



Sistem Monitoring Kesehatan Air dengan *Constructed Wetlands* Berbasis Mikrokontroler

Rizky Ayu Syahtika¹, Sulistiyanto²

¹Universitas Nurul Jadid, Probolinggo, Indonesia

²Universitas Nurul Jadid, Probolinggo, Indonesia

email:¹ rizkyayusyahtika@gmail.com , ²soelis@unuja.ac.id*

*Corresponding Author

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah artikel:

Accepted 26 November 2022

Kata kunci:

sensor pH, sensor turbidity,
Arduino Nano, dan ESP32.

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang diperlukan oleh makhluk hidup, khususnya manusia. Kebutuhan manusia akan air meliputi mencuci, memasak, mandi, dan lain sebagainya. Demikian pula dengan makhluk hidup lainnya. Dalam hal ini air limbah yang dibuang kesungai akan di aliri oleh sistem biologis didalam maupun diluarsaluran air akan mengganggu makhluk hidup tersebut. Ini akan mempengaruhi pekerja yang pekerjaannya menangkap ikan tersebut akan terganggu perekonomiannya. selain untuk mencegah pencemaran di sungai dengan penjernih air ini, akan menambah persediaan air bersih, khususnya pada masyarakat yang hidup di pedesaan. Masyarakat dapat melihat apakah air tersebut layak untuk digunakan atau tidak. Tujuan penelitian ini untuk merancang Sistem Monitoring Kesehatan Air Dengan *Constructed Wetlands* Berbasis Mikrokontroler. Sistem kontrol yang digunakan mikrokontroller arduino uno dan aplikasi *Blynk*. Perancangan sistem ini meliputi perancangan hardware dan perancangan software untuk koneksi dengan aplikasi *Blynk*. Sistem ini dirancang menggunakan konsep *internet of things* dan dibuat menggunakan sensor TDS, sensor pH, , Arduino Uno, relay 4 Channel, dan pompa. Kemudian hasil data yang dihasilkan oleh sensor akan ditampilkan di aplikasi *Blynk*. Hasil penelitian ini terjadi penurunan tingkat kekeruhan air dari kotor ke bersih yaitu dari 29.4 NTU menjadi 27.4 NTU. Nilai pH pada saat penyaringan masih dalam batas aman yaitu di kisaran 6.7 hingga 9.1.

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan yang diperlukan oleh makhluk hidup, khususnya manusia. Kebutuhan manusia akan air meliputi mencuci, memasak, mandi, dan lain sebagainya. Demikian pula dengan makhluk hidup lainnya. Dalam hal ini air limbah yang dibuang kesungai akan di aliri oleh sistem biologis didalam maupun diluar saluran air akan mengganggu makhluk hidup tersebut. Ini akan mempengaruhi pekerja yang pekerjaannya menangkap ikan tersebut akan terganggu perekonomiannya. selain untuk mencegah pencemaran di sungai dengan penjernih air ini, akan menambah persediaan air bersih, khususnya pada masyarakat yang hidup di pedesaan [1].

Pilihan yang digunakan adalah dengan memanfaatkan aliran sungai, namun perlu penanganan yang unik karena mengandung material besi dan lumpur secara signifikan yang akan menurunkan kualitas air. Adapun tujuan penelitian dari iga maliga adalah untuk mengetahui efektivitas proses pengelolaan air limbah domestik yang dilakukan dengan *Constructed Wetlands* teknik Surface Flow dengan melihat berbagai parameter kualitas air limbah domestik seperti Residu Tersuspensi, BOD, COD, Amonia Total, dan detergen. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai efektivitas yang bervariasi dengan variasi debit 0,01 L/ detik; 0,05 L/detik dan 0,1 L/detik dengan persen reduksi nilai kadar pencemar terjadi pada hampir semua parameter air limbah domestik yaitu BOD, COD, Amonia total, detergen, dan residu tersuspensi dengan persentase reduksi berkisar pada 25% hingga 97,5% pada masing-masing parameter. Perbedaan variasi debit memengaruhi nilai efektivitas proses pengelolaan air limbah domestik tersebut [2].

Penelitian ini membahas tentang penjernihan air sungai yang akan ditampung kedalam bak penampungan secara otomatis dengan berbasis mikrokontroler dimana sistem akan dapat diimplementasikan pada sebuah penampungan air sungai tersebut agar layak digunakan untuk tujuan non konsumsi dengan bersifat bersih dan jernih, dapat menentukan tingkat kejernihan dan kebersihan air dan dapat mengontrol air pada penampungan yang akan digunakan.

2. State of the Art

Koosdaryani, 2017. Dengan judul **“Lahan Basah Buatan sebagai Pengolah Limbah Cair dan Penyedia Air Non-Konsumsi”**. *Constructed wetlands* adalah lahan basah yang direkayasa dirancang dan dibangun untuk meniru sistem lahan basah alami untuk mengolah air limbah. Sistem ini terutama terdiri dari vegetasi, substrat, tanah, mikroorganisme dan air, memanfaatkan kompleks proses yang melibatkan mekanisme fisik, kimia, dan biologis untuk menghilangkan berbagai kontaminan atau meningkatkan kualitas air[3].

Suprapti, 2021. Dengan judul **“Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan Metode Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) dan Tanaman Air Typha latifolia”**. *Pengolahan* limbah dengan *constructed wetlands* memanfaatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah dan tanaman dalam area tersebut. Dalam sistem ini terjadi aktivitas pengolahan seperti sedimentasi, filtrasi, gas transfer, adsorpsi, pengolahan kimiawi dan pengolahan biologis karena aktivitas mikroorganisme dalam tanah dan aktivitas tanaman untuk fotosintesis, photodioksida, dan plant uptake[4].

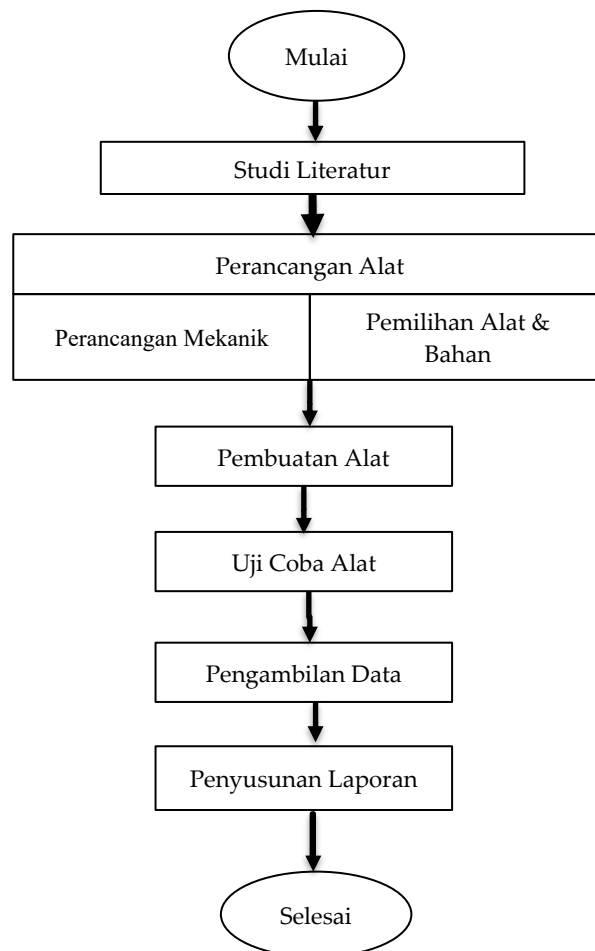
Rahyuni, 2022. dengan judul **“Constructed Wetland Tipe Horizontal Subsurface Flow Menggunakan Rumput Odot untuk Pengolahan Efluen IPAL Tahu. Jurnal Serambi Engineering”** Sungai merupakan bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, rawa, danau atau ke sungai yang lain. Pada Tugas Akhir ini penulis merancang sebuah mobile application berbasis Android untuk memonitor kualitas air di daerah aliran sungai. Data tentang parameter kondisi pada daerah aliran sungai akan ditampilkan secara realtime dan diolah menjadi laporan harian pada mobile application. Hasil pengujian fungsionalitas, seluruh fitur yang terdapat di aplikasi mobile dapat dijalankan dengan baik. Untuk pengujian delay dari database ke mobile application yang dilakukan dalam 6 sesi percobaan didapatkan delay rata – rata terendah 0.239 s dan delay rata – rata tertinggi sebesar 0.323 s, sehingga dapat disimpulkan bahwa delay cukup bagus . Pada sistem pengolahan *constructed wetlands* terdapat dua jenis pengaliran air yaitu secara horizontal (sub surface flow wetland) dan jenis pengaliran secara vertical (vertical flow wetland). Sistem constructed wetlands dirancang sedemikian rupa dan diisi dengan beberapa bahan alami seperti bebatuan, tanah, zat organik untuk mendukung tumbuhan seperti cattail, reed, sedge, dan rush[5].

Mutia, 2020. Dengan judul **“Teknik penjernihan air menggunakan limbah cangkang kerang sebagai pengikat ion logam berbahaya pada air”**. Kandungan senyawa sinetik didalam air mempengaruhi kelayakan penggunaan air. Sebagai aturan, kualitas senyawa air termasuk pH, alkalinitas, kation dan anion yang hancur dan kesadahan. pH mengkomunikasikan kekuatan dan ketajaman atau alkalinitas cairan yang melemah, dan mengatasi partikel hidrogen. pH merupakan batas yang signifikan dalam pemeriksaan kualitas air sebagai akibat pengaruh terhadap siklus alam dan senyawa di dalamnya. Air yang diharapkan untuk air minum harus memiliki pH netral (+7) karena nilai pH terkait dengan kelangsungan klorinasi. Pada tingkat dasar, pH memiliki beberapa kendali atas keseimbangan tingkat karbon dioksida, karbonat, bikarbonat[6].

Anggraheni, 2020. Dengan judul **“Pengaruh variasi pH terhadap sifat optik zno nanopartikel dari hasil biosintesis”**. Tingkat ketajaman (pH) air yang berada di bawah 6,5 atau pH asam membangun daya rusak benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat membuat beberapa senyawa sinetik menjadi bahaya yang mengganggu kesehatan. Akibat eksplorasi yang dipimpin oleh Sitti Munfi’ah, dkk (2013) menunjukkan derajat pH dari 6,05 hingga 6,81. pH lubang bor adalah 6,69-7,13. Standar pH untuk air bersih adalah 6,5-9,0 dan 6,5-8,5 untuk terhidrasi. Sebanyak 12 sumur gali (60%) memiliki nilai pH yang tidak memenuhi kebutuhan sebagai mata air bersih dan air minum, khususnya pada kondisi asam. Sementara itu, semua sumur bor memiliki nilai pH yang memenuhi persyaratan air bersih [7].

3. Metode

Dalam persiapan untuk membuat alat sistem monitoring kesehatan air dengan constructed wetlands berbasis mikrokontroler, sumber pengumpulan data didapatkan melalui media cetak seperti buku, media internet, dan jurnal sebagai refrensi penelitian. Setelah mendapatkan data dan bahan-bahan yang diperlukan, langkah selanjutnya akan dijelaskan mengenai sistem monitoring kesehatan air dengan *constructed wetlands* berbasis mikrokontroler, hingga selesai. Kemudian melakukan pengujian pada alat, untuk mengetahui alat tersebut beroperasi sesuai yang diinginkan. Penelitian dengan judul sistem monitoring kesehatan air dengan *constructed wetlands* berbasis mikrokontroler, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Flow chart Alur Penelitian

1. Mulai Memulai untuk melakukan penelitian.
2. Studiliterature Studi Literatur berisi tentang kajian penulis dari refrensi-refrensi yang diperoleh baik berupa karya ilmiah, internet, yang berhubungan atau sesuai dengan penelitian penunjang sebuah penelitian.
3. Persiapan alat dan bahan Pada tahapan ini menyiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan untuk menyelesaikan alat rancang bangun alat pendingin susu menggunakan solar panel.
4. Perancangan alat Perancangan alat pendingin susu menggunakan solar panel ini yang akan dibuat pada penelitian ini.
5. Pengujian alat Pada tahap ini melakukan pengujian alat pendingin susu menggunakan solar panel apakah alat tersebut sudah sesuai atau tidak.

6. Berhasil pada tahapan ini jika pengujian alat berhasil akan dilanjutkan kepada tahap pengambilan data.
7. Modifikasi Pada tahap modifikasi ini dilakukan jika alat tidak bekerja sesuai dengan yang diinginkan.
8. Pengambilan data Pada proses pengambilan data ini dilakukan pada pengujian alat pendingin susu untuk mendapatkan data yang diinginkan.
9. Pembuatan laporan Pada pembuatan laporan ini dilakukan untuk menyelesaikan semua tahapan pada penelitian yang dilakukan.
10. Selesai Sistem diagram alur penelitian selesai.

3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat Sistem Monitoring Kesehatan Air Dengan Constructed Wetlands Berbasis Mikrokontroler. Untuk mempermudah pembaca kami akan rincikan alat dan bahan yang dibutuhkan.

Table 1. Bahan

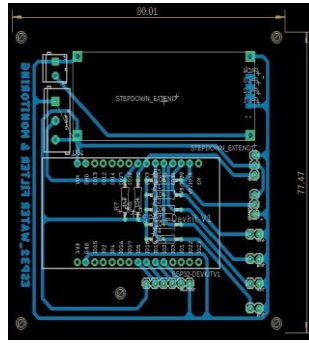
No	Bahan	Keterangan
1	Power supply	Sumber daya listrik
2	Arduino Uno	Pengolah data dan mikrokontroler
3	ESP32	Penghubung wifi dan ke <i>smartphone</i>
4	Sensor TDS	Sebagai pengukur kadar larutan nutrisi
5	Sensor pH	Sebagai pengukur pH dalam air dan nutrisi
6	Sensor Turbidity	Sebagai pengukur kekeruhan air
7	Sensor Suhu	Sebagai pengukur suhu
8	Pump Water	Mempompa dan mengalirkan air
9	relay	Pemutus arus
10	Blynk	Platform IoT
11	Arduino IDE	Pemograman ke Arduino Uno dan ESP32
12	Kabel	Sebagai jumper

Tabel 2 Alat

No	Alat	Keterangan
1	Triplek	Untuk penutup bahan yang akan digunakan
2	Lem	Untuk perekat bahan yang akan digunakan
3	Solder	Untuk menyambungkan atau membongkar jalur komponen yang akan digunakan
4	Timah	Untuk menyambungkan antara dua buah komponen
5	Paku	Untuk merekatkan bahan yang akan digunakan
6	Kayu	Untuk penyangga bahan yang akan digunakan
7	Komputer/laptop	Untuk mengerjakan program dan kegiatan lainnya
8	Galon	Untuk wadah air

3.2 Perancangan Alat

Sebelum melakukan perancangan alat sistem monitoring kesehatan air dengan *constructed wetlands* berbasis mikrokontroler pada penelitian ini, terlebih dahulu akan membuat desain perancangan alat untuk mengetahui komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan. Berikut adalah desain perancangan alat sistem monitoring kesehatan air dengan *constructed wetlands* berbasis mikrokontroler yang akan dibahas pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 2. skema perancangan alat

Skema diatas adalah gambar sederhana dari proses pembuatan sistem monitoring kesehatan air dengan *constructed wetlands* berbasis mikrokontroler.

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini kita akan membahas mengenai data-data yang diperoleh dari hasil pengujian terhadap masing-masing komponen penyusunnya dan pengujian alat secara keseluruhan. Adapun data-data dari hasil pengujian ini didasarkan pada materi yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk merancang alat yang dapat mengontrol dan memonitoring kelayakan air dengan memanfaatkan mikrokontroler dan menggunakan aplikasi Blynk IoT.

4.1 Perancangan Sistem Monitoring Kesehatan Air Dengan Constructed Wetlands Berbasis Mikrokontroler

Pada perancangan sistem monitoring ini menggunakan sensor turbidity untuk alat pengendali dan sensor temperatur dan sensor pH hanya untuk informasi saja untuk dikirim ke Blynk. Dengan ketentuan komponen sebagai berikut:

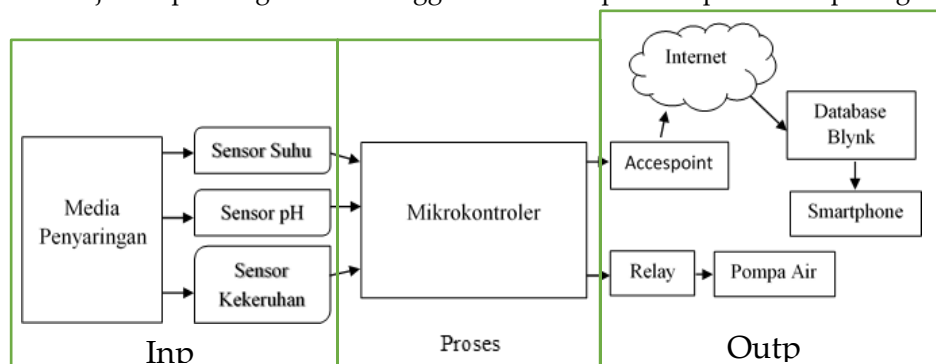
- Sensor turbidity, sensor pH, sensor temperatur.
- Power supply
- Arduino UNO
- ESP32
- Relay 4 channel

4.2 Perakitan Alat Sistem Monitoring Kesehatan Air Dengan Constructed Wetlands Berbasis Mikrokontroler

Perakitan alat ini menyatukan semua komponen-komponen seperti box, sensor *turbidity* sebagai sistem pengendali dan sensor suhu dan juga sensor pH sebagai sistem informasi yang nantinya akan dikirim ke Blynk sehingga menjadi satu kesatuan berupa alat Sistem Monitoring Kesehatan Air Dengan *Constructed Wetlands* Berbasis Mikrokontroler.

4.3 Cara Kerja Alat Sistem Monitoring Kesehatan Air Dengan Constructed Wetlands Berbasis Mikrokontroler

Cara kerja alat pendingin susu menggunakan solar panel dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Cara Kerja Alat

4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan

Dalam Pengujian ini tahap-tahap yang dilakukan sebagai berikut :

Tabel 3. Tahap pengujian Sensor Temperatur

No	Jenis Air	temperatur (°C)
1	Air Bersih	26,6
2	Air Tanah	75,6
3	Air Sabun	25,6

Pengukuran temperatur dimaksudkan agar air dari hasil penyaringan tidak mengalami perubahan perubahan yang berarti seperti perubahan warna akibat pemanasan

4.5 Pengujian Sensor Turbidity

Pada pengujian sensor turbidity ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan sensor dengan hasil pembacaan dari alat ukur yang sudah sesuai standar. Kesesuaian nilai yang terbaca oleh sensor dengan alat ukur ini sebagai kalibrasi sensor terhadap alat ukur turbidity yang sudah standar. Adapun hasilnya dapat kita lihat pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4. Pengujian Sensor Turbidity

No	Jenis larutan	nilai kekeruhan (NTU)	keterangan
1	Air Bersih	0,0 - 0,0	Membutuhkan waktu 0 detik
2	Air Tanah	76,8 - 75,7	membutuhkan waktu selama 15 menit
3	Air Sabun	79,0 - 77,9	membutuhkan waktu selama 4 menit

Untuk pengujian sensor turbidity ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa nilai data yang terbaca oleh sensor sesuai dengan alat ukur yang sudah standar.

4.6 Pengujian Sensor pH

Tabel 5. Pengujian Sensor pH

No	Jenis larutan	nilai pH
1	air bersih	7,6
2	air tanah	8,3
3	air sabun	10.84

Pada pengujian sensor pH ini untuk memastikan bahwa air yang diharapkan untuk difilter atau disaring adalah air yang memiliki tingkat keasaman netral, yaitu di kisaran nilai pH antara 6.8 - 7.6, karena untuk nilai pH di luar nilai kenetralannya kurang baik untuk kesehatan kulit.

5. Kesimpulan

Setelah melakukan pengambilan data dari laporan akhir ini dapat disimpulkan bahwa: Penyaringan air menggunakan filter model *constructed wetlands* dapat mengurangi tingkat kekeruhan air. Telah terjadi penurunan tingkat kekeruhan air dari kotor ke bersih yaitu dari 29.4 NTU menjadi 27.4 NTU. Nilai pH pada saat penyaringan masih dalam batas aman yaitu di kisaran 6.7 hingga 9.1. Pemantauan kondisi keasaman dan kekeruhan pada air dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk IoT.

Referensi

- [1] Purwoto, Setyo, Teguh Purwanto, and Luqmanul Hakim. "Penjernihan Air Sungai dengan Perlakuan Koagulasi, Filtrasi, Absorpsi, dan Pertukaran Ion." *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA* 13.2 2015.
- [2] Setyobudiarso, Hery, dan Endro Yuwono. "Merancang alat penjernih air limbah laundry cair menggunakan media filter kombinasi arang aktif pasir." *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika dan Aplikasinya* 2014.
- [3] Maliga, Iga. "Pengendalian Pencemaran Air Limbah Domestik Menggunakan Constructed Wetlands Teknik Surface Flow (SF)." *Jurnal Kesehatan dan Sains* 1.1 2017
- [4] Qomariyah, Siti, dkk. "Lahan Basah Buatan sebagai Pengolah Limbah Cair dan Penyedia Air Non-Konsumsi." *Jurnal Penelitian Teknik Sipil* 1.1 2017.
- [5] Hasan, Amrul, and Suryani Catur Suprpti. "Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan Metode Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) dan Tanaman Air Typha latifolia." *Jurnal Kesehatan* 12.3 2021
- [6] Mutia, Eka, Ellida Novita Lydia, dan Nina Fahrana. "Teknik penjernihan air menggunakan limbah cangkang kerang sebagai bahan pengikat ion logam berbahaya dalam air." *Masyarakat Sains Global: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat* 2.2 2020.
- [7] Anggraheni, Devi, Isnaeni Isnaeni, dan Iwan Sugihartono. "Pengaruh Variasi Ph Terhadap Sifat Optik ZnO Nanopartikel Dari Hasil Biosintesis." *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Vol. 9. 2020.
- [8] Sari, Mayang, and Mifta Huljana. "Analisis bau, warna, TDS, pH, dan salinitas air sumur gali di tempat pembuangan akhir." *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan* 3.1 (2019): 1-5.
- [9] Maradi, Ade Yan. "Pemanfaatan android untuk sistem kendali robot penembak dengan mikrokontroler." *CYCLOTRON* 3, no. 1 2020.
- [10] Qomaruddin, Moch Nur, and Matlubul Khairi. "Real Time Clock Sebagai Tracking Sinar Matahari Pada Solar Cell Berbasis Mikrokontroler Untuk Lampu Tama." *Jurnal Qua Teknika* 9, no. 2 2019.
- [11] Rahman, F., & Sulistiyanto, S. (2019). Prototipe Palang Pintu Parkir Otomatis dan Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat di Pondok Pesantren Nurul Jadid dengan Sensor Infra Red Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 1(1).