

Pembuatan Dan Pengujian Alat Ukur Intensitas Cahaya Lepas Pantai Menggunakan Sensor BH-1750

Abel Alfarez ^{1*}, Dodi Mulyadi ², Rizki Aulia Nanda ³

^{1, 2, 3} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang
*tm19.abelalfarez@mhs.ubpkarawang.ac.id

Abstract

Utilization of solar energy sources is an alternative energy to save fossil energy. The use of solar panels has been widely implemented both at home, buildings and open fields. The most sources of sunlight are on the beach, because the beach area has an area without exposure to sunlight. Against this background, this study aims to create an instrument for measuring light intensity offshore. The method used is by reviewing literature studies, making light intensity measuring instruments, testing on the beach and analyzing data. The results obtained during the initial test were that the highest light intensity was in minute 10 of 50578 lx with the highest power of 399.5662 W/m² at 360C. In testing at 09.00-09.30 WIT with a temperature of 460C produced the highest light intensity was in the 15th minute of 56145 lx with the highest power of 443.5455 W/m². In testing at 10.00-10.30 WIB with a temperature of 490C, the highest light intensity was at 30 minutes of 57853 lx with the highest power of 457.0387 W/m². And testing at 11.00-11.30 WIB with a temperature of 500C produced the highest light intensity at 75 minutes of 62845 lx with the highest power of 496.4755 W/m². The conclusion of this study is that a microcontroller-based light intensity measuring instrument can be developed and used in offshore light intensity measurements.

Keyword: Light Intensity, Mikrokontroller, Sensor BH-1750.

Abstrak

Pemanfaatan sumber energi cahaya matahari menjadi salah satu energi alternatif untuk menghemat energi fosil. Penggunaan solar panel sudah banyak di implementasikan baik dirumah, gedung dan lapangan terbuka. Sumber cahaya matahari terbanyak berada di pantai, karena kawasan pantai memiliki daerah tanpa halangan paparan cahaya matahari. Dengan latar belakang demikian, penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur intensitas cahaya lepas pantai. Metode yang digunakan adalah dengan meninjau studi literatur, pembuatan alat ukur intensitas cahaya, pengujian dipantai dan analisis data. Hasil yang diperoleh selama pengujian awal adalah intensitas cahaya tertinggi berada di menit 10 sebesar 50578 lx dengan daya tertinggi sebesar 399,5662 W/m² pada suhu 36⁰C. Pada pengujian pukul 09.00-09.30 WIB dengan suhu 46⁰C menghasilkan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 15 sebesar 56145 lx dengan daya tertinggi sebesar 443,5455 W/m². Pada pengujian pukul 10.00-10.30 WIB dengan suhu 49⁰C menghasilkan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 30 sebesar 57853 lx dengan daya tertinggi sebesar 457,0387 W/m². Dan pengujian pada pukul 11.00-11.30 WIB dengan suhu 50⁰C menghasilkan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 75 sebesar 62845 lx dengan daya tertinggi sebesar 496,4755 W/m². Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat ukur intensitas cahaya berbasis mikrokontroler dapat dikembangkan dan digunakan pada pengukuran intensitas cahaya lepas pantai.

Kata Kunci: Intensitas Cahaya, Mikrokontroler, Sensor BH-1750.

1. PENDAHULUAN

Spektrum radiasi gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat oleh mata manusia termasuk cahaya. Spektrum cahaya terbagi berdasarkan range (batasan wilayah) panjang

gelombang. Sinar putih yang biasa terlihat juga dikenal sebagai cahaya tampak atau cahaya terlihat, merupakan semua komponen warna dari spektrum cahaya. Otak manusia memahami warna berdasarkan panjang gelombang yang berbeda.

Pemanfaatan sumber energi cahaya matahari menjadi salah satu energi alternatif untuk menghemat energi fosil. Penggunaan cahaya matahari sebagai sumber energi harus memiliki media yaitu solar panel. Penggunaan solar panel sudah banyak di implementasikan baik di rumah, gedung dan lapangan terbuka. Sumber cahaya matahari terbanyak berada di pantai, karena kawasan pantai memiliki daerah tanpa halangan paparan cahaya matahari. Dengan latar belakang demikian, penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur intensitas cahaya lepas pantai, dan mengukur intensitas cahaya lepas pantai untuk melihat seberapa besar pengaruh paparan cahaya matahari.

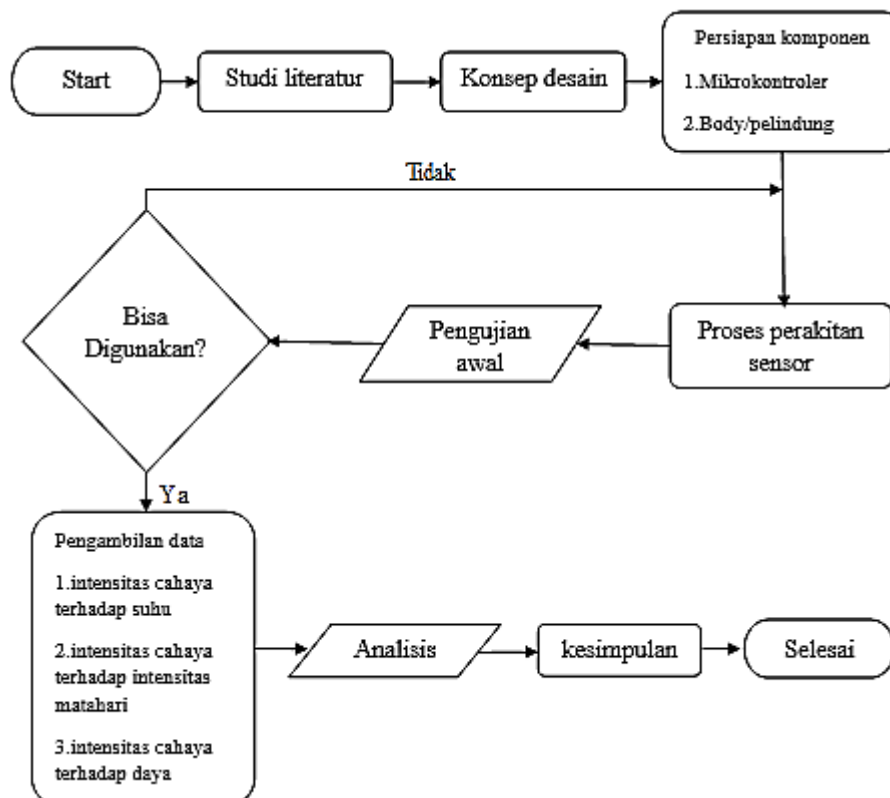
2. METODE PENELITIAN

2.1. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan pantai Karawang dilakukan pada pagi, siang, dan malam hari. Penelitian ini terfokus pada objek intensitas cahaya yang berada pada pantai. Untuk pembuatan alat ukur terfokus pada sensor BH-1750 berbasis Mikrokontroler Arduino Uno/

2.2. Prosedur Penelitian

Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.3. Pengujian Awal

Pengujian awal dilakukan apabila semua sistem elektrikal sensor telah terhubung dan dapat menyala sesuai spesifikasi. Semua system rangkaian sudah terpasang didalam box akrilik

untuk melindungi sistem mikrokontroller dari panas dan air. Pengujian awal dilakukan pada pagi hari, siang dan malam. Namun pengujian tersebut hanya dilakukan dikawasan darat dengan melihat nilai intensitas cahaya yang keluar pada digital mikrokontroller. Data data sensor BH-1750 berhasil di uji apabila data tersebut meningkat seiring dengan pancaran cahaya matahari pada kawasan yang di uji.

2.4. Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan apabila pengujian awal telah berhasil. Keberhasilan dari sensor tersebut akan dipasangkan pada pelampung untuk dilakukan pengambilan data intensitas cahaya dipantai. Pengujian dilakukan selama 1 hari, pengujian pertama dilakukan pada jam 09.00 WIB - 09.30 WIB, pengujian kedua dilakukan pada jam 10.00 WIB – 10.30 WIB, pada malam hari dilakukan pada waktu 11.00 WIB – 11.30 WIB. Tujuan pengambilan data tersebut pada waktu tertentu untuk menguji seberapa bagus pengambilan data intensitas cahaya dari periode pagi, siang, dan malam secara konstan.

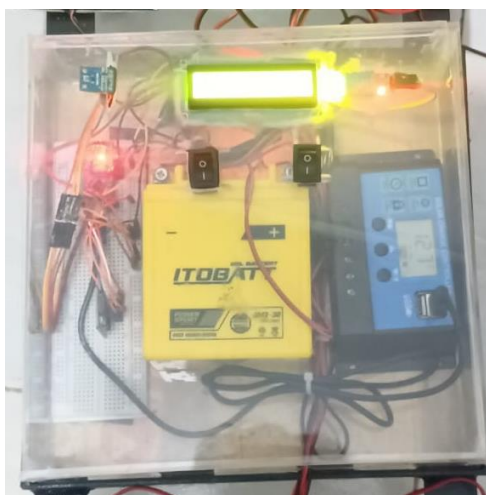
2.5. Analisis Data

Analisis data dilakukan apabila periode pengambilan data telah dilakukan. Data yang telah dikumpulkan akan dilakukan konversi dari micro SD ke microsoft excel, data yang telah dikumpulkan selama waktu periode yang telah ditetapkan akan dilakukan analisis rata-rata nilai intensitas cahaya pada waktu tersebut. Intensitas cahaya yang telah dikumpulkan dikonversikan menjadi satuan W/cm^2 . Tujuan konversi tersebut dilakukan supaya mengetahui seberapa besar daya yang dihasilkan selama periode pagi dan siang. Data yang telah di rata-rata kan akan dirubah dalam bentuk grafik pada jangka waktu 1 hari dengan perbandingan data rata-rata periode pagi dan siang.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Rangkaian

Sistem pada sensor ini yaitu rangkaian arus DC dimana semua sistem tersambung dikutub positif dan negatif. Untuk rangkaian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian sistem sensor intensitas cahaya

Sistem arus dasar pada komponen sensor intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi komponen

Nama komponen	Arus	Tegangan
Sensor BH-1750	0.126 mA	3.6 V
Sensor suhu DHT-11	2.5 mA	5 V
LCD 16 x 2	0.01 mA	5 V
Arduino nano	40 mA	5 V

Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2021/01/cara-mengakses-dan-pemrograman-ambient.html?m=1>

Setelah mengetahui arus dan tegangan yang digunakan untuk mengaktifkan sensor suhu dan sensor cahaya untuk mengambil data intensitas cahaya maka selanjutnya dibutuhkan daya, tegangan, dan arus total yang bekerja

Total penggunaan daya pada sensor intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daya total komponen

Nama komponen	Arus (mA)	Tegangan (V)	daya (W)
Sensor BH-1750	0,126	3,6	0,4536
Sensor suhu DHT-11	2,5	5	12,5
LCD 16 x 2	0,01	5	0,05
Arduino nano	40	5	200
TOTAL	42,636	18,6	213,0036

Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2021/01/cara-mengakses-dan-pemrograman-ambient.html?m=1>

Dari tabel 2 dapat dijelaskan penggunaan arus total pada komponen sebesar 42,636 mA dan daya total sebesar 213,0036 Watt. Dengan demikian maka arus tersebut dapat memberikan data intensitas cahaya dan suhu secara stabil

3.2. Pengujian Awal

Pengujian awal dilakukan dikawasan Industri KIIC yang beralamat di Desa Sirnabaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Dengan lokasi dapat dilihat pada gambar 3.

**Gambar 3.** Lokasi pengujian awal

Pengujian awal dilakukan pada pukul 09.00 WIB selama 10 menit. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data pengujian awal

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)
1	36	48467
2	36	48543
3	36	48545
4	36	48583
5	36	48685
6	36	49350
7	36	49470
8	36	49571
9	36	50472
10	36	50578

Berdasarkan tabel 3 dapat dijelaskan bahwa pengaruh intensitas cahaya terhadap suhu menghasilkan intensitas cahaya tertinggi di menit ke 10 sebesar 50578 lx. Setelah mengukur suhu terhadap intensitas cahaya matahari selanjutnya mengkonversikan ke daya dalam satuan W/m^2 .

3.3. Pengujian di Pantai

Pengujian dilakukan di Pantai Samudra Baru yang beralamat di Desa Sungai Buntu, Kecamatan Pedes, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Dengan lokasi dapat dilihat pada gambar 4.

**Gambar 4.** Lokasi pengujian di Pantai

Pengujian dilakukan pada pukul 09.00 WIB sampai pukul 09.30 WIB yaitu selama 30 menit.

3.3.1. Data Pengujian pertama pukul 09.00-09.30 WIB

Hasil pengolahan data pengujian pertama pada menit ke 1-5 dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil pengolahan intensitas cahaya pada pengujian di pantai

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
1	46	53452	422,2708
2	46	53675	424,0325
3	46	53856	425,4624
4	46	54390	429,681
5	46	54585	431,2215

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
6	46	54250	428,575
7	46	54363	429,4677
8	46	54530	430,787
9	46	54535	430,8265
10	46	54873	433,4967
11	46	55254	436,5066
12	46	55475	438,2525
13	46	55870	441,373
14	46	55956	442,0524
15	46	56145	443,5455

Berdasarkan tabel 4 dapat dijelaskan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 15 sebesar 56145 lx dengan daya tertinggi sebesar 443,5455 W/m^2 . Intensitas cahaya terendah berada pada menit pertama sebesar 53452 lx dengan daya terendah sebesar 422,2708 W/m^2 .

Hasil pengolahan data pengujian pertama pada menit ke 16-30 dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil pengolahan intensitas cahaya pada pengujian di pantai

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
16	46	56420	445,718
17	46	56475	446,1525
18	46	55673	439,8167
19	46	56525	446,5475
20	46	56698	447,9142
21	46	56895	449,4705
22	46	56950	449,905
23	46	56974	450,0946
24	46	57065	450,8135
25	46	57158	451,5482
26	46	57345	453,0255
27	46	57368	453,2072
28	46	57565	454,7635
29	47	57757	456,2803
30	47	57853	457,0387

Berdasarkan tabel 5 dapat dijelaskan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 30 sebesar 57853 lx dengan daya tertinggi sebesar 457,0387 W/m^2 . Intensitas cahaya terendah berada pada menit 18 sebesar 55673 lx dengan daya terendah sebesar 439,8167 W/m^2 .

3.3.2. Data pengujian kedua pukul 10.00-30 WIB

Hasil pengolahan data pengujian kedua pada menit ke 31-45 dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil pengolahan intensitas cahaya pada pengujian di pantai

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
31	47	57252	452,2908
32	47	57516	454,3764
33	47	57630	455,277
34	47	57770	456,383
35	47	57966	457,9314
36	47	57548	454,6292
37	47	57623	455,2217
38	47	57765	456,3435
39	48	57860	457,094
40	48	58157	459,4403
41	48	58254	460,2066
42	48	58475	461,9525
43	48	58570	462,703
44	48	58956	465,7524
45	48	59145	467,2455

Berdasarkan tabel 6 dapat dijelaskan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 45 sebesar 59145 lx dengan daya tertinggi sebesar 467,2455 W/m^2 . Intensitas cahaya terendah berada pada menit 31 sebesar 57252 lx dengan daya terendah sebesar 452,2908 W/m^2 .

Hasil pengolahan data pengujian kedua pada menit ke 46-60 dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil pengolahan intensitas cahaya pada pengujian di pantai

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
46	48	58452	461,7708
47	48	58675	463,5325
48	49	59256	468,1224
49	49	59365	468,9835
50	49	59576	470,6504
51	49	59288	468,3752
52	49	59379	469,0941
53	49	59256	468,1224
54	49	59460	469,734
55	49	59724	471,8196
56	49	59874	473,0046
57	49	60264	476,0856
58	49	60376	476,9704
59	49	60536	478,2344
60	49	60735	479,8065

Berdasarkan tabel 7 dapat dijelaskan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 60 sebesar 60735 lx dengan daya tertinggi sebesar 479,8065 W/m^2 . Intensitas cahaya terendah berada pada menit 46 sebesar 58452 lx dengan daya terendah sebesar 461,7708 W/m^2 .

3.3.3. Data Pengujian ketiga pukul 11.00-11.30 WIB

Hasil pengolahan data pengujian ketiga pada menit ke 61-75 dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil pengolahan intensitas cahaya pada pengujian di pantai

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
61	49	60252	475,9908
62	50	61516	485,9764
63	50	61630	486,877
64	50	61825	488,4175
65	50	61966	489,5314
66	50	61548	486,2292
67	50	61623	486,8217
68	50	61865	488,7335
69	50	61950	489,405
70	50	62157	491,0403
71	50	62254	491,8066
72	50	62475	493,5525
73	50	62570	494,303
74	50	62756	495,7724
75	50	62845	496,4755

Berdasarkan tabel 8 dapat dijelaskan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 75 sebesar 62845 lx dengan daya tertinggi sebesar 496,4755 W/m^2 . Intensitas cahaya terendah berada pada menit 46 sebesar 60252 lx dengan daya terendah sebesar 475,9908 W/m^2 .

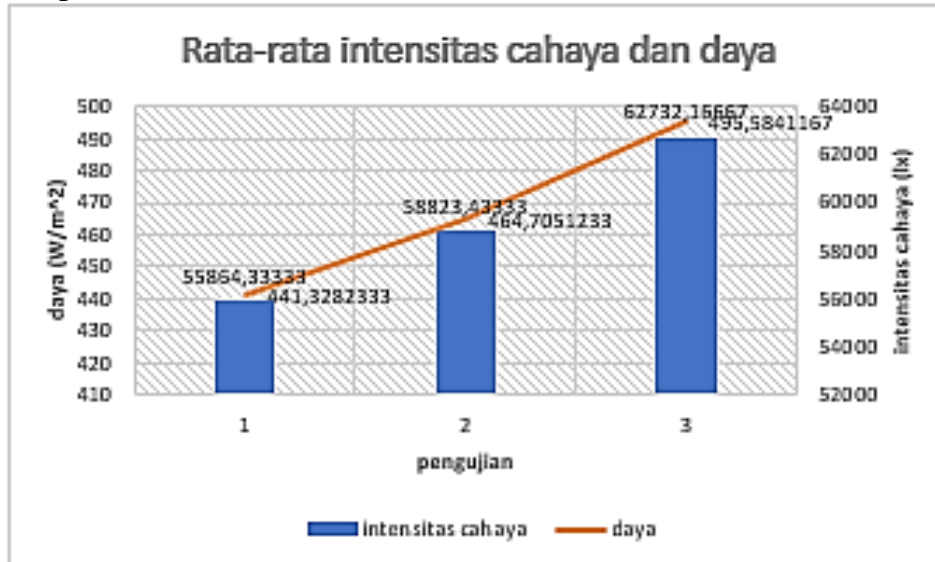
Hasil pengolahan data pengujian ketiga pada menit ke 46-90 dapat dilihat pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. Hasil pengolahan intensitas cahaya pada pengujian di pantai

Menit ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (lx)	Daya W/m^2
76	50	62952	497,3208
77	50	63016	497,8264
78	50	63130	498,727
79	50	63386	500,7494
80	51	63466	501,3814
81	51	63548	502,0292
82	51	63623	502,6217
83	51	63465	501,3735
84	51	63260	499,754
85	51	63465	501,3735
86	51	63687	503,1273
87	51	63735	503,5065
88	51	63860	504,494
89	51	64036	505,8844
90	51	64104	506,4216

Berdasarkan tabel 9 dapat dijelaskan intensitas cahaya tertinggi berada di menit 90 sebesar 64104 lx dengan daya tertinggi sebesar 506,4216 W/m². Intensitas cahaya terendah berada pada menit 76 sebesar 62952 lx dengan daya terendah sebesar 497,3208 W/m².

3.4. Kesimpulan Data



Gambar 5. Rata-rata intensitas cahaya terhadap daya

Setelah melakukan pengukuran intensitas cahaya matahari terhadap suhu maka menghasilkan daya persatuan luas, maka dari itu diperlukan pengukuran rata-rata intensitas cahaya terhadap daya yang dihasilkan. Pada gambar 5 merupakan grafik rata-rata intensitas cahaya terhadap rata-rata daya yang dihasilkan sebanyak 3 kali pengujian.

Dari gambar 4.18 dapat dijelaskan rata-rata intensitas cahaya tertinggi berada pada pengujian ketiga sebesar 62732,17 lx menghasilkan daya tertinggi sebesar 495,58 W/m². Dan intensitas terkecil sebesar 55864,33 lx menghasilkan daya terkecil sebesar 441,33 W/m². Hal itu terjadi karena pengujian pada pukul 09.00-09.30 WIB berada pada posisi matahari masih tergolong pagi belum condong keposisi 90 derajat, pada pengujian ketiga posisi matahari condong kearah 90 derajat sehingga memberikan hasil intensitas cahaya yang tinggi. Maka dari itu dapat disimpulkan pengujian intensitas cahaya lepas pantai berhasil dilakukan untuk melihat pengaruh cahaya pada pantai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian alat dan analisis data, peneliti menyimpulkan bahwa alat ukur intensitas cahaya lepas pantai telah berhasil dibuat dan diuji di Danau serta di Pantai. Alat ini mudah digunakan untuk mengukur suhu, intensitas cahaya, dan daya. Alat tersebut dapat menyimpan data secara otomatis berkat mikrokontroler pembacaan data digital. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa alat ukur intensitas cahaya lepas pantai dapat bekerja otomatis tanpa perlu pencatatan manual. Pengujian di pantai menghasilkan data intensitas cahaya lebih tinggi daripada di danau, disebabkan oleh massa daratan yang menyerap dan menyimpan panas matahari di dataran rendah.

Penulis menyimpulkan dengan memberikan saran kepada peneliti selanjutnya, yaitu: 1) Menambahkan penutup pelindung akrilik yang rapat dan mudah dibuka tutup agar air gelombang tidak masuk ke kotak sensor, menyebabkan error. 2) Memperluas objek

penelitian ke area selain pantai, seperti ruang kantor, gedung, perusahaan industri, dan rumah, untuk penggunaan maksimal. 3) Meningkatkan ketelitian dalam kelengkapan alat dan data yang diperoleh.

5. REFERENSI

- [1] Akhmad Akhsin Nasrudin, D. (2015). RANCANG BANGUN APLIKASI LUX METER BH1750 SEBAGAI ALAT UKUR KEKERUHAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER Akhmad Akhsin Nasrudin , Dzulkifli. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 04(03), 89–94.
- [2] Amanda Khaira Perdana, & Hasyim Rosma, I. (2017). Analisis Kalibrasi Sensor BH1750 Untuk Mengukur Radiasi Matahari Di Pekanbaru. *SeMNASTeK 2017*, 1–6.
- [3] Dodi Mulyadi, Fathan Mubina Dewadi, Amir, Murtalim, & Khoirudin. (2021). Analisis Rancangan Sel Surya Untuk Kebutuhan Cadangan Energi Listrik Di Kolam Wilayah Graha Raya Bintaro, Tangerang Selatan. *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, 2(1), 6–12. <https://doi.org/10.36805/jtmmx.v2i1.1931>
- [4] Gerak, M., Mengertahui, D. A. N., Solar, O., & Panel, T. (2021). *Pemanfaatan sensor bh 1750 terhadap intensitas cahaya matahari untuk mengatur gerak dan mengertahui optimasi solar tracking panel*. 1(1), 96–100.
- [5] Kasrani, M. W., B, A. A., & Putra, A. S. (2020). Perancangan Sistem Pengendalian Kecerahan Lampu Utama Pada Mobil Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, 5(1), 104–108. <https://doi.org/10.36277/jteuniba.v5i1.88>
- [6] PAMUNGKAS, M., HAFIDDUDIN, H., & ROHMAH, Y. S. (2015). Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 3(2), 120. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v3i2.120>
- [7] Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [8] B. Gustomo. 2015. *Pengenalan Arduino dan Pemrogramannya*. Bandung: Informatika Bandung.
- [9] Light Sensor. 2014. <http://indoware.com/produk2855-light-sensor-bh1750-bh1750fvi.html>. Diakses tanggal 30 Desember 2022
- [10] Agus Faudin, Cara mengakses modul display LCD 16x2, 2018. Website: [https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/#:~:text=LCD%2016%C3%972%20\(Liquid,televisi%2C%20atau%20pun%20Iayar%20komputer](https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/#:~:text=LCD%2016%C3%972%20(Liquid,televisi%2C%20atau%20pun%20Iayar%20komputer), diakses tanggal 06 Januari 2023
- [11] Hariyanto, Didik. 2010. Analog To Digital Converter. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Teknik%20Antarmuka%20-20%ADC.pdf>. Diunduh 06 Januari 2023