



Penerapan Sistem Iot Untuk Pemantauan Dan Pengendalian pH Air Limbah Tahu

Nur Alif Arianto^{a1*}, Basitha Febrinda Hidayatulail^{a2} Resi Dwi Jayanti Kartika Sarica^{a3}

Universitas Merdeka Malang, Jalan Terusan Dieng. 62-64 Klojen, Sukun, Kota Malang, Indonesia

¹nuralifarianto123@gmail.com* ; ²basitha@unmer.ac.id; ³resi.sari@unmer.ac.id

* Corresponding Author

ARTICLE INFO	ABSTRAK
<p>Article History Submission : 07-06-2024 Revision : 27-09-2024 Accepted : 25-03-2025</p> <p>Kata Kunci: Limbah tahu, <i>IoT</i>, Sistem pH air, Blynk</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem pemantauan dan pengendalian pH limbah cair dari proses pembuatan tahu menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan aplikasi Blynk. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan sistem, pengujian alat, serta analisis hasil dan pembahasan. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang sensor pH, modul mikrokontroler ESP32, dan aplikasi Blynk yang akan digunakan dalam penelitian. Perancangan sistem melibatkan penggunaan sensor pH sebagai input, mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali, servo sebagai output, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Pengujian alat dilakukan untuk memastikan kinerja sensor pH, jangkauan modul WiFi ESP32, dan tampilan data pada PC atau smartphone melalui aplikasi Blynk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pH memberikan pembacaan yang akurat dengan error rata-rata sebesar 0,29%. Jangkauan modul WiFi ESP32 ditemukan sekitar ± 10 meter dalam ruangan dan ± 15 meter di luar ruangan. Hasil dari uji monitoring dan kontrol menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan pembacaan yang akurat, merespon perubahan dengan cepat, serta memungkinkan kontrol dan pemantauan secara real-time melalui aplikasi Blynk. Dengan demikian, sistem ini dapat diandalkan untuk mengelola pH limbah cair dari proses pembuatan tahu secara efektif dalam aplikasi nyata.</p> <p style="text-align: right;">This is an open access article under license CC-BY-SA.</p> 

1. Pendahuluan

Tahu merupakan bahan makanan tinggi protein berbahan dasar kedelai yang banyak dikonsumsi di Indonesia[1]. Dalam proses produksinya, industri tahu menghasilkan limbah dalam bentuk padat dan cair[2] limbah padat dalam proses pembuatan tahu dihasilkan pada tahap penyaringan dan penggumpalan. Sedangkan limbah cair dalam proses pembuatan tahu

dihasilkan pada tahap pencucian, perebusan, pengepresan serta pencetakan. Setiap ada air limbah yang diproses atau langsung dibuang ke lingkungan, tentu diperlukan cara yang sesuai dan terpercaya untuk mengetahui efek dari limbah tersebut ke lingkungan[3]. Parameter yang harus diperhatikan sebelum air limbah dibuang ke lingkungan salah satunya yaitu pH air[4]. Dengan adanya teknologi masa kini, memungkinkan untuk pemantauan dan pengendalian nilai pH secara jarak jauh. Salah satunya dengan teknik mikrokontroler Arduino yang sudah memiliki banyak input dan output digital maupun analog. Dengan penambahan perangkat wireless maka pemantauan dan pengendalian nilai pH dapat dilakukan secara jarak jauh[4]. Salah satunya dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang sudah memiliki banyak input dan output digital maupun analog[5]. Aplikasi blynk adalah aplikasi yang dapat digunakan pada sistem kontrol dan pemantauannya[6]. Berdasarkan uraian tentang perkembangan sistem kontrol pada sistem pengolahan limbah, pemantauan dan pengendalian pH limbah dapat teratasi dengan perancangan alat sistem pemantauan dan pengendalian limbah cair secara IoT untuk mempermudah pemantauan tanpa harus turun langsung ke area limbah[4].

2. Metode Penelitian

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



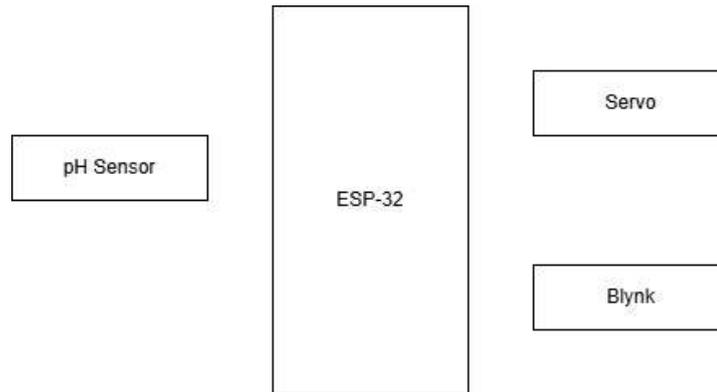
Gambar 1. Tahapan penelitian

1. Studi Literatur

Pengumpulan literature berkaitan dengan cara penentuan derajat keasaman (pH), pH sensor module. Dengan sistem kontrol IoT.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini dijelaskan pada diagram dibawah ini.



Gambar 2. Perancangan sistem

Pada gambar 2 pH sensor sebagai input ,kemudian ESP-32 sebagai mikrokontroler, servo sebagai output, blynk sebagai sistem kontrol dan pemantauan.



Gambar 3. Sensor pH

Sensor pH adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur keasaman atau kebasaan (pH) suatu larutan. pH adalah skala yang digunakan untuk mengukur konsentrasi ion hidrogen dalam larutan, yang menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam, netral, atau basa. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14, dengan nilai pH 7 sebagai netral. Nilai di bawah 7 menunjukkan sifat asam, dan nilai di atas 7 menunjukkan sifat basa. [7]



Gambar 4. ESP 32

ESP32 adalah seri mikrokontroler yang diproduksi oleh Espressif Systems. Mereka sangat populer di kalangan penggemar elektronika, hobi, serta aplikasi komersial karena serbaguna, harga terjangkau, dan kemampuan komunikasi yang kaya[8].



Gambar 5. Servo

Sistem kontrol dan monitoring pH limbah tahu dengan Blynk terbukti berfungsi dengan baik, memberikan pembacaan yang akurat, merespon perubahan dengan cepat, dan memungkinkan kontrol serta pemantauan real-time. Sistem ini stabil dan andal, siap digunakan dalam aplikasi nyata untuk mengelola pH limbah tahu secara efektif[9]

3. Pengujian Alat

Pengujian alat merupakan pengujian yang melibatkan hardware dan software. hal yang akan di uji dalam penelitian ini yaitu pengujian hasil pembacaan dari sensor, pengujian kemampuan jangkauan dari modul wifi esp32, dan pengujian hasil tampilan pada PC.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai hasil penelitian sekaligus memberikan analisis dan pembahasan secara menyeluruh.

3.1. Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH air dilakukan menggunakan buffer pH ,air bersih dan air limbah tahu.

Tabel 1: Pengujian sensor pH

Percobaan	(x) pH Sensor	(y) P,H Meter	Error
Buffer pH 4	3,15	4,00	0,21 %
Buffer pH 6	6,39	8,86	0,06 %
Buffer pH 9	8,72	9,18	0,05 %
Rata - Rata			0,29 %

Pada table 1, Setelah dilakukan pengujian pada sensor pH pada buffer pH 4 didapatkan error 0,21 %, pada buffer pH 6 didapatkan error dengan angka 0,06 %, dan buffer pH 9 dengan error 0,05 %. Kemudian data error diatas dijumlahkan dan dibagi ,sehingga mendapatkan nilai rata – rata error 0,29 %.

3.2. Hasil Uji Jarak Jangkauan ESP32

Hasil pengujian jangkauan ESP32 dibagi menjadi dua kategori: pengujian dalam ruangan dan pengujian luar ruangan. Pembagian ini dilakukan untuk menentukan jarak ideal yang dapat digunakan guna menempatkan alat yang dibuat relatif terhadap PC yang digunakan untuk menerima data.

Berdasarkan data yang diperoleh, pengujian dalam ruangan menunjukkan bahwa jangkauan ESP32 mencapai sekitar ± 10 meter. Sementara itu, pengujian di luar ruangan menunjukkan bahwa jangkauan WiFi dapat mencapai sekitar ± 15 meter, meskipun pada jarak ini koneksi WiFi terkadang terputus sendiri. Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa jangkauan modul WiFi ESP32 berkurang ketika berada di dalam ruangan, yang disebabkan oleh adanya penghalang dalam ruangan tersebut.

3.3 Hasil Uji Monitoring Dan Kontrol

Hasil dari uji monitoring dan kontrol data yang dikirimkan oleh mikrokontroler ESP32 kemudian di terima oleh PC ataupun *Smartphone*. Data tersebut di tampilkan pada web blynk untuk PC dan App Blynk untuk *Smartphone*.



Gambar 3. Tampilan pada Blynk

Pada gambar 3 menunjukkan tampilan monitoring pH air, dan sistem kontrol untuk menetralkan pH air limbah ,servo 1 untuk menambahkan pH up Potaxium Hydroxide, jika pH dibawah 6, dan servo 2 untuk menambahkan pH down, Phosporic Acid, jika pH di atas 9.

4. Kesimpulan

Sistem kontrol dan monitoring pH limbah tahu dengan Blynk terbukti berfungsi dengan baik, memberikan pembacaan yang akurat, merespon perubahan dengan cepat, dan memungkinkan kontrol serta pemantauan real-time. Sistem ini stabil dan andal, siap digunakan dalam aplikasi nyata untuk mengelola pH limbah tahu secara efektif.

Nur Alif Arianto (Penerapan Sistem Iot Untuk Pemantauan Dan Pengendalian Ph Air Limbah Tahu)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Verawati, N. Aida, and R. Aufa, "Analisa Mikrobiologi Cemaran Bakteri Coliform Dan Salmonella Sp Pada Tahu Di Kecamatan Delta Pawan," *J. Teknol. Agro-Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 61–71, 2019, doi: 10.34128/jtai.v6i1.90.
- [2] A. N. Sitasari and A. Khoironi, "Evaluasi Efektivitas Metode dan Media Filtrasi pada Pengolahan Air Limbah Tahu," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 19, no. 3, pp. 565–575, 2021, doi: 10.14710/jil.19.3.565-575.
- [3] P. Paryanto and R. Subarkah, "Perancangan Prototype dan Evaluasi Alat Pemantauan Air Limbah Industri Berbasis IoT," *Rotasi*, vol. 24, no. 1, pp. 50–57, 2022.
- [4] R. BANGUN PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN pH, S. Tyas Wahyu Apriyanto, F. Hunaini, D. Usman Effendy, T. Elektro, and U. Widyagama, "Prefix-RTR Seminar Nasional Hasil Riset LIMBAH CAIR DENGAN METODE FUZZY SECARA WIRELESS," no. Ciastech, pp. 375–382, 2019.
- [5] A. S. Priatna and T. Dewi, "Sistem Kendali Suhu Pada Inkubator Telur Ayam Melalui Telegram Dengan Metode Fuzzy Logic," *Pros. SEMNASTERA (Seminar Nas. Teknol. dan Ris. Ter. Politek. Sukabumi, 20 Oktober 2020)*, pp. 34–41, 2020.
- [6] A. H. M. Nasution, S. Indriani, N. Fadhilah, C. Arifin, and S. P. Tamba, "Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk," *J. TEKINKOM*, vol. 2, pp. 93–98, 2019.
- [7] Y. A. Sihombing and S. Listiari, "Detection of air temperature, humidity and soil pH by using DHT22 and pH sensor based Arduino nano microcontroller," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2221, 2020, doi: 10.1063/5.0003115.
- [8] H. Kusumah and R. A. Pradana, "Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing," *J. CERITA*, vol. 5, no. 2, pp. 120–134, 2019, doi: 10.33050/cerita.v5i2.237.
- [9] Akhmad Irfansyah Salim, Yuliarman Saragih, and Rahmat Hidayat, "Implementasi Motor Servo SG 90 (Electronics Ingtegration Helmet Wiper)," vol. 6, no. 2, 2020.