Sistem Pv Untuk Peningkatan Ph Air Hujan Di Storage Rain Water Harvesting Menjadi Air Siap Pakai

1st Rifad Aritz Wardhana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rifadaritz@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ekki Kurniawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
Ekkikurniawan@telkomuniversity.ac.id

3rd Erna Sri Sugesti
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ernasugesti@telkomuniversity.ac.id

***Abstrak* — Panel Surya merupakan peralatan pembangkit listrik yang dapat mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Panel surya adalah perangkat semikonduktor area luas yang terdiri dari susunan dioda tipe p dan n. Panel surya juga sering juga disebut Solar Cell, atau Solar *Photovoltaic*, atau *Solar Energy*. Dengan konsep yang sederhana yaitu mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik yang mana cahaya matahari adalah salah satu bentuk energi dari Sumber Daya Alam. Cahaya matahari sudah banyak digunakan untuk memasok daya listrik di satelit komunikasi melalui sel surya. Sel surya ini dapat menghasilkan energi yang tidak terbatas langsung diambil dari matahari, tidak memerlukan bahan bakar. Sehingga sel surya sering dikatakan bersih dan ramah lingkungan.**

Kata Kunci : Panel Surya, Solar Cell, Photovoltaic

I. PENDAHULUAN

Tingkat kehidupan menentukan kebutuhan energi manusia. Bahan bakar minyak (BBM) menjadi masalah terbesar yang dihadapi negara-negara di seluruh dunia karena ketersediaan energi yang mulai menipis. Tidak ada bahan bakar minyak di Indonesia, jadi mereka harus mengimpornya dari negara lain. Menyediakan energi yang cukup untuk manusia sekarang menjadi masalah besar.Salah satu sumber energi yang dapat menjadi solusi untuk masalah di atas adalah penggunaan energi terbarukan. Penggunaan panel surya, yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik, adalah salah satu contohnya. [1]

Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan energi terbarukan, khususnya energi surya, karena Indonesia termasuk negara khatulistiwa yang memiliki kondisi geografis yang sangat menguntungkan untuk pengembangan energi surya. Energi surya juga sangat aman jika dibandingkan dengan energi fosil, karena ini adalah salah satu alasan mengapa negara ini menjadi salah satu yang paling kaya akan energi surya. Meskipun Indonesia memiliki potensi 200.000 MW untuk energi surya, tapi hanya menggunakan 150 MW atau 0,08% dari potensi tersebut. Akibatnya, Indonesia seharusnya menjadi salah satu negara yang dapat memanfaatkannya dan bersaing di tingkat global. [2]

Panel surya memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi listrik dari sinar matahari melalui proses efek fotovoltaik. Oleh karena itu, panel surya juga dikenal sebagai sel fotovoltaik (disingkat PV). Sel surya menghasilkan tegangan listrik yang sangat kecil, sekitar 0,6V tanpa beban atau 0,45V dengan beban. Jika beberapa sel surya disusun secara seri, mereka akan menghasilkan sekitar 16V, yang cukup untuk mensuplai aki 12V, tetapi lebih banyak sel surya diperlukan untuk menghasilkan tegangan yang lebih besar. Panel surya atau modul surya adalah kumpulan beberapa sel surya. Jika Anda menggabungkan sepuluh hingga dua puluh panel surya atau lebih, mereka akan dapat menghasilkan arus dan tegangan yang cukup besar. [3]

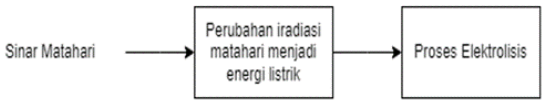
Banyaknya sel surya yang disusun untuk menjadi panel surya akan akan sebanding dengan energi yang dihasilkan. Demikian pula, semakin banyak sel surya yang digunakan, semakin banyak energi matahari yang diubah menjadi energi listrik. [4]

Perancangan ini dibuat oleh Raisa Syahida Salsabila, Ekki Kurniawan, dan Mohamad Ramdhani pada tahun 2019. Alat penghasil air alkali ini menghasilkan listrik dari sumber energi terbarukan, terutama energi matahari. Energi matahari adalah sumber energi terbarukan. Indonesia memiliki banyak potensi energi surya karena negaranya yang tropis. Menurut data, tenaga surya rata-rata di Indonesia adalah 4,8 kWh meter persegi, dengan wilayah barat Indonesia (KBI) menghasilkan sekitar 4,5 kWh/meter persegi dan wilayah timur Indonesia (KTI) menghasilkan sekitar 5,1 kilowatt jam per meter persegi. Sel surya adalah alat yang dapat mengubah sinar matahari menjadi energi langsung, yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari. [5]

Untuk menghasilkan hidrogen dengan energi surya, ada dua metode yang dapat digunakan: elektrolisis air menggunakan listrik yang dihasilkan oleh matahari atau pemisahan langsung air matahari. Saat berbicara tentang listrik yang dihasilkan oleh matahari, hampir semua orang berbicara tentang elektrolisis fotovoltaik (PV). Bahkan, pada tahun 1983, ditunjukkan untuk pertama kalinya di Florida Solar Energy Center, yang didanai oleh NASA Kennedy Space Center. Meskipun memenuhi syarat secara teknologi, tetap menguntungkan secara ekonomi. [6]

II. KAJIAN TEORI

A. Sistem PV Untuk *Rain Water Harvesting*



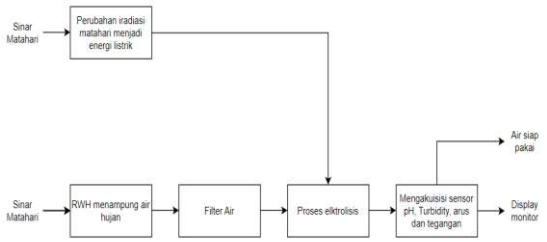
GAMBAR 1
Diagram blok sub-sistem : sistem PV

Panel surya, juga dikenal sebagai sel *Photovoltaic*, terdiri dari elemen aktif (semikonduktor) yang memiliki kemampuan untuk menggunakan efek *Photovoltaic* untuk mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik langsung. Dalam kondisi cahaya penuh. Panel surya memiliki beberapa jenis,

diantaranya: *Monocrystalline Silicon,Polycrystalline Silicon,Thin Film Solar Cel*. Panel Surya memiliki beberapa dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Panel surya juga menjadi sistem yang penting bagi sistem *Rain Water Harvesting*. Pada sistem *Rain Water Harvesting* panel surya yang digunakan adalah jenis *Monocrystalline* karena lebih efesien dari jenis yang lain. Panel surya jenis *Monocrystalline* lebih efesien karena dapat menyerap cahaya matahari dengan lebih efisien daripada bahan penyusun sel surya lainnya. Efisiensi konversinya menjadi listrik adalah sekitar 15%, yang merupakan tingkat yang sangat tinggi dibandingkan dengan bahan penyusun sel surya lainnya. Tetapi jenis *Monocrystalline* juga memiliki kekurangan, yaitu membutuhkan cahaya yang sangat terang ketika beroperasi jika cuaca berawan dan mendung, efisiensi akan menurun.

III. METODE



GAMBAR 2
Subfunction diagram

Tujuan dari penelitian sistem PV untuk menjalankan sistem *Rain Water Harvesting*. Cara kerja panel surya pada sistem *Rain Water Harvesting* sebagai penyuplai daya untuk sistem elektrolisis agar dapat berjalan. Semakin besar intesitas cahaya matahari oleh panel surya, maka tegangan yang dihasilkan juga semakin besar. Apabila intensitas cahaya matahari yang diterima sangat rendah, maka tegangan yang dihasilkan kecil. Tegangan yang dihasilkan panel surya juga akan berpengaruh terhadap durasi proses elektrolisis pada *storage rain water harvesting*.

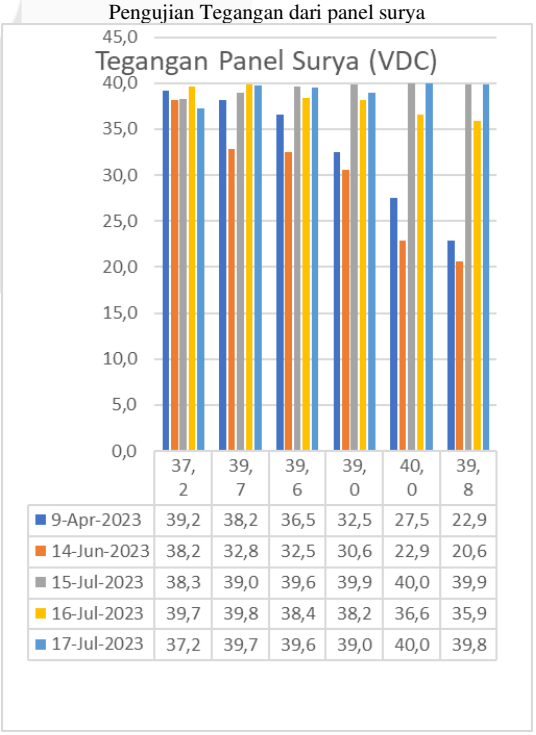
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari melakukan pengujian tegangan dan arus dari sistem PV agar dapat mengetahui daya yang dihasilkan oleh panel surya. Karena panel surya sebagai penyuplai daya untuk sistem elektrolisis agar sistem *rain water harvesting* dapat berjalan.

TABEL 1
Pengujian besaran tegangan dan arus dari panel surya

NO	Tanggal	Jam	Tegangan	Arus	Daya	Keterangan
1	09/04/23	13:00	39.2	278.5	10.9	Panas Terik
2	09/04/23	13:30	38.2	266.8	10.2	Panas Terik
3	09/04/23	14:00	36.5	242.2	8.8	Panas
4	09/04/23	14:30	32.5	240.4	7.8	Tidak terlalu terik
5	09/04/23	15:00	27.5	220.5	6.1	Agak mendung
6	09/04/23	15:30	22.9	218.7	5.0	Agak mendung
7	14/06/23	14:00	38.2	265.9	10.2	Panas Terik
8	14/06/23	14:30	32.8	239.7	7.9	Tidak terlalu terik
9	14/06/23	15:00	32.5	238.9	7.8	Tidak terlalu terik
10	14/06/23	15:30	30.6	237.2	7.3	Tidak terlalu terik
11	14/06/23	16:00	22.9	217.9	5.0	Agak mendung
12	14/06/23	16:30	20.6	215.6	4.4	Agak mendung
13	15/07/23	13:00	38.3	266.9	10.2	Panas Terik
14	15/07/23	13:30	39.0	278.2	10.8	Panas Terik
15	15/07/23	14:00	39.6	279.7	11.1	Panas
16	15/07/23	14:30	39.9	279.9	11.2	Tidak terlalu terik
17	15/07/23	15:00	40.0	280.5	11.2	Agak mendung
18	15/07/23	15:30	39.9	279.6	11.2	Agak mendung
19	16/07/23	14:00	39.7	279.1	11.1	Panas Terik
20	16/07/23	14:30	39.8	279.5	11.1	Tidak terlalu terik
21	16/07/23	15:00	38.4	266.4	10.2	Tidak terlalu terik
22	16/07/23	15:30	38.2	265.9	10.2	Tidak terlalu terik
23	16/07/23	16:00	36.6	243.7	8.9	Agak mendung
24	16/07/23	16:30	35.9	244.8	8.8	Agak mendung
25	17/07/23	13:00	37.2	233.0	8.7	Panas Terik
26	17/07/23	13:30	39.7	241.3	9.6	Panas Terik
27	17/07/23	14:00	39.6	241.5	9.6	Panas
28	17/07/23	14:30	39.0	237.8	9.3	Tidak terlalu terik
29	17/07/23	15:00	40.0	240.5	9.6	Agak mendung
30	17/07/23	15:30	39.8	242.1	9.6	Agak mendung

GAMBAR 3
Pengujian Tegangan dari panel surya



GAMBAR 4

Pengujian arus dari panel surya

	233,0	241,3	241,5	237,8	240,5	242,1
9-Apr-2023	278,5	266,8	242,2	240,4	220,5	218,7
14-Jun-2023	265,9	239,7	238,9	237,2	217,9	215,6
15-Jul-2023	266,9	278,2	279,7	279,9	280,5	279,6
16-Jul-2023	279,1	279,5	266,4	265,9	243,7	244,8
17-Jul-2023	233,0	241,3	241,5	237,8	240,5	242,1

Pada pengujian ini tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya selama 5 hari untuk memberi daya ke sistem elektrolisis. Tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya beda - beda tiap jamnya, karena faktor cuaca dan intesitas cahaya matahari yang didapat oleh panel surya. Ketika cuaca panas terik, daya yang dihasilkan panel surya akan besar. Ketika cuaca mendung atau berawan, intesitas cahaya matahari akan menurun dan daya yang dihasilkan panel surya akan rendah. Pengumpulan daya pada panel surya ini bertujuan untuk menyuplai daya ke plat besi elektrode agar sistem elektrolisis dapat berjalan. Pada pengujian selama 5 hari dan dalam waktu 2,5 jam setiap harinya, panel surya mendapatkan daya rata-rata 54,7 watt. Total daya dari panel surya yang diserap oleh sistem elektrolisis selama 5 hari adalah 273,6 watt. Daya yang dihasilkan pada jam yang berbeda juga hasilnya akan berbeda, karena hasil daya dari panel surya yang paling besar berada pada waktu siang hari atau ketika matahari sedang bersinar. Rumus untuk mencari daya panel surya yang diserap oleh elekrtolisis adalah *Watt = Ampere x Volt*.

V. KESIMPULAN

Daya yang digunakan yaitu menggunakan panel surya sebagai alternatif pengganti energi listrik dan juga berguna untuk menghemat penggunaan energi listrik karena menggunakan energi dari matahari.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan panel surya *monocrystalline* 200 Wp yang dilakukan selama selama 5 hari dan 2.5 jam tiap harinya, mendapat rata-rata daya yang diserap oleh elektrolisis sebesar 54,7 watt. Dan total daya yang diserap oleh sistem elektrolisis selama 5 hari sebesar 273,6 watt

Faktor-faktor yang menyebabkan daya output dan efisiensi kerja dari panel surya menurun dikarenakan, perubahan intensitas sinar matahari dan cuaca setiap jamnya.

REFERENSI

[1] I. Kholiq, "PEMANFAATAN ENERGI ALTERNATIF SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN UNTUK MENDUKUNG SUBSTITUSI BBM," *PEMANFAATAN ENERGI ALTERNATIF SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN UNTUK MENDUKUNG SUBSTITUSI BBM,* vol. II, no. 17, pp. 1-17, 2015.

[2] SolarKita, "Kumparan.com," SolarKita is a Smart Energy company., 28 Oktober 2022. [Online]. Available: https://kumparan.com/solar-kita/potensi-indonesia-untuk-menggunakan-tenaga-surya-sebagai-sumber-energi-1z8YRuI7YDY/full. [Accessed 27 July 2023].

[3] Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhamad Alimul F, Ilham Fahmi Huda, "EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF," *Jurnal Teknik Elektro,* vol. I, no. 18, p. 10, 2018.

[4] Superadmin, "Electrical Engeenering," Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 4 June 2021. [Online]. Available: https://elektro.umy.ac.id/apa-dan-bagaimana-sistem-kerja-panel-surya/#:~:text=Banyaknya%20sel%20surya%20yang%20disusun,yang%20dikonversi%20menjadi%20energi%20listrik.. [Accessed 27 July 2023].

[5] Raisa Syahida Salsabila, Ekki Kurniawan, Mohamad Ramdhani, "Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)," *Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali Dengan Modul Solar Cell,* vol. III, no. 3, pp. 229-232, 2019.

[6] D. N. Energy, "Produksi Hidrogen Dasar-Surya," DS New Energy, 4 June 2021. [Online]. Available: https://id.dsnsolar.com/info/hydrogen-basics-solar-production-58110162.html. [Accessed 27 July 2023].

[7] P. J. B. N. Inka Ananda Treesna, "Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin," *Analisis Faktor Daya Output Yang Dihasilkan Panel Surya Jenis Monocrystalline 60 Watt-peak,* vol. I, no. 7, pp. 407-414, 2021.

[8] SansPower, "Jenis Jenis Panel Surya," Sanspower, 11 Agustus 2020. [Online]. Available: https://www.sanspower.com/jenis-jenis-panel-surya-yang-bagus.html. [Accessed 27 July 2023].