

Rancang Bangun Sistem *Smart Water Level* Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Essanov Ryandi *, Syahwin, Mhd. Zulfansyuri Siambaton

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 17 Juni 2025
Revisi Akhir: 20 Juli 2025
Diterbitkan Online: 25 Juli 2025

KATA KUNCI

Smart Water Level
IoT
ESP32
Sensor Ultrasonik
Blynk

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 821-6813-9393
E-mail: essanovryandi463@gmail.com

A B S T R A K

Sistem *Smart Water Level* berbasis *Internet of Things* (IoT) dirancang untuk memantau dan mengontrol level air secara otomatis dan *real-time*. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, mikrokontroler ESP32 untuk memproses data, serta LCD 16x2 (I2C) untuk menampilkan informasi level air secara lokal. Sistem ini juga dilengkapi dengan relay untuk mengontrol pompa air, *switch* untuk kontrol manual, modul TP4056, dan baterai Li-ion 18650 sebagai sumber daya. Pengguna dapat memantau level air melalui aplikasi *smartphone* dan menerima notifikasi jika level air melebihi atau berada di bawah batas yang telah ditentukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan efektivitas penggunaan air, mengurangi pemborosan, dan memudahkan pemantauan level air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja dengan baik dalam memantau serta mengontrol level air.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang otomatisasi, telah memberikan kontribusi signifikan dalam memudahkan berbagai aktivitas manusia. Salah satu aspek yang memerlukan perhatian khusus adalah pengelolaan sumber daya air, yang merupakan elemen vital bagi kehidupan dan keberlangsungan berbagai sektor seperti rumah tangga, industri, dan pertanian. Namun hingga saat ini, masalah pemborosan dan ketidakefisienan dalam penggunaan air masih sering terjadi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti sistem distribusi air yang tidak optimal, kurangnya pemantauan terhadap level air, serta pengaturan aliran yang tidak efektif. Situasi ini menjadi semakin mengkhawatirkan mengingat ketersediaan sumber daya air yang terbatas dan meningkatnya kebutuhan air seiring dengan pertumbuhan populasi.

Seiring dengan kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang *Internet of Things* (IoT), berbagai solusi inovatif mulai dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air. IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi secara *real-time*, sehingga sistem dapat dikontrol dan dipantau dari jarak jauh menggunakan jaringan internet. Salah satu penerapan IoT dalam sistem pengelolaan air adalah penggunaan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air secara akurat. Data yang diperoleh dari sensor ini dapat digunakan untuk mengatur aliran air secara otomatis berdasarkan parameter yang telah ditentukan, seperti batas level air minimum dan maksimum. Selain itu, sistem ini dapat diintegrasikan dengan platform IoT seperti Blynk, yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan sistem melalui aplikasi *smartphone*. Dengan bantuan Blynk, pengguna dapat memantau kondisi air secara *real-time*, mengontrol pompa air dari jarak jauh, serta menerima notifikasi otomatis apabila terjadi kondisi abnormal, seperti level air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi.

Untuk menerapkan sistem *Smart Water Level* pada tandon air rumah tangga yang bersumber dari sumur. Pada kondisi ini, air dari sumur biasanya dipompa ke tandon secara manual, yang berisiko menimbulkan pemborosan air dan listrik akibat keterlambatan dalam mematikan atau menyalakan pompa. Dengan penerapan sistem ini, proses pemompaan dapat dikontrol secara otomatis berdasarkan level air di tandon, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien dan pengguna tidak perlu melakukan pengisian secara manual. Selain itu, sistem ini juga membantu mencegah kerusakan pompa akibat bekerja tanpa air (pompa kering), yang sering terjadi ketika sumur dalam kondisi kering.

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah mengembangkan sistem *Smart Water Level* berbasis IoT dengan fitur pemantauan dan pengendalian jarak jauh melalui aplikasi Blynk guna meningkatkan efisiensi, akurasi, serta kenyamanan pengguna dalam pengelolaan air, khususnya pada tandon rumah tangga yang menggunakan sumber air dari sumur.

TINJAUAN PUSTAKA

Internet Of Things

Internet Of Things atau bisa disebut juga dengan IoT adalah sebuah teknologi canggih yang memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas dan memperkembang manfaat dari konektivitas internet yang tersambung terus menerus menghubungkan benda benda di sekitar agar aktivitas sehari hari menjadi lebih mudah dan efisien yang sangat membantu segala pekerjaan manusia. Pentingnya *Internet Of Things* dapat dilihat dengan semakin banyaknya diterapkan dalam berbagai kehidupan saat ini. Istilah "*Internet Of Things*" terdiri dari dua bagian kata utama yaitu Internet yang menghubungkan dan mengatur sebuah konektivitas dan *Things* yang memiliki arti objek atau sebuah perangkat. Sederhananya, kamu memiliki "*Things*" yang dapat saling terhubung untuk mengumpulkan data dan mengirimkannya ke Internet. Data ini juga dapat diakses oleh "*Things*" lainnya juga. dimana sebuah "*Things*" tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data lewat melalui jaringan dimanapun kamu berada dan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. [1]

Smart Water Level

Smart Water Level adalah sistem pemantauan dan pengendalian ketinggian air secara otomatis yang menggunakan sensor dan teknologi *Internet Of Things* (IoT) untuk mendeteksi, mengirimkan, dan menampilkan data level air secara *real-time* melalui perangkat digital seperti *smartphone*, komputer, atau server *cloud*. Dalam sistem ini, prototipe dirancang untuk mengetahui kedalaman air, mengaktifkan pompa air bila air habis, dan mematikan pompa air ketika tandon air penuh. Sistem monitoring ketinggian level air dirancang berbasis IoT untuk memudahkan pengguna dalam memantau perubahan volume air tiap menitnya. Pemantauan dapat dilakukan melalui *smartphone* dan notifikasi diperoleh melalui aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk memudahkan prototipe untuk terhubung dengan *smartphone* selama terdapat jaringan internet. [2]

1. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP 32 adalah sistem kontrol yang berfungsi sebagai *chip* pengontrol rangkaian elektronik yang sudah tersedia modul *wifi* dan *bluetooth*. Mikrokontroler ini memiliki *interface* yang lengkap karena modul *wifi* tertanam pada mikrokontroler ini sehingga tepat untuk digunakan sebagai alat peraga *internet of things*. [3]

2. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu Sensor ultrasonik dalam memancarkan gelombang ultrasonik dan menerima gelombang yang di pantulkan oleh benda, Sensor Ultrasonik memiliki komponen khusus yaitu Triger dan Echo. Disini Triger berfungsi untuk memancarkan gelombang ultrasonik dan sebaliknya echo berfungsi untuk menerima pancaran gelombang yang di pantulkan tersebut. [4]

3. LCD 16x2 (12C)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan rangkaian elektronika yang digunakan untuk menampilkan keterangan atau indikator yang diberikan kedalam mikrokontroler. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan yaitu LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

4. Relay

Menurut Ruri Hartika Zain (2013:53), “Relay adalah alat elektromagnetik yang bila dialiri arus akan menimbulkan medan magnet pada kumparan untuk menarik saklar (*switch*) agar terhubung, dan bila tidak dialiri arus akan melepaskan saklar kembali”. Dengan menggunakan relay maka kabel yang menuju saklar tidak perlu kabel yang tebal, sebab arus yang terhubung ke saklar sangatlah kecil. Saat menggunakan transistor, transistor tidak dapat berfungsi sebagai saklar tegangan DC atau tegangan tinggi. Sehingga relay sangatlah dibutuhkan karena relay berfungsi sebagai saklar yang bekerja berdasarkan input yang diperolehnya.

5. Pompa DC

Pompa merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan fluida cair (*liquid*) dari suatu tempat yang permukaannya lebih rendah ke tempat lain yang permukaannya lebih tinggi, melalui media pemipaan (saluran) dengan cara menambahkan energi mekanis melalui sudu-sudu. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan pada pompa sentrifugal dihasilkan dari sebuah putaran impeller yang membuat keadaan sisi hisap vakum. Perbedaan tekanan inilah yang menyebabkan cairan berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain

6. Switch

Switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

7. Baterai Lithium-Ion 18650

Baterai adalah perangkat elektronika yang dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik. Setiap baterai memiliki terminal positif (Anoda) dan terminal negatif (Katoda) serta elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar. Output arus listrik dari baterai adalah arus searah atau disebut juga dengan arus DC (Direct Current). Jika anoda dan katoda dihubungkan ke beban, maka akan ada arus yang mengalir dari anoda ke beban kemudian ke katoda.

8. Modul TP0456

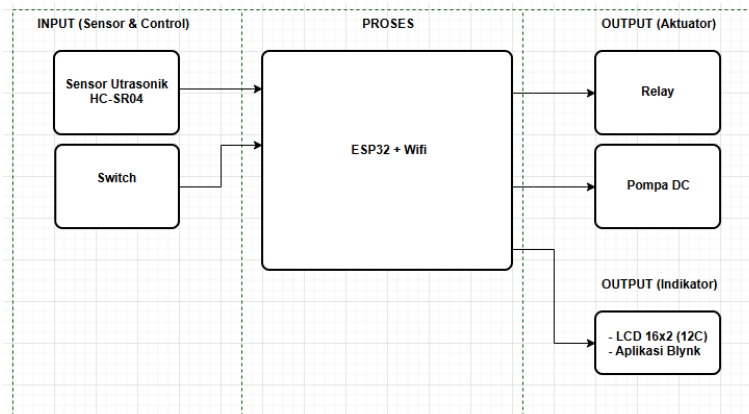
Modul TP 4056 merupakan modul yang digunakan untuk mengisi ulang baterai Lithium Ion. Modul TP 4056 dilengkapi 2 lampu indikator yang digunakan untuk menunjukkan status saat isi ulang (LED warna merah) dan status baterai sudah terisi penuh (LED Biru). Modul TP 4056 menggunakan IC TP4056 dan dilengkapi dengan perlindungan baterai (IC DW01), IC DW01 ini akan bekerja ketika baterai dalam keadaan kosong dan akan otomatis terputus apabila baterai dalam kondisi penuh. Modul ini bekerja dengan tegangan 4,5 volt – 5,5 Volt. Modul TP4056 ditunjukkan oleh gambar berikut. [5]

METODOLOGI

Perancangan Perangkat Sistem

Untuk pembuatan suatu alat, sangat penting memiliki desain yang jelas sebagai panduan dalam proses pembuatan. Rancangan ini berfungsi untuk meminimalisir dan menghindari kemungkinan terjadinya kesalahan. Selain itu, desain yang matang juga membantu dalam evaluasi dan perbaikan, jika diperlukan, serta memastikan bahwa setiap komponen alat berfungsi sesuai dengan tujuan. Dengan adanya perancangan yang baik, efisiensi dalam proses pembuatan dapat meningkat, waktu dan biaya dapat ditekan, dan kualitas alat yang dihasilkan bisa sesuai dengan standar yang ditentukan.

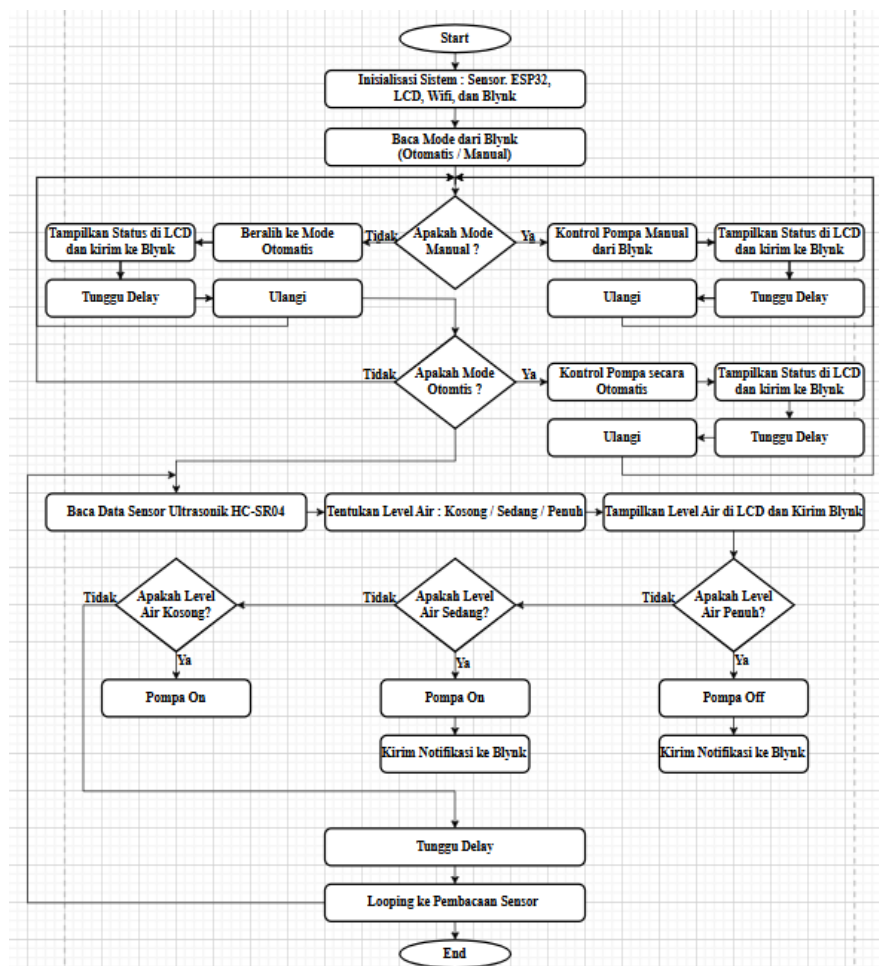
Blok Diagram Kerja Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Kerja Sistem

Flowchart Smart Water Level

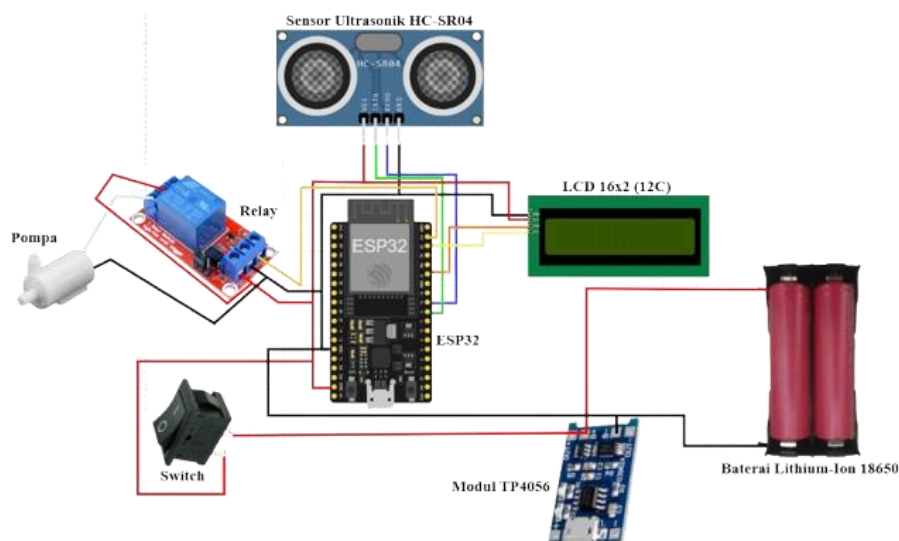
Flowchart yang dirancang bertujuan untuk menampilkan proses tahapan sistem secara beruntun yang berlangsung di dalam sistem secara menyeluruh. Adapun *flowchart* sistem pada alat pengontrolan air dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Flowchart Smart Water Level

Perancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem

Proses rangkaian ini berfungsi untuk mengontrol level air dalam tandon air secara otomatis dengan bantuan sensor ultrasonik, ESP32, pompa, LCD, dan *switch* dengan tampilan status di aplikasi blynk. Berikut adalah gambar rangkaian alat pengontrolan level air:



Gambar 3. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

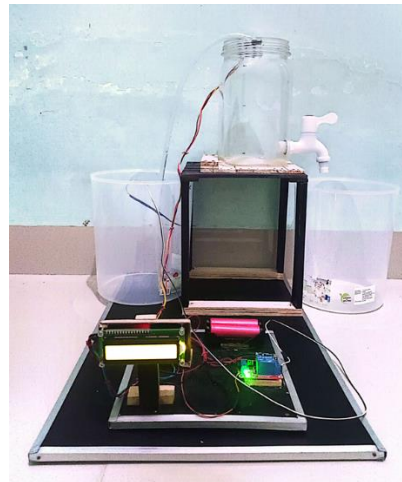
Pembahasan

Perancangan dan pembangunan sistem *Smart Water Level* berbasis *Internet of Things* (IoT) bertujuan untuk menyediakan solusi pemantauan ketinggian air secara *real-time* yang dapat diakses dari jarak jauh melalui internet. Sistem ini menggabungkan sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP32, serta platform Blynk untuk memantau level air dan mengontrol pompa secara otomatis maupun manual. Sistem ini juga dapat memberikan notifikasi kepada pengguna secara langsung jika terjadi perubahan pada permukaan air, sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih cepat.

Table

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Alat *Smart Water Level*

No	Komponen/Fitur yang Diuji	Parameter Uji/Kondisi	Hasil Pengujian	Status
1	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Mengukur jarak air 0 cm – 18 cm	Data akurat ditampilkan di LCD dan aplikasi Blynk	Berhasil
2	Mikrokontroler ESP32	Proses logika otomatis, koneksi ke WiFi dan Blynk	Menyala normal dan pengiriman data ke Blynk berjalan baik	Berhasil
3	Koneksi IoT (Blynk)	Stabilitas pengiriman data dan perintah dari aplikasi	Data sensor dikirim tiap 2 detik, respon pompa cepat	Berhasil
4	LCD 16x2 (12C)	Menampilkan level air dan status pompa	Tampilan <i>real-time</i> : level air dan ON/OFF pompa	Berhasil
5	Relay + Pompa	Aktif saat air kosong dan sedang	Relay mengaktifkan pompa saat level kosong atau sedang dan mematikannya saat level penuh	Berhasil
6	Switch Manual Via Aplikasi Blynk	ON/OFF pompa dari tombol di aplikasi	Pompa merespon perintah ON/OFF dengan delay 2 detik	Berhasil
7	Notifikasi Aplikasi Blynk	Saat air menyentuh level sedang / penuh	Notifikasi dikirim otomatis via <i>email</i> dalam waktu dari 2 detik setelah kondisi terdeteksi	Berhasil
8	Monitoring Via Aplikasi Blynk	Visualisasi level air dan kontrol mode	Tampilan ketinggian level air, status pompa dan tombol kontrol	Berhasil
9	Sistem Terintegrasi Keseluruhan	Mode otomatis / manual, fungsi kontrol dan pemantauan	Semua fitur bekerja sesuai alur: kontrol pompa, notifikasi, monitoring	Berhasil

Gambar

Gambar 4. Tampilan Fisik Alat *Smart Water Level* Berbasis IoT

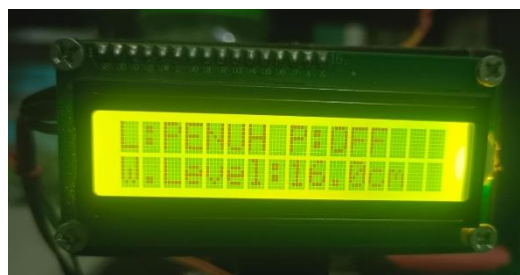
Adapun yang diuji dalam sistem *Smart Water Level* Berbasis IoT tersebut adalah sebagai berikut:

```

17-05-2025 01:19:57 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 0.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 17 cm
17-05-2025 01:19:59 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 1.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 16 cm
17-05-2025 01:20:01 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 16 cm
17-05-2025 01:20:03 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 16 cm
17-05-2025 01:20:05 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 16 cm
17-05-2025 01:20:07 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 15 cm
17-05-2025 01:20:09 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 3.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 15 cm
17-05-2025 01:20:11 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 3.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 14 cm
17-05-2025 01:20:13 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 4.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 13 cm
17-05-2025 01:20:15 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 13 cm
17-05-2025 01:20:17 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 13 cm
17-05-2025 01:20:19 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 13 cm
17-05-2025 01:20:21 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
Jarak Air: 12 cm

```

Gambar 5. Tampilan Serial Monitor Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 6. Pengujian LCD Saat Level Air Penuh


```

23:02:59.064 -> 16-05-2025 23:02:59 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 0.00 cm | Pompa: ON
23:03:01.025 -> 16-05-2025 23:03:01 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 1.00 cm | Pompa: ON
23:03:03.026 -> 16-05-2025 23:03:03 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
23:03:05.059 -> 16-05-2025 23:03:05 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
23:03:07.048 -> 16-05-2025 23:03:07 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
23:03:09.057 -> 16-05-2025 23:03:09 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 2.00 cm | Pompa: ON
23:03:11.028 -> 16-05-2025 23:03:11 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 3.00 cm | Pompa: ON
23:03:13.053 -> 16-05-2025 23:03:13 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 3.00 cm | Pompa: ON
23:03:15.065 -> 16-05-2025 23:03:15 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 4.00 cm | Pompa: ON
23:03:17.029 -> 16-05-2025 23:03:17 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
23:03:19.026 -> 16-05-2025 23:03:19 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
23:03:21.028 -> 16-05-2025 23:03:21 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
23:03:23.067 -> 16-05-2025 23:03:23 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 5.00 cm | Pompa: ON
23:03:25.026 -> 16-05-2025 23:03:25 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 6.00 cm | Pompa: ON
23:03:27.059 -> 16-05-2025 23:03:27 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 6.00 cm | Pompa: ON
23:03:29.026 -> 16-05-2025 23:03:29 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 6.00 cm | Pompa: ON
23:03:31.040 -> 16-05-2025 23:03:31 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 8.00 cm | Pompa: ON
23:03:33.020 -> 16-05-2025 23:03:33 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 8.00 cm | Pompa: ON
23:03:35.039 -> 16-05-2025 23:03:35 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 8.00 cm | Pompa: ON
23:03:37.054 -> 16-05-2025 23:03:37 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 9.00 cm | Pompa: ON
23:03:39.039 -> 16-05-2025 23:03:39 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 9.00 cm | Pompa: ON
23:03:41.049 -> 16-05-2025 23:03:41 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 9.00 cm | Pompa: ON
23:03:43.055 -> 16-05-2025 23:03:43 | Mode: Otomatis | Level: KOSONG | Air: 9.00 cm | Pompa: ON
23:03:45.108 -> 16-05-2025 23:03:45 | Mode: Otomatis | Level: SEDANG | Air: 10.00 cm | Pompa: ON

```

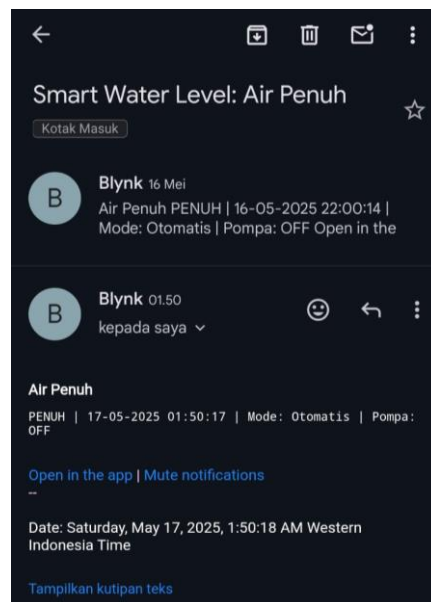
Gambar 7. Tampilan Serial Monitor Saat Pengujian Mikrokontroler ESP32

```

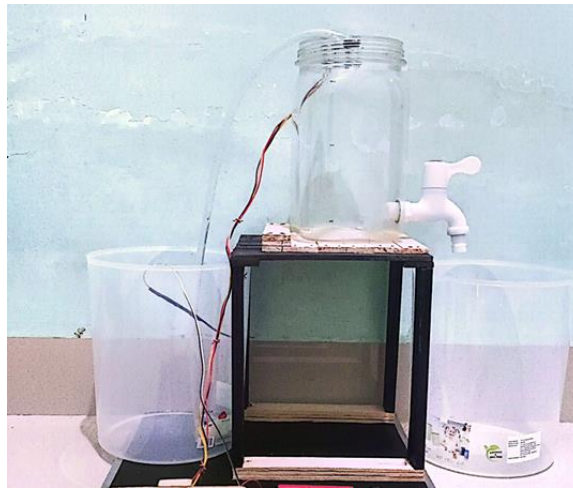
22:10:37.149 -> [3110] Connected to WiFi
22:10:37.149 -> [3110] IP: 192.168.1.11
22:10:37.182 -> [3110]
22:10:37.182 ->
22:10:37.182 -> / _ ) / / _ _ _ _ / / _
22:10:37.182 -> / _ / / / / _ \ ' /
22:10:37.182 -> / _ _ / _ \ _ / / / _ \ _ \
22:10:37.182 -> / _ _ / v1.3.2 on ESP32
22:10:37.182 ->
22:10:37.182 -> #StandWithUkraine https://bit.ly/swua
22:10:37.182 ->
22:10:37.182 ->
22:10:37.182 -> [3120] Connecting to blynk.cloud:80
22:10:40.274 -> [6214] Ready (ping: 628ms).

```

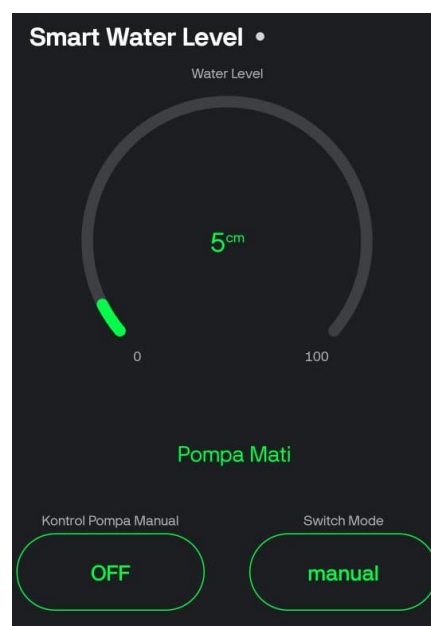
Gambar 8. Tampilan Serial Monitor Saat Pengujian Koneksi IoT (Blynk)



Gambar 9. Tampilan Notifikasi Level Air Penuh



Gambar 10. Tampilan Kinerja Pompa



Gambar 11. Tampilan Monitoring Level Air Melalui Aplikasi

Kelebihan, Kekurangan, dan Keunggulan Sistem

Kelebihan Sistem

Sistem ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. Bisa dipantau dari HP: Pengguna bisa melihat ketinggian air langsung dari aplikasi Blynk di *smartphone*.
2. Bisa berjalan otomatis: Sistem akan menyalakan pompa sendiri saat air habis dan mematikannya saat air penuh, tanpa harus ditekan tombol.
3. Lebih fleksibel: Pengguna bisa memilih mau pakai mode otomatis atau manual sesuai kebutuhan.
4. Hemat tenaga dan waktu: Tidak perlu cek air secara terus-menerus, sistem sudah bisa bekerja sendiri.

Kekurangan Sistem

Walaupun sistem ini berjalan baik, ada beberapa kekurangan:

1. Butuh koneksi internet: Untuk mengontrol pompa dari HP dan kirim notifikasi, sistem harus terhubung ke Wi-Fi. Jika jaringan terputus, kontrol dari Blynk tidak bisa digunakan.
2. Aplikasi Blynk terbatas: Versi gratis aplikasi Blynk punya batasan jumlah fitur yang bisa dipakai dan aplikasi Blynk juga memiliki keterbatasan pengiriman data yaitu 30K.

Keunggulan Sistem

Keunggulan sistem ini adalah:

1. Lebih pintar dari sistem biasa: Sistem ini bukan hanya otomatis, tapi juga bisa dikontrol dari jarak jauh lewat internet.
2. Memberi kendali penuh ke pengguna: Walaupun sistem bisa bekerja sendiri, pengguna tetap punya kontrol manual untuk keadaan darurat atau kebutuhan khusus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem *Smart Water Level* berbasis *Internet of Things* (IoT), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Sistem pemantauan ketinggian air berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan mikrokontroler ESP32, serta terhubung dengan aplikasi Blynk untuk pemantauan data secara *real-time*. Sistem mampu mendeteksi perubahan permukaan air dan memberikan pembacaan data secara konsisten, dengan interval pembaruan setiap 2 detik. Pengguna dapat memantau level air dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk, dengan tampilan data digital yang sederhana namun informatif. Sistem berhasil mengirimkan notifikasi otomatis kepada pengguna saat permukaan air mencapai level air sedang dan penuh.

Saran

Untuk pengembangan sistem ke depannya, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk peningkatan performa dan fungsionalitas alat, yaitu:

1. Integrasi modul GPS agar lokasi pemantauan dapat diketahui secara pasti dan memudahkan dalam pelacakan data berbasis wilayah.
2. Penggunaan sensor level air jenis lain seperti sensor tekanan air atau sensor float untuk membandingkan dan meningkatkan akurasi pengukuran dalam kondisi tertentu (seperti air keruh atau berarus deras).
3. Peningkatan keamanan sistem IoT, seperti penambahan fitur autentikasi pengguna (misalnya login dengan akun, OTP, atau token), untuk mencegah akses tidak sah terhadap data monitoring.
4. Penerapan sistem daya terbarukan seperti panel surya secara penuh agar sistem dapat beroperasi mandiri dan lebih ramah lingkungan.
5. Penyimpanan data historis yang lebih lengkap dengan basis data *cloud* atau lokal, sehingga memungkinkan analisis tren ketinggian air dalam jangka panjang dan dapat digunakan untuk keperluan mitigasi bencana atau riset.
6. Pembuatan *dashboard* berbasis web, agar dapat diakses tidak hanya melalui aplikasi mobile tetapi juga melalui browser pada perangkat lain seperti laptop atau komputer desktop.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. D. A. A. Arief Selay, M. I. B. W. M. Andra Alfarizi, M. K. Muhammad Noufal Falah, and Muhammad Encep, "Internet Of Things," vol. 1, 2022.
- [2] A. K. Rindra, A. Widodo, F. Baskoro, and N. Kholis, "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis IoT (Internet Of Things)," *JTE*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, Dec. 2021, doi: 10.26740/jte.v11n1.p17-22.
- [3] A. R. Ardiliansyah, M. D. Puspitasari, and T. Arifianto, "Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik," 2021.
- [4] Hamzanwadi, I. Gunawan, T. Akbar, Universitas Hamzanwadi, M. Giyandhi Ilham, and Universitas Hamzanwadi, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *JIT*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, Feb. 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [5] M. I. Fauzi, Y. Shalahuddin, and D. Erwanto, "Perancangan Solar Garden System untuk Penerangan dan Pengisian Daya Handphone pada Taman Terbuka Hijau," *JFT*, vol. 2, no. 2, p. 70, Dec. 2022, doi: 10.52434/jft.v2i2.2133.

BIODATA PENULIS



Penulis Pertama

Nama: Essanov Ryandi

Npm: 71210915036

Program Studi: Teknik Informatika

Tahun Masuk: 2021