

WASTAFEL PINTAR BERBASIS ENERGI TERBARUKAN

RENEWABLE ENERGY BASED SMART WASH

Zuraidah Tharo¹, Hamdani², Melly Andriana³, Putra Andhika⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pembangunan Panca Budi

zuraidahtharo@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

We hear about the sink and it is used as a tool for washing hands. But the sink that will be discussed in this article is the Smart Sink. The Smart Sink is a hand washing tool that uses sensor technology in its use, so there is no need to touch it in its use. Smart Sink utilizes light/sunlight as a source of electrical energy, this innovation is a form of utilizing Renewable Energy. By utilizing the abundant available energy sources from nature, smart sinks can be classified as inexpensive and environmentally friendly sinks. To convert sunlight into electrical energy, we need a device called a solar cell. Solar cells will convert sunlight/light into electrical energy with the help of other equipment such as inverters, solar charge controllers (SCC) and batteries. The solar cell used in this system is 20 Wp, 12 V with an average current of 1.2 A. Charging time with a battery capacity of 7.2 Ampere and a charging current of 1.2 A, the battery will be fully charged for 6 hours.

Keywords: Renewable Energy, Smart Sink, Solar Cells

ABSTRAK

Wastafel biasa kita dengar dan digunakan sebagai salah satu alat untuk mencuci tangan. Tetapi wastafel yang akan dibahas pada tulisan ini adalah Wastafel Pintar. Wastafel Pintar merupakan alat cuci tangan yang menggunakan teknologi sensor dalam penggunaannya, sehingga tidak perlu melakukan sentuhan dalam penggunaannya. Wastafel Pintar memanfaatkan cahaya/sinar matahari sebagai sumber energi listriknya, inovasi ini merupakan sebuah bentuk pemanfaatan Energi Terbarukan. Dengan memanfaatkan sumber energi yang tersedia sangat banyak dari alam, maka Wastafel pintar dapat digolongkan menjadi wastafel yang murah dan ramah lingkungan. Untuk mengkonversikan sinar Matahari menjadi Energi Listrik, dibutuhkan suatu peralatan yang disebut Sel Surya (Solar Cell). Sel Surya akan mengkonversi sinar/cahaya Matahari menjadi Energi Listrik dengan bantuan peralatan lain seperti Inverter, Solar Charge Controller (SCC) dan Baterai. Sel Surya yang digunakan pada sistem ini sebesar 20 Wp, 12 V dengan arus rata-ratanya 1,2 A. Lama Pengisian dengan kapasitas Baterai 7,2 Ampere dan arus pengisian 1,2 A maka Baterai akan terisi penuh selama 6 jam

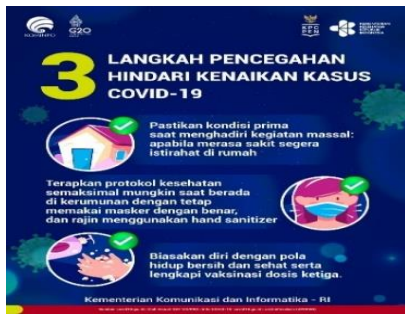
Kata Kunci : Energi Terbarukan, Wastafel Pintar, Sel Surya

PENDAHULUAN

Menjaga jarak, Mencuci tangan, Memakai masker (3M) adalah kata yang paling sering kita dengar sejak 2 (dua) tahun terakhir ini, dimana saat itu terjadi pandemic yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 atau yang biasa dikenal dengan sebutan Covid-19. COVID-19 merupakan virus yang mudah menyebar melalui udara dan benda-benda yang sering disentuh.. (Covid, S.P., 2023)

Untuk mencegah penyebaran COVID-19 semakin meluas, maka pemerintah Indonesia selalu menghimbau masyarakat untuk selalu melakukan 3M. (Akbar, Hardianto, Susanto, Zaini, & Rahmasyah, 2021)

Masyarakat diharapkan untuk selalu memakai masker, menjaga jarak dan tidak selalu menyentuh benda-benda yang ada di fasilitas umum, karena kemungkinan besar ada penyebaran virus melalui benda-benda tersebut. Jika hal itu dilakukan maka segera melakukan cuci tangan. (Akbar, Hardianto, Susanto, Zaini, & Rahmasyah, 2021). Hal ini biasa kita lihat dan dengar di setiap tempat ataupun acara, setiap kegiatan harus mematuhi protokol kesehatan seperti yang ada dalam gambar berikut:



Gambar 1. Himbauan Pemerintah Yang Sering Dijumpai

Sumber: .(Covid, S.P., 2023)

Berdasarkan data dari Satuan Penanganan Covid, kasus Covid-19 per 5 Desember 2022 di Indonesia adalah: 6.680.203 Positif, 6.469.238 Sembuh dan 159.978 meninggal dunia.(Covid, S.P., 2023)

Kebiasaan mencuci tangan ini sampai sekarang masih tetap berlanjut dan sudah menjadi kebiasaan hampir disetiap tempat, menilik dari data dan himbauan di atas menghasilkan sebuah pemikiran dan ide dalam membantu meminimalisir penyebaran virus tersebut dengan membuat sebuah inovasi Wastafel Pintar.

Wastafel ini dikatakan pintar karena alat cuci tangan yang umum biasanya menggunakan wastafel yang selalu menggunakan kran air, maka kemungkinan besar juga virus dapat menyebar melalui sentuhan pada kran air tersebut, sedangkan Wastafel Pintar merupakan alat mencuci tangan tanpa sentuh dengan sumber energi Cahaya Matahari. Dengan menggunakan media Sel Surya sebagai alat konversi Cahaya Matahari menjadi Energi Listrik. (Tharo, Hamdani, & Andriana, Performance Analysis of 20 Wp Solar Panel as a Source of Energy in Aotomatic Sink, 2022)

Literature Review

Indonesia sebagai negara yang memiliki sumber daya alam yang besar, luas wilayah sekitar 1,9 juta km² dan jumlah penduduk saat ini mencapai 275,77 juta jiwa (Statistik, Badan Pusat, 2022) dengan pertumbuhan ekonomi rata-rata 5% per tahun, dihadapkan pada kecenderungan

peningkatan kebutuhan dan konsumsi energi. Energi fosil yang selama ini menjadi tumpuan utama dalam konsumsi energi, telah berdampak pada terkurasnya sumber daya alam yang tak terbarukan dan semakin tingginya dampak kerusakan lingkungan. (Usman, 2020)

Hal tersebut mendorong munculnya berbagai seruan untuk mengurangi dan membatasi pemanfaatan energi fosil serta menggantikannya dengan Energi Baru Terbarukan (EBT). (Usman, 2020) Pemanfaatan EBT atau yang dikenal sebagai energi bersih (clean energy) sudah menjadi program aksi bersama dari berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. (Usman, 2020)

Salah satu Energi Terbarukan yang sudah banyak digunakan di Indonesia adalah Energi Matahari (Surya), rencana pengembangan surya per provinsi berdasarkan konsumsi listrik provinsi per kapita dan ketersediaan potensi surya per provinsi dapat dilihat tabel berikut:

Tabel 1. Rencana Pengembangan Surya Per Provinsi Tahun 2018-2025

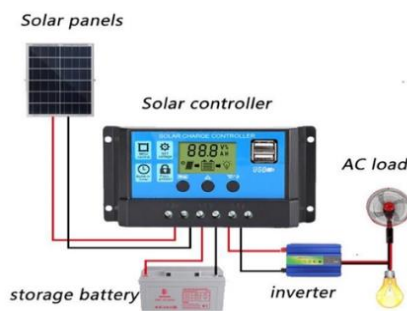
No	PROVINSI	TOTAL KAPASITAS TERPASANG PER TAHUN							
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
1	Nusa Tenggara Timur	15,0	20,1	40,5	60,8	150,6	218,0	320,7	414,0
2	Kalimantan Barat	9,1	24,1	43,8	88,8	140,9	202,2	282,4	366,4
3	Gorontalo	9,7	19,7	19,7	15,7	65,4	128,6	218,6	343,3
4	Sulawesi Selatan	17,8	20,0	35,8	71,7	114,1	169,3	228,5	296,6
5	Nusa Tenggara Barat	90,2	90,2	90,2	112,3	107,2	127,4	222,4	292,0
6	Sulawesi Barat	3,4	9,8	23,1	60,5	100,7	180,4	203,6	261,8
7	Jambi	7,1	12,6	27,1	60,7	98,6	146,7	197,9	256,3
8	Kalimantan Timur	8,4	15,2	27,7	56,1	89,3	112,2	128,9	221,1
9	Sulawesi Utara	37,7	57,7	57,7	57,7	86,2	158,0	176,2	224,1
10	Sulawesi Tengah	11,4	31,4	31,4	52,7	86,2	128,4	174,1	224,1
11	Kalimantan Tengah	9,7	12,6	23,7	22,9	82,0	105,9	170,6	221,1
12	Papua	19,4	39,4	39,4	50,7	84,2	125,7	169,3	218,8
13	Sulawesi Tenggara	9,6	10,6	21,6	50,9	81,9	123,1	164,6	212,6
14	Aceh	6,2	12,2	22,5	50,2	81,3	121,0	163,2	211,80
15	Maluku Utara	9,6	9,7	18,9	47,3	78,3	116,8	157,3	203,5
16	Jawa Timur	6,7	12,4	24,1	44,6	71,7	108,6	144,8	186,4
17	Jawa Tengah	9,7	19,2	25,1	49,9	71,7	106,4	143,6	186,4
18	Sulawesi Selatan	8,1	11,0	21,2	43,8	70,8	105,2	142,0	184,0
19	Maluku	12,5	15,2	16,6	41,9	69,7	103,8	139,9	180,8
20	Papua Barat	6,0	15,0	30,0	39,5	64,6	93,1	125,5	167,8
21	Jawa Barat	6,8	11,0	20,2	39,3	62,7	91,1	124,6	163,0
22	Kalimantan Selatan	8,8	9,7	20,1	38,0	61,1	81,4	124,1	160,0
23	Bangka	1,1	2,2	10,5	17,7	61,2	91,3	123,0	192,2
24	Sulawesi Barat	4,6	9,3	17,2	33,9	58,1	86,4	116,6	151,0
25	Kalimantan	8,1	8,6	14,1	31,5	44,6	59,0	103,8	124,1
26	Kepulauan Riau	2,8	9,5	16,5	31,5	50,2	74,4	100,5	130,4
27	Sulawesi Utara	3,8	5,6	11,8	26,5	43,7	65,1	87,8	113,6
28	Bangka Belitung	4,6	8,8	11,7	25,0	42,4	61,8	85,2	110,8
29	Bali	8,2	8,2	108,2	108,4	108,2	108,2	108,2	108,2
30	Kalimantan Utara	8,6	6,6	12,0	24,2	39,1	58,1	78,5	101,7
31	Banten	2,1	10,0	22,2	36,3	54,0	72,8	94,4	117,7
32	Riau	1,0	4,1	9,0	17,8	36,2	54,1	72,8	94,2
33	DI Yogyakarta	1,1	3,7	8,0	18,0	31,1	46,8	63,0	81,2
34	Jakarta	0,3	1,2	5,1	7,9	16,7	16,7	16,7	16,7
Total Kapasitas Terpasang		375,0	556,0	900,0	1.460,0	2.200,0	3.200,0	5.000,0	6.500,0
Total Tambahan/tahun		158,5	175,0	358,0	700,0	900,0	1.200,0	1.300,0	1.500,0

Sumber: (Usman, 2020)

Melihat tabel di atas, Energi Matahari/Surya merupakan alternatif Energi Terbarukan yang sangat potensial, karena jumlah sumber energi yang tak terbatas serta tersedia hampir di seluruh wilayah Indonesia, hal ini disebabkan negara kita yang terletak di wilayah Garis Khatulistiwa. (Arindya, 2018)

Panel surya adalah alat yang terdiri dari solar cell yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik. Panel surya

menghasilkan arus listrik searah atau DC yang dapat digunakan sebagai sumber listrik. (Tharo, Hamdani, Andriana, & Kusuma, Perencanaan PLTS Sebagai Catu Daya Pada pompa Air Shimizu PS 128 BIT, 2022) Panel surya sering kali disebut sel fotovoltaik. Panel surya atau sel PV bergantung pada efek fotovoltaik untuk menyerap energi matahari dan menyebabkan arus mengalir dua lapisan bermuatan yang berlawanan. (Hamdani, Anisah, & Tharo, 2022) Panel surya merupakan sebuah hamparan semi konduktor yang terdiri dari sel-sel yang terbuat dari material silikon yang dapat mengubah sinar matahari menjadi listrik. (Tharo & Hamdani, 2020), (Azizah & Purbawanto, 2021)



Gambar 2. Proses Konversi Energi Matahari Menjadi Energi Listrik

Sebuah sel silikon umumnya dapat menghasilkan tegangan DC sebesar 0,5-1,0 volt dengan arus yang sangat kecil dalam skala mA/cm². (Tharo, Hamdani, & Andriana, Performance Analysis of 20 Wp Solar Panel as a Source of Energy in Automatic Sink, 2022) Untuk menghasilkan tegangan yang lebih besar, beberapa sel silikon digabung secara seri membentuk modul rangkaian sel silikon. Bila beberapa modul rangkaian silikon digabungkan kembali secara parallel, maka dan didapatkan suatu solar panel yang mempunyai tegangan dan arus listrik dengan daya yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tertentu. (Nugraha & Abadi, 2020) Besar daya yang dihasilkan sebuah solar panel dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$P = V \cdot I \text{ (Suriya, 2018)}$$

Dimana : P = Daya (W)

V = tegangan (V)

I = Arus (A)

Daya yang dihasilkan panel surya maksimum diukur dengan besaran wattpeak (Wp), yang konversinya terhadap watt hour (Wh) tergantung intensitas cahaya matahari yang mengenai permukaan panel surya. (Sepdian, 2019) Selanjutnya daya yang dihasilkan oleh panel surya adalah daya panel dikalikan lama penyinaran. (Hamdani, Anisah, & Tharo, 2022) Misalnya sebuah panel surya dengan kapasitas 50 Wp disinari matahari dengan intensitas maksimum selama 8 jam maka daya yang dihasilkan adalah 50 Wp kali 8 jam adalah 400 Wh. (Abbasy & Kasim, 2018)

Di Indonesia daya (Wh) yang dihasilkan perhari umumnya berkisar antara 3-5 kali daya panel maksimum (Wp), yaitu 3 kali saat cuaca mendung dan 5 kali saat cuaca panas terik. (Hamdani, Aryza, Tharo, & Anisah, 2021) Jadi jika untuk panel surya 50 Wp di atas dapat menghasilkan daya untuk cuaca mendung 3 kali 50 yaitu 150 Wh, dan cuaca terik/panas 5 kali 50 yaitu 250 Wh. (Tharo, Hamdani, & Andriana, Performance Analysis of 20 Wp Solar Panel as a Source of Energy in Automatic Sink, 2022), Panel-panel surya dapat disusun secara seri maupun paralel. Rangkaian paralel digunakan pada panel-panel dengan tegangan output yang sama untuk memperoleh penjumlahan arus keluaran yang lebih besar. Untuk mencapai Tegangan yang lebih tinggi dan arus keluaran yang sama diperoleh dengan merangkai panel-panel secara seri. (Tharo, Hamdani, Andriana, & Kusuma, Perencanaan PLTS Sebagai Catu Daya Pada pompa Air Shimizu PS 128 BIT, 2022) Misalnya untuk memperoleh keluaran sebesar 12 volt dan arus 12 A, kita dapat merangkai 4 buah panel masing-masing dengan keluaran 12 volt dan 3 A secara paralel. Sementara kalau keempat panel tersebut dirangkai secara seri maka akan diperoleh keluaran tegangan sebesar 48 volt. (Tharo, Dharmawati, & Syahri, Combination of Solar and Wind Power to

Create Cheap and Eco-Friendly Energy, 2020)

Relay dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika switching. (Akbar, Hardianto, Susanto, Zaini, & Rahmasyah, 2021) Relay yang paling sederhana adalah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Relay yang digunakan pada sistem sensor aliran air adalah berjenis Relay Modul 1 Channel 5V dan jenis relay yang digunakan pada sistem pengendali kapasitas volume air pada bak penampungan adalah Water Level Controller Pump Switch Module 12V. (Hidayanti, et al., 2019), (Akbar, Hardianto, Susanto, Zaini, & Rahmasyah, 2021)

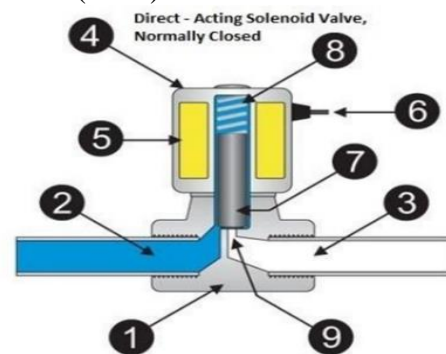
Water pump atau pompa air berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air yang terdapat pada bak penampung air sehingga dapat mengalir ke kran wastafel. (Zarkasi, Mulya, & Eriyadi, 2018) Sensor yang digunakan sebagai pengendali pompa aliran air ke kran adalah sensor jenis Infrared Proximity dan sensor yang digunakan pada sistem pengendali kapasitas volume air pada bak penampung adalah Water Level Float Sensor Switches (Zarkasi, Mulya, & Eriyadi, 2018). Sensor Infrared Proximity merupakan sensor yang dapat merasakan keberadaan suatu benda tanpa menyentuh benda tersebut yaitu dengan menggunakan infrared. (Manukalo, Prabowo, Muhaidin, & Rahman, 2022)



Gambar 3. Sensor Proximity Infrared

Solenoid valve sebuah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerakannya. Kumparan ini berfungsi menggerakkan piston saluran yang dialiri arus AC ataupun DC sebagai daya

penggerak. selenoid valve mempunyai lubang output, lubang input dan exhaust. (Manukalo, Prabowo, Muhaidin, & Rahman, 2022), (Hakim, Irmawanto, & Poniman. (2021). lubang input berfungsi sebagai terminal/tempat cairan masuk, lubang output berfungsi sebagai tempat cairan keluar, dan lubang exhaust berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara tertahan saat piston bergerak atau pindah posisi ketika selenoid valve bekerja. (Manukalo, Prabowo, Muhaidin, & Rahman, 2022), (Hakim, Irmawanto, & Poniman. (2021)



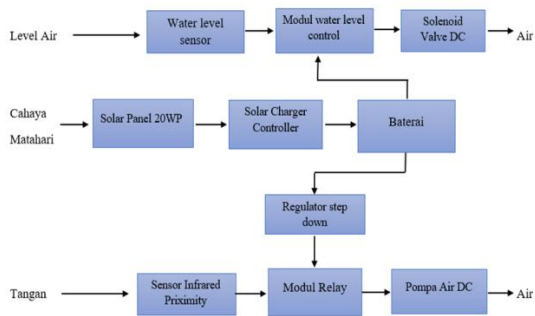
Gambar 4. Solenoid Valve

Keterangan gambar:

1. Body
2. Lubang input
3. Lubang output
4. Kumparan (Coil)
5. Kumparan gulungan
6. Kabel supply tegangan
7. Piston (Plunger)
8. Spring
9. Orifice/lubang Exhaust (Zarkasi, Mulya, & Eriyadi, 2018)

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah metode Perancangan Alat, dan Analisis Data berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan. Perancangan Wastafel Pintar dibuat berdasarkan gambar Blok Diagram berikut:



Gambar 5. Blok Diagram Sistem

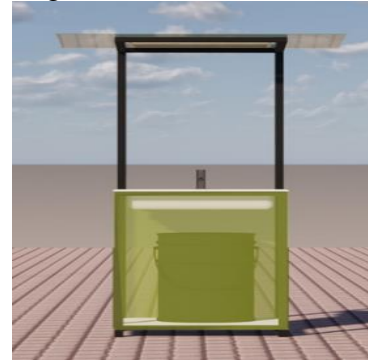
Gambar diatas menjelaskan sistem perancangan Wastafel Pintar dengan sumber energi Cahaya Matahari. Dalam blok diagram terlihat hubungan antara sumber energi dengan komponen-komponen yang digunakan pada Wastafel Pintar, Sumber energi dilengkapi dengan baterai guna menjaga ketersediaan energi dalam sistem ini jika Cahaya Matahari tidak bersinar. Alat ini dilengkapi dengan sensor-sensor sebagai input yaitu sensor infrared proximity dan sensor water level. Kedua sensor masing-masing memberikan sinyal input kepada masing-masing relay control. Sinyal input tersebut dibaca dan direspon oleh modul relay untuk mengendalikan keluaran.

Jika tangan didekatkan dalam jangkauan sensor infrared maka sensor akan memberi sinyal ke relay dan outputnya pompa akan memompa air sehingga akan mengalirkan air ke kran. Dan apabila air pada bak penampung habis, maka sensor water level akan memberi sinyal ke modul water level control dan outputnya mengaktifkan solenoid valve membuka saluran air yang sudah terhubung dengan sumber air utama. Dan air akan otomatis berhenti ketika sensor water level memberi sinyal kembali pada modul water level control dan mematikan solenoid valve.

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Panel Surya 20 Wp
2. Solar Charger Controller 12 V
3. Baterai 7,2 A
4. Besi holo persegi
5. Besi Siku L
6. Fiber plastic

7. Sensor infrared proximity (E18-D80NK)
8. Pompa air DC – 5 Volt
9. Modul water level control
10. Water level float sensor switches
11. Water Solenoid valve 12Volt DC
12. Tong air
13. Selang air



Gambar 6. Desain Wastafel Pintar Berbasis EBT

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metode dan desain diperoleh perhitungan-perhitungan sebagai berikut:

1. Kebutuhan Beban Listrik Pada Wastafel Pintar

a. Pompa Air

Dari hasil pengujian diperoleh, setiap 1 kali mencuci tangan membutuhkan waktu 1 menit, diperhitungkan per hari ada 100 orang yang akan mencuci tangan menggunakan Wastafel Pintar, maka waktu yang dibutuhkan pompa beroperasi per hari selama 100 menit (1,67 jam). Pompa air menggunakan daya sebesar 4 watt, maka secara matematis dalam 1 hari pompa beroperasi dengan 4 watt x 1,67 jam = 6,68 Watt jam (Watt-hour/Wh), ini berarti pompa air membutuhkan energi 6,68 Wh per hari.

b. Solenoid Valve

Dari percobaan yang dilakukan, untuk pengisian bak penampungan dengan volume 17,66 liter membutuhkan waktu 3 menit, dan setiap 1 kali mencuci tangan akan menghabiskan air 0,5 liter, maka dalam sekali pengisian bak penampung hanya dapat melayani

kira-kira 35 konsumen, sementara untuk 1 hari konsumen yang akan dilayani 100 orang, maka pengisian bak penampungan dalam sehari mencapai $100 : 35 = 2,86$ kali, dibulatkan menjadi 3 kali pengisian dalam sehari. Maka waktu yang dibutuhkan untuk pengisian bak penampung dalam sehari sebesar 3 menit x 3 = 9 menit (0,15 jam). Daya pada Selenoid Valve sebesar 5 watt. Jadi energi yang dibutuhkan Selenoid Valve dalam sehari sebesar 5 watt x 0,15 jam = 0,75 wattjam (0,75 Wh)

c. Lampu LED

Diketahui daya pada lampu LED sebesar 6 watt, diperkirakan pemakaian antara jam 19.00 sampai dengan jam 06.00 (12 jam). Maka energi yang dibutuhkan untuk lampu LED 6 watt x 12 jam = 72 Wattjam (72 Wh).

Perhitungan-perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Kebutuhan Energi Listrik

Beban Listrik	Quantity	Daya Terpakai (Watt)	Total Pemakaian/hari (jam)	Jumlah Energi (Wh)
Pompa air	1 Unit	4	1,67	6,68
Selenoid Valve	1 Unit	5	0,15	0,75
Lampu LED	1 Unit	6	12	72
Total				79,43 Wh

Dengan total kebutuhan energi 79,43 Wh, maka Panel Surya yang dibutuhkan sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan panel surya} &= \frac{\text{Total Daya Yang Dipakai}}{\text{Efisiensi Sinar Matahari yang Diterima Panel Surya}} \\ &= \frac{79,43 \text{ Watt}}{5 \text{ jam}} \\ &= 15,88 \text{ Wp} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka Panel Surya yang dipakai dengan ukuran 20 Wp sudah dapat memenuhi energi yang dibutuhkan pada Wastafel Pintar.

2. Daya Listrik Yang Dihasilkan

Berdasarkan pengujian pada panel surya diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Energi yang Dihasilkan

Hour	Voltage (Volt)	Current (Ampere)	Energiy (Wh)
08.00	10,67	1,10	11,73
09.00	11,10	1,13	12,54

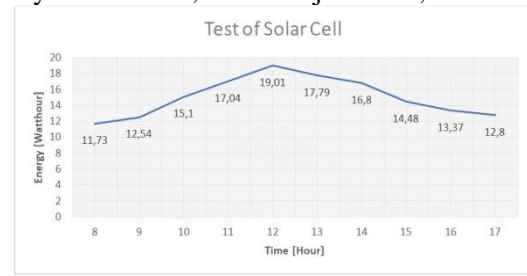
10.00	12,28	1,23	15,10
11.00	13,21	1,29	17,04
12.00	13,87	1,37	19,01
13.00	13,38	1,33	17,79
14.00	13,23	1,27	16,80
15.00	12,17	1,19	14,48
16.00	11,43	1,17	13,37
17.00	11,13	1,15	12,80

Dari data pengujian yang dilakukan selama 10 jam. Panel surya menghasilkan 150,66 Wh. Energi yang dihasilkan kemudian disimpan pada baterai. Selanjutnya daya yang dihasilkan pada Panel Surya diperoleh dengan mengalikan tegangan dan arus yaitu:

$$P = V \times I$$

$$\begin{aligned} P &= 11,3 \times 1,15 \\ &= 12,80 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Maka energi yang dihasilkan panel surya sebesar 12,80 W x 1 jam = 12,80 Wh



Gambar 7. Grafik Energi Yang Dihasilkan

Dari grafik di atas terlihat energi terbesar yang dihasilkan pada saat pukul 12.00 dengan tegangan pada panel surya 13,87 Volt dan arus 1,37 Amper.

3. Pengujian Sensor Proximity (E18-D80NK)

Sensor proximity merupakan sensor yang dapat merasakan adanya suatu benda tanpa menyentuh benda tersebut yaitu dengan infrared. Sensor digunakan untuk mendeteksi keberadaan tangan yang diletakkan dibawah kran air untuk memicu penyemprotan air pada tangan. Sensor hanya dapat mendeteksi apakah ada benda yang menghalangi atau tidak ada, sensor tidak dapat mengetahui berapa jarak benda tersebut, tetapi melalui percobaan jarak benda/tangan ke sensor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Jarak Sensor ke Benda

Jarak Tangan ke Sensor (cm)	Responsibility
20	Tidak

19	Tidak
18	Tidak
17	Respon
16	Respon
15	Respon
14	Respon
13	Respon
12	Respon
11	Respon

Dari tabel dapat dilihat bahwa sensor bekerja sampai dengan jarak 17 cm, dan selebihnya sensor tidak bekerja. Dengan kata lain sensor hanya akan merespon selama sensor masih mendeteksi ada benda/tangan dalam jangkauannya air akan mengalir, dan ketika sensor infrared tidak mendeteksi adanya benda/tangan, maka sensor tidak akan merespon dan air tidak akan keluar

SIMPULAN

Dari perhitungan dan pengujian di atas diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Pemanfaatan energi listrik tenaga surya pada wastafel otomatis dihasilkan melalui matahari kemudian masuk ke panel surya, selanjutnya modul panel surya akan menghasilkan arus DC yang dikontrol oleh charger controller untuk disimpan pada baterai, kemudian arus DC yang masuk ke baterai akan digunakan dalam penggunaan Wastafel Pintar.
2. Wastafel bekerja menggunakan water pump (pompa air) dan sensor infrared, ketika infrared mendeteksi adanya tangan di depan objek pada jarak maksimal 17 cm maka secara otomatis sensor infrared akan menggerakkan pompa air untuk mengeluarkan air dalam waktu 1 detik sebanyak 0,5 liter.
3. Panel surya 20 Wp dapat menjadi suplay energi pada Wastafel Pintar dengan energi yang dihasilkan per jam 12,80 Wh. Maka jika panel surya bekerja dalam sehari mencapai 10 jam, akan menghasilkan energi sebesar 12,80 dikali 10 menjadi 120,80 Wh/hari. Sedangkan wastafel hanya membutuhkan energi sebesar 79,43 Wh/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasy, M., & Kasim, S. T. (2018). Studi Kelayakan Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Simeuleu 1 MW. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Akbar, Hardianto, Susanto, H., Zaini, & Rahmasyah. (2021). Implementasi Wastafel Cerdas dan Ramah Lingkungan di Sekolah Tinggi Teknologi Bontang Untuk Pencegahan Penyebaran Covid-19. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat*, 6-14.
- Arindya, R. (2018). Energi Terbarukan. Yogyakarta: Teknosain.
- Azizah, A. N., & Purbawanto, S. (2021). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga HIBRID (PV dan Mikrohidro) Terhubung Grid. *Jurnal Listrik, Instrumentasi dan Elektronika Terapan*, 6-10.
- Covid, S. P. (2023, April 30). Penanganan Kesehatan (3M dan 3T). Retrieved from Covid -19: <https://covid19.go.id/penanganan-kesehatan>
- Hakim, M., Irmawanto, R., & Poniman. (2021). Rancang Bangun Wastafel dan Portal Otomatis Dengan Mempertimbangkan Antropometri Guna Mencegah Penularan Covid-19. *Resistor* (, 48-53.
- Hamdani, Anisah, S., & Tharo, Z. (2022). Implementasi pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS) Untuk rumah Tinggal. Indonesia: Tahta Media Group.
- Hamdani, Aryza, S., Tharo, Z., & Anisah, S. (2021). Design and Build a Sun Tracking System Using a Fuzzy Logic Controller to Optimize the output Power of the Solar Cell Modul. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 5142-5154.
- Hidayanti, D., Dewangga, G., Yoreniko M.P, P., Sarita, I., Sumarno, F., &

- Purwati W, W. (2019). Rancang Bangun Pembangkit Hybrid Tenaga Angin dan Surya Dengan Penggerak Otomatis Pada Panel Surya. *Jurnal teknik Energi*, 93-101.
- Manukalo, M. N., Prabowo, M. B., Muhaidin, & Rahman, M. F. (2022). Prototipe Wastafel Otomatis Berbasis Arduino dan Sensor Ultrasonik. *ELECTROPS: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 16-22.
- Nugraha, A., & Abadi, A. H. (2020). Rancang Bangun Wastafel Portabel Otomatis Bertenaga Surya sebagai Proteksi Pencegahan Covid-19. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 48-53.
- Sepdian. (2019). Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Berbasis Energi Surya dan Energi Angin. *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan*, 23-27.
- Statistik, Badan Pusat;. (2022, Desember 27). Badan Pusat Statistik. Retrieved from Statistik Indonesia: <https://www.bps.go.id/subject/12/kependudukan.html#subjekViewTab1>
- Suriya, T. (2018). Analisa Perhitungan tegangan dan Arus Pada Penggunaan Motor Pompa Air DC yang Disuplay oleh Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Indonesia: UMSU.
- Tharo, Z., & Hamdani, H. (2020). Analisis Biaya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Skala Rumah Tangga. *Juornal of Electrical and System control Engineering*, III(2), 65-71.
- Tharo, Z., Dharmawati, & Syahri, M. (2020). Combination of Solar and Wind Power to Create Cheap and Eco-Friendly Energy. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (pp. 1-8). Indonesia: IOP Publishing.
- Tharo, Z., Hamdani, & Andriana, M. (2022). Performance Analysis of 20 Wp Solar Panel as a Source of Energy in Automatic Sink. *Proceeding International Conference of Science Technology and Social Humanities* (pp. 129-135). Indonesia: Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Tharo, Z., Hamdani, Andriana, M., & Kusuma, B. S. (2022). Perencanaan PLTS Sebagai Catu Daya Pada pompa Air Shimizu PS 128 BIT. *Seminar Nasional Sosial Sains dan Teknologi Halal* (pp. 48-52). Indonesia: UNPAB.
- Tharo, Z., Syahputra, E., & Mulyadi, R. (2022). Analysis of Saving Electrical Load Costs with a Hybrid Source of PLN-PLTS 500 Wp. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 235-243.
- Usman, E. (2020). *Bauran Energi Nasional*. Jakarta: Dewan energi Nasional.
- Zarkasi, M., Mulya, S. B., & Eriyadi, M. (2018). Performa Selenoid Pada Valve Alat Pengisian Air Minum Otomatis. *Jurnal Elektra*, 53-60.