

**SISTEM PENGONTROL KETINGGIAN AIR DALAM RESERVOIR
MENGUNAKAN ESP32**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh :

**Akmal Yose P.
E.5051.1903503**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2023**

**SISTEM PENGONTROL KETINGGIAN AIR DALAM RESERVOIR
MENGUNAKAN ESP32**

Oleh
Akmal Yose Pradana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi S1 Teknik Elektro

© Akmal Yose Pradana
Universitas Pendidikan Indonesia
18 Mei 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, di *fotocopy*, atau cara lain tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
AKMAL YOSE PRADANA

E.5051.1903503

SISTEM PENGONTROL KETINGGIAN AIR DALAM RESERVOIR
MENGGUNAKAN ESP32

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Dosen Pembimbing I

Dr. Aip Saripudin, M.T.

NIP. 19700416 200501 1 016

Dosen Pembimbing II

Wawan Purnama, S.Pd, M.Si.

NIP. 19671026 199403 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Iwan Kustiawan, S.Pd., M.T., Ph.D

NIP. 19770908 200312 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Sistem Pengontrol Ketinggian Air Dalam Reservoir Menggunakan ESP32**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 18 Mei 2023

Yang membuat pernyataan,

Akmal Yose Pradana

NIM. 1903503

KATA PENGANTAR

Segala puji untuk Allah Subhanahu wa ta'ala yang dengan izinnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "SISTEM PENGONTROL KETINGGIAN AIR DALAM RESERVOIR MENGGUNAKAN ESP32" sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro di Fakultas Pendidikan Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang besar pada :

1. Ibu Sely Fitriani sebagai ibu yang senantiasa mendoakan, memfasilitasi, dan membiayai penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak yoyon Supriadi sebagai Bapak yang menafkahi penulis.
3. Althaf rizqullah sebagai adik penulis.
4. Cimeng, Cemong, dan Kimbo selaku teman dekat yang menghibur penulis dikala penat.
5. Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
6. Didin Wahyudin, Ph.D selaku sekretaris Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
7. Ir. Hj. Arjuni Budi P, M.T. selaku ketua KBK Telekomunikasi Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
8. Dr. Aip Saripudin, M.T selaku dosen pembimbing I yang membantu penulis dalam memperbaiki kaidah penulisan dan memberi masukan dalam pengerjaan skripsi.
9. Wawan Purnama, S.Pd, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang juga telah membantu dan mengarahkan penulis dalam pengerjaan skripsi.
10. Seluruh Dosen dan staff Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.
11. Teman-teman TE02 yang aktif di discord sebagai tempat bertanya dan berkeluh kesah selama masa pembuatan skripsi.
12. Teman-teman channel discord Hyperion yang menghibur penulis dikala penat.
13. Teman-teman channel discord UPI shitposting yang telah menjawab berbagai pertanyaan penulis seputar perkuliahan.
14. Seluruh Mahasiswa Teknik Elektro 2019 FPTK UPI terkhusus kelas TE02 yang telah mendukung dan menjadi teman seperjuangan penulis.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan pada skripsi ini sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi menjadikan Skripsi ini menjadi lebih baik lagi dan bermanfaat untuk pembaca.

Bandung 2023

Penulis

ABSTRAK

Air adalah kebutuhan pokok bagi seluruh makhluk hidup. Kebanyakan makhluk darat hanya dapat memanfaatkan air tawar. Air tawar hanya berkontribusi 2,5% dari total jumlah air yang ada di bumi. Ada banyak cara untuk mengurangi air tawar bersih yang terbuang percuma. Salah satunya adalah mencegah air meluber sia-sia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem pengontrol ketinggian air dalam reservoir menggunakan ESP32 juga melakukan uji coba pada sistem tersebut guna mencegah air yang terbuang sia-sia. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *research and development*. Penelitian dimulai dengan melakukan perancangan skematik alat menggunakan *software*. Kemudian dilakukan pembuatan *hardware* yang dilanjutkan dengan pembuatan *software*. Uji coba dilakukan untuk mencari dan memperbaiki kecacatan pada purwarupa. Penelitian ini menghasilkan purwarupa alat yang dapat mengontrol ketinggian air secara IoT. Alat dianggap berhasil bila selisih ketinggian air yang terbaca alat dan kondisi sebenarnya kurang dari lima milimeter. Hasil dari penelitian dianggap berhasil karena telah memenuhi ketentuan keberhasilan yang telah disebutkan.

Kata Kunci: ESP32, IoT, Otomatisasi, Ketinggian Air

ABSTRACT

Water is a necessity for all living things. Most land dwellers can only use fresh water. Fresh water only accounts for 2,5% of the total amount of water on earth. One of many way to conserve fresh water is to prevent it from spilling in vain. The aim of this research is to design and create reservoir water level control system using ESP32 and to conduct trials on it in hope to prevent clean water from spilling in vain. The method used in this research is research and development.. Research begun with designing the schematic using software. The next step is to create the hardware then the software. Trials conducted to find and repair defects. The result of this research is a prototype system that can control water height integrated with IoT. The system is considered a success when the difference between read data and actual condition is less then five milimeter. Reservoir water level control system using ESP32 is considered a success because the device passed the trials' parameters.

Keywords: ESP32, IoT, Automation, Water Level

DAFTAR ISI

ABSTRAK	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XI
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	3
BAB II	4
KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Mikrokontroler	4
2.2 ESP32	4
2.3 Sensor Ultrasonik	5
2.4 Servo	5
2.5 Shapr3D	6
2.6 Arduino IDE	6
2.7 Telegram	7
BAB III	8
METODE PENELITIAN	8
3.1 Metode dan Alur Penelitian	8
3.2 Prinsip Kerja Alat	9
3.3 Perangkat Penunjang Penelitian	11
3.4 Algoritma Kerja Alat	11
BAB IV	21
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Perancangan dan Pembuatan Purwarupa Sistem	21

4.1.1 Perancangan Purwarupa <i>Hardware</i> Sistem	21
4.1.2 Pembuatan Purwarupa <i>Hardware</i> Sistem	22
4.1.3 Perancangan dan Pembuatan Purwarupa <i>Software</i> Sistem	23
4.2 Uji Coba Purwarupa Sistem	28
4.3 Perbandingan dengan Penelitian Lain	45
BAB V	47
KESIMPULAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Rekomendasi	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	ESP32	4
Gambar 2.2	Sensor ultrasonik	5
Gambar 2.3	Servo motor	5
Gambar 2.4	Shapr3D	6
Gambar 2.5	Arduino IDE	7
Gambar 2.6	Telegram	7
Gambar 3 1	Diagram alur sistem pengontrol ketinggian air dalam reservoir menggunakan ESP32	8
Gambar 3.2	Algoritma kerja sistem pengontrol ketinggian air dalam reservoir ..	12
Gambar 3.3	alur kerja perintah /SET	13
Gambar 3.4	alur kerja perintah /SET	15
Gambar 3.5	alur kerja perintah /CHECK	16
Gambar 3.6	alur kerja perintah /ON	18
Gambar 3.7	alur kerja perintah /OFF	19
Gambar 4.1	Rangkaian sistem pengontrol ketinggian air dalam reservoir menggunakan ESP32	21
Gambar 4.2	Sistem pengontrol ketinggian air dalam reservoir menggunakan ESP32	22
Gambar 4.3	kode program baris 1—2	23
Gambar 4.4	kode program baris 4—7	23
Gambar 4.5	kode program baris 9—10	24
Gambar 4.6	kode program baris 18—43	24
Gambar 4.7	kode program baris 45—55	25
Gambar 4.8	kode program baris 57—68	26
Gambar 4.9	kode program baris 79—86	27
Gambar 4.10	kode program baris 102—120	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar komponen sistem pengontrol ketinggian air pada reservoir menggunakan ESP32	11
Tabel 4.1 Hasil pengujian pengisian pertama pada mode /HEIGHT	30
Tabel 4.2 Hasil pengujian pengisian kedua pada mode /HEIGHT	31
Tabel 4.3 Hasil pengujian pengisian ketiga pada mode /HEIGHT	32
Tabel 4.4 Hasil pengujian pengisian pertama pada mode /PERCENT	33
Tabel 4.5 Hasil pengujian pengisian kedua pada mode /PERCENT	34
Tabel 4.6 Hasil pengujian pengisian ketiga pada mode /PERCENT	35
Tabel 4 7 Hasil pengujian pengurangan pertama pada mode /HEIGHT	36
Tabel 4 8 Hasil pengujian pengurangan kedua pada mode /HEIGHT	37
Tabel 4 9 Hasil pengujian pengurangan ketiga pada mode /HEIGHT	38
Tabel 4 10 Hasil pengujian pengurangan pertama pada mode /PERCENT	39
Tabel 4 11 Hasil pengujian pengurangan kedua pada mode /PERCENT	39
Tabel 4 12 Hasil pengujian pengurangan ketiga pada mode /PERCENT	40
Tabel 4.13 Hasil pengujian pertama pada mode /HEIGHT	41
Tabel 4 14 Hasil pengujian kedua pada mode /HEIGHT	42
Tabel 4 15 Hasil pengujian ketiga pada mode /HEIGHT	43
Tabel 4 16 Pengoperasian alat melalui aplikasi telegram	44
Tabel 4 17 perbandingan sistem pengontrol ketinggian air dalam reservoir menggunakan ESP32 dengan penelitian sejenis	46

DAFTAR PUSTAKA

- Babiuch, M., Foltynek, P. & Smutny, P. (2019). Using the ESP32 microcontroller for data processing. Proceedings of the 2019 20th International Carpathian Control Conference, ICC 2019, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2019.8765944>
- Charles Platt. (2013). Encyclopedia of Electronic Components Volume 1
- Ikhsan, M. A. (2018). PENDETEKSI KEKERUHAN AIR DI TANDON RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO. Jurnal Qua Teknika, 8(2), 17–29. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v8i2.470>
- Kodathala Sai Varun, Kandagadla Ashok Kumar, Vunnam Rakesh Chowdary, C. S. K. Raju. (2018). Water Level Management Using Ultrasonic Sensor(Automation). International Journal of Computer Sciences and Engineering Vol.6(6), Jun 2018, E-ISSN: 2347-2693
- Limantara, A. daniel, Purnomo, Y. & Mudjanarko, S. W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, 1(2), 1–10.
- Mulyanto, A. D. (2020). Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian. Matics, 12(1), 49. <https://doi.org/10.18860/mat.v12i1.8847>
- Nurdianto, A., Notosudjono, D. & Soebagia, H. (2018). Rancang bangun sistem peringatan dini banjir (early warning system) terintegrasi internet of things.
- Oktariawan, I., Martinus & Sugiyanto. (2013). Pembuatan Sistem Otomasi Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Imran. FEMA, 1(2), 18–24.

Peter H. Gleick. (1996). Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs. <http://dx.doi.org/10.1080/02508069608686494>

Shapr3D. (2023). <https://www.shapr3d.com/company/about-shapr3d>

S. M. Khaled Reza, Shah Ahsanuzzaman Md. Tariq, S.M. Mohsin Reza. (2010). Microcontroller Based Automated Water Level Sensing and Controlling: Design and Implementation Issue. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2010 Vol I WCECS 2010, October 20-22, 2010, San Francisco, USA

Stephens GL, Slingo JM, Rignot E, Reager JT, Hakuba MZ, Durack PJ, Worden J, Rocca R. Earth's water reservoirs in a changing climate. *Proc Math Phys Eng Sci.* 2020 Apr;476(2236):20190458. doi: 10.1098/rspa.2019.0458. Epub 2020 Apr 1. PMID: 32398926; PMCID: PMC7209137.

Steve Graham, Claire Parkinson, Mous Chahine. (2010). The Water Cycle. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/Water>

U.S. Geological Survey, (2019), Water Science School: How Much Water is There on Earth? <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/how-much-water-there-earth> (diakses pada 18 juli 2023)