

PERANCANGAN DESAIN ALAT PENSTABIL SUHU OTOMATIS PADA PANEL SURYA 100 WP BERBASIS IOT

¹Firman Rusandi, ²Lela Nurpulaela

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang,

^{1,2}Jln. H.S. Ronggowaluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, 41361, Indonesia

Email: ¹firman.rusandi18137@student.unsika.ac.id, ²lela.nurpulaela@ft.unsika.ac.id

Abstract — Along with the times, the availability of energy continues to decrease, all of which require an energy source that can meet their daily needs. The rate of population growth and the high mobility of the people are very influential. The problem is that the increasing demand for power is not matched by the availability of sufficient resources. Energy needs that continue to increase will result in energy crises in the future, therefore, it is necessary to have other energy resources (renewable energy). Based on these problems, solar energy which is included in renewable energy is chosen as alternative energy to produce electrical energy from sunlight. This Automatic Cooling System (SPOT) is designed to support the acceleration of the use of renewable energy. This tool is made with the aim of cooling the surface of the solar panel in order to get maximum output.

Keywords : Renewable Energy, Population Growth, Energy Crisis, Solar Panels

Abstrak — Seiring perkembangan zaman ketersediaan energi terus berkurang, semuanya memerlukan sumber energi yang dapat memenuhi kebutuhannya setiap hari. Tingkat pertumbuhan penduduk dan tingginya mobilitas masyarakat menjadi hal yang sangat berpengaruh, Yang menjadi masalah adalah peningkatan kebutuhan daya yang terus meningkat tidak diimbangi dengan adanya ketersediaan sumber daya yang mencukupi. Kebutuhan energi yang terus meningkat mengakibatkan krisis energi di masa yang akan datang, maka dari itu diperlukan adanya sumber daya energi yang lain (renewable energi). Dari masalah itu sendiri, energi matahari yang merupakan energi terbarukan, dipilih sebagai energi terbarukan untuk menghasilkan energi listrik dari cahaya matahari. Sistem Pendingin Otomatis (SPOT) ini dirancang dalam rangka mendukung percepatan penggunaan energi terbarukan. Alat ini dibuat dengan tujuan mendinginkan permukaan panel surya agar mendapatkan output yang lebih maksimal.

Kata Kunci Energi Terbarukan, Pertumbuhan Penduduk, Krisis Energi, Panel Surya

I. PENDAHULUAN

Seiring Di era pembangunan, ketersediaan energi semakin berkurang, karena semua membutuhkan sumber energi yang dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tingkat pertumbuhan penduduk dan tingginya mobilitas masyarakat menjadi hal yang sangat berpengaruh, Yang menjadi masalah adalah peningkatan kebutuhan daya yang terus meningkat tidak diimbangi dengan adanya ketersediaan sumber daya yang mencukupi. Kebutuhan energi yang terus meningkat mengakibatkan krisis energi di masa depan, oleh karena nya dibutuhkan sumber daya energi yang lain (renewable energi). Dengan adanya kendala tersebut maka energi matahari yang merupakan energi terbarukan dipilih sebagai sumber energi alternatif untuk pembangkit listrik yaitu sinar matahari. Cahaya matahari digunakan untuk menjadi sumber energi terbarukan yang potensial terutama jika kita lihat dari sumber yang memancarkan energi dalam jumlah besar dan memakan

waktu. Maka dari itu diharapkan energi surya bisa digunakan menjadi sumber energi terbarukan, dengan harapan sumber energi ini dikelola dengan baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Banyak startup PV menarik investasi dari kapitalis dan bahkan perusahaan minyak dan gas Sel surya merupakan elemen semikonduktor yang dapat mengubah energi cahaya menjadi energi listrik dengan prinsip fotovoltai. Modul surya merupakan rakitan beberapa sel surya dan panel energi Surya adalah rakitan eperpa modul surya. Intensitas radiasi matahari yang diterima oleh sel surya berbanding lurus dengan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh sel surya sebaliknya semakin tinggi suhu lingkungan dengan intensitas radiasi matahari yang konstan maka semakin besar pula beda tegangannya. daya yang dihasilkan meningkatkan arus. Variasi suhu sel surya ini disebabkan suhu pada cuaca mendung dan laju angin pada lokasi panel surya. Hal ini berpengaruh pada keluaran tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirancang nya Sistem Pendingin Otomatis (SPOT) ini dalam upaya memonitoring kondisi suhu pada permukaan panel surya untuk meningkatkan output tegangan dan arus pada panel surya.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Darri penelitian yang berjudul “Perancangan desain alat penstabil suhu otomatis pada panel surya 100 wp berbasis IoT” Membahas tentang perancangan desain pada alat agar sistem dan desain yang dibuat nantinya berjalan dengan baik. Solar Cell atau Sel Surya merupakan alat yang berfungsi untuk mengubah cahaya matahari menjadi sebuah energi listrik yang melalui efek photovoltaic. Material semikonduktor seperti silikon memiliki efek photoelectric, adalah kemampuan suatu material untuk menyerap foton dari cahaya matahari sambil melepaskan elektron bebas, elektron bebas tersebut nantinya akan dialirkan ke sebuah rangkaian sehingga nanti akan menghasilkan suatu arus listrik.



Gambar 1. Panel Surya

Sinar matahari meradiasikan partikel-partikel yang sangat kecil yang disebut foton, saat foton menabrak atom dari silikon

terjadilah transfer energi yang mengakibatkan terlepasnya electron. Namun pada implementasinya solar cell memiliki kekurangan, yaitu ketika permukaan panel surya mengalami kenaikan suhu yang drastic maka output daya yang dihasilkan akan berkurang, oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membuat suhu permukaan panel surya tetap terjaga agar output daya yang dihasilkan nantinya menjadi maksimal.

Pada penelitian kali ini media yang digunakan untuk mendinginkan permukaan panel surya nantinya adalah air, berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Deni Almanda dan Doddy Baskara menurutnya air memiliki efisiensi sebesar 14%, dalam mendinginkan permukaan panel surya, diperlukan perancangan yang tepat agar permukaan panel surya nantinya dapat teraliri air secara merata.

Pada penelitian kali ini Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada permukaan panel surya secara realtime, ketika nantinya sensor mendeteksi suhu telah melampaui batas yang telah ditentukan maka sensor akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk menghidupkan pompa DC dengan tujuan mendinginkan permukaan panel surya secara otomatis.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam perancangan harus terlebih dahulu memperhatikan sifat-sifat komponen yang akan digunakan pada alat. Sehingga nantinya mendapatkan hasil yang maksimal. Sifat mekanik dan teknologi perlu diperhatikan agar nantinya proses pembuatan berjalan dengan baik dan tidak mengalami banyak kegagalan.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan akan dilakukan mulai dari siang hari mulai dari jam 10:00 sampai dengan 15:00 WIB. Untuk lokasinya sendiri akan dilakukan di daerah karawang

B. Sumber Data

Sumber data merupakan suatu yang sangat penting dan menjadi poin utama, sumber data nantinya akan didapatkan dari hasil pengujian pada alat.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian kali ini akan didapatkan langsung dengan melakukan pengujian pada alat

D. Metode Literatur

Metode ini digunakan guna mengumpulkan data dari hasil penelitian dan percobaan sebelumnya dengan tujuan menjadi suatu referensi untuk penelitian yang akan dilakukan kali ini.

E. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengecekan, pengujian serta mengamati kinerja alat Ketika sedang di uji.

F. Teknik Analisis

Pada penelitian kali ini data dari hasil percobaan nantinya akan digunakan akan diproses sesuai dengan kebutuhan penulis. Kemudian data yang didapat nantinya akan di analisis sesuai kebutuhan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

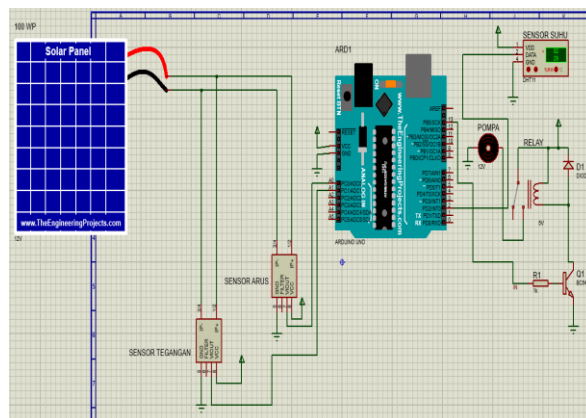
1. Perangkat Keras (Hard Ware)

Perangkat keras yang berhasil dirancang pada penelitian kali ini adalah sistem penstabil suhu otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Arduino uno, sensor arus, sensor tegangan, serta sensor suhu dan kelembaban. Adapun prototype alat ditunjukkan oleh gambar berikut.



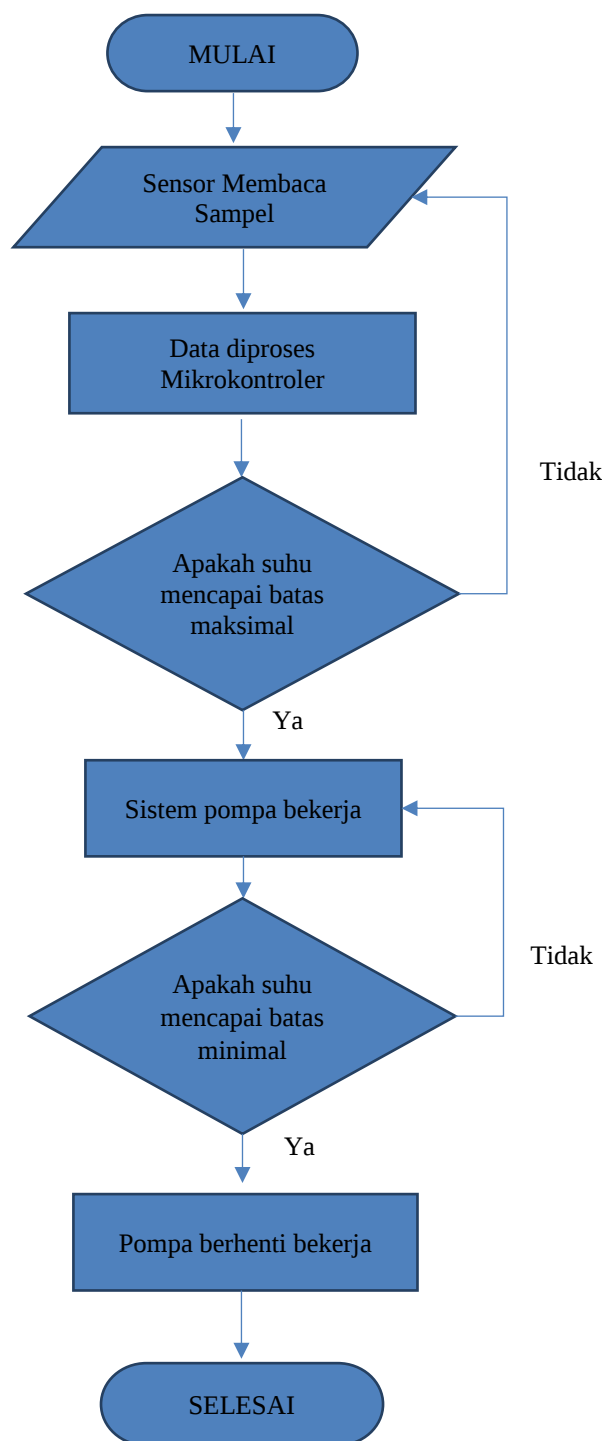
Gambar 2. Prototype Rangkaian Alat

Komponen tersebut dihubungkan dengan kabel untuk dipasang di papan breadboard atau project board serta dirangkai sesuai dengan skematik yang telah dibuat. Adapun gambar skematik rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian pada proteus

Adapun cara kerja alat penstabil suhu otomatis ini memfokuskan bagaimana caranya agar suhu dipermukaan panel surya tetap terjaga dengan baik dan tidak melewati batas suhu yang telah ditentukan. Adapun Cara kerja alat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Sistem Kerja Alat

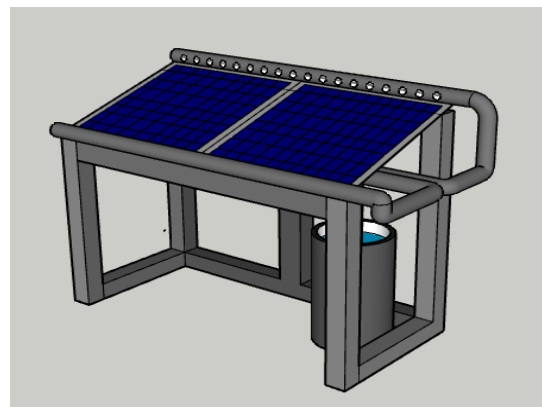
Alat akan bekerja Ketika suhu pada permukaan panel surya mencapai batas yang telah di tentukan, kemudian mikrokontroler akan mentrigger pompa untuk bekerja mendinginkan permukaan panel surya dengan media air agar suhu di permukaan panel surya dapat Kembali satbil. Ketika suhu berhasil Kembali ke kondisi normal maka pompa akan berhenti bekerja.

2. Desain Rancang bangun alat

a. Kerangka alat

kerangka yang digunakan pada alat menggunakan kanal C dengan ketebalan 0,75mm, kerangka memiliki

5 tiang penyangga sebagai penompang panel surya, dan memiliki sebuah panel box sebagai tempat semua sistem pada alat ditempatkan, Adapun desain kerangka alat dapat dilihat pada gambar 5.

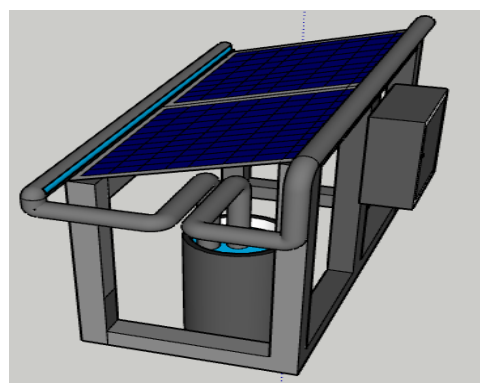


Gambar 5. Desain Kerangka Alat

Dibawah terdapat pompa DC dan bak berisi air yang nantinya menjadi media untuk menempatkan air sebagai sumber untuk mendinginkan permukaan panel surya secara otomatis, yang mana nantinya air akan mengalir melalui pipa yang sudah dirancang khusus pada alat.

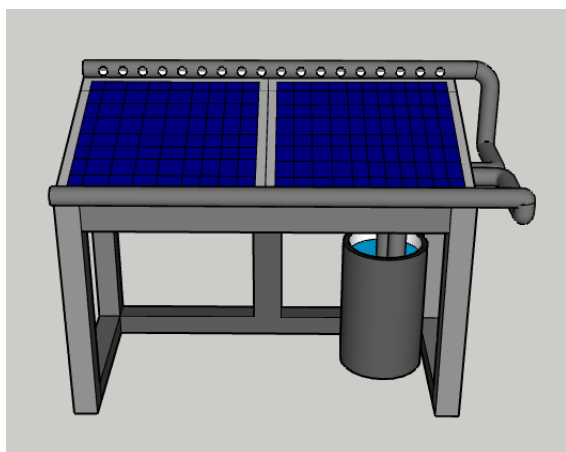
b. Kerangka Pipa

Kerangka pipa menggunakan jenis pipa pvc dengan diameter $\frac{1}{2}$ inch, pemilihan pipa pvc dipilih karena harga nya terjangkau juga perakitan yang mudah. Selain itu kualitas pipa pvc juga terbilang bagus. Diameter $\frac{1}{2}$ inch dipilih agar laju air nantinya dapat berjalan dengan cepat. Adapaun gambar desain kerangka pipa dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Desain Kerangka Pipa

Nantinya air akan mengalir ke bagian atas pipa untuk mendinginkan permukaan panel surya, air akan melewati lubang-lubang di bagian atas pipa, jarak antar lubang pada pipa dengan jarak masing-masing pada pipa yaitu 3cm dan memiliki diameter 4,5mm dan dibawahnya terdapat talang air yang dimodifikasi khusus untuk nantinya menahan air agar mengalir Kembali ke bak yang ada di bawah alat. . hal tersebut dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Kerangka Bagian Atas Pipa

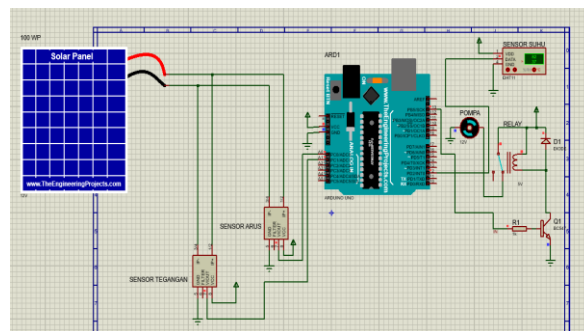
3. Pengujian Alat

Pengujian pada alat ini dilakukan pada waktu siang hari dari pukul 10:00 sampai dengan 15:00, pada pengujian kali ini batas suhu maksimum pada permukaan panel yaitu 45°C. Ketika sensor mendeteksi bahwa suhu telah melewati batas yang ditentukan maka pompa akan bekerja secara otomatis untuk mendinginkan permukaan panel surya. pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan baik atau tidak. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapat data pada tabel berikut

JAM	SUHU	TEGANGAN	POMPA BEKERJA
10:00 – 11:00	37°C	18,85 V	TIDAK
11:00 – 12:00	48°C	18,21 V	YA
12:00 – 13:00	47°C	18,24 V	YA
13:00 – 14:00	46°C	18,34 V	YA
14:00 – 15:00	38°C	18,55 V	TIDAK

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Didapat bahwa suhu terpanas pada permukaan panel surya yaitu pada jam 11:00-12:00 sekitar 48°C, dengan suhu tersebut mikrokontroler memerintahkan pompa untuk bekerja dengan tujuan mendinginkan permukaan panel surya. berikut tampilan skematik rangkaian Ketika pompa aktif.



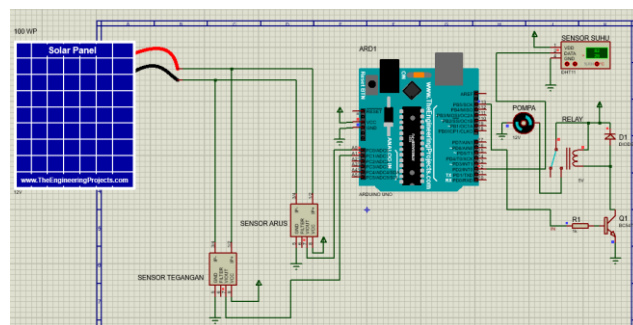
Gambar 8. Skematik Pompa Pekerja

Berdasarkan skematik diatas Terlihat bahwa pompa berhasil bekerja dengan baik dan mampu membaca perintah dari mikrokontroler dengan baik ketika suhu terdeteksi telah melewati batas yang telah ditentukan, Adapun tampilan pada saat pompa bekerja mendinginkan panel surya yaitu sebagai berikut.



Gambar 9. Tampilan saat pompa mengairi panel surya

Berdasarkan gambar diatas pipa yang telah di rangkai sedemikian rupa mampu mengairi permukaan panel surya secara keseluruhan, dalam hal ini berarti rangkaian pipa yang telah dirancang sudah tepat, pompa akan aktif sampai nantinya sistem akan berhenti bekerja Ketika sensor telah membaca bahwa suhu pada permukaan panel surya telah Kembali ke keadaan normal atau kondisi temperatur dibawah batas maksimum yang ditentukan.



Gambar 10. Pompa Berhenti Bekerja

Adapun kondisi dimana pompa berhenti bekerja dan air sudah tidak mengalir melewati pipa-pipa yang sudah di rancang dengan tujuan mendinginkan permukaan panel surya dapat dilihat sebagai berikut



Gambar 11. Tampilan setelah didinginkan

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang diperoleh pada percobaan kali ini bahwa suhu menjadi faktor penting dalam tercapainya output yang dihasilkan oleh panel surya. Ketika suhu permukaan panel surya mengalami kenaikan atau mengalami perubahan yang tak beraturan maka hal tersebut nantinya berdampak pada output yang akan dihasilkan oleh panel surya hal tersebut dapat dilihat pada data tabel hasil pengujian.

Diharapkan kedepannya nanti akan ada alat penstabil suhu yang mampu bekerja lebih baik dan mampu mendapatkan secara realtime tentang suhu, tegangan dan daya yang dihasilkan oleh panel surya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selaku penulis, ucapan terimakasih kepada ibu Ir. Lela Nurpulaela M.T., selaku dosen pembimbing atas bimbingan nya selama penelitian ini, rekan-rekan kelompok tugas akhir yang memberi arahan dan juga masukan pada penelitian kali ini,

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Darwin, D., Panjaitan, A., & Suwarno, S. (2020). Analisa pengaruh Intesitas Sinar Matahari Terhadap Daya Keluaran Pada Sel Surya Jenis Monokristal. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 1(2), 99-106.
- [2]Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016, October). Optimalisasi pemanfaatan energi listrik tenaga surya skala rumah tangga. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 5, pp. SNF2016-ERE).
- [3]GUNA, A. (2022). *ANALISIS PENGARUH SUHU TERHADAP OUTPUT YANG DIHASILKAN PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE DAN CIGS (COPPER INDIUM GALLIUM SELENIDE)* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- [4]Martawati, M. (2018). Analisis simulasi pengaruh variasi intensitas cahaya terhadap daya dari panel surya. *Jurnal Eltek*, 16(1), 125-136.
- [5]Muslim, S., Khotimah, K., & Azhiimah, A. N. (2020). Analisis Kritis Terhadap Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Tipe Photovoltaic (Pv) Sebagai Energi Alternatif Masa Depan. *Rang Teknik Journal*, 3(1), 119-130.
- [6]Sirait, S., Saptomo, S. K., & Purwanto, M. Y. J. (2015). Rancang bangun sistem otomatisasi irigasi pipa lahan sawah berbasis tenaga surya. *Jurnal Irigasi*, 10(1), 21-32.
- [7]Suryawinata, H., Purwanti, D., & Sunardiyo, S. (2017). Sistem monitoring pada panel surya menggunakan data logger berbasis ATMega 328 dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 30-36.
- [8]Suwarti, W., & Prasetyo, B. (2018). Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *Jurnal Teknik Energi*, 14(3), 78-85.

- [9]Tarigan, A. D., & Hamdani, H. (2020, September). Penggunaan Sistem Pendingin Temperatur Sebagai Peningkatan Kinerja Panel Surya. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 3, No. 1, pp. 121-127).
- [10]Tiyas, P. K., & Widyartono, M. (2020). Pengaruh Efek Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1).