

TITO

by Fajar Praherza

Submission date: 23-Mar-2024 09:01PM (UTC+0700)

Submission ID: 2328720987

File name: JURNAL_TITO_2023-ID_fix.docx (889.74K)

Word count: 2184

Character count: 12724

RANCANG BANGUN (AWLR) AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDED MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC DAN MIKROKONTROLER BERBASIS (IOT) UNTUK APLIKASI DI WATER TREATMENT

Tito Bagas Nugraha, Gani Supriyanto, Hermantoro

¹ Institut Pertanian Stiper Yogyakarta; email: titobagas12@gmail.com

^{2,3} Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian; email: ²ganisupriyanto62@gmail.com, ³hermantoro@instiperjogja.ac.id)

[Dikirimkan: hh Bulan 20xx, Direvisi: hh Bulan 20xx, Diterima: hh Bulan 20xx]

Corresponding Author: ganisupriyanto62@gmail.com

4
INTISARI — Pemanfaatan teknologi otomatis sudah sedemikian maju sehingga penggunaan aktivitas sehari-hari bisa dilakukan secara otomatis. Saat ini ada kemajuan teknologi berupa sebuah komputer kecil, alat ini disebut sebagai mikrokontroler. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk merancang dan membangun alat AWLR secara otomatis menggunakan sensor Ultrasonic. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji keakuratan dan kinerja alat dalam mengambil data TMA serta mengetahui cara kerja mikrokontroler NodeMCU ESP32 dalam pengoperasian sensor ultrasonic dengan membandingkan alat ukur standar. Sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam sektor pertanian. Hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa dengan menggunakan sensor Ultrasonic berhasil mengontrol permukaan air waduk dengan efisien yang sangat baik. Dari pengujian kalibrasi dapat diketahui tingkat keakuratan alat adalah sebesar 99.00% dengan tingkat error 1.00%. Alat diuji kinerja dengan memasang alat untuk secara langsung mengukur TMA di waduk ataupun sungai, dan setelah dilakukan pemantauan didapatkan tingkat keakuratan pada saat aplikasi di lokasi pemantauan TMA adalah sebesar 98.78% dengan rata-rata error adalah 1.22%. Perbedaan antara hasil uji akurasi dan akurasi di lapangan disebabkan karena objek pengukuran yang berbeda dan kondisi muka air yang diukur.

KATA KUNCI — Mikrokontroler, NODEMCU ESP32, AWLR, TMA, Sensor Ultrasonic.

I. PENDAHULUAN

Komputerisasi mendorong manusia membuat peralatan tepat guna yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan, misalnya kemudahan dalam pengendalian ketinggian permukaan air pada bak penampungan air. Sistem yang dapat memetakan aliran air bila kondisi air pada bak penampungan sudah terisi penuh dan menghidupkan kembali aliran air bila air dalam bak penampungan dalam keadaan kosong secara otomatis sangat menarik untuk dipelajari.

pengendalian ketinggian permukaan air masih sempit cara kerjanya juga masih bersifat mekanik, sehingga tetap mudah rusak dalam penelitian kali ini yang dimana bertujuan untuk memonitoring tinggi muka air untuk kebutuhan air di water treatment plant untuk lebih mengetahui ketinggian air di waduk tidak melebihi batas volume yang di tentukan maka di buat alat untuk memonitoring tinggi muka air secara otomatis yang secara efisien tanpa harus di monitoring di tempat, dimana dalam beberapa hal masih sulit dalam memonitoring tinggi muka air secara otomatis,efisien serta akurat maka di rancang sebuah alat automatic water level recorded menggunakan sensor ultrasonic dan mikrokontroler berbasis Internet Of Things (IOT).

II. METODE PENELITIAN

1 ALAT DAN BAHAN

1 Alat dan bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah terdiri dari laptop,breadboard,power bank,stick,meteran. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah NODEMCU ESP32, kabel jumper, LCD (liquid crystal display), push button.

TAHAPAN

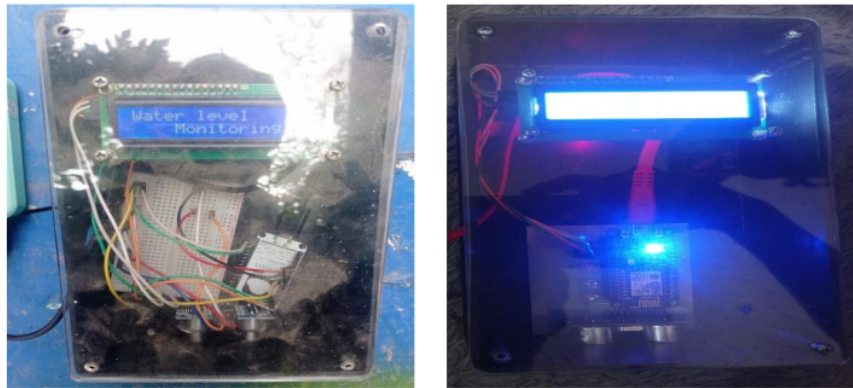
Observasi lapangan tahap yang bertujuan mengetahui luas waduk, letak mikrokontroler atau alat, perancangan mikrokontroler yang bertujuan setelah dilakukan pembuatan diagram alur kerja dan alur perangkat lunak pada sistem alat tersebut

CARA KERJA SISTEM OPERASI AWLR

Program akan di akhiri dengan setelah mikrokontroler mendapatkan tegangan tegangan sumber 5-12 volt,inisialisasi pada sensor jarak ultrasonik untuk mendeteksi ada tidak nya objek yang di ukur,sensor jarak ultrasonik akan menghitung lama pantulan suara terhadap suatu objek dan di konversi menjadi satuan jarak,LCD menampilkan data sensor secara real time dan mikrokontroler akan berkomunikasi dengan visual basic.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL RANCANGAN



Gambar 1. hasil rancangan keseluruhan dan dengan PCB AWLR

PEMASANGAN ALAT



GAMBAR 2. Pemasangan AWLR

AWLR ini berfungsi untuk mengukur tinggi muka air suatu wilayah perairan seperti kolam, sungai, danau, waduk dan sebagainya. Untuk uji aplikasi kali ini akan dilakukan percobaan untuk membaca tinggi muka air waduk yang dilakukan di embung potorono Yogyakarta.

AWLR dipasang diatas aliran sungai dengan ketinggian disesuaikan terhadap kondisi sungai tersebut dan pemasangan alat harus berada diatas permukaan air dantidak terhalang oleh objek apapun. Pada pemasangan di embung potorono kami memasang di ketinggian sekitar 100 cm dengan kedalaman air 264 cm dengan pengukuran tepat di bawah AWLR.

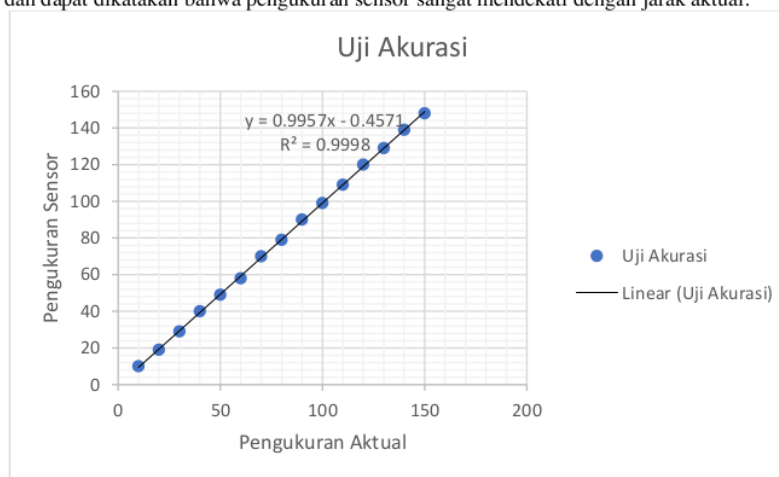
UJI AKURASI ALAT

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran menggunakan AWLR dengan dengan 15 variasi jarak.pengukuran ini akan membandingkan antara jarak yang di ukur secara manual menggunakan meteran dan jarak hasil pengukuran oleh AWLR'

NO	Pengukuran Aktual (cm)	Pengukuran Sensor (cm)	$ \Delta $	Error (%)	Akurasi (%)
1	10	10	0	0.00	100.00
2	20	19	1	5.00	95.00
3	30	29	1	3.33	96.67
4	40	40	0	0.00	100.00
5	50	49	1	2.00	98.00
6	60	58	2	3.33	96.67
7	70	70	0	0.00	100.00
8	80	79	1	1.25	98.75
9	90	90	0	0.00	100.00
10	100	100	0	0.00	100.00
11	110	109	1	0.91	99.09
12	120	120	0	0.00	100.00
13	130	129	1	0.77	99.23
14	140	139	1	0.71	99.29
15	150	148	2	1.33	98.67
\bar{X}	80	79.26	1	1.24	99.11

Tabel.1 Hasil Pengujian Pengukuran Sensor

Dari hasil tabel 2.6 dapat diketahui bahwa presentase akurasi alat adalah sebesar 99.11% dengan rata rata persentase error sebesar 1.00% dan dapat dikatakan bahwa pengukuran sensor sangat mendekati dengan jarak aktual.



Gambar 3. Grafik Uji Akurasi AWLR

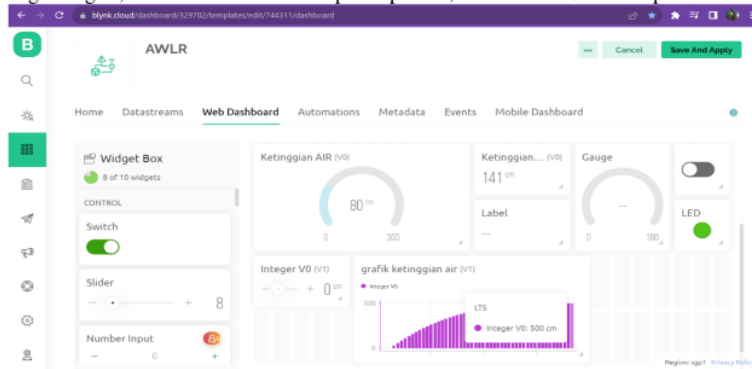
Dari grafik tersebut tidak ada penurunan secara signifikan dengan hasil semakin naik data tersebut melakukan perbandingan antara pengukuran aktual dengan untuk mencari jarak yang lebih tepat antara AWLR dengan ketinggian permukaan air

PEMASANGAN ALAT

UJI APLIKASI ALAT

Pengecekan dan pengambilan data AWLR dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Membuka aplikasi Blynk IOT di smartphone atau PC, Menghubungkan SSID untuk akses internet agar terhubung ke mikrokontroler yang sudah di program, Menghubungkan program codingan dengan SSID yang terhubung, Membaca IOT menggunakan aplikasi Blynk yang ada melalui smartphone atau laptop, Di aplikasi terdapat sebuah file serta title untuk mengetahui keterangan angka, Setelah tersalin hasil dapat terpantau, Reset arduino dan simpan data



Gambar 4. Hasil Data Yang Tersimpan Di Blynk IOT

Pengujian ini juga melakukan lama pengiriman otomatis atau database ke aplikasi blynk IOT, dengan cara mengubah data ke database lalu menghitung berapa lama waktu yang diperlukan aplikasi untuk melakukan pembaruan data tersebut.

Jam Ke	Waktu Pembacaan	Pengiriman Data	Lama Pengiriman
09:30	96 cm	Data 1	04.33
10:30	96 cm	Data 2	05.22
11:30	97 cm	Data 3	05.55
12:30	98 cm	Data 4	04.45
13:30	98 cm	Data 5	02.44
14:30	96 cm	Data 6	03.46
15:30	97 cm	Data 7	03.45
16:30	97 cm	Data 8	03.45
17:30	98 cm	Data 9	03.45
18:30	100 cm	Data 10	03.45
19:30	99 cm	Data 11	03.45
20:30	98 cm	Data 12	03.45
X	97.59		04.07

Tabel 2. Delay Pengiriman Database ke Aplikasi

Berdasarkan dari tabel dapat diketahui rata rata keakurasian dalam pembacaan data adalah 97.59% pada saat alat sudah diaplikasikan ke lapangan tidak ada perbedaan tingkat akurasi di percobaan ke lab di karenakan kondisi air yang cenderung lebih stabil sehingga pengukuran di lapangan.

PENGUKURAN TMA (TINGGI MUKA AIR)

Data yang tersimpan adalah data jarak antara sensor dan permukaan air. Untuk didapatkan data tinggi muka air maka data perlu di olah kembali dengan rumus :

$$\text{TMA (Tinggi Muka Air)} = (\text{Tair} + \text{Jp}) - \text{J}$$

T_{air} = Kedalaman/tinggi air pada saat pemasangan

J_p = Jarak antara sensor dan permukaan air pada pemasangan

J = Hasil pengukuran oleh sensor

Setelah data dari AWLR diolah akan didapatkan data Tinggi Muka Air Berikut adalah data Tinggi Muka Air di embung potorono pada tanggal 28 februari dengan rentang waktu pengukuran dari pukul 13.30 WIB hingga pukul 20.30 WIB dengan kedalaman pada saat pemasangan rata rata adalah 264 cm.

Tinggi Muka Air	Satuan	Waktu Pengukuran	Tanggal Pengukuran	Pembacaan Alat
96	Cm	13:25	28/2/23	96
96	Cm	14:05	28/2/23	96
96	Cm	15:05	28/2/23	95
97	Cm	16:05	28/2/23	97
97	Cm	17:05	28/2/23	96
95	Cm	18:05	28/2/23	96
96	Cm	19:30	01/3/23	96
96	Cm	14:30	01/3/23	95
97	Cm	15:30	01/3/23	96
97	Cm	16:30	01/3/23	95
97	Cm	17:30	01/3/23	96
98	Cm	18:30	01/3/23	97
98	Cm	13:30	02/3/23	98
98	Cm	14:30	02/3/23	97
97	Cm	15:30	02/3/23	98
98	Cm	16:30	02/3/23	98
99	Cm	17:30	02/3/23	99
100	Cm	18:30	02/3/23	99
99	Cm	19:30	02/3/23	100
99	Cm	20:30	02/3/23	99

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tinggi Muka Air embung potorono

PENGUKURAN TDA (TITIK DASAR AIR)

Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengukur luas waduk, volume waduk dan titik kedalaman air dikarenakan AWLR hanya memprogram ketinggian air di permukaan jadi pengukuran kedalaman air dilakukan secara manual dengan menancapkan bambu atau stick kedalam air lalu titik kedalaman air yang terlihat di bambu di ukur dengan menggunakan meteran untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, pengukuran TDA ini mengukur sampai sejauh mana dasar kedalaman air di waduk tersebut. untuk mendapatkan titik dasar air maka data perlu diolah kembali dengan rumus:

$$P \times L \times T_{\text{air}}$$

P	= Panjang diameter waduk	= 200 m
L	= Luas diameter waduk	= 170 m
T.air	= rata rata Kedalaman atau tinggi air	= 264 cm
T.ukur	= jumlah titik ukur manual kedalaman air	= 24
m ₃	= volume waduk	= 39,629 (m ₃)

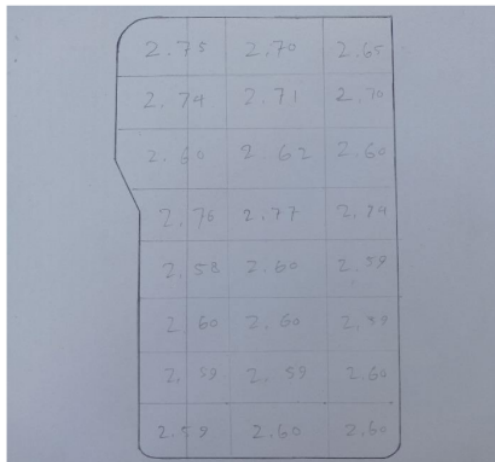
$$P \times L : T_{\text{ukur}} = \text{volume waduk}$$

$$200 \times 170 = 34000 \quad 34.000 : 24 = 1416,66$$

$$\sqrt{1416,66} = 37,629$$

$$\text{Volume} = 37,629 \text{ (m}_3\text{)}$$

Setelah masing masing titik sudah di ukur secara manual maka hasil bisa di lihat di gambar 4.3 berikut



Gambar 5. hasil pengukuran TDA

NO	DATA	HASIL PENGUKURAN
1	Data 1	275 cm
2	Data 2	270 cm
3	Data 3	265 cm
4	Data 4	274 cm
5	Data 5	271 cm
6	Data 6	270 cm
7	Data 7	260 cm
8	Data 8	262 cm
9	Data 9	260 cm
10	Data 10	276 cm
11	Data 11	277 cm
12	Data 12	274 cm
13	Data 13	258 cm
14	Data 14	260 cm
15	Data 15	259 cm
16	Data 16	260 cm
17	Data 17	260 cm
18	Data 18	259 cm
19	Data 19	259 cm
20	Data 20	259 cm
21	Data 21	260 cm
22	Data 22	259 cm
23	Data 23	260 cm
24	Data 24	260 cm
X		264 cm

Tabel 4. Hasil pengukuran TDA secara manual

Berikut nya adalah Dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat keakurasian dalam pengukuran muka air waduk sesungguhnya. Pengujian dilakukan dengan menggabungkan hasil pengukuran manual menggunakan stick atau bambu yang di masukan ke dasar air yang di lakukan di beberapa titik bagian waduk dengan hasil pengukuran oleh sensor dari AWLR.

Pengujian dilakukan di embung potorono dengan kondisi air di lokasi pengukuran memiliki aliran yang cukup stabil dan kondisi air yang bening di permukaanya. Pengukuran dilakukan dengan mengukur jarak aktual antara sensor dan muka air dan melihat hasil pembacaan AWLR setiap 60 menit. Pengamatan dilakukan selama 12 jam pada pukul 09:30 WIB hingga pukul 20:30 WIB pada tanggal 28 maret. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 3.0

Waktu pengambilan data	Rata rata Pengukuran manual (cm)	Tinggi alat dari permukaan air (cm)	Hasil pengukuran alat (cm)	\Delta	Kedalaman waduk dari alat (cm)
1	264	100	96	4	268
2	264	100	96	4	268
3	264	100	97	3	267
4	264	100	98	2	266
5	264	100	98	2	266
6	264	100	96	4	268
7	264	100	97	3	267
8	264	100	97	3	267
9	264	100	98	2	266
10	264	100	100	0	264
11	264	100	99	1	265
12	264	100	98	2	266
	0	0	97.59	2,5	266,5

Tabel 5. hasil pengukuran alat dan manual di waduk

Sebagai contoh :

KEDALAMAN RATA RATA WADUK + (TINGGI ALAT DARI PERMUKAAN AIR – HASIL PENGUKURAN ALAT) =
KEDALAMAN WADUK DARI ALAT

264 cm + (100 cm – 96 cm)

264 cm + 4 cm

268 cm

Alat otomatis yang sudah di perbarui pemrograman nya juga akan menampilkan hasil sebesar 268cm

KESIMPULAN

Mikrokontroler NODEMCU ESP32 (*Adiuno Uno*) sebagai pengendali sensor *ultrasonic* secara fungsional dapat diaplikasikan sebagai AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) yang digunakan untuk mengukur Tinggi Muka Air (TMA),Tingkat persentase keakurasian pada alat ini diukur dengan pengujian berurut untuk mengukur objek dari jarak terdekat 10 cm hingga jarak terjauh 100 cm. Hasil yang didapatkan adalah akurasi alat adalah sebesar 99.11% dengan rata-rata persentase error sebesar 1.24%.Kinerja AWLR setelah dilakukan uji aplikasi di lapangan menunjukkan bahwa alat dapat mengukur Tinggi Muka Air dan menyimpan data sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Dari uji aplikasi dapat diketahui persentase pembacaan data saat diaplikasikan adalah adalah 99.58%, Terdapat perbedaan tingkat akurasi jika dibandingkan percobaan di lab, perbedaan tingkat akurasi dikarenakan pada pengukuran di lapangan objek yang diukur adalah air yang tenang dan dengan tingkat kekeruhan yang cukup tinggi sehingga sensor mengalami kesulitan dalam membaca perubahan yang signifikan,Dilakukan nya perbandingan antara pengukuran tinggi muka air dengan pengukuran volume air serta luas waduk yang di lakukan secara manual untuk mendapatkan hasil kedalaman air dengan hasil rata rata 264 cm.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan tingkat akurasi dan presisi alat. Dapat dilakukan dengan menggunakan tipe sensor yang berbeda dari yang digunakan pada penelitian ini, Dapat dilakukan peningkatan dan modifikasi pada alat sehingga kedepannya dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pada proses pengambilan data TMA dan TDA, Perlu penambahan sensor water level untuk mengukur kedalaman air secara otomatis yang lebih akurat sehingga tidak memerlukan alat manual.

REFERENSI

- Anonim. (2015, July 6). *Pengertian Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328*. Diambil kembali dari CaraTekno: <https://www.caratekno.com/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler/>
- Anonim. (2016, March 16). *Mengenal Arduino Software (IDE)*. Diambil kembali dari SinauArduino: <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>
- Anonim. (2017, March 26). *CARA PROGRAM LCD KARAKTER 16x2 MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SIMULASI PROTEUS*. Diambil kembali dari Lab Elektronika: [http://www.labelektronika.com/2017/03/cara-program-lcd-karakter-16x2-Arduino-dan-Proteus.html#:~:text=LCD%20\(Liquid%20Crystal%20Display\)%2016x2,tiap%20baris%20menampilkan%2016%20karakter.](http://www.labelektronika.com/2017/03/cara-program-lcd-karakter-16x2-Arduino-dan-Proteus.html#:~:text=LCD%20(Liquid%20Crystal%20Display)%2016x2,tiap%20baris%20menampilkan%2016%20karakter.)
- Dutta, K., Dr. Pankaj, R., & Pandey, R. (2014). *Microcontroller Based Automatic Multichannel Temperature Monitoring System*. India: Department of ECE, Cambridge Institute of Technology.
- Parwita, I. M. (2016). MATRIX; Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika; Vol 6 No 3. *Evaluasi Kinerja Automatic Water Level Recorder (AWLR) Tukad Mati*, 143.
- Rangkuti, S. (2011). *Liquid Crystal Display I2C*. Jakarta: Gramedia.
- Sakti, S., & Santoso, D. (2017). *Pengantar Teknologi Sensor: Prinsip Dasar Sensor Besaran Mekanik*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Santoso, H. (2015). *PANDUAN PRAKTIS ARDUINO UNTUK PEMULA*. Jakarta: Elang Sakti.
- Elektronika, J. T., Industri, F. T., Teknologi, I., Bandung, N., Heinz, G., Kenny, S., Heinz, G., Patton, N., & Kenny, S. (2022). *Perancangan Dan Implementasi Printed Circuit Board (Pcb) Ramah Lingkungan Menggunakan Conductive Ink. 11(1)*, 31–35.
- Lewi, E. B., & Sunarya, U. (t.t.). *SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN GOOGLE FIREBASE*.
- 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. *Cetak Buletin Utama Teknik, 14(3)*, 1410–1420.
- Lutfiana, E. (t.t.). *PERBEDAAN KUALITAS PERAIRAN AWAL MUSIM KEMARAU DAN HUJAN EMBUNG POTORONO BERDASARKAN INDEKS KEANEKARAGAMAN, DOMINANSI, SAPROBIK PLANKTON*.
- Rangkuti, S. (2011). *Liquid Crystal Display I2C System*. Penebar Swadaya.
- Umam, F., Budiarto, H., & David, Ach. (2017). *Motor Listrik*. Media Nusa

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	core.ac.uk Internet Source	4%
2	Submitted to Universitas PGRI Semarang Student Paper	3%
3	Muhammad Alvito Aditya, Nur Rokhman, Mufid Ridlo Effendi, Sugih Gumilar, Padlan Alqinsi, Nanang Ismail. "Smart Greenhouse System for Cultivation of Chili (<i>Capsicum Annum</i> L.) with Raspberry Pi 3B Based on MQTT Protocol", 2022 16th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA), 2022 Publication	3%
4	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	1%
5	libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id Internet Source	1%
6	id.123dok.com Internet Source	<1%

7	Internet Source	<1 %
8	ekonomi.bisnis.com Internet Source	<1 %
9	Nopita Marsudi Isna Apriani. "POTENSI AIR TANAH BEBAS DI DAERAH KECAMATAN PONTIANAK SELATAN (STUDI KASUS JALAN SELAYAR – JALAN HARAPAN JAYA)", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2014 Publication	<1 %
10	frid.ittelkom-pwt.ac.id Internet Source	<1 %
11	idoc.pub Internet Source	<1 %
12	pasundan.jabarekspres.com Internet Source	<1 %
13	repository.widyatama.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On