

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini peneliti melakukan tinjauan pustaka pada penelitian sebelumnya, adapun tinjauan pustaka yang digunakan dapat di lihat pada table 2.1.

**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

NO	Penulis	Tahun	Judul
1	Ambrosius Alexander Tino	2016	Dampak Debu Terhadap Kinerja Modul Photovoltaik Di Kampus Politeknik Negeri Kupang
2	P.A. Sujana, I.N.S. Kumara, I.A.D Giriantari	2015	Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja PLTS
3	Muhamad Rizal Wira Kusuma, Esa Apriakar, Djuniadi	2020	Rancang Bangun Sistem Pembersih Otomatis Pada Solar Panel Menggunakan Wiper Berbasis Mikrokontroler
4	Yayan Hendrian, Yusuf Pribadi Yudatama, Violetta Surya Pratama	2020	Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor LDR, Sensor Hujan Dan Sensor Kelembaban Berbasis Arduino UNO
5	Jhefri Asmi, Oriza Candra	2020	<i>Prototype Solar Tracker</i> dua sumbu berbasis <i>Microcontroller</i> Arduino Nano dengan sensor LDR

### **2.1.1 Tinjauan Pustaka Literatur 1**

Penelitian yang dilakukan oleh Ambrosius Alexander Tino (2016), yang berjudul “Dampak Debu Terhadap Kinerja Modul Photovoltaik Di Kampus Politeknik Negeri Kupang”. penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui Penurunan kinerja PV dapat diakibatkan oleh faktor yang sementara (temporary factor) seperti deposisi/penumpukan debu pada kaca PV modul.

Hasil dari analisa penelitian yang dilakukan Ambrosius Alexander Tino (2016) yaitu .Penurunan kinerja PV modul dapat diakibatkan oleh faktor yang sementara (temporary factor) seperti deposisi/penumpukan debu pada kaca PV modul, Secara umum dapat dilihat bahwa teknologi mc-Si menunjukkan kinerja yang lebih baik yang dibuktikan dengan nilai perbedaan *relative (relative difference)* Pmax antara kondisi bersih dan berdebu sekitar 8-10% dibandingkan dengan pc-Si yang berkisar 11-16% kecuali modul 5 dengan nilai sebesar 7%.

### **2.1.2 Tinjauan Pustaka Literatur 2**

Penelitian yang dilakukan oleh P.A. Sujana, I.N.S. Kumara, I.A.D Giriantari (2015), yang berjudul ” Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja PLTS “. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh PLTS yang dibersihkan dan tidak dibersihkan.

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh P.A. Sujana, I.N.S. Kumara, I.A.D Giriantari (2015) yaitu pengaruh kebersihan modul surya terhadap unjuk kerja PLTS, modul surya tidak dibersihkan menghasilkan daya tertinggi sebesar 12,63 Watt dan daya modul surya tidak dibersihkan terendah sebesar 0,04 Watt sedangkan modul surya dibersihkan menghasilkan daya tertinggi sebesar 12,69 Watt dan daya modul surya dibersihkan terendah sebesar 0,06. Dari perhitungan daya yang dilakukan, terjadi penurunan sebesar 5,48%. Dari studi ini didapat hasil output dari modul surya yang dibersihkan lebih besar dibandingkan modul surya tidak dibersihkan. Perbedaan daya yang tidak begitu besar dikarenakan pengukuran dilakukan pada musim hujan, dan kedua permukaan modul surya dibersihkan dari kotoran oleh hujan.

### **2.1.3 Tinjauan Pustaka Literatur 3**

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Rizal Wira Kusuma, Esa Apriakar, Djuniadi (2020), yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pembersih Otomatis Pada Solar Panel Menggunakan Wiper Berbasis Mikrokontroler”. penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam masalah pembersihan solar panel. Apabila sekitar solar panel terdapat debu dan kotoran, alat pembersih ini akan otomatis membersihkan solar panel.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Rizal Wira Kusuma, Esa Apriakar, Djuniadi (2020) yaitu alat pembersih otomatis solar panel menggunakan *wipper* berbasis mikrokontroler telah dibuat untuk memaksimalkan dalam penyerapan energi matahari oleh panel surya. Alat ini berfungsi dengan baik, secara sistem mekanik maupun secara sistem elektrik. Pada hasil data pengujian selalu menunjukkan selisih tegangan sebelum dibersihkan maupun sesudah dibersihkan, berdasarkan waktu maupun kadar debu udara pada panel surya. Pada pagi hari menunjukkan selisih tegangan yang tinggi, dikarenakan kondisi matahari yang baik. Sedangkan saat sore hari, menunjukkan selisih tegangan yang relatif kecil, karena kondisi cahaya matahari yang tidak maksimal. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa alat ini efisien dalam pembersihan panel surya, karena terdapat selisih tegangan rata rata sekitar 44,6% dalam pengujian waktu dan 73% dalam pengujian berdasarkan kadar debu.

### **2.1.4 Tinjauan Pustaka Literatur 4**

Hasil penelitian dari Yayan Hendrian, Yusuf Pribadi Yudatama, Violetta Surya Pratama (2020), yang berjudul “Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor LDR, Sensor Hujan Dan Sensor Kelembaban Berbasis Arduino UNO”. penelitian yang dilakukan bertujuan Untuk mengatasi masalah Kondisi perubahan cuaca yang ada di Indonesia tidak menentu, sehingga sulit untuk memprediksikan cuaca cerah dan hujan. Hal ini masih menjadi masalah utama bagi masyarakat yang sedang menjemur pakaian terutama pada kondisi cuaca sedang hujan. Biasanya pakaian yang dijemur sering ditinggalkan berpergian, dengan kondisi cuaca yang seperti ini membuat sebagian orang merasa cemas karena tidak sempat lagi untuk mengangkat jemuran pada kondisi cuaca yang sedang hujan. Ditambah lagi iklim tropis di Indonesia yang seringkali mengalami musim hujan berkepanjangan dan

ada beberapa daerah yang memiliki curah hujan tinggi sehingga membuat kita waswas ketika menjemur pakaian di luar rumah. Untuk mengatasi masalah tersebut penulis membuat *prototype* jemuran otomatis yang menggunakan sensor LDR, sensor hujan, dan sensor kelembaban menggunakan Arduino Uno. Selain sensor tersebut juga terdapat tambahan seperti kipas dan motor DC. Dari hasil pengujian alat yang sudah di buat alat dapat bekerja dengan baik. Alat dapat bekerja ketika sensor akan membaca cuaca disekitar, sensor LDR dan sensor hujan berfungsi untuk medeteksi cuaca di sekitar, sedangkan sensor kelembaban berfungsi untuk medeteksi kondisi pakaian apakah dalam kondisi basah ataukering.

### **2.1.5 Tinjauan Pustaka Literatur 5**

Hasil penelitian dari Jhefri Asmi, Oriza Candra (2020), yang berjudul “*Prototype Solar Tracker dua sumbu berbasis Microcontroller Arduino Nano dengan sensor LDR*”. Dalam penelitiannya penggunaan panel surya dalam pemanfaatan energi matahari sebagai pembangkit energi listrik telah banyak dilakukan, namun pemasangan panel surya tersebut masih bersifat diam atau statis sehingga tidak mengikuti pergerakan matahari. Akibatnya penangkapan pancaran sinar matahari tidak maksimal dan akibatnya tenaga listrik yang dihasilkannya pun tidak bisa maksimal.

Dari penelitiannya agar panel surya dapat bergerak mengikuti sinar matahari, maka di butuhkan sistem kontrol otomatis. Kontrol utama menggunakan Arduino nano yang mendapat nilai input dari sensor LDR kemudian diproses ke sistem *output*. Dengan metode sistem kontrol secara otomatis dapat terlihat perbedaan hasil panel surya tetap dengan panel surya dengan *tracker*, dari perbandingan panel surya dengan *tracker* lebih optimal dalam menerima sinar matahari dibandingkan dengan panel surya tetap.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Jenis-Jenis Sel Surya

Ada beberapa panel surya yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yaitu sebagai berikut:

#### 1. *Mono-Crystalline*

Panel surya ini di dalamnya terdapat batang kristal murni, sel surya ini efisiensinya bisa mencapai 15 - 20 %, Harganya relatif lebih mahal di bandingkan dengan jenis sel surya lainnya. Kelemahan dari sel surya ini jika dalam kondisi cuaca berawan efisiensinya akan menurun.

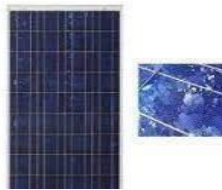


**Gambar 2.1** *Mono-Crystalline*

(Sumber : GalihRaditya, 2018)

#### 2. *Poly-crystalline*

Panel surya ini didesain dengan beberapa batang kristal silikon, sel surya ini efisiensinya lebih rendah, kisaran 13 – 16%. Harga *polycrystalline* lebih murah dibandingkan dengan *monocrystalline*, tetapi daya listrik yang dihasilkan sama dan panel surya ini lebih besar menghasilkan energi listrik pada saat kondisi cuaca mendung.



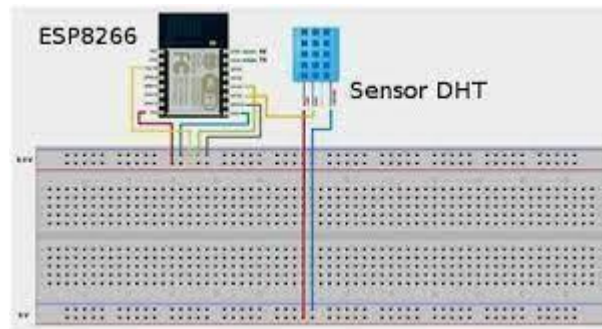
**Gambar 2.2** *Poly-Crystalline*

(Sumber : Galih Raditya, 2018)



### 2.1.2 Sensor *Temperature* dan *Humidity* (DHT11)

Sensor ini dapat digunakan dengan ESP2866, Raspberry, Arduino uno. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi di simpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. Berikut keterangan pin/port pada DHT 11 Gambar 2.5



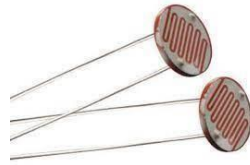
**Gambar 2.5** Bagian sensor *Temperature* dan *Humidity* (DHT11)

(Sumber : Hanum Shirotu Nida\*1, Mahar Faiqurahman2 , Zamah Sari3)

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara disekitarnya.

### 2.1.3 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

Light Dependent Resistor (LDR) adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dapat dikatakan, fungsi LDR adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap. Berikut merupakan bentuk fisik dan simbol dari sensor LDR, dapat dilihat pada Gambar 2.6



**Gambar 2.6** sensor LDR

(Sumber : Abdurrahman Rasyid, 2019)

Umumnya Sensor LDR memiliki nilai hambatan 200 Kilo Ohm pada saat dalam kondisi sedikit cahaya (gelap), dan akan menurun menjadi 500 Ohm pada kondisi banyak cahaya (terang).

#### **2.1.4 Motor Stepper**

Motor stepper adalah motor yang dikendalikan dengan input digital menghasilkan step-step yang digunakan untuk mengontrol sudut dari motor. Motor stepper memiliki torsi yang besar sehingga kuat dan presisi. Untuk mengontrol motor stepper diperlukan driver, karena motor stepper membutuhkan tegangan dan arus yang cukup besar. dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Bentuk Fisik Motor Stepper Nema 24

(Sumber : Abdurrahman Rasyid, 2020)

Pada contoh digunakan power dari ESP8266 yaitu 5V cukup aman karena program menggunakan kecepatan motor stepper yang rendah, namun sebaiknya gunakan power eksternal dari baterai atau adaptor untuk motor stepper agar dapat berjalan lebih baik dan tidak beresiko merusak ESP8266 . Berikut adalah bentuk fisik dari Motor Stepper Nema 24, Gambar 2.7.