino MEGA 2560. *Jurnal Media Infotama*, Vol 12, No1. Februari 2016
- [5] Susanto, H., Pramana, R. and Mujahidin, M., Perancangan Sistem Telemetri Wireless Untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 ATmega328P dan XBee Pro. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang. 2013
- [6] Budiarso, Z., Sistem Monitoring Tingkat Ketinggian Air Bendungan Berbasis Mikrokontroller. *Jurnal Dinamika Informatika*, Vol 3, No 1, 2011
- [7] Astria, F., Subito, M. and Nugraha, D.W., Rancang bangun alat ukur pH dan suhu berbasis short message service (SMS) gateway. *Mektrik*, Vol 1, No 1, ISSN 2356-4792, september 2014.

-
- [8] Nugroho, H. and Sufyan, A., Pengembangan Perangkat Keras Elektronik Log Book Penangkapan Ikan Berbasis Layar Sentuh. *Jurnal Kelautan Nasional*, 9(2), pp.93-109, juli 2014.
- [9] Alliya A(2018) Pengertian dan Penggunaan Turbidity Meter [online] Available https://www.academia.edu/9567298/Pengertian_dan_Penggunaan_Turbidity_Meter
- [10] Fikriyah, L. and Rohmanu, A., Sistem Kontrol Pendingin Ruangan Menggunakan Arduino Web Server Dan Embedded Fuzzy Logic Di PT. INOAC POLYTECHNO INDONESIA. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, Vol 3, No 1, ISSN: 2541-3244, maret 2018.
- [11] Diansyah, E.N, *Rancang Bangun Alat Sistem Monitoring Volume Dan Kejernihan Air Pada Tangki Berbasis LabVIEW Dengan Kontroller NI myRIO* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang),2017
- [12] Suhartanto, M, pembuatan website sekolah menengah pertama negeri 3 delanggu dengan menggunakan php dan mysql. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol 4, no 1, ISSN : 1979-9330, 2012
- [13] Wardani, K.T., Pembangunan Sistem Informasi Akademik Lembaga Bimbingan Belajar Spectrum. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*,vol 4, no 2, ISSN : 1979-9330, 2012
- [14] Cahyanti, A.N. and Purnama, B.E., Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Pakis Baru Nawangan. *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*,vol 4, no 4, ISSN : 1979-9330,2012