

Daur Ulang Limbah Air Menjadi Air Bersih untuk Siram Tanaman Berbasis IoT

Muhamad Royhan¹, Pietra Dorand², Muhamad Arif³
Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Jakarta
Jalan Daan Mogot KM.11, Jakarta 11710 Indonesia

¹roihaan@ittelkom-jkt.ac.id

²pietra@ittelkom-jkt.ac.id

Abstrak

Air merupakan bahan untuk mandi, membersihkan peralatan, wudlu. Air bekas untuk membersihkan merupakan limbah. Air limbah dari aktivitas tersebut dibuang melalui saluran ke sungai. Aktifitas dengan menggunakan air dilakukan setiap hari dan terus dibuang. Air limbah mengandung detergen, lumpur, debu, minyak goreng. Jika limbah air langsung dibuang ke sungai menyebabkan polusi. Tanda polusi air adalah air warna putih, berbusa, bau. Air limbah di Institut Teknologi Telkom Jakarta sebelum dibuang ke sungai dilakukan penyaringan dengan tujuan menyaring detergen, minyak goreng, sisa makanan. Penyaringan dilakukan dengan bahan serabut kelapa, batu, karbon. Air yang sudah disaring dan bersih ditampung di tabung air (tandon air). Dari tabung menggunakan pompa listrik dapat digunakan untuk menyiram tumbuhan dan rumput serta bunga. Pelaksanaan penelitian mengacu SNI 3981 dan SNI 6774. Dengan memanfaatkan Internet of Things, dapat membantu untuk memonitoring kondisi air pada tabung penampung air. Untuk memonitoring dapat memanfaatkan media perangkat bergerak dengan membuat aplikasi mobile.

Kata kunci : air, Arduino, iot, bersih

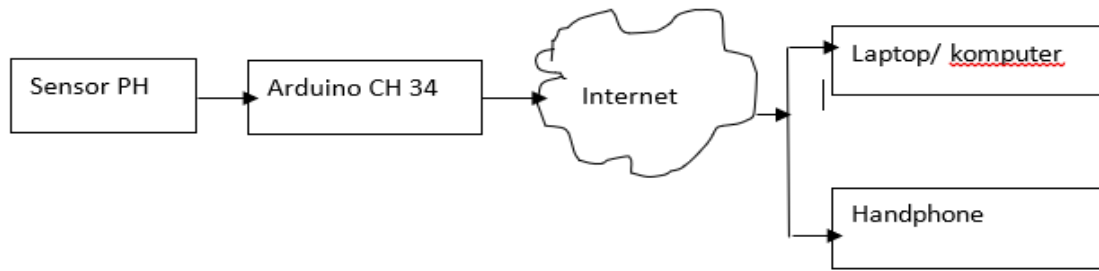
Abstract

Water is an ingredient for bathing, cleaning equipment, ablution. Used water for cleaning is waste. Wastewater from these activities is discharged through channels into the river. Activities using water are carried out every day and continue to be disposed of. Wast water contains detergent, sludge, dust, cooking oil. If wastewater is directly discharged into the river it causes pollution. Signs of water pollution are white, foamy, smelly water. Before being discharged into the river, wastewater at the Telkom Jakarta Institute of Technology is filtered with the aim of filtering detergent, cooking oil, and food waste. Filtering is done with coconut fiber, stone, carbon. Filtered and clean water is collected in a water tank (water reservoir). From the tube using an electric pump can be used to water plants and grass and flowers. The research implementation refers to SNI 3981 and SNI 6774. By utilizing the Internet of Things, it can help to monitor the condition of the water in the water storage tube. For monitoring, you can take advantage of mobile device media by creating a mobile application.

Keywords: water, arduino, iot, clean

I. PENDAHULUAN

Dalam Sistem komunikasi berbasis internet semakin berkembang, yang tidak terpengaruh, ruang, jarak dan waktu.. *Internet of Things* atau disingkat dengan istilah IoT merupakan teknologi yang menginovasi benda-benda sekitar dengan internet supaya aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien[1]. Internet Dalam sistem pengukuran berbasis internet mempermudah dalam akses data. Gambar 1 adalah blok diagram penelitian.



Gambar 1. Diagram IoT

Data hasil pengukuran dapat diakses dengan komputer tanpa harus kelokasi pengukuran. Hasil pengukuran berupa base dan grafik sehingga mempermudah untuk Analisa tingkat keasaman.

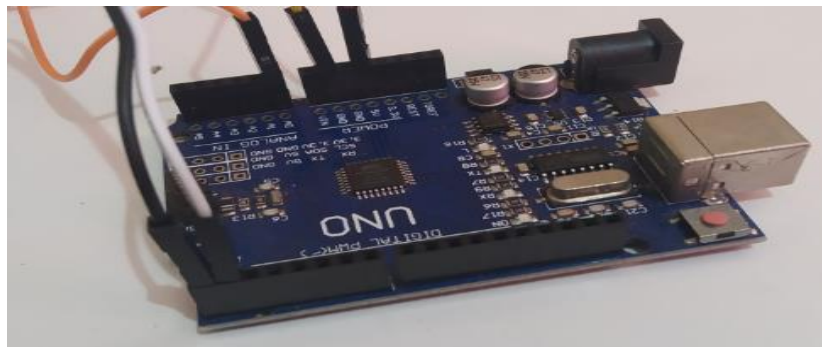
Penelitian yang terdahulu dilakukan oleh Hasrianti dan kawan di prosiding seminar nasional (ISSN 2443-1109) dengan judul “Analisis warna, suhu, ph dan salinitas air sumur bor di kota palopo” membahas pengujian PH, salinitas, dan kekeruhan. Air yang diteliti adalah air sumur di Kota Palopo. Air yang diteliti sekali diambil pada pagi hari. Perbedaan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hasrianti adalah sampel air dilakukan sekali di pagi hari. Sedangkan penelitian ini adalah pengukuran *PH* air dilakukan terus menerus dan berbasis IoT, dengan system IoT hasil pengukuran dapat diakses dengan *computer*, *handphone*, maupun *tablet*.

II. LANDASAN TEORI

A. Arduino

Arduino adalah mikrokontroler yang terdiri atas prosesor, *Central processing unit (CPU)*, masukan-keluaran, memori, antar muka yang dapat diatur diprogram. Bahasa pemrograman *Arduino* mirip dengan pemrograman C++[3]. Program dapat di download gratis di internet dengan url: <https://www.arduino.cc/en/software>.

Gambar *Arduino* dapat ditunjukkan pada gambar 3. *Arduino* dapat terintegrasi dengan sensor, lampu, relai, motor listrik, sirene, tampilan LCD.



Gambar 3. Arduino

Arduino dapat berkomunikasi dengan *software* misalnya database, internet dan flash[3]. Jenis *arduino* untuk penelitian adalah adalah *Arduino uno R3 SMD CH34* seperti pada gambar 3. Masukkann data *Arduino* berupa data analog. *Arduino* merupakan mikrokontroler untuk pengaturan khusus sesuai dengan program yang diinstal. Setelah pogram selesai dibuat, dengan komputer, kemudian diuplod ke *Arduino*. Jika ada kesalahan ada pesan sintak eror. Jika tidak ada kesalahan maka tidak muncul sintak eror berarti program dapat digunakan

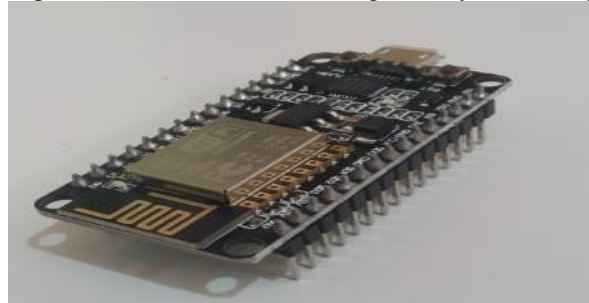
B. NodeMCU Amica lua

NodeMCU adalah perangkat untuk *IoT* yang bersifat *open source*. *NodeMCU* terdiri atas perangkat *hardware*. Sistem di *Chip* ESP8266. ESP8266 adalah jantung *NodeMCU* khusus ESP 12. Data ESP 12 sebagai berikut:

1. *Analog to Digital Converter (ADC)*

2. Mempunyai 10 terminal
3. Fungsionalitas *Phase Wave Modulation (PWM)*
4. Sumber tegangan 3,3 V_{DC}

Gambar *NodeMCU* ditunjukkan pada gambar 4. Istilah *NodeMCU* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan untuk perangkat *hardware development kit*[4]. *NodeMCU* Program *nodeMCU* menggunakan pemrograman scripting Lua. *NodeMCU* ESP8266 seperti Arduino, bedanya di *nodeMCU* ada tambahan modul wifi. *NodeMCU* diprogram seperti Arduino IDE (sketch) dengan menyesuaikan tipe atau jenis board.



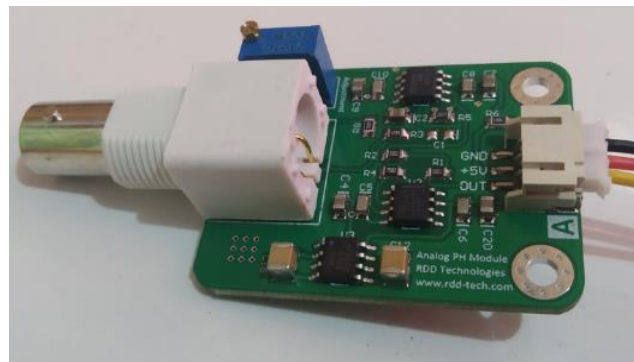
Gambar 4. NodeMCU

C. Sensor PH Air

Sensor adalah komponen untuk mendeteksi target dan mempunyai satuan. Sensor *PH (Potensial of Hydrogen)* untuk mengukur keasaman atau kebasaan suatu larutan. Pengukuran adalah menentukan nilai besaran dan mempunyai satuan[5]. Pengukuran Asam memberikan foton. Sifat asam adalah

1. Rasa masam jika dilarutkan dalam air
2. Menyengat jika tersentuh
3. Menyebabkan korosi di logam
4. Jika ditetaskan di lakmus menjadi merah
5. $PH < 7$

Sensor PH yang pasang dapat dilihat di gambar 5



Gambar 5. Sensor PH

Elektroda pengukuran PH air adalah penghubung air yang diukur dengan sensor PH. Electrode harus tercelup tenggelam di dalam air. Jika bulb tercelup di air maka terjadi pertukaran ion + atau (H^+). Untuk elektroda ditunjukkan pada gambar 6. Sifat asam-basa dari suatu larutan dapat diukur dengan menggunakan alat ukur pH [6].



Gambar 6. Elektroda pengukuran PH

Elektrode PH menggunakan jenis gelas yang sensitif PH yang diformulasikan khusus terhubung dengan larutan khusus, yang membangkitkan suatu tegangan potensial elektrik ideal terhadap PH dari larutan[7].

D. Aplikasi software

Aplikasi perangkat lunak untuk menampilkan data di web. Supaya data di web dapat disajikan dengan perlu aplikasi web. Pemrograman web adalah proses menjalankan urutan instruksi yang terhubung ke jaringan internet untuk eksekusi tugas. *MySQL. Structured Query Language (SQL)* merupakan bahasa pemrograman yang dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan data pada *Relational Database management System (RDBMS)*. Pada teknologi *MySQL Cluster* terdapat replikasi database juga terdapat sistem yang mampu mengatasi kegagalan sistem *database* itu sendiri[8]. SQL terdiri atas sintak dalam bentuk intruksi untuk manipulasi data yang disebut dengan query.

Keuntungan SQL adalah:

1. MySQL merupakan system managemen datababe
2. Bekerja berbagai flatform system operasimemiliki jenis kolom yang banyak, sehingga mudah untuk database
3. Memeliki sekuritas baik

kekurangan SQL adalah kurang support untuk program visual.

Dalam penggunaan web perlu dibatasi dan diamankan dengan username dan password seperti ditunjukkan pada gambar 7 untuk username menggunakan NIK Dosen dan



Gambar 7. Login user.

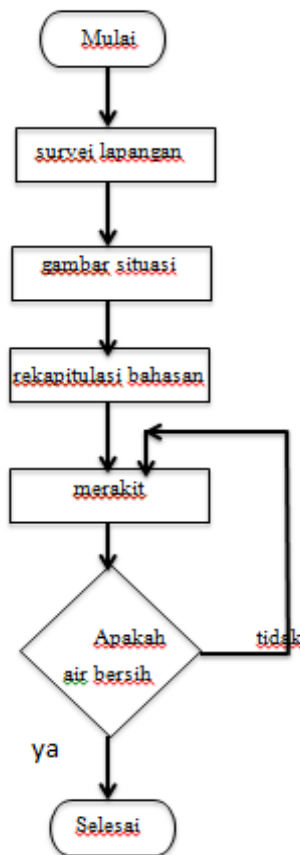
Sebelum akses data untuk melihat hasil pengukuran, user harus login lebih dahulu dengan mengisi username dan password. Jika ada kesalahan baik *username* maupun *password*, *user* konfirmasi ke admin. Untuk *login* dapat ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Rentang waktu pengukuran.

3. Metode penelitian

Sebelum dilakukan pembangunan sistem daur ulang perlu dilakukan beberapa langkah: melakukan survei tempat pemasangan tangki air (tandon), menggambar situasi instalasi air dan instalasi air, merekap bahan dan biaya. Lebih lengkapnya tertera *flowchat* pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart penelitian

Limbah air di wastafel, cuci peralatan, dan wudlu, ditampung di tabung kemudian untuk mengetahui kualitas air limbah dipasang sensor PH yang terintegrasi dengan dengan Arduino uni CH 34. Instalasi pengolahan air limbah mengacu standar SNI 3981 dan SNI 6774[2]. Hasil ukur dari sensor PH dapat diakses computer maupun handphone melalui internet. Blok diagram system pengukuran ditampilkan gambar

4. Bahan penelitian

Di penelitian menggunakan hardware dan software. Dibagian hardware adalah perangkat keras ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL 1.
DAFTAR PERANGKAT KERAS

No	Nama	satuan
1.	Pompa air listrik	275 W
2.	Penampung air (tandon air)	2000 L
3.	kontrol otomatis 1	1 buah
4.	Kran air	1 buah
5.	Miniatur Circuit Breaker (MCB)	2 A
6.	Kabel 3x 2,5 mm ²	10 m
7.	Stop kontak 2 lubang	1 buah
8.	Steker	1 buah
9.	Menara 3 m	1 Buah
10.	Pipa ½ “	3 pipa
11.	Arduino	1 buah
12.	Elektroda pengukur PH	1 set

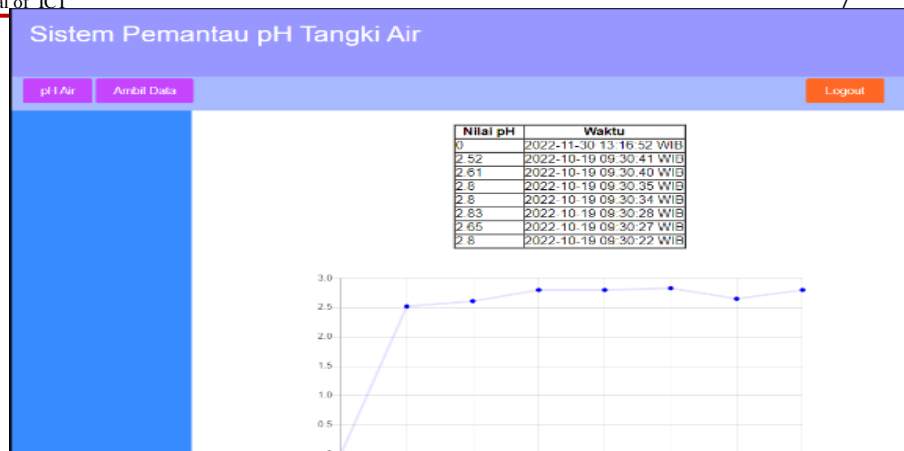
Untuk perangkat lunak ditunjukkan pada tabel 2. Perangkat lunak di penelitian untuk program yang digunakan untuk Arduino dan nodemCU, program lunak Arduino IDE untuk program arduino, sedangkan untuk tampilan web menggunakan notepad ++, program server menggunakan apache, sedangkan untuk tampilan data base menggunakan my SQL serta untuk antar muka data menggunakan perangkat lunak php MyAdmin

TABEL 2
DAFTAR SOFTWARE

No	Nama
1.	Arduino IDE
2.	Notepad ++
3.	Apache
4.	PHP
5.	MySQL

III. HASIL PENGUKURAN

Hasil pengukuran pengolahan limbah air ditunjukkan pada di gambar9 disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data di tabel adalah nilai PH dan waktu pengukuran. pada awal pengukuran dimulai dari PH=0 karena potensial listrik sedang terhubung.



Gambar 9. Hasil pengukuran

Air dari westafel untuk cuci tangan, cuci perabot kampus dan air limbah dari wudlu ditampung di tabung. Air limbah tersebut di disaring dengan serabut kelapa, kerikil. Untuk mengetahui kualitas ph air, dipasang sensor berbasis IoT. Nilai PH dapat dimonitor dalam bentuk tabel dan grafik. Dengan tampilan grafik dan tabel untuk mempermudah analisa.

IV. PEMBAHASAN

Pengukuran PH air dengan IoT menggunakan elektrode untuk mengukur keasaman air, elektrode dicelupkan di air untuk membaca keasaman air. Set elektrode dihubungkan K3 SMD CH340 untuk mengolah data analog ke digital kemudian dikirim ke nodemCU yang berfungsi untuk memancarkan ke router (WiFi). Setelah nodeMCU terhubung dengan internet, data dapat diakses dengan komputer (laptop) maupun *handphone* (HP). Sebelum mengakses data dari PH air, harus login di dashboard seperti pada gambar 7. Setelah berhasil login, dapat mengakses sesuai rentang waktu yang diinginkan seperti pada gambar 8.

V. KESIMPULAN

Dengan pengukuran berbasis *IoT*, hasil ukur mudah dianalisa di dashboard, yaitu air limbah adalah 2,8 tanpa harus ke lokasi. Instalasi pengolahan limbah sesuai dengan ketentuan teknologi filtrasi yaitu SNI 3981 dan SNI 6774. Dalam pengukuran perangkat keras dan lunak mempunyai respon sesuai dengan pengaturan. Hasil pengukuran dapat ditampilkan di komputer maupun di *handphone* (HP). Tampilan hasil pengukuran berupa grafik dan tabel

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. K. Prasiani, P. Darmawan, and B. Bali, "IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI," vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2022.
- [2] Badan Standar Nasional Indonesia, "Perencanaan Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan Sistem Reaktor Anaerobik Bersekat (SRAB)-SNI 8455-2017," pp. 1–25, 2017.
- [3] M. Royhan, "Fingerprint Untuk mengunci Pintu Terintegrasi Dengan Arduino," vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [4] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, "Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu," *Transient*, vol. 8, no. 1, pp. 2685–0206, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [5] M. Royhan, "Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah Pemasangan Arester Tegangan rendah pada daya 6 , 6 KVA / 380V di Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah," vol. 13, no. 2, pp. 214–222, 2021.
- [6] R. S. Wibowo and M. Ali, "UNIVERSAL PH YANG DIPERBESAR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO," vol. 3, no. 2, pp. 99–109, 2019.
- [7] A. Rukmana, H. Susilawati, P. T. Elektro, U. Garut, and A. Uno, "Jurnal Vol. 10 No. 1 Januari 2019," vol. 10, no. 1, 2019.
- [8] Y. Herman, "Perancangan Replikasi Basis Data Mysql Dengan Mekanisme Pengamanan Menggunakan Ssl Encryption," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 826–836, 2014, [Online]. Available: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/329088>.

