

Perancangan Monitoring Limbah Air Sungai Bengawan Solo di Kalurahan Sewu

Agus Rianto^{1*}, Jani Kusanti², Ramadhian Agus Triono Sudalyo³

Universitas Surakarta, Surakarta, Indonesia

riantosolo73@gmail.com¹, jani_kusanti@yahoo.com², ramadhianagustriono@gmail.com³

ABSTRAK

Limbah merupakan bahan pembuangan yang di hasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga). Keberadaannya limbah sering tidak dikehendaki dan mengganggu lingkungan, karena limbah dipandang tidak memiliki nilai ekonomis khususnya limbah industri berasal dari kegiatan industri. Air limbah khususnya yang ada sekitar kota solo perlu adanya pemantauan secara dini dan rutin karena di kota solo banyak industri yang banyak menghasilkan limbah air yang langsung dibuang di sungai seperti industri tekstil. Limbah air khususnya yang ada di sungai tidak dikelola dengan baik akan merugikan masyarakat yang tinggal di sekitar sungai. Dalam perancangan alat deteksi dini dan monitoring limbah air sungai sensor yang digunakan yaitu menggunakan modul PH-4502C dengan sensor pH Elektroda BNC E-201C. Sensor ini akan mendeteksi kandungan kadar air sungai berupa nilai pH. Sedangkan untuk memonitor limbah air dengan realtime berbasis IoT pemberitahuan terjadi limbah air yang mengawatirkan dan informasi limbah air berupa nilai pH dapat dimonitor secara real time yang dapat diakses secara online. Untuk memonitor nilai pH secara real time menggunakan aplikasi open source Thingspeak. Data nilai pH selama terhubung dengan internet data nya akan tersimpan otomatis di Thingspeak. Tujuan dalam penelitian ini yaitu perancangan alat yang menghasilkan alat deteksi dini dan monitoring limbah air sungai berbasis IoT dengan alat ini maka akan terbantu informasi dini mengenai limbah air yang mengalir di sungai sehingga bisa diantisipasi sejak dini.

Kata kunci limbah, IoT, monitoring, ph air , arduino.

PENDAHULUAN

Limbah merupakan sisa buangan yang di hasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga). Keberadaannya limbah sering tidak dikehendaki dan mengganggu lingkungan, karena sampah dipandang tidak memilih nilai ekonomis khususnya limbah industri berasal dari kegiatan industri. Air limbah khususnya yang ada sekitar kota solo perlu adanya pemantauan secara dini dan rutin karena di kota solo banyak industri yang banyak menghasilkan limbah air yang langsung dibuang di sungai. Limbah air khususnya yang ada di sungai tidak dikelola dengan baik akan merugikan masyarakat yang tinggal di sekitar sungai.

Dengan alat deteksi dini dan monitoring limbah air sungai berbasis IoT maka akan terbantu informasi dini mengenai limbah air yang mengalir di sungai sehingga bisa diantisipasi sejak dini. Dalam perumusan masalah peneliti bagaimana cara mengatasi informasi dini dan mencegah terjadinya limbah yang terjadi di aliran sungai. untuk mengatasi masalah ini peneliti merancang alat untuk mendeteksi dini dan monitoring air limbah secara real time berbasis IoT (Internet of Things). Mengukur Jarak Ketinggian Air Dengan Mikrokontrol Wemos D1 R2 Berbasis IoT (Internet of Things)(Rianto & Kristiyono, 2020)



Gambar 1. Bantaran sungai bengawan solo

Mitra dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini warga bantaran sungai bengawan solo di kalurahan sewu.

METODE

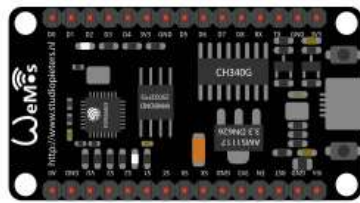
Metode dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilakukan untuk memonitor limbah dengan berbasis IoT di bantaran sungai bengawan solo yang berada di kalurahan sewu. Tahap – tahap yang dilakukan sebagai berikut:

1. Merancang sistem Alat monitoring limbah sungai di bantaran sungai
2. Pembuatan Alat monitoring dengan mikrokontrol ARDUINO NODMCU
3. Pengujian Alat di lokasi
4. Cara penggunaan alat untuk monitoring limbah dengan warga

Perancangan Hardware

Mikrokontroller Arduino Nodemcu

NodeMCU merupakan board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU juga merupakan platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. [Sumardi, 2016] Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. ALAT PENGUKUR PH BERBASIS ARDUINO(Fajrin et al., 2020)



Gambar 2. Nodemcu ESP 8266

Modul PH-4502C

Modul PH-4502C merupakan papan yang memiliki kemampuan untuk mensuplai output tegangan ke papan analog yang akan mewakili nilai pH. Alat ini bisa di gunakan untuk memantau salah satunya yaitu limbah air sungai. Sensor pH meter termasuk kedalam variabel jenis sensor kimia, yang dimana output nilai yang ditampilkan dihasilkan dari reaksi kimia yang terdeteksi kemudian dirubah menjadi besaran tegangan listrik. Terdapat 2 jenis elektroda pada 11 sensor pH, yaitu elektroda kaca dan elektroda referensi. Elektroda kaca berfungsi untuk mengukur jumlah ion yang ada dalam larutan dan elektroda referensi berfungsi untuk merubah jumlah ion yang terbaca oleh elektroda kaca menjadi nilai tegangan analog (Azmi et al., 2021) Pengaturan pada Modul PH-4502C dengan Sensor pH Electrode BNC E-201C Terhadap Perubahan Output Nilai pH (Rianto, 2022) gambar modul PH-4502C dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini



Gambar 3. Gambar modul PH-4502C

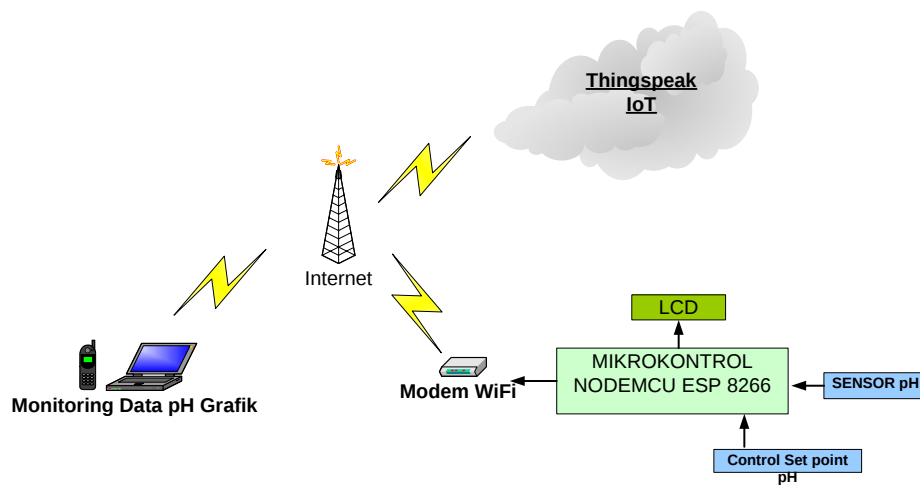
Sensor pH Elektroda E-201

Alat ukur derajat keasaman (pH meter) adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk **mengukur pH (derajat keasaman) dari suatu cairan**. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Merancang Alat Pengendalian Ph Air Pada Tambak (Saputra, 2020). Perancangan sensor pH yang di gunakan elektrode (*probe* pengukur) dengan type Electrode BNC E-201C yang terhubung dengan Modul PH-4502C merupakan papan yang memiliki kemampuan untuk mensuplai output tegangan ke papan analog yang akan mewakili nilai pH. Sensor pH Elektroda E-201 dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4. Sensor pH Elektroda E-201

Block diagram Alat Deteksi Dini dan Monitoring Limbah Air Sungai Bengawan Solo di Surakarta Brbasis **IoT (Internet of Things)** dapat di tunjukan pada gambar 4 . Sistem alat ini nilai pH (kadar nilai air limbah) dapat dimonitor secara real time melalui koneksi internet dengan aplikasi Thingspeak yang berbasis **open source** yang dapat di tampilkan melalui smartphone maupun PC/laptop.



Gambar 5. Blok diagram Sistem Deteksi Dini Dan Monitoring Limbah
Air Berbasis IoT



Gambar 6. Gambar rangkaian alat



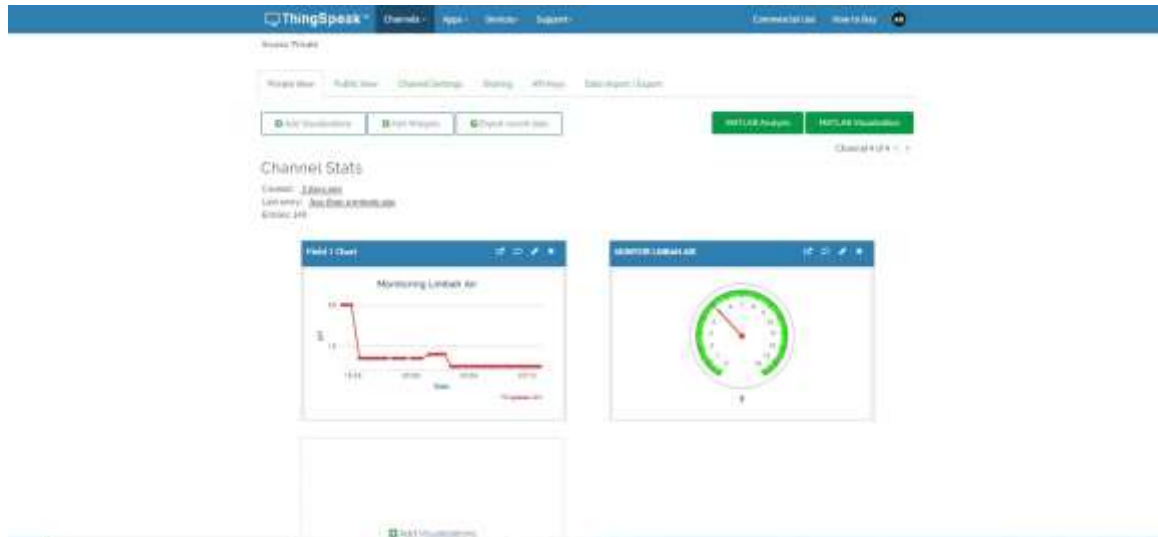
Gambar 7. Gambar alat Monitoring Limbah Air



Gambar 8. Alat Monitoring Limbah air di lokasi

HASIL PEMBAHASAN

Limbah air sungai di bantaran sungai bengawan solo tepatnya di lokasi di kelurahan sewu jebres surakarta telah di implementasikan alat monitoring limbah air sungai di bantaran sungai bengawan solo. Monitoring limbah dapat di tampilan sebagai berikut:



Gambar 9. Gambar tampilan grafik limbah air

Tabel 1. Nilai Limbah air

Waktu	entry_id	Nilai pH (nilai Limbah)
2023-11-03T19:57:39+07:00	101	7
2023-11-03T19:57:54+07:00	102	7
2023-11-03T19:58:28+07:00	103	7
2023-11-03T19:58:44+07:00	104	7
2023-11-03T19:58:59+07:00	105	7
2023-11-03T19:59:15+07:00	106	7
2023-11-03T19:59:31+07:00	107	7
2023-11-03T20:00:07+07:00	108	7
2023-11-03T20:00:22+07:00	109	7
2023-11-03T20:00:38+07:00	110	7

2023-11-03T20:00:54+07:00	111	7
2023-11-03T20:01:36+07:00	112	8
2023-11-03T20:01:51+07:00	113	8
2023-11-03T20:02:06+07:00	114	8
2023-11-03T20:02:22+07:00	115	8
2023-11-03T20:02:38+07:00	116	8
2023-11-03T20:02:54+07:00	117	8
2023-11-03T20:03:26+07:00	118	5
2023-11-03T20:03:42+07:00	119	5
2023-11-03T20:03:57+07:00	120	5
2023-11-03T20:04:13+07:00	121	5
2023-11-03T20:04:29+07:00	122	5
2023-11-03T20:04:44+07:00	123	5
2023-11-03T20:05:00+07:00	124	5
2023-11-03T20:05:16+07:00	125	5
2023-11-03T20:05:31+07:00	126	5
2023-11-03T20:05:47+07:00	127	5

Setelah alat terpasang dilokasi dengan baik , langkah selanjutnya yaitu memberikan indukasi cara penggunaan alat kepada warga bantaran sungai.

KESIMPULAN

Perancangan alat monitoring limbah air yang telah dibuat dan diaplikasikan di bantaran sungai bengawan solo tepatnya di lokasi kelurahan sewu jebres surakarta , warga dapat mengakses limbah air secara realtime.

UCAPAN TRIMAKASIH

Kami ucapkan kepada warga bantaran sungai khususnya di kelurahan sewu , jebres surakarta telah membantu dalam pemasangan alat dan antusias dalam penggunaan alat monitoring limbah air sebagai kegiatan pengabdian masyarakat Dosen Sistem Komputer universitas Surakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Z., Ishak, I., Hendro, Y., & Iqbal, M. (2021). PELATIHAN PENGUKURAN PH AIR KOLAM IKAN BERBASIS ARDUINO. *ABDIMAS IPTEK*.
<https://doi.org/10.53513/abdi.v1i1.3352>
- Fajrin, H. R., Zakiyyah, U., & Supriyadi, K. (2020). ALAT PENGUKUR PH BERBASIS ARDUINO. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*.
<https://doi.org/10.18196/mt.010207>
- Rianto, A. (2022). Pengaruh Nilai Float Terhadap Pengaturan pada Modul PH-4502C dengan Sensor pH Electrode BNC E-201C Terhadap Perubahan Output Nilai pH. *21(2)*, 12–16.
- Rianto, A., & Kristiyono, R. (2020). Aplikasi Sensor HC-SR04 Untuk Mengukur Jarak Ketinggian Air Dengan Mikrokontrol Wemos D1 R2 Berbasis IoT (Internet of Things). *Jurnal Teknika*, 6, 141–148. <https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte>
- Saputra, G. A. (2020). Analisis Cara Kerja Sensor Ph-E4502c Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Merancang Alat Pengendalian Ph Air Pada Tambak. *December*, 1–45. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32110.84809>
- Yanuar, L. (2013). Studi Pengolahan Air Limbah Untuk Kawasan Pemukiman Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1 (1), 1–10. Retrieved from <https://doi.org/10.26418/jtlb.v1i1.3556>
- Wirawan, M. (2019). Kajian Kualitatif Pengelolaan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 12 (2), 57–68. Retrieved from <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v12i2.12>
- Hafidh, R., Kartika, F., & Farahdiba, A. U. (2016). Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (Ipal) Berbasis Masyarakat, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 8 (1), 46–55. Retrieved from <https://doi.org/10.20885/jstl.vol8.iss1.art5>
- Kurratul uyun, Ililim, dan S. (2012). Studi Pengaruh Potensial, Waktu Kontak, Dan pH Terhadap Metode Elektokoagulasi Limbah Cair Restoran Menggunakan Elektroda Fe Dengan Susunan Monopolar Dan Dipolar. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 3 (978), 445–450. Retrieved from <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/snsmap/article/view/1612>
- Ermayda, R.Z., Nanda, H.I., Fatikhah, D.N. 2019. Mengolah Limbah Rumah Tangga untuk Meningkatkan Konsumsi Mandiri. *Jurnal Karinov*. 2(1):39–46. <http://dx.doi.org/10.17977/um045v2i1p39-46>
- Ghawi, A.H. 2018. Study on the development of household wastewater treatment unit. *Journal of Ecological Engineering*. 19(2):63–71. <https://doi.org/10.12911/22998993/81780>
- Hasibuan, R. 2016. Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah Advokasi*. 4(1):42–52. <https://doi.org/10.36987/jiad.v4i1.354>
- Junaedi, A., Hasanah, U.A. 2014. Penyuluhan tentang penanganan limbah rumah tangga. *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*. 3(2):111–114
- Khumaidi, A., Rahayu, T., Darmiyanti, L. 2019. Sosialisasi Penanganan Air Limbah Rumah Tangga Di Karawang. *Jurnal Solma*. 8(2):287–294. <https://doi.org/10.29405/solma.v8i2.3165>
- Marliani, N. 2014. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi dari Pendidikan Lingkungan Hidup. *Formatif : Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. 4(2):124–132. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v4i2.146>