

**ASCC : AUTOMATIC SOLAR CELL CLEANER**

Muhammad Caesar Akbar<sup>1</sup>, Erwin Lumban Gaol<sup>2</sup>, Jason Juan Matthew<sup>3</sup>, Raihan Prameswaha Erlangga<sup>4</sup>, Danica Damayanti Simangunsong<sup>5</sup>

Email: [mhdcaesar@poltekbangmedan.ac.id](mailto:mhdcaesar@poltekbangmedan.ac.id)<sup>1</sup>, [erwinlumbangaol37@gmail.com](mailto:erwinlumbangaol37@gmail.com)<sup>2</sup>, [jasonjuan28@gmail.com](mailto:jasonjuan28@gmail.com)<sup>3</sup>, [raihan78erlangga@gmail.com](mailto:raihan78erlangga@gmail.com)<sup>4</sup>, [danicadamayanti7@gmail.com](mailto:danicadamayanti7@gmail.com)<sup>5</sup>  
Politeknik Penerbangan Medan

**Abstrak:** Mesin otomatis telah menjadi salah satu alat yang sangat berpengaruh di dunia, tidak hanya membantu tetapi juga berfungsi sebagai perpanjangan tangan manusia untuk menangani tugas-tugas yang menantang atau banyak. Seperti kita ketahui, banyak bandara di Indonesia yang memanfaatkan panel surya sebagai sumber listrik tambahan untuk menghemat energi dan mendorong gerakan ramah lingkungan. Panel surya ini dapat ditempatkan dimana saja dan digunakan untuk berbagai kebutuhan bandara, biasanya diaplikasikan pada lampu perimeter yang terletak beberapa meter di atas permukaan tanah. Perlu diketahui, penempatannya dapat mempengaruhi kondisi panel surya sehingga berpotensi menjadi kotor karena debu atau faktor lainnya. Tentu saja, menjadi tanggung jawab seorang teknisi untuk melakukan perawatan dan pembersihan secara berkala untuk memastikan kinerja panel surya optimal. Namun, hal ini menimbulkan tantangan baru bagi teknisi karena lokasi panel, yang berada di ketinggian dan memerlukan penggunaan peralatan dan perlengkapan keselamatan, dapat menjadi tidak efisien dan berbahaya. ASCC, atau Automatic Solar Cell Cleaner, adalah salah satu solusi yang diusulkan untuk membuat proses pembersihan lebih efisien dan aman. ASCC beroperasi dengan cara yang sederhana namun efektif, mengurangi beban kerja teknisi. Pada percobaan yang dilakukan, pembersihan permukaan sel surya dilakukan secara manual menggunakan tangga untuk mencapai permukaan, namun pembersihan tersebut kurang maksimal karena kurangnya peralatan keselamatan. Setelah menerapkan perbaikan pemeliharaan pada panel surya yang tertutup debu atau kotor, penyerapan normal dapat dipulihkan. Metode pembersihan manual yang ada saat ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain potensi kerusakan pada panel, risiko kecelakaan kerja, kesulitan pergerakan teknisi, dan masih banyak lagi. Oleh karena itu, muncullah ide untuk merancang "Automatic Solar Cell Cleaner" yang bertujuan untuk membantu para teknisi dalam merawat sel surya dan berkontribusi terhadap kemajuan positif energi listrik terbarukan di Politeknik Penerbangan Medan di masa depan.

**Kata Kunci:** Panel Surya, ASCC, Mesin Otomatis.

**Abstract:** Automatic machines have become one of the highly influential tools in the world, not only assisting but also serving as an extension of human hands to tackle challenging or numerous tasks. As we know, many airports in Indonesia utilize solar panels as an additional electricity source to save energy and promote the green movement. These solar panels can be positioned anywhere and used for various airport needs, typically applied to perimeter lights located several meters above the ground. It is noteworthy that the placement can affect the condition of the solar panels, potentially causing them to become dirty due to dust or other factors. Certainly, it is the responsibility of a technician to perform regular maintenance and cleaning to ensure the optimal performance of the solar panels. However, this poses a new challenge for technicians because the location of the panels, being elevated and requiring the use of tools and safety equipment, can be inefficient and hazardous. ASCC, or Automatic Solar Cell Cleaner, is one proposed solution to make the cleaning process more efficient and safer. ASCC operates in a simple yet effective manner, reducing the workload for technicians. In experiments conducted, cleaning the surface of solar cells was done manually using a ladder to reach the surface, but the cleaning was not optimal due to the lack of safety equipment. After implementing improved maintenance on dust-covered or dirty solar panels, normal absorption

*could be restored. The current manual cleaning method has several drawbacks, including potential damage to the panels, the risk of work accidents, difficulties in technician movement, and more. Hence, the idea of designing an "Automatic Solar Cell Cleaner" emerged, aiming to assist technicians in maintaining solar cells and contribute to positive advancements in renewable electrical energy at the Medan Aviation Polytechnic in the future.*

**Keywords:** Solar Cell, ASCC, Automatic Machine.

## **PENDAHULUAN**

Beberapa bandara di Indonesia sudah menerapkan penggunaan sel surya untuk lampu perimeter. Pada sistem lampu perimeter bertenaga surya, sering terjadi penurunan tegangan pada baterai. Berdasarkan hasil pemeriksaan dan analisa yang dilakukan, hal ini terjadi akibat kurang optimalnya tegangan yang dihasilkan panel surya sehingga menyebabkan pengisian baterai tidak efektif. Akibatnya, lampu tidak berfungsi pada malam hari karena cadangan energi pada baterai tidak mencukupi.

Upaya perawatan pada sel surya dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sel surya, antara lain kebersihan permukaan sel surya, bahan yang digunakan pada sel surya, hambatan beban listrik, intensitas sinar matahari yang masuk, dan bayangan. Membersihkan permukaan panel surya memerlukan alat seperti sky walker untuk menjangkau area yang sulit dijangkau.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) pada tahap perancangan produk dan pengujian produk sehingga dapat diimplementasikan. Tahap pertama diawali dengan perancangan produk yang akan diuji, setelah dibuat baru dilakukan tahap pengujian peralatan.

## **METODE**

Alat diprogram dengan sistem penjadwalan dan pembersihan otomatis. Teknisi dapat mengatur jadwal dengan menekan tombol yang ada pada alat, sebagai contoh ketika jadwal diatur pada pagi hari pukul 07.00 maka alat akan bekerja setiap paginya sesuai dengan jadwal yang telah diatur dengan durasi alat bekerja adalah selama satu menit.

### **Komponen Alat**

#### **Perangkat Keras (Hardware)**

Dalam merealisasikan pembuatan alat proyek akhir ini, hal yang dibutuhkan adalah perangkat keras, penulis akan menjelaskan perangkat keras yang sesuai dengan konsep perancangan alay yang akan dibuat, diantaranya sebagai berikut :

##### **a. Solar Cell**

Solar cell konvensional bekerja berdasarkan prinsip sambungan p-n, yang ada di antara semikonduktor p dan n. Semikonduktor ini terdiri dari ikatan atom yang mengandung elektron sebagai komponen utamanya. Pada struktur atomnya, semikonduktor tipe-n mempunyai kelebihan elektron (muatan negatif) begitu sebaliknya dengan semikonduktor tipe-p. Kondisi kelebihan elektron dan hole tersebut bisa saja terjadi ketika mendoping material dengan atom dopant.

##### **b. Arduino Uno**

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header I2C, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah

microcontroller melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja.

c. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

d. Pompa DC

Pompa DC merupakan jenis pompa yang menggunakan tenaga aliran arus DC atau tegangan searah sebagai sumber tenaganya

e. Modul RTC

Real Time Clock (RTC) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan, output datanya langsung tersimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka.

f. Push Button

Berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus Listrik dari sumber ke arus ke beban Listrik.

g. LCD (Liquid Crystal Display)

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen yang digunakan untuk menampilkan informasi. LCD dibedakan menjadi dua jenis, yaitu LCD teks dan LCD grafik. LCD teks hanya dapat digunakan untuk menampilkan teks atau simbol - simbol tertentu, sedangkan LCD grafik memungkinkan penyajian dalam bentuk gambar. Berdasarkan jumlah kabel yang digunakan ke Arduino, LCD dapat dibedakan menjadi jenis paralel dan I2C (Inter-Integrated Circuit).

### **Perangkat Lunak (Software)**

Perangkat lunak juga memiliki peranan yang sangat penting dalam pembuatan rancangan alat ini, karena untuk wadah penerimaan data dari mikrokontroler kepada user.

a. Arduino IDE

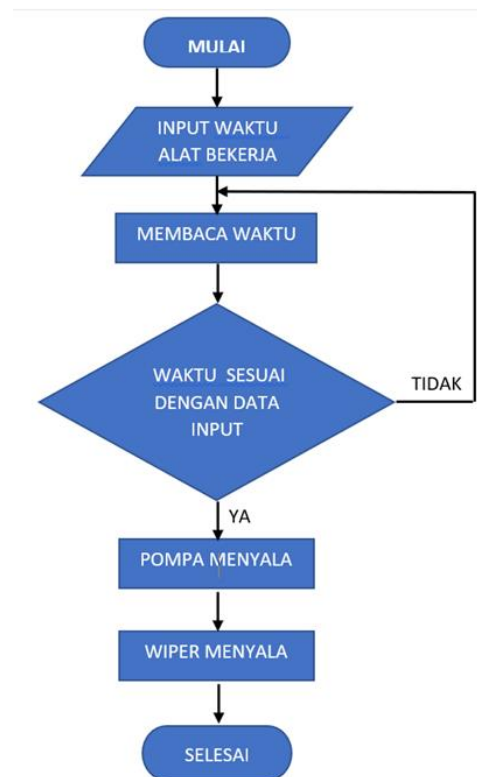
Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header I2C, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah microcontroller melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja.

### **Teknik Pengujian**

Teknik pengujian dilakukan dengan pengamatan secara langsung dilapangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### FLOWCHART CARA KERJA ALAT



Dari flowchart ini dapat dilihat alur bagaimana alat bekerja. Dimulai dengan mengatur waktu pembersihan dengan menekan tombol sesuai dengan jadwal yang diinginkan, kemudian Modul RTC (Real Time Clock) membaca waktu. Selanjutnya masuk pada fungsi logika dimana jika waktu menunjukkan pukul 7 pagi atau sesuai dengan jadwal yang diatur, maka alat akan bekerja dengan menyalakan pompa sebagai penyalair air dan servo sebagai penggerak wiper. Ketika alat bekerja buzzer dan led akan menyala sebagai indikator.

### KESIMPULAN

Dalam implementasinya, suhu lingkungan, intensitas cahaya, dan khususnya debu atau kotoran mempengaruhi tegangan yang dihasilkan panel surya yang berubah setiap waktu. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa alat ini dapat membersihkan panel surya, karena terdapat selisih tegangan setelah dilakukan pembersihan. Dengan adanya alat ini, diharapkan nantinya dapat memudahkan teknisi dalam melakukan pemeliharaan solar cell tanpa harus melakukan pemeliharaan secara langsung di lapangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- . S., Rokhman, T., . P., & Sofwan, A. (2019). Rancang Bangun Prototipe Gardu Pembangkit Listrik Hybrid Mikro Hidro Dan Sel Surya Sebagai Media Pembelajaran Praktikum Teknik Elektro. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v2i1.89>
- Aminah, W., Dalimunthe, R. A., & Aulia, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengisi Baterai

- Mobil Listrik Berbasis Arduino Uno. JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi), 2(2), 103–112. <https://doi.org/10.33330/jutsi.v2i2.1692>
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya. RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i2.4420>
- Hie Khwee, K. (2013). Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya (Studi Kasus: Pontianak). Jurnal ELKHA, 5(2), 23–26.
- Ima Rochimawati. (2019). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Strategy : Jurnal Teknik Industri, 1(1), 169–180. <https://doi.org/10.37753/strategy.v1i1.7>
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>