

## Rancang Bangun Alat Pendeteksi Hidrasi Tubuh Dan Kadar PH Urine Berbasis IOT (*Internet Of Things*)

Titi Meta<sup>1,\*</sup>, Aryani Adami<sup>1</sup>, dan Desak Ketut Sutiari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D-III Teknologi Elektro-Medis, Universitas Mandala Waluya Indonesia, 93231.

E-mail korespondensi: \*[titimetaarmy@gmail.com](mailto:titimetaarmy@gmail.com)

### ABSTRAK

#### *Sejarah Artikel:*

Diterima: 13-02-2026

Direvisi: 01-03-2026

Diterima untuk

dipublikasikan: 28-03-2026

*Kata Kunci:* Urine, IoT, NodeMCU ESP32, sensor pH, Fotodioda, Blynk

*Urine* adalah hasil ekskresi yang diproduksi ginjal kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui proses urinanalysis. Deteksi hidrasi dari *urine* dapat diketahui dengan melihat warna *urine*, kejernihan dan volume *urine* saat buang air kecil. Dalam era teknologi ini, semakin canggih dan cepat sehingga waktu yang digunakan semakin efektif. Salah satu perkembangan teknologi pada saat ini adalah *Internet of Things*, yaitu monitoring beberapa perangkat atau peralatan yang dapat diakses melalui *smartphone* atau *personal computer*. Tujuan penelitian ini untuk merancang dan membuat alat pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* berbasis IoT. Perancangan ini menggunakan 3 komponen utama yaitu NodeMCU ESP32, sensor fotodioda dan sensor pH. NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang akan berkomunikasi secara serial sehingga lebih praktis dalam penggunaannya. Sensor fotodioda untuk menentukan tingkat kekeruhan *urine*. Sensor pH untuk mendeteksi kenormalan pH tubuh seseorang. Alat pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* berbasis IoT telah berhasil dibuat. Berdasarkan pengukuran pH *urine* diperoleh selisih 0,25 dibandingkan dengan pH meter yang telah terkalibrasi dengan nilai error sebesar 4,25%. Pada pengukuran tingkat kekeruhan menggunakan sensor fotodioda memiliki tingkat akurasi yang cukup baik. Alat pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* berbasis IoT ini dapat mempermudah pengguna dalam memantau hasil pengukuran dari jarak jauh. Komunikasi antar perangkat jarak jauh sangat dipengaruhi oleh ketersediaan internet dan aplikasi pada *smartphone* dan alat. Dalam sistem IoT, NodeMCU dan *smartphone* harus menggunakan jaringan *wifi* yang sudah diupload pada NodeMCU ESP32. Dalam rangka pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan LCD yang lebih besar dan menambahkan *memory card* sebagai tempat penyimpanan data.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## 1. PENDAHULUAN

Air sebagai komponen utama dan unsur gizi dalam tubuh manusia, memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh. Sekitar 60% tubuh manusia terdiri dari air, yang berfungsi sebagai unsur gizi makro esensial. Minum air yang cukup penting untuk menjaga hidrasi (Moniaga, 2021). Hidrasi adalah keseimbangan cairan dalam tubuh yang esensial untuk mendukung metabolisme sel. Dehidrasi, sebagai tanda ketidakseimbangan hidrasi, menunjukkan kekurangan cairan dalam tubuh karena kehilangan melebihi asupan. Kekurangan cairan, sering terlupakan oleh banyak orang, padahal dapat menjadi penyebab utama penyakit pada organ ginjal. Dehidrasi ringan yang berlangsung lama dapat merusak ginjal dan berujung pada gagal ginjal. Dehidrasi parah bahkan bisa berakibat fatal. Berbagai faktor seperti jenis kelamin, usia, status gizi, aktivitas fisik, suhu tubuh, dan lingkungan, dapat memengaruhi risiko dehidrasi (Merita *et al.*, 2018). Salah satu cara yang dinilai paling mudah untuk mengetahui status /level hidrasi tubuh adalah dengan melakukan uji PURI yaitu metode periksa urine sendiri. Hal yang dilakukan dan diperlukan hanya melihat warna dan volume *urine* saat buang air kecil dan dibandingkan dengan indikator atau grafik warna *urine*. Status level hidrasi yang baik diperlihatkan oleh warna *urine* yang dihasilkan cerah dan volume *urine* yang banyak. Sebaliknya *urine* dengan warna yang gelap dan keruh dengan volume *urine* sedikit memberikan gambaran status level hidrasi yang buruk di dalam tubuh (Majid, 2021).

Sensor fotodioda adalah salah satu sensor cahaya jenis fotokonduktif dimana saat terkena sinar (cahaya) maka resistansinya akan berubah. Sensor fotodioda dapat merespon stimulus berupa cahaya tampak maupun tidak tampak dan mengonversi intensitas cahaya yang terdeteksi menjadi arus. Fotodioda dapat berfungsi sebagai sensor untuk mengukur intensitas cahaya. Semakin besar intensitas cahaya yang mengenainya, arus yang dihasilkan fotodioda juga akan semakin besar (Simatupang *et al.*, 2023). Penelitian yang dilakukan Latif (2016) dalam mendeteksi tingkat dehidrasi menggunakan LED dan fotodioda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik tegangan keluaran sensor fotodioda pada *urine* normal lebih tinggi dibandingkan dengan *urine* dehidrasi ringan dan tegangan keluaran sensor fotodioda pada *urine* dehidrasi ringan lebih tinggi dibandingkan dengan *urine* dehidrasi berat.

pH *urine* atau derajat keasaman *urine* dapat mengungkapkan keseimbangan asam basa dalam tubuh. pH urine yang seimbang penting untuk kesehatan tubuh secara keseluruhan, sedangkan ketidakseimbangan dapat mengindikasikan masalah kesehatan seperti infeksi saluran kemih atau masalah ginjal. pH *urine* normal adalah 4,6–8,0 (Yildirin and Kocan, 2023). pH penting dalam mempengaruhi proses metabolisme yang terdapat dalam tubuh, sebab hampir semua aktifitas enzim di dalam tubuh dipengaruhi oleh konsentrasi pH. Jadi jika pH menyimpang jauh ke sisi asam atau ke sisi basa maka mengidentifikasi apakah terdapat permasalahan metabolisme tubuh terutama pada ginjal. *Urine* yang memiliki pH diatas atau dibawah batas normal dapat terindikasi resiko penyakit yang harus ditangani lebih serius, seperti halnya batu ginjal dan diabetes (Febrianti, 2021). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aditiya *et al.*, (2020) tentang pengamatan pH air seni berbasis IoT menggunakan Arduino untuk mendeteksi penyakit diabetes. Monitoring pH air seni penting dilakukan untuk mengetahui tinggi rendahnya kadar gula dalam air seni. Air seni dengan pH yang cenderung asam dapat memungkinkan bahwa orang tersebut menderita diabetes. Sistem pengamatan secara realtime dapat dibangun dengan melakukan implementasi fungsi monitoring pada IoT dimana fungsi tersebut dapat memantau data pasien dari jarak jauh.

Sensor pH adalah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaaan) dari suatu cairan. Sensor ini biasanya terdiri dari probe pengukur dan sebuah elektroda

referensi. Modul sensor ini mendeteksi tingkat pH air, dengan output berupa tegangan analog. Sensor pH mengukur konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan yang menentukan tingkat keasaman atau kebasaaan (pH) dari larutan (Rozak *and* Setyaningsih, 2018).

Sistem monitoring kesehatan berbasis IoT memungkinkan pemantauan kondisi pasien secara *realtime* dan terus menerus tanpa memerlukan interaksi langsung yang intensif dari tenaga medis (Ramadhan *et al.*, 2024). *Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi untuk mengendalikan mengatur, mentransfer data dari perangkat keras melalui jaringan internet. Dalam bidang pelayanan kesehatan, keberadaan IoT menjadi sangat penting dalam rangka mempercepat pelayanan kesehatan sehingga menjadi efisien terutama dalam pemantauan kondisi kesehatan pasien. Teknologi IoT mempunyai potensi yang sangat tinggi untuk diimplementasikan dan diintegrasikan ke dalam sistem *telemedicine*. Sistem ini memungkinkan untuk mengawasi pasien secara *realtime* di rumah dengan menggunakan berbagai macam sensor untuk membaca beragam parameter kesehatan atau perangkat terpasang pada tubuh untuk memantau informasi medis secara *realtime* (Syukron, 2021). Terdapat banyak penelitian yang memanfaatkan IoT untuk memudahkan penggunaannya. Nori *and* Firmawati. (2024) membuat prototipe sistem pengosongan kantong *urine* secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis *internet of things* (IoT). Dimana kantong *urine* dapat dikosongkan secara otomatis dari jarak jauh. Dalam penelitian Hasnuddin *and* Abidin. (2018) merancang sistem deteksi dini bencana tanah longsor menggunakan IoT. Hasil penelitian menunjukkan warga di daerah bencana dapat membantu jika terdapat bencana longsor di sekitar tempat tinggalnya.

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *open source* dengan sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP32 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan koneksi internet (*wifi*) serta koneksi bluetooth buatan espressif sistem. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai boardnya ESP32 (Harpad *et al.*, 2022). Mikrokontroler ini dilengkapi dengan pin *input* dan *output* yang lebih bermanfaat, mempermudah pembuatan sistem yang membutuhkan banyak pin. Selain itu, NodeMCU ESP32 mendukung konektivitas *wifi* yang lebih cepat dan efisien serta memiliki fitur *Bluetooth* hemat energi (Yulanda *and* Kurniawan, 2024). Dalam penelitian Khalifa *and* Prawiroredjo. (2022) dengan model sistem pengendalian suhu dan kelembapan ruangan produksi obat berbasis NodeMCU ESP32 ini dilakukan pengendalian ruangan produksi obat yang memiliki ketentuan kelas C dan D sesuai ketentuan pada CPOB yaitu untuk jenis obat cair di ruang steril. Ruangan produksi obat kelas C memiliki range suhu dari 16°C sampai dengan 25°C dan range kelembaban 45% sampai dengan 55%, sedangkan ruangan produksi obat kelas D memiliki range suhu dari 20°C sampai dengan 27°C dan range kelembaban dari 40% sampai dengan 60%.

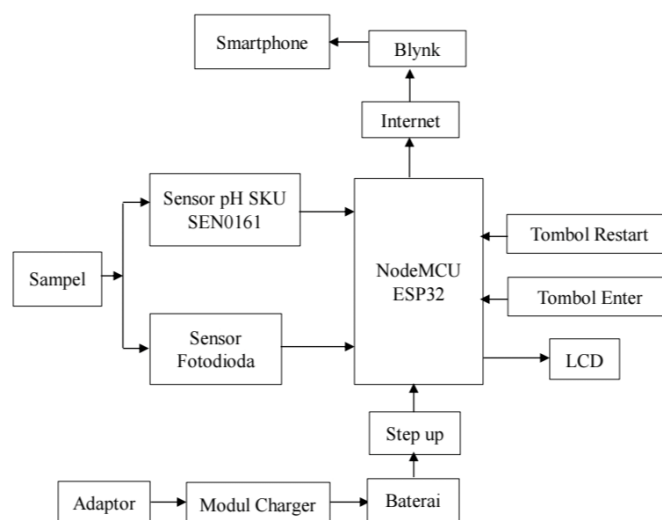
Blynk adalah platform sistem operasi untuk iOS dan Android yang berfungsi sebagai pengendali untuk modul Arduino, *Raspberry Pi*, ESP8266, dan perangkat serupa melalui koneksi internet. Penggunaan aplikasi blynk sangatlah sederhana dan dapat diakses baik melalui perangkat Android maupun iOS. Meskipun tidak terkait dengan komponen atau chip tertentu, aplikasi ini memerlukan dukungan dari board yang memiliki akses *wifi* untuk berkomunikasi dengan perangkat keras yang digunakan (Permana *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Harianto *et al.*, (2021) Dalam analisis sensor MAX30100 pada sistem pendeteksi jantung berbasis IoT blynk yang dimana sistem dirancang untuk mampu memberikan informasi kondisi kesehatan pengguna dengan menampilkan data denyut jantung dan SPO2 secara *realtime* dan dapat diakses jarak jauh. Peralatan yang digunakan berupa sensor MAX30100 untuk mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen di dalam darah yang mengalir pada ujung jari, modul NodeMCU EPS 8266 12-E sebagai perangkat penghubung sistem ke *cloud* (IoT),

display untuk menampilkan data hasil pengukuran dan blynk untuk menampilkan data keluaran melalui *smartphone*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* menggunakan arduino sebagai pengontrolnya sehingga tidak bisa dipantau secara jarak jauh. Alasan mengapa alat pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* berbasis *Internet of things* (IoT) dibuat agar mempermudah untuk mengetahui tingkat hidrasi serta kenormalan pH dari tubuh seseorang yang bisa dilihat secara langsung menggunakan LCD dan aplikasi blynk yang terhubung pada *smartphone*.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan modul ini menggunakan NodeMCU ESP32 beserta dua sensor yaitu sensor fotodiode dan sensor pH sebagai komponen utamanya. Adapun dalam perancangan ini perlu membuat blok diagram dan sebuah skematik sebagai dasar perancangan alat selanjutnya. Untuk gambar blok diagram dapat dilihat pada Gambar 2.1.

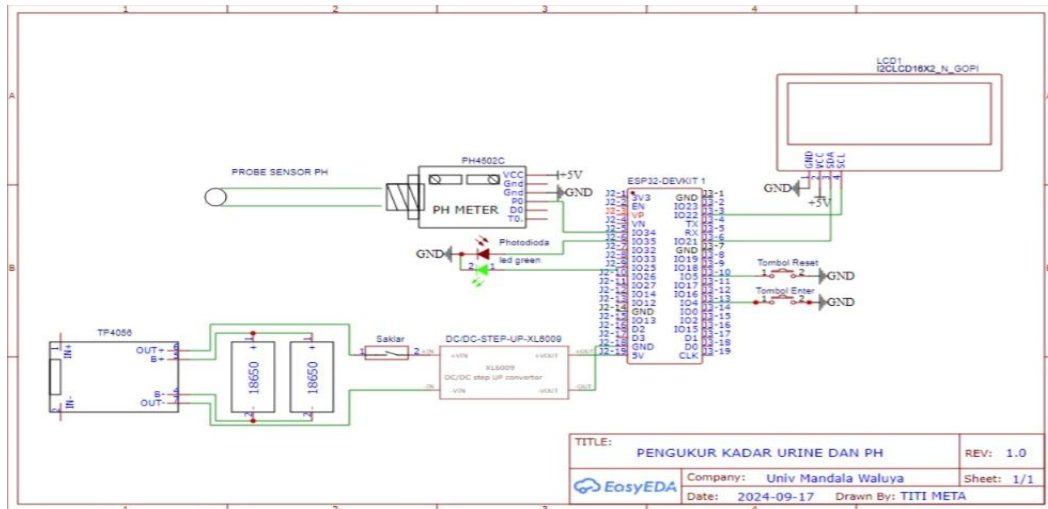


Gambar 2.1. Blok diagram

Adaptor sebagai pengubah arus AC ke DC. Modul charger berfungsi untuk mengisi daya pada baterai yang dimana baterai sebagai suplai daya utama pada alat. Step up berfungsi untuk menaikkan tegangan. NodeMCU ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler dan sebagai penghubung alat ke aplikasi blynk. Sensor SEN0161 berfungsi untuk mendeteksi nilai pH. Sensor fotodiode berfungsi mendeteksi kekeruhan *urine* untuk mengetahui tingkat hidrasi. Tombol *enter* berfungsi untuk menjalankan proses pembacaan sampel *urine*. Tombol *restart* berfungsi untuk memulai kerja dari awal. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran. Internet berfungsi sebagai jaringan penghubung antara alat dan aplikasi blynk. Blynk sebagai perangkat yang digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran dengan sistem *wireless*. Smartphone untuk menampilkan hasil pengukuran dari jarak jauh.

Kemudian dilanjutkan pembuatan skematik rangkain yang terdiri atas beberapa komponen elektronika yang sangat berperan penting seperti NodeMCU ESP32 yang digunakan sebagai modul mikrokontroler yang akan membaca data dari sensor-sensor yang mendeteksi hidrasi dan pH melalui

urine. Sensor pH yang berfungsi sebagai pendeteksi pH urine. Sensor fotodiode digunakan untuk mengukur kekeruhan urine. LCD yang berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran dan baterai sebagai sumber tegangan. Jadi alat ini dirancang portable dengan menggunakan baterai. Adapun gambar skematik rangkain dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Skematik rangkain

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

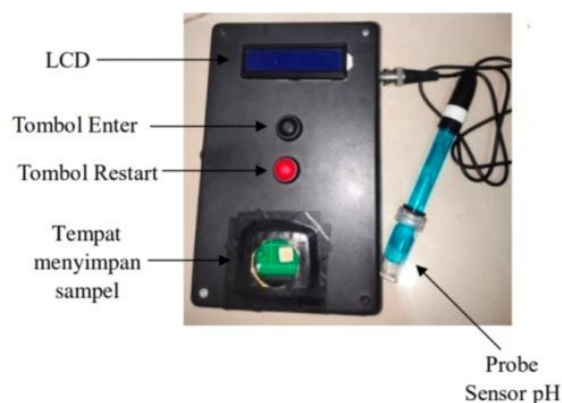
Setelah melakukan perancangan diperoleh hasil perancangan alat dengan spesifikasi sebagai berikut. Adapun bentuk fisik alatnya ditunjukkan pada Gambar 3.

Nama Alat : Pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH urine berbasis IoT (*Internet of Things*)

Fungsi : Untuk mengetahui status hidrasi dan kadar pH urine

Tegangan Sumber : 5 v

Ukuran : (18 x 11 x 6) cm



Gambar 3.3. Desain alat hasil rancangan

Gambar 3.3 menampilkan desain alat yang dimana terdapat LCD yang berfungsi untuk menampilkan hasil pengukuran, tombol *enter* untuk menjalankan proses pembacaan sampel *urine*, tombol *restart* untuk memulai kerja dari awal, tempat menyimpan sampel untuk menyimpan sampel *urine* dan probe sensor pH untuk mendeteksi nilai pH *urine*.

Alat yang telah dirancang memiliki prosedur operasional sebagai berikut

1. Siapkan sampel *urine* dalam wadah urine.
2. Hidupkan alat dengan menekan tombol ON/OFF pada posisi ON.
3. Tekan tombol *enter* kemudian masukan sampel urine ke tempat penyimpanan sampel pada alat, lalu letakkan probe sensor pH ke wadah sampel urine.
4. Hasil pembacaan pH *urine* dan kekeruhan *urine* akan muncul pada LCD dan *smartphone*.
5. Lalu ukur sampel *urine* dengan pH meter standar dan amati kekeruhan sampel *urine*.
6. Bandingkan hasil pengukuran *urine* oleh alat hasil rancangan yang tertampil pada LCD dengan hasil pembacaan *urine* oleh pH meter pada tabel.
7. Setelah selesai penggunaan, tekan tombol ON/OFF pada posisi OFF untuk mematikan alat.

Untuk mengetahui apakah alat telah berfungsi dengan baik maka dilakukan pengujian pengukuran pada pH *urine*, dengan hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data hasil pengukuran pH *urine*

No	Pengukuran n pH Alat	Pengukuran Smartphone	Pengukuran pH Meter	Keterangan n pH	Selisih	Error %
1	5,4	5,4	5,8	Normal	0,4	6,89
2	5,9	5,9	5,7	Normal	0,2	3,50
3	6,9	6,9	6,7	Normal	0,2	2,98
4	6,8	6,8	6,5	Normal	0,3	4,61
5	5,7	5,7	5,4	Normal	0,3	5,55
6	4,9	4,9	5,0	Normal	0,1	2
Rata-rata					0,25	4,25

Pengukuran pH *urine* seperti pada Tabel 3.1 menyajikan hasil perbandingan pengukuran pH menggunakan alat dan pH meter. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan sebanyak 6 kali dengan 5 Orang tidak puasa dan 1 orang puasa diperoleh rata-rata selisih sebesar 0,25 dengan selisih % error sebesar 4,25%. Selisih nilai antara nilai pH yang ditunjukkan alat dan nilai pH meter yang telah dikalibrasi cukup dekat. Hasil pH *urine* puasa yaitu 4,9. pH *urine* puasa mengklafikasikan pH *urine* asam yang kemungkinan adanya hubungan dengan puasa. pH asam urine dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kelaparan, diabetes, dehidrasi, asidosis sistemik. Namun, pada pengukuran ini terdapat sedikit variasi pada setiap pengukuran yang ditunjukkan oleh nilai selisih dan persentase error yang berbeda-beda. Variasi ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti kalibrasi alat yang belum sempurna, konstaminasi elektroda pH meter serta perbedaan prinsip kerja antara alat ukur dan pH meter juga dapat menjadi sumber ketidaksesuaian hasil pengukuran.

Selain itu dilakukan pengujian pengukuran sensor fotodiode untuk mengetahui status hidrasi, dengan hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Data hasil pengukuran sensor fotodiode

No	Sampel	Pengukuran Alat	Pengukuran Smartphone	Visualisasi	Status Hidrasi
1	1	Keruh	Keruh	Keruh	Ringan
2	2	Keruh	Keruh	Keruh	Ringan
3	3	Keruh	Keruh	Keruh	Ringan
4	4	Normal	Normal	Normal	Baik
5	5	Normal	Normal	Normal	Baik
6	6	Berat	Berat	Pekat	Dehidrasi

Pada Tabel 2 menyajikan hasil pengukuran status hidrasi pada 6 sampel *urine* menggunakan sensor fotodiode. Sampel yang diuji diambil dari beberapa orang yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa sampel 1, 2, dan 3 memiliki tingkat kadar keruh, baik pada pengukuran menggunakan alat maupun *smartphone*. Visualisasi juga menunjukkan hasil yang keruh dengan indikasi status hidrasi ringan. Sampel 4 dan 5 memiliki tingkat kadar normal baik pada alat maupun *smartphone*. Visualisasi juga menunjukkan hasil yang normal dengan indikasi status hidrasi baik. Pada sampel 6 memiliki tingkat kadar berat baik pada alat maupun *smartphone*. Visualisasi juga menunjukkan hasil yang pekat sehingga mengindikasikan status dehidrasi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Derbishire (2013) sesuai yang dimana untuk mengetahui status/level hidrasi tubuh adalah dengan melihat warna *urine*, volume *urine* saat buang air kecil. *Urine* yang cerah dengan volume yang banyak menunjukkan level hidrasi yang baik, sedangkan *urine* yang gelap atau keruh dengan volume yang sedikit menunjukkan level hidrasi yang rendah dalam tubuh.

Alat pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* hasil rancangan ini dapat mempermudah pengguna dalam memantau hasil pengukuran dari jarak jauh. Akan tetapi alat ini memiliki kelemahan karena sangat bergantung pada ketersediaan jaringan internet pada kedua perangkat yaitu alat dan *smartphone*. Komunikasi antar perangkat jarak jauh sangat dipengaruhi oleh ketersediaan internet dan aplikasi pada *smartphone* dan alat. Alat dan *smartphone* harus tersambung ke jaringan internet yang telah diupload pada NodeMCU ESP32. Apabila alat dan *smartphone* terhubung ke jaringan, maka data pengukuran dapat tertampil pada LCD dan aplikasi blynk. Apabila alat terhubung jaringan internet tapi *smartphone* tidak terhubung jaringan *wifi*, maka alat dapat melakukan pengukuran tapi aplikasi blynk tidak dapat terbuka. Apabila jaringan internet tidak tersedia untuk alat tapi tersedia untuk aplikasi blynk, maka tidak terjadi pengukuran sampel oleh alat tapi aplikasi blynk tetap terbuka dengan menampilkan hasil pengukuran sebelumnya. Apabila alat dan *smartphone* tidak terhubung ke jaringan *wifi*, maka alat sama sekali tidak dapat melakukan pengukuran dan aplikasi blynk pada *smartphone* tidak dapat terbuka.

## KESIMPULAN

Setelah melakukan proses pembuatan dan pengujian alat serta pengambilan data pengamatan maka penulis dapat menarik kesimpulan, bahwa alat pendeteksi hidrasi tubuh dan kadar pH *urine* berbasis IoT ini bisa mendeteksi secara *realtime*. Pengaruhnya terhadap hidrasi tubuh dan hasil pengukuran akan tertampil pada *smartphone* melalui aplikasi blynk. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kejernihan *urine* mengindikasikan tingkat hidrasi seseorang, apabila jernih maka tingkat hidrasi normal sedangkan apabila *urine* keruh maka hidrasi ringan sampai berat. Hasil pengujian menggunakan perbandingan

antara pH meter dengan pH pada alat menunjukkan selisih 0,25 dan % error sebesar 4,25%. Hasil pengukuran dapat ditampilkan pada LCD dan aplikasi blynk pada *smartphone* walaupun kedua perangkat yaitu alat dan *smartphone* terhubung pada jaringan wifi yang berbeda, tapi alat harus selalu menggunakan jaringan *wifi* yang telah di *upload* pada NodeMCU ESP32.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-beasarnya kepada Laboratorium Workshop Program Studi D-III Teknologi Elektro Medis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Mandala Waluya telah menyediakan sarana dan prasarana dalam penyelesaian penelitian ini. Serta ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi pada penyelesaian penelitian dan artikel ini.

### Daftar Pustaka

- Aditiya, D. O. H., Oyama. S., & Riyadi A. (2020). Pengamatan pH Air Seni Berbasis IoT Menggunakan Arduino Uno untuk Mendeteksi Penyakit Diabetes. Seminar Nasional Dinamika Informatika, 43-45.
- Derbishire Emma. Dr. (2013). Hydration And Urinary Tract Healt. Natural Hydration Council.
- Febrianti, M. (2021). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Hidrasi Tubuh Dan Kadar PH Urin Berbasis Arduino Uno. Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II.
- Hariato, B., Hidayat, A., & Hulu, F. N. (2021). Analisis penggunaan sensor max30100 pada sistem pendeteksi detak jantung berbasis iot blynk. *Seminar Nasional Teknologi, 2021*(SemanaTECH), 238-245.
- Harpad, B., Salmon., Saputra, R.M. (2022). Sistem Monitoring Kualitas Udara Dikawasan Industri Dengan NodeMCU ESP32 Berbasis IOT. *Jurnal Informatika*, 12(2), 39-47.
- Khalifa, A. A. M., & Prawiroedjo, K. (2022). Model Sistem Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Ruangan Produksi Obat Berbasis NodeMCU ESP32. *Jurnal ELTIKOM*, 6(1), 13-25.
- Latif, N. (2016). Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urine Menggunakan LED dan Fotodiode. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Majid, N. I. (2021). Faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Dehidrasi Pada Petani Jagung Di Desa Kalimporo Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto. Universitas Islam Alauddin Makasar.
- Merita. Aisah. Aulia, S. (2018). Status Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Hidrasi pada Remaja di SMA Negeri Kota Jambi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(3). 207-215
- Moniaga, T. (2021). Monitoring Tingkat Dehidrasi Berbasis Arduino. Universitas Widya Husada Semarang.
- Nori, R., & Firmawati, N. (2024). Prototipe Sistem Pengosongan Kantong Urin Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis *Internet of Things* (IoT). *Jurnal Fisika Unand*, 13(1), 29-35.
- Permana, F. S., Putro, M. N. S., & Suwartika, R. (2021). Pemanfaatan Teknologi Cloud Blynk Dalam Sistem Kontrolling Stop Kontak Lampu Rumah Berbasis Aplikasi Android. *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 92 - 98.
- Ramadhan, I. W., Firdaus., & Adinandra, S. (2024). Penerapan IoT dalam Sistem Monitoring

---

Kesehatan: Inovasi dan Implementasi. Jurnal Techno.com, 23(4), 763-772

- Rozaq, I. A., & Setyaningsih, N. Y. D. (2018). Karakterisasi Dan Kalibrasi Sensor pH Menggunakan Arduino Uno. *Prosiding SENDI\_U*, 244–247.
- Hasnuddin, S. S. L. O., & Abidin, M. S. (2018). Internet Of Things untuk deteksi dini tanah longsor. *Prosiding Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan*, 113-115.
- Satria, E., & Wildian. (2013). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Gula Darah Non-Ivasive Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Mengukur Tingkat Kekeuhan Spesimen Urine Menggunakan Sensor Fotodioda. *Jurnal Fisika Unand*, 2(1), 40-47.
- Simatupang, J. W., Prastyo, L. A., Junior, Z., Fernando. (2023). Pemanfaatan Sensor Fotodioda Berbasis IC LM358 sebagai Pendeteksi Jarak Api pada saat Kebakaran. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), 6086-6095.
- Syukhron, I. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(1), 1–11.
- Yildirin, I., & Kocan, H. (2023). PH Air Minum dan Pengaruhnya Terhadap pH Urin. *Jurnal Penafian PMC*, 15(10).
- Yulanda, E. A., & Kurniawan, R. (2024). Perancangan Kandang Pinter Menggunakan NodeMCU ESP32 dan Platform Blynk. *Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 3(9), 1968-1976.