



RANCANG BANGUN SMART DISPENSER DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO

Rizki Nurhasanah¹, Ridwan Sufandi², Hasan³^{1,2,3}Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Pontianak,
Jl. Jenderal Ahmad Yani, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124E-mail: rizkinurhasanah18@gmail.com^{1*}

ABSTRACT

The water supply arrangement in the TRSE Laboratory at Politeknik Negeri Pontianak needs to be improved to address the rapid depletion of water. An Arduino-based smart dispenser was developed with an RFID sensor for user identification and water usage recording, as well as a proximity sensor to ensure the presence of a container before water is dispensed. This system is equipped with a keypad for selecting the volume of water and an LCD to display the daily quota of 700 ml. The pump automatically shuts off when the quota is exhausted or the container is not detected. Testing shows that the system limits water usage according to the quota, with an average error of 6% (100 ml) to 0.857% (700 ml). Accuracy increases with larger volumes, ensuring more efficient water distribution. This smart dispenser becomes an effective solution in water management in the laboratory.

Keywords: *Smart Dispenser, Arduino, RFID Sensor, Proximity Sensor.*

ABSTRAK

Pengaturan penyediaan air di Laboratorium TRSE Politeknik Negeri Pontianak perlu diperbaiki untuk mengatasi air yang cepat habis. Smart dispenser berbasis Arduino dikembangkan dengan sensor RFID untuk identifikasi pengguna dan pencatatan penggunaan air, serta sensor Proximity untuk memastikan keberadaan wadah sebelum air dikeluarkan. Sistem ini dilengkapi keypad untuk pemilihan volume air dan LCD untuk menampilkan kuota harian 700 ml. Pompa otomatis mati saat kuota habis atau wadah tidak terdeteksi. Pengujian menunjukkan sistem membatasi penggunaan air sesuai kuota, dengan rata-rata kesalahan 6% (100 ml) hingga 0,857% (700 ml). Akurasi meningkat seiring volume yang lebih besar, memastikan distribusi air lebih efisien. Smart dispenser ini menjadi solusi efektif dalam pengelolaan air di laboratorium.

Kata kunci: *Smart Dispenser, Arduino, Sensor RFID, Sensor Proximity.*

Article History

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No
235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



1. PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang paling penting bagi tubuh manusia. Dispenser air merupakan perangkat yang umum digunakan untuk menyediakan air minum secara praktis. Namun, penggunaan dispenser konvensional masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti tidak adanya sistem pemantauan penggunaan air secara individual dan tidak adanya mekanisme pembatasan pemakaian yang efektif. Dalam konteks institusi pendidikan, seperti universitas dan politeknik, pengelolaan air minum menjadi sangat penting untuk memastikan penggunaan yang efisien dan terkontrol. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun smart dispenser dengan RFID berbasis Arduino untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air minum di Laboratorium Teknik Rekayasa Sistem Elektronika (TRSE) Politeknik Negeri Pontianak.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem smart dispenser dengan RFID berbasis Arduino dan bagaimana mengimplementasikan sistem pembatasan pemakaian air minum di Lab TRSE.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem smart dispenser dengan RFID berbasis Arduino dan mengimplementasikan sistem pembatasan pemakaian air minum di Lab TRSE. Kajian literatur yang relevan dengan penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan oleh Siswanto, dkk (2019) tentang pengamanan pintu ruangan menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 berbasis Android, penelitian oleh Santoso, E. W (2024) tentang prototype pemilah dan monitoring sampah logam non logam dan basah otomatis berbasis IoT, serta penelitian oleh Nurlana dan Muhammad Evanly (2019) tentang pembuatan power supply dengan tegangan keluaran variabel menggunakan keypad berbasis Arduino Uno.

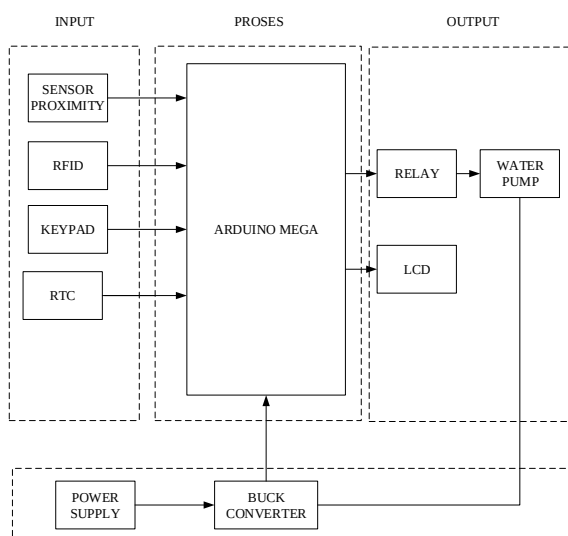
Hipotesis dari penelitian ini adalah smart dispenser dengan RFID berbasis Arduino dapat membatasi penggunaan air minum sesuai dengan kuota yang ditentukan dan memastikan ketersediaan air secara merata bagi seluruh pengguna. Penelitian ini ditulis untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi smart dispenser yang dapat diterapkan di berbagai lingkungan, seperti perkantoran, pusat kebugaran, dan tempat-tempat umum lainnya.

Latar belakang penulisan jurnal ini adalah untuk memberikan informasi yang komprehensif mengenai perancangan dan implementasi smart dispenser dengan RFID berbasis Arduino, serta untuk memberikan inspirasi bagi penelitian lebih lanjut di bidang ini. Teori dan konsep ilmiah yang relevan dengan pembahasan jurnal ini antara lain teori tentang sensor RFID, sensor Proximity, Arduino, dan sistem kontrol.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Blok Desain

Diagram blok sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1. Diagram Blok Desain

Berdasarkan gambar blok diagram dapat diketahui bahwa terdapat beberapa blok yang memiliki fungsi masing-masing yaitu :

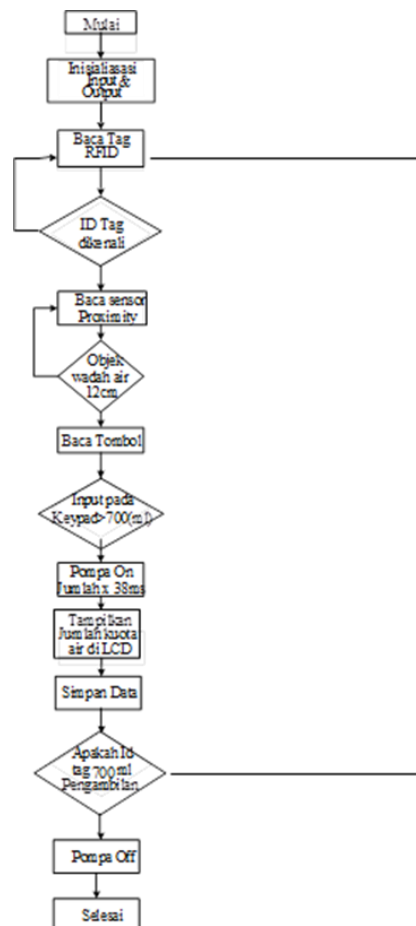
Mikrokontroler Arduino Mega berfungsi sebagai pusat pengendali yang mengatur keseluruhan sistem smart dispenser, memastikan setiap komponen saling terhubung dan bekerja secara terkoordinasi. Sensor proximity digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek wadah air yang diletakkan di bawah dispenser. RFID berfungsi mengidentifikasi tag RFID sebagai identitas pengguna sebelum penggunaan alat. Keypad digunakan sebagai tombol input bagi pengguna untuk memilih jumlah air yang diinginkan. Power supply berperan sebagai konverter dari arus listrik AC menjadi DC. Buck converter digunakan untuk menurunkan tegangan DC sesuai kebutuhan sistem. LCD berfungsi menampilkan informasi akses pengguna, baik validitas kartu maupun notifikasi jika pengguna telah mencapai batas maksimum tiga kali pengambilan air. Relay bekerja sebagai saklar elektronik yang membuka dan menutup aliran arus berdasarkan kendali dari mikrokontroler. Water pump digunakan untuk memompa air dari galon dan mengalirkannya ke dalam wadah seperti gelas atau botol.

2.2 Flowchart Sistem

Diagram alir (flowchart) dari system yang dirancang ditunjukkan pada gambar 2. Sistem kerja alat ini adalah sebagai berikut:

1. Dimulai dengan inisialisasi input output yang mana semua sensor akan mulai bekerja.

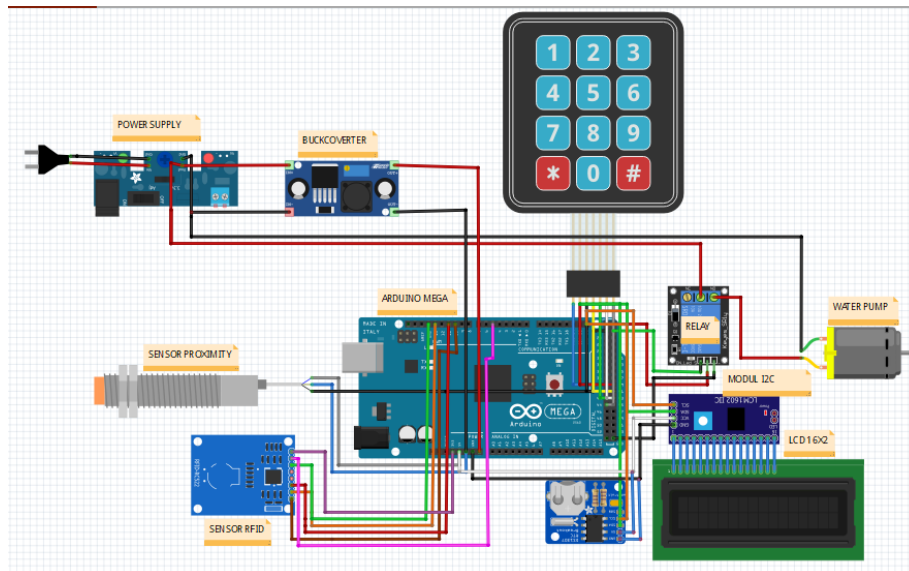
2. Ketika akan memulai sensor RFID membaca tag RFID untuk mendeteksi data pengguna , ketika data pengguna sudah terbaca oleh RFID, maka sensor proximity akan mendeteksi obyek didepan nya seperti gelas, botol dll.
3. Keypad 3x4 berfungsi sebagai input utama bagi pengguna untuk memilih jumlah air sesuai keinginan. Ketika pengguna menekan tombol pada keypad, sistem akan membaca input dan mengatur pompa untuk menyala sesuai durasi yang telah ditentukan berdasarkan volume air yang dipilih. Misalnya, jika volume 100 ml dipilih, pompa akan menyala selama 3800 milidetik, dengan perhitungan 1 ml setara dengan 38 ms.
4. Ketika pompa bekerja sesuai dengan tombol yang dipilih, LCD akan menampilkan data jumlah kuota air yang tersisa untuk pengguna atau RFID yang dideteksi. Data akan disimpan setelah semua proses selesai.
5. Setelah ID Tag terbaca dan sisa air sudah mencapai batas maka pompa akan mati atau tidak aktif karena telah melewati batas penggunaan. Namun, jika ID Tag belum mencapai batas penggunaan air, sistem akan kembali ke tahap RFID untuk membaca tag RFID dan proses akan berulang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.



Gambar 2. Flowchart Sistem

2.3 Rancangan Sistem Keseluruhan

Pada tahap ini akan dilakukan pengawatan secara keseluruhan antara input, output, dan Arduino mega (gambar 3), sedangkan koneksi pin input dan output dirangkum dalam tabel 1.



Gambar 3. Wiring Penjaluran Sistem Kontroller

Tabel 1. Pin yang dipakai

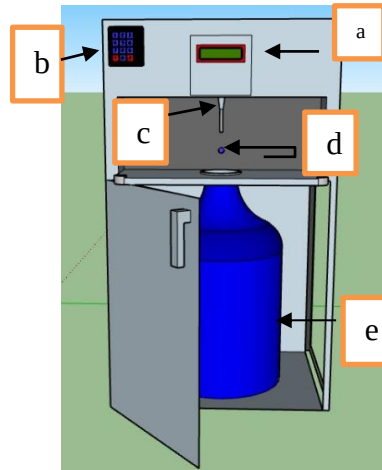
No	Nama Komponen	Input	Output	Kaki Komponen	Kaki Arduino
1	RFID	✓		RST	5
				MISO	50
				MOSI	51
				SCK	52
				SDA	9
2	Proximity Infrared	✓		VO	5V
				SIG	22
				R1	36
				R2	38
				R3	39
3	Keypad	✓		R4	40
				C1	42
				C2	44
				C3	46
				1	33
4	Relay		✓	20	SDA
				21	SCL
5	RTC dan LCD I2C	✓	✓		

2.4 Desain Rancangan Alat

Sebuah alat mekanik yang terbuat dari bahan besi dan plastik telah dirancang dan dipersiapkan secara khusus untuk keperluan pada system ini. Desain alat ini telah disusun

dengan sedemikian rupa agar semua komponen elektronik dapat dipasang dan bereporeasi didalamnya Untuk desain pada smart dispenser memiliki panjang 37cm, lebar 38cm, dan tinggi 110cm.

Dalam tahap perancangan sistem ini desain yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Model Perancangan Keseluruhan

Keterangan :

- a. LCD 16x2
- b. Keypad 3x4
- c. Selang Air
- d. Sensor Proximity
- e. Galon

Untuk komponen *Arduino*, *RTC*, *Relay*, *Power Supply*, *Buck Converter* dan pompa air berada pada *body* dispenser bagian atas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan data yang diperoleh selama proses perancangan dan pengujian alat, serta membahas kinerja sistem berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Hasil meliputi hasil hasil pengujian alat. Penjelasan lebih lanjut akan dipaparkan sebagai berikut:

3.1 Pengujian Sensor Proximity

Berdasarkan desain alat yang dibuat dibutuhkan jarak deteksi sensor 15 cm sedangkan maksimal deteksi sensor 45 Cm, oleh karena diaturlah jarak yang butuhkan agar sesuai dengan desain yang dibuat. Hasil pengukuran jarak sensor dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Jarak Sensor Proximity

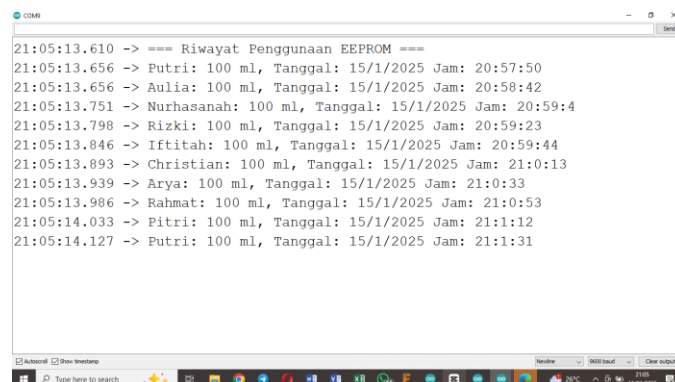
Hasil Pengukuran Jarak Sensor Proximity	
Jarak(cm)	Proximity Logika
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
20	0
25	0
30	0

3.2 Pengujian Sensor RFID

Sensor RFID berhasil membaca dan mengenali kartu RFID dengan akurasi tinggi dalam jarak optimal 0-5 cm. Notifikasi yang sesuai ditampilkan pada layar LCD untuk kartu yang valid dan tidak valid, menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi pengguna dengan baik. Hal ini penting untuk memastikan bahwa hanya pengguna terdaftar yang dapat mengakses air minum, mendukung tujuan sistem dalam membatasi penggunaan air.

3.3 Pengecekan Input Data pada EEPROM

Pengecekan input data pada EEPROM menunjukkan bahwa data pengguna seperti waktu, nama dan jumlah air yang dikeluarkan berhasil disimpan dengan baik. Ini penting untuk pengelolaan data penggunaan air dan untuk analisis lebih lanjut mengenai pola konsumsi air oleh pengguna.



```

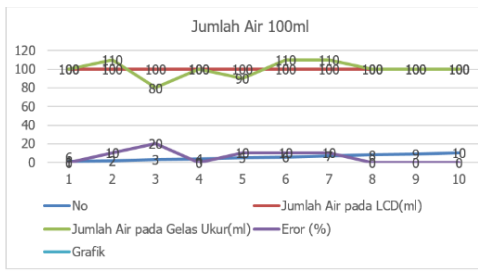
21:05:13.610 -> === Riwayat Penggunaan EEPROM ===
21:05:13.656 -> Putri: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 20:57:50
21:05:13.656 -> Aulia: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 20:58:42
21:05:13.751 -> Nurhasanah: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 20:59:4
21:05:13.798 -> Rizki: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 20:59:23
21:05:13.846 -> Iftitah: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 20:59:44
21:05:13.893 -> Christian: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 21:0:13
21:05:13.939 -> Arya: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 21:0:33
21:05:13.986 -> Rahmat: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 21:0:53
21:05:14.033 -> Pitri: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 21:1:12
21:05:14.127 -> Putri: 100 ml, Tanggal: 15/1/2025 Jam: 21:1:31
  
```

Gambar 5. Data yang disimpan pada Eeprom

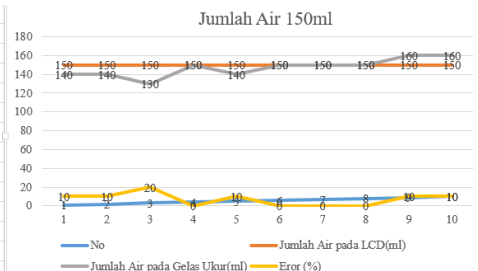
3.4 Pengukuran Jumlah Air

Penulis menguji program dengan keypad, relay, pompa, dan LCD 16x2. Pompa diaktifkan 38 ms per 1 ml air, dengan durasi dihitung menggunakan rumus: $\text{Durasi (ms)} = 38 \times \text{jumlah ml air}$. Pengujian ini dilakukan dengan menuangkan air sebanyak 100 ml, 150 ml, 200 ml, 250 ml, 300 ml, 500 ml dan 700ml.

Tabel 3. Pengukuran jumlah air 100 ml

No	Jumlah Air pada LCD(ml)	Jumlah Air pada Gelas Ukur(ml)	Error (%)	Grafik
1	100	100	0	
2	100	110	10	
3	100	80	20	
4	100	100	0	
5	100	90	10	
6	100	110	10	
7	100	110	10	
8	100	100	0	
9	100	100	0	
10	100	100	0	

Tabel 4. Pengukuran jumlah air 150 ml

No	Jumlah Air pada LCD(ml)	Jumlah Air pada Gelas Ukur(ml)	Error (%)	Grafik
1	150	140	10	
2	150	140	10	
3	150	130	20	
4	150	150	0	
5	150	140	10	
6	150	150	0	
7	150	150	0	
8	150	150	0	
9	150	160	10	
10	150	160	10	



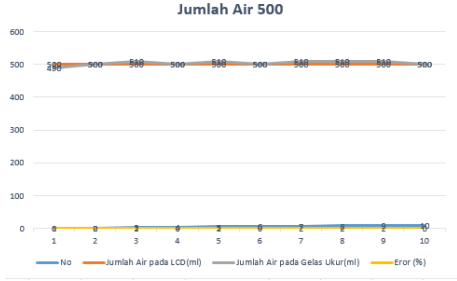
Tabel 5. Pengukuran jumlah air 200 ml

No	Jumlah Air pada LCD(ml)	Jumlah Air pada Gelas Ukur(ml)	Error (%)	Grafik
1	200	200	0	
2	200	210	5	
3	200	210	5	
4	200	200	0	
5	200	210	5	
6	200	200	0	
7	200	200	0	
8	200	200	0	
9	200	210	5	
10	200	199	0,5	

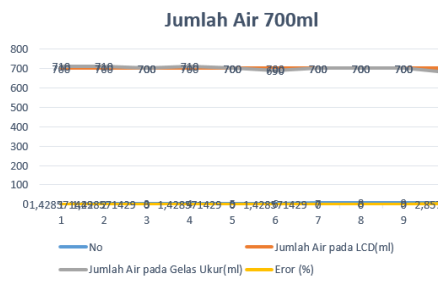
Tabel 6. Pengukuran jumlah air 250 ml

No	Jumlah Air pada LCD(ml)	Jumlah Air pada Gelas Ukur(ml)	Error (%)	Grafik
1	250	252	0,8	
2	250	250	0	
3	250	250	0	
4	250	250	0	
5	250	260	4	
6	250	250	0	
7	250	255	2	
8	250	250	0	
9	250	260	4	
10	250	250	0	

Tabel 7. Pengukuran jumlah air 500 ml

No	Jumlah Air pada LCD(ml)	Jumlah Air pada Gelas Ukur(ml)	Error (%)	Grafik
1	500	490	0	
2	500	500	0	
3	500	510	2	
4	500	500	0	
5	500	510	2	
6	500	500	0	
7	500	510	2	
8	500	510	2	
9	500	510	2	
10	500	500	0	

Tabel 8. Pengukuran jumlah air 700 ml

No	Jumlah Air pada LCD(ml)	Jumlah Air pada Gelas Ukur(ml)	Error (%)	Grafik
1	700	710	1,42857143	
2	700	710	1,42857143	
3	700	700	0	
4	700	710	1,42857143	
5	700	700	0	
6	700	690	1,42857143	
7	700	700	0	
8	700	700	0	
9	700	700	0	
10	700	680	2,85714286	

Kesalahan rata-rata: 100 ml (6%), 150 ml (7%), 200 ml (2,05%), 250 ml (1,08%), 500 ml (1%), dan 700 ml (0,857%). Akurasi meningkat seiring bertambahnya volume, dengan hasil paling stabil pada 700 ml.



3.5 Analisa Akhir

Sistem smart dispenser yang diuji telah bekerja dengan baik sesuai rancangan, dengan sensor proximity dan RFID yang berfungsi optimal. Penyimpanan data di EEPROM juga berjalan tanpa kendala. Akurasi volume air cenderung lebih baik pada volume besar, sedangkan pada volume kecil masih terdapat variasi yang perlu disempurnakan. Penyempurnaan lebih lanjut dapat difokuskan pada stabilisasi pompa agar hasil lebih konsisten di semua volume air.

KESIMPULAN

Smart dispenser berbasis Arduino dengan sensor RFID dan proximity berhasil diimplementasikan untuk membatasi penggunaan air sesuai kuota harian 700 ml per pengguna. Hasil pengujian menunjukkan akurasi tinggi, dengan kesalahan rata-rata di bawah 7%. Sistem mampu mengenali pengguna, mendeteksi wadah, menampilkan informasi di LCD, dan mencatat data penggunaan secara akurat. Alat ini efektif mendukung efisiensi dan pengelolaan air minum di lingkungan kampus, serta menjadi solusi atas keterbatasan ketersediaan air di institusi pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvando, B. (2021). Dispenser Otomatis Menggunakan Arduino Sensor Gelombang Ultrasonik Dengan Internet Of Things. JURNAL PERENCANAAN, SAINS DAN TEKNOLOGI (JUPERSATEK), 4(1), 766-770.
- Anggara, A., Rahman, A., & Mufti, A. (2018). Rancang bangun sistem pengatur pengisian air galon otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328P. Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro, 3(2).
- Arfandi, A., & Supit, Y. (2019). Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno. Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer, 4(1), 91-99.
- Bagenda, D. N., & Adityoso, W. (2014). Prototipe Sistem Keamanan Pintu Garasi Menggunakan Keypad Dengan Sensor Berbasis Mikrokontroler. October 2014, 16.
- Capinera, John L. (2021). Rancang Bangun Hardware Smart Dispenser Otomatis Berbasis IoT Pada PT. Plambo Pratama JS. In Block Caving - A Viable Alternative?(Vol.21, Issue1).<https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027><https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/%0A???>
- Drs. Sisjono, BE,. (2005). Sirkuit pneumatik. Pusat Pengembangan Dan Penataan Guru Teknologi. Bandung
- Furinkazan.(2012). Keypad Matrix 3x4. Online(Diakses pada tanggal 16 Agustus 2024). <http://cosmonoc.blogspot.com/2012/06/keypad-matrix-3x4.html>
- H, Hera 2019. Keamanan pintu menggunakan RFID berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328. Thesis. Politeknik Negri Sriwijaya.
- Kadir Abdul, (2015). "From Zero to A Pro Arduino". ANDI.Yogyakarta.
- Lubis, Z., Lungguk, A., Saputra, N., Winata, S., Annisa, A., Muhazzir, B., Satria, M., & Sri, W. (2019). Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone. Buletin Utama Teknik, 14(3), 156-159.
- NH Saidi. (2020). Tampilan Arduino Mega. 2560, 1-23.



- Nurlana, M. E. (2019). Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno. *Edu Elektrika Journal*, 8(2), 53-59.
- Pitoyo. 2005. Dua Jam Anda Tau Cara Memastikan Air yang Anda Minum Bukan Sumber Penyakit. Solo
- Putra, K. K. S., Winarta, A., & Sudirman, S. (2022). Rancang Bangun Automatic Water Dispenser Berbasis Arduino (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- S. Yagi Sparingga.(2017) “Rancang Bangun Dispenser Otomatis Berbasis Arduino,”. 61
- Santoso, E. W. (2024). PROTOTYPE PEMILAH DAN MONITORING SAMPAH LOGAM NON LOGAM DAN BASAH OTOMATIS BERBASIS IoT. *Jurnal Cahaya Mandalika* ISSN 2721-4796 (online), 2514-2524.
- Setiawan, H. A., & Rijanto, T. (2019). Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Load Cell. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(3).
- Simorangkir, Samuel, (2019). “Dispenser Otomatis Berbasis Arduino Uno”.
- Sutarti, S., Triyatna, T., & Ardiansyah, S. (2022). Prototype Sistem Absensi Siswa/I Dengan Menggunakan Sensor Rfid Berbasis Arduino Uno. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 76-85.
- Tangdiongan, R. C. G., Allo, E. K., Sompie, S. R. U. A., & Elektro-ft,J. T, (2017). “Rancang Bangun Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra Berbasis Microcontroller Arduino Uno”. *E-Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer* 6 (2), 7986
- Wardani, I. S., & Manan, S. (2016). Power Supply Inverter Dc-Dc Sebagai Supply Audio Amplifier. *Gema Teknologi*, 18(4), 5-9.