

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini penulis merujuk ke penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya sebagai berikut :

**Roni Syafrialdi, Wildian**”jurnal”*rancang bangun solar tracker berbasis mikrokontroler atmega8535 dengan sensor ldr dan penampil lcd* dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengujian pada sel surya Amorphous 10 V/30 mA berdimensi 7 cm x 5,5 cm diketahui bahwa penggunaan solartracker dapat meningkatkan tegangan keluaran sel surya hingga 11,53% dibandingkan yang statis. Tegangan maksimum keluaran sel surya yang menggunakan solar tracker adalah 11,57 V naik sebesar 1,18 V dibandingkan yang statis.

**Moch Arief Albachrony**”Jurnal” *pemodelan dan verifikasi modul sel surya berbasis labview*, hasil pemodelan dan pengukuran daya serta arus modul sel surya dapat disimpulkan bahwa Ketika modul sel surya menerima radiasi lebih rendah dari suhu ujinya, arus hubung singkatnya menurun, Saat terjadi kenaikan suhu ambien tegangan rangkaian terbuka ( $V_{oc}$ ) modul sel surya menjadi turun Perbandingan antara model dengan modul aslinya tidak terpaut jauh, sehingga model dapat digunakan untuk verifikasi Daya yang dihasilkan oleh model tidak jauh berbeda dengan daya yang dihasilkan oleh modul sel surya yang sudah beredar di masyarakat Selisih terbesar daya yang dihasilkan oleh modul 80 Watt dengan daya yang dihasilkan oleh model adalah saat diberikan radiasi 600 W/m<sup>2</sup> yaitu 1,09 Watt sedangkan selisih terkecilnya saat diberikan radiasi sebesar 800 W/m<sup>2</sup> yaitu 0,15 Watt. Selisih terbesar daya yang dihasilkan modul 130 Watt dengan daya yang dihasilkan oleh model adalah 2,71 Watt saat intensitas radiasi 1000 W/m<sup>2</sup>. Selisih terbesar dari pemodelan tegangan DAQ dengan hasil pengukuran tegangan DAQ adalah 0,002 sehingga pemodelan sudah dapat

mengontrol nilai saat dikoneksikan ke power supply untuk mencatu sistem *smart house*.

**M. Hariansyah Joki Irawan** “Jurnal” *deteksi arah sinar matahari berbasis Matlab menggunakan (PID) proportional – integral – differential* Berdasarkan hasil dan bahasan, Mengacu dari beberapa pengujian sistem dengan variasi parameter  $K_p$ ,  $K_i$  dan  $K_d$  yang berbeda, didapatkan bahwa respon terbaik system diperoleh pada saat  $K_p = 1$ ,  $K_i = 0.4$  dan  $K_d = 0$ . Tanggapan sistem pada pengujian dengan parameter pengendali seperti tersebut dapat mencapai kestabilan dan tidak mengalami lonjakan yang berarti, dan pada sistem terdapat galat (error) sebesar  $(4.187 \times 10^{-5})$ .

**Achmad Ulul Azmy Sumardi dan Munawar Agus Riyadi** “Jurnal” *sistem tracking panel surya untuk pengoptimalan daya menggunakan metode kontrol self-tuning PID dengan jst jenis perceptron* Sistem (prototipe) telah mampu untuk melakukan *tracking* matahari. Perbandingan respon unjuk kerja panel surya dipengaruhi faktor-faktor diantaranya suhu solar cell, radiasi matahari, dan orientasi untuk mendapatkan nilai yang maksimum. Sistem dengan tracking mempunyai hasil yang lebih baik dibandingkan dengan sistem statis. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan perbaikan pada rangkaian mekanis, maupun aktuator sehingga mampu untuk bekerja lebih optimal, dan juga dilakukan pengujian dengan kondisi berbeda seperti model ketinggian, suhu dan kelembaban, serta parameter lainnya yang mempengaruhi.

Nilai daya terbesar yang dihasilkan oleh sistem dengan kendali yaitu sebesar 8,98W. Sedangkan daya maksimal sistem tanpa kendali bernilai 8,39W. Nilai daya terbesar yang dihasilkan berbeda dapat disebabkan karena pada sistem dengan kendali selalu dikontrol sehingga solar cell dapat mencari intensitas cahaya tertinggi supaya menghasilkan nilai daya tertinggi. Sedangkan sistem tanpa kendali ketika terdapat intensitas cahaya tertinggi, solar cell tidak tepat menghadap matahari atau sebaliknya.

Karena daya yang dihasilkan pada sistem dengan kendali mempunyai nilai yang cenderung lebih besar, maka energi yang dihasilkan pun akan mempunyai nilai

yang lebih besar, yaitu sebesar 45.1609 Wh dan sistem tanpa kendali menghasilkan energi sebesar 32.6453 Wh

**Budi yutomo**”jurnal” *optimalisasi panel sel surya dengan menggunakan sistem pelacak berbasis mikrokontroler AT89C51*, Pengendalian sistem pelacak sel surya bisa dilakukan dengan mikrokontroler AT89C51 berdasarkan sistem *timer*. Panel sel surya dengan menggunakan sistem pelacak menghasilkan keluaran energi lebih besar dibandingkan sel surya dengan posisi diam. Peningkatan keluaran energi jika dibandingkan dengan panel pada posisi tetap adalah sebesar 14.98% pada pengukuran I dan 15,37% pada pengukuran II.

## **2.2.Landasan Teori**

### **2.2.1. Panel Surya**

Sinar matahari yang menyinari di bumi dapat diubah menjadi energi listrik melalui sebuah proses yang dinamakan photovoltaic (PV). Photo merujuk kepada cahaya dan voltaic mengacu kepada tegangan. Terminologi ini digunakan untuk menjelaskan sel elektronik yang memproduksi energi listrik arus searah dari energi radian matahari. Photovoltaic cell dibuat dari material semikonduktor terutama silikon yang dilapisi oleh bahan tambahan khusus. Jika cahaya matahari mencapai cell maka electron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik sehingga energi listrik dapat dibangkitkan. Sel surya selalu didesain untuk mengubah cahaya menjadi energi listrik sebanyak-banyaknya dan dapat digabung menjadi seri atau parallel untuk menghasilkan tegangan dan arus yang diinginkan .

Cara kerja dari photovoltaic sangat tergantung kepada sinar matahari yang diterimanya. Kondisi iklim (missal awan tebal dan kabut) mempunyai efek yang sangat signifikan terhadap jumlah energi matahari yang diterima sel sehingga akan mempengaruhi pula untuk kerjanya. [6]

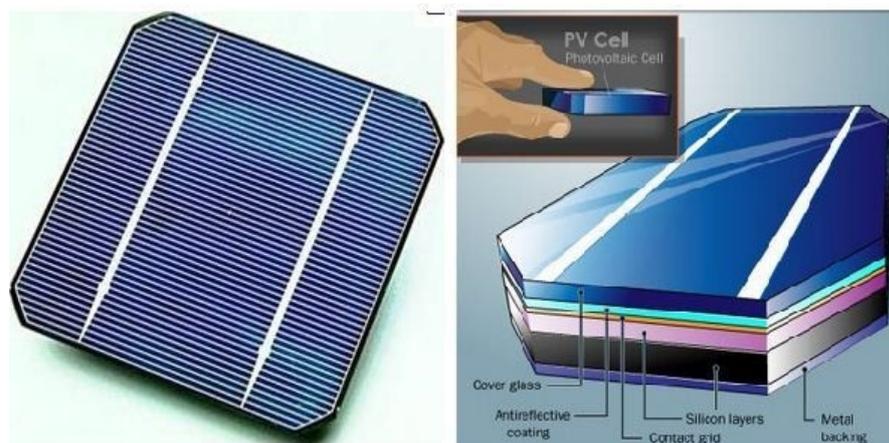
#### **2.2.2.1.Prinsip kerja Panel surya**

Paramater paling penting dalam kinerja sebuah panel surya adalah intensitas radiasi matahari atau biasa disebut dengan iradiansi cahaya matahari,

yaitu jumlah daya matahari yang datang kepada permukaan per luas area. Intensitas radiasi matahari diluar atmosfer bumi disebut konstanta surya, yaitu sebesar 1365 W/m<sup>2</sup>. Setelah disaring oleh atmosfer bumi, beberapa spektrum cahaya hilang, dan intensitas puncak radiasi menjadi sekitar 1000 W/m<sup>2</sup>. Nilai ini adalah tipikal intensitas radiasi pada keadaan permukaan tegak lurus sinar matahari dan pada keadaan cerah. Besar dari nilai iradiansi matahari inilah yang akan menentukan besar daya yang dapat dihasilkan oleh sebuah panel surya. [2]

#### 2.2.2.2. Struktur Sel Surya

Sesuai dengan perkembangan sains & teknologi, jenis-jenis teknologi sel surya pun berkembang dengan berbagai inovasi. Ada yang disebut sel surya generasi satu, dua, tiga dan empat, dengan struktur atau bagian-bagian penyusun sel yang berbeda pula (Jenis-jenis teknologi surya akan dibahas di tulisan “Sel Surya : Jenis-jenis teknologi”). Dalam tulisan ini akan dibahas struktur dan cara kerja dari sel surya yang umum berada dipasaran saat ini yaitu sel surya berbasis material silikon yang juga secara umum mencakup struktur dan cara kerja sel surya generasi pertama (sel surya silikon) dan kedua (thin film/lapisan tipis)



**Gambar 2.1** Struktur panel sel surya

- a. Substrat/Metal backing Substrat adalah material yang menopang seluruh komponen sel surya. Material substrat juga harus mempunyai

konduktifitas listrik yang baik karena juga berfungsi sebagai kontak terminal positif sel surya, sehingga umumnya digunakan material metal atau logam seperti aluminium atau molybdenum. Untuk sel surya *dye-sensitized (DSSC)* dan sel surya organik, substrat juga berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya sehingga material yang digunakan yaitu material yang konduktif tapi juga transparan seperti *indium tin oxide (ITO)* dan *flourine doped tin oxide (FTO)*.

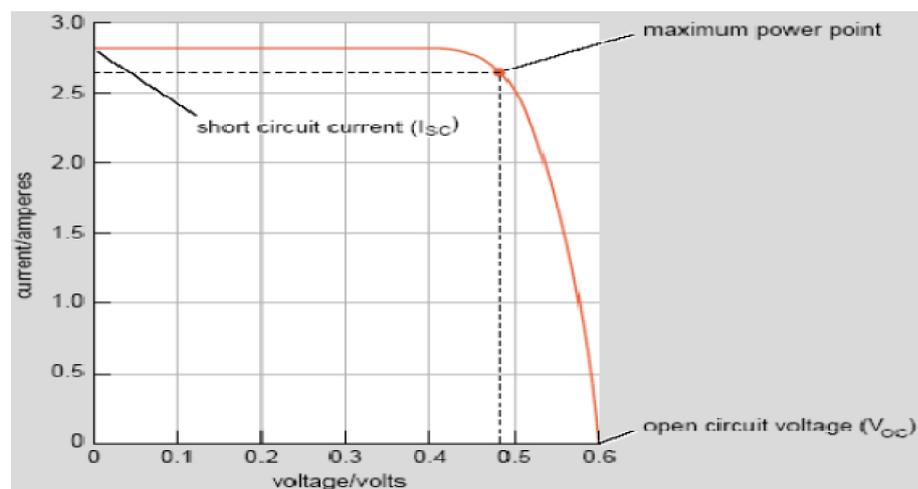
- b. Material semikonduktor Material semikonduktor merupakan bagian inti dari sel surya yang biasanya mempunyai tebal sampai beberapa ratus mikrometer untuk sel surya generasi pertama (silikon), dan 1-3 mikrometer untuk sel surya lapisan tipis. Material semikonduktor inilah yang berfungsi menyerap cahaya dari sinar matahari. Untuk kasus gambar diatas, semikonduktor yang digunakan adalah material silikon, yang umum diaplikasikan di industri elektronik. Sedangkan untuk sel surya lapisan tipis, material semikonduktor yang umum digunakan dan telah masuk pasaran yaitu contohnya material  $\text{Cu(In,Ga)(S,Se)}_2$  (CIGS), CdTe (kadmium telluride), dan amorphous silikon, disamping material-material semikonduktor potensial lain yang dalam sedang dalam penelitian intensif seperti  $\text{Cu}_2\text{ZnSn(S,Se)}_4$  (CZTS) dan  $\text{Cu}_2\text{O}$  (copper oxide). Bagian semikonduktor tersebut terdiri dari junction atau gabungan dari dua material semikonduktor yaitu semikonduktor tipe-p (material-material yang disebutkan diatas) dan tipe-n (silikon tipe-n, CdS,dll) yang membentuk p-n junction. P-n junction ini menjadi kunci dari prinsip kerja sel surya. Pengertian semikonduktor tipe-p, tipe-n, dan juga prinsip p-n junction dan sel surya akan dibahas dibagian “cara kerja sel surya”.
- c. Kontak metal / contact grid Selain substrat sebagai kontak positif, diatas sebagian material semikonduktor biasanya dilapiskan material metal atau material konduktif transparan sebagai kontak negatif.
- d. Lapisan antireflektif Refleksi cahaya harus diminimalisir agar mengoptimalkan cahaya yang terserap oleh semikonduktor. Oleh karena itu biasanya sel surya dilapisi oleh lapisan anti-refleksi. Material anti-refleksi ini adalah lapisan tipis material dengan besar indeks refraktif optik

antara semikonduktor dan udara yang menyebabkan cahaya dibelokkan ke arah semikonduktor sehingga meminimumkan cahaya yang dipantulkan kembali.

- e. Enkapsulasi / cover glass Bagian ini berfungsi sebagai enkapsulasi untuk melindungi modul surya dari hujan atau kotoran. [7]

### 2.2.2.3. Karakteristik Panel surya

Kapasitas daya dari sel atau modul surya dilambangkan dalam *watt peak* ( $W_p$ ) dan diukur berdasarkan standar pengujian Internasional yaitu *Standard Test Condition* (STC). Standar ini mengacu pada intensitas radiasi sinar matahari sebesar  $1000 \text{ W/m}^2$  yang tegak lurus sel surya pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . Modul *photovoltaic* memiliki hubungan antara arus dan tegangan yang diwakili dalam



**Gambar 2.2** Kurva karakteristik sel surya pada STC

Pada saat tahanan variable bernilai tak terhingga (*open circuit*) maka arus bernilai minimum (nol) dan tegangan pada sel berada pada nilai maksimum, yang dikenal sebagai tegangan *open circuit* ( $V_{oc}$ ). Pada keadaan yang lain, ketika tahanan variable bernilai nol (*short circuit*) maka arus bernilai maksimum, yang dikenal sebagai arus *short circuit* ( $I_{sc}$ ). Jika tahanan variable memiliki nilai yang bervariasi antara nol dan tak terhingga maka arus ( $I$ ) dan tegangan ( $V$ ) akan diperoleh nilai yang bervariasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar yang

dikenal sebagai kurva karakteristik I-V pada sel surya. Pada Gambar dapat dilihat terdapat nilai daya maksimum yang dapat dihasilkan pada saat tegangan dan arus maksimum [8].

#### **2.2.2.4. Jenis-jenis Panel surya**

Adapun jenis-jenis panel surya sebagai berikut:

a. Monokristal (Mono-crystalline)

Panel ini adalah panel surya yang paling efisien, yaitu menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi. Memiliki efisiensi sampai dengan 15%. Kelemahan dari panel jenis ini adalah tidak akan berfungsi di tempat yang cahaya matahari kurang (teduh), kestabilannya akan turun drastis dalam cuaca berawan.

b. Polikristal (Poly-crystalline)

Merupakan panel surya yang memiliki susunan kristal acak. Type polikristal memerlukan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik. Amorphous Silicon (a-Si) Solar sel jenis ini ada pada mainan anak – anak, jam tangan, kalkulator dan perangkat elektronik yang non-vital. Efisiensinya rendah sekitar 6 – 8%

c. Cadmium Telluride (CdTe)

Sel surya jenis ini mengandung bahan Cadmium Telluride yang memiliki efisiensi lebih tinggi dari sel surya Amorphous Silicon, yaitu sekitar: 9% - 11%.

d. Copper Indium Gallium Selenide (CIGS)

CIGS sel surya memiliki efisiensi paling tinggi yaitu sekitar 10% - 12%. Selain itu jenis ini tidak mengandung bahan berbahaya Cadmium seperti pada sel surya CdTe. [6]

#### **2.2.3. Sistem Kendali**

Sistem kendali dapat dikatakan sebagai hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang akan menghasilkan tanggapan sistem

yang diharapkan. Jadi harus ada yang dikendalikan, yang merupakan suatu sistem fisis, yang biasa disebut dengan kendalian (plant).

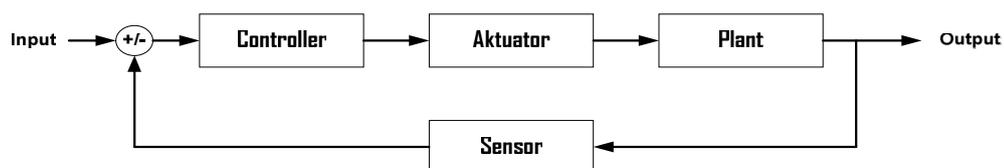
Masukan dan keluaran merupakan variabel atau besaran fisis. Keluaran merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan; sedangkan masukan adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur keluaran. Kedua dimensi masukan dan keluaran tidak harus sama.

Pada sistem kendali dikenal sistem lup terbuka (open loop sistem) dan sistem lup tertutup (closed loop system). Sistem kendali loop terbuka atau umpan maju (feedforward control) umumnya mempergunakan pengatur (controller) serta aktuatur kendali (control actuator) yang berguna untuk memperoleh respon sistem yang baik. Sistem kendali ini keluarannya tidak diperhitungkan ulang oleh controller. Suatu keadaan apakah plant benar-benar telah mencapai target seperti yang dikehendaki masukan atau referensi, tidak dapat mempengaruhi kinerja kontroler.



**Gambar 2.3** Sistem pengendalian loop terbuka

Pada sistem kendali yang lain, yakni sistem kendali lup tertutup (closed loop system) memanfaatkan variabel yang sebanding dengan selisih respon yang terjadi terhadap respon yang diinginkan. Sistem seperti ini juga sering dikenal dengan sistem kendali umpan balik. Aplikasi sistem umpan balik banyak dipergunakan untuk sistem kemudi kapal laut dan pesawat terbang. Perangkat sehari-hari yang juga menerapkan sistem ini adalah penyetelan temperatur pada almari es, oven, tungku, dan pemanas air.



**Gambar 2.4** Sistem pengendalian loop tertutup

Dengan sistem kendali Gambar 2.3, kita bisa ilustrasikan apabila keluaran aktual telah sama dengan referensi atau masukan maka input kontroler akan bernilai nol. Nilai ini artinya kontroler tidak lagi memberikan sinyal aktuasi kepada plant, karena target akhir perintah gerak telah diperoleh. Sistem kendali loop terbuka dan tertutup tersebut merupakan bentuk sederhana yang nantinya akan mendasari semua sistem pengaturan yang lebih kompleks dan rumit. Hubungan antara masukan (input) dengan keluaran (output) menggambarkan korelasi antara sebab dan akibat proses yang berkaitan. Masukan juga sering diartikan tanggapan keluaran yang diharapkan.

Solar tracker dapat dibagi dua yaitu single axis dan double axis, single axis merupakan solar tracker yang memiliki satu sumbu pergerakan untuk mengikuti gerak matahari dari timur ke barat sedangkan double axis merupakan solar tracker yang memiliki dua sumbu pergerakan untuk mengikuti gerak matahari dari timur ke barat dan dari utara ke selatan. [9]

### 2.2.3.1 Fungsi Unit Input dan Output Arduino

Input/output digital atau digital pin adalah pin pin untuk menghubungkan arduino dengan komponen atau rangkaian digital. Contohnya, jika ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin input atau output digital dan ground. Komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin pin ini.

Input analog atau analog pin adalah pin pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. Contohnya, potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dll.

Bahasa pemrograman arduino uno menggunakan pemrograman dengan bahasa C. Ada beberapa dasar dalam pemrograman bahasa C yaitu:

#### 1. Struktur

Setiap program Arduino uno (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada yaitu sebagai berikut :

- void setup() { }

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

- `void loop() { }`

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

## 2. Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

- `//(komentar satu baris)`

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan.

- `/* */(komentar banyak baris)`

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar.

- `{ }(kurung kurawal)`

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

- `;` (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma \

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan antara lain :

1. **if..else**, dengan format seperti berikut ini:

```
if(kondisi) { }
```

```
else if (kondisi) { }
```

```
else { }
```

2. **for**, dengan format seperti berikut ini:

```
for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) { }
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan *i++* atau ke bawah dengan *i--*.

### a. Digital

- **pinMode(pin, mode)**

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, adalah nomor pin yang akan digunakan. Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT.Pin*

- **digitalWrite(pin, value)**

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

- **digitalRead(pin)**

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

### b. Analog

- **analogWrite(pin, value)**

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (Pulse Width Modulation) yaitu pin 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

- **analogRead(pin)**

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024. [10]

## 2.2.4 Labview

LabVIEW merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh National Instrument untuk membantu para ilmuwan maupun engineer dalam hal pendesainan, pengujian, simulasi, pengukuran maupun pembuatan sistem kontrol.

Perangkat lunak ini dibuat dengan pengembangan secara grafis untuk suatu proyek dalam siklus desain produk untuk peningkatan kualitas, dalam waktu pendek dapat dipasarkan dan efisiensi manufaktur dan engineering yang sangat besar. Dengan penggunaan LabVIEW *environment* yang terintegrasi dengan sinyal nyata, analisa data untuk informasi yg jelas dan memberikan hasil. LabVIEW merupakan bahasa pemrograman yang fleksibel dikombinasikan dengan perlengkapan *build-in* yang didesain secara khusus untuk pengujian, pengukuran dan kontrol, sehingga labVIEW dapat digunakan untuk membuat aplikasi pemantauan sekaligus simulasi dan sistem kontrol. Oleh karena itu labVIEW merupakan alat yang penting untuk membuat suatu aplikasi secara Cepat. [2]

#### **2.2.4.1 Virtual Instrument**

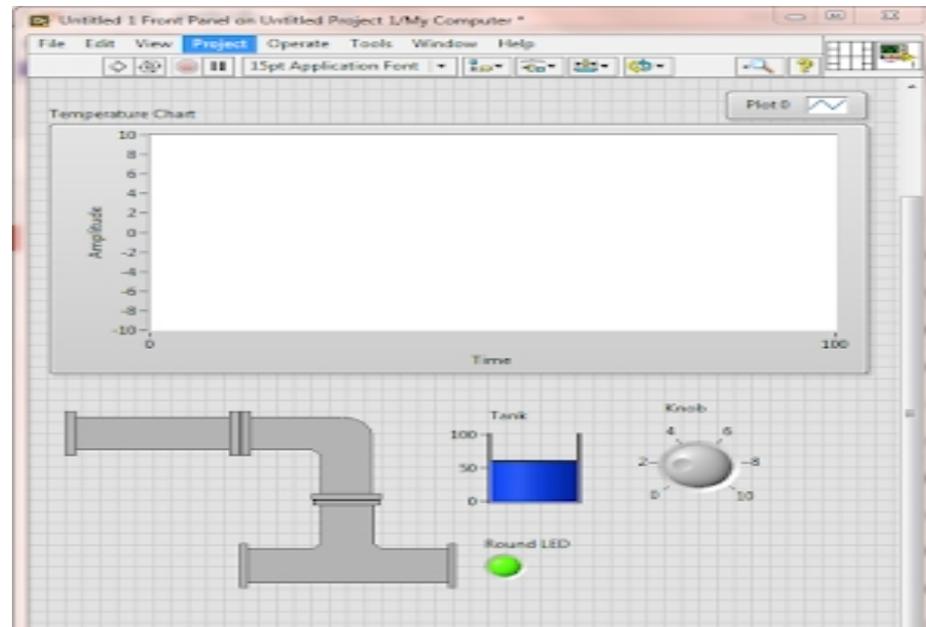
Virtual instrument (VI) merupakan elemen dari pemrograman LabVIEW. Virtual Instrument terdiri dari front panel, diagram blok dan icon yang mewakili program. Front panel digunakan untuk menampilkan kontrol dan indikator kepada pengguna, dan diagram blok mengandung kode pemrograman untuk VI. Icon yang merupakan representasi visual dari VI memiliki penghubung untuk program input dan output. Bahasa pemrograman seperti C dan basic menggunakan fungsi fungsi dan subrutin sebagai elemen pemrograman, sedangkan LabVIEW menggunakan VI. Front panel pada VI memegang fungsi input maupun output, serta diagram kode menjalankan VI.

VI yang lebih banyak dapat digunakan untuk membentuk aplikasi dalam skala besar, dan dalam kenyataannya aplikasi dengan skala besar menggunakan beberapa ratus VI. VI digunakan sebagai user interface atau sebagai subrutin dalam sebuah aplikasi. Elemen user *interface* seperti grafik diakses secara mudah, sebagai unit drag and drop dalam LabVIEW. [2]

#### **2.2.4.2 Front Panel**

mengilustrasikan front panel dari Virtual Instrument LabVIEW. Front panel berisi grafik sebagai penampil data yang diukur atau yang disimulasikan.

Sebuah indikator digital sebagai panel yang menampilkan data keluaran dan tombol stop sebagai panel yang digunakan untuk menghentikan atau mengakhiri



**Gambar 2.6** Front Panel labview

### 2.2.4.3. Diagram blok

Diagram blok atau source code yang menyertai front panel pada gambar 1 yang digambarkan pada gambar 2. Struktur persegi paling luar merepresentasikan sebuah while loop. Sedangkan gambar icon simulate Signal sebagai pembangkit sinyal yang didalamnya ada beberapa sinyal seperti sinus, kotak, segitiga maupun sinyal DC. Data sinyal ini dibaca dalam bentuk grafik serta angka. Untuk pembacaan grafik, icon sinyal langsung dihubungkan ke icon grafik. Sedangkan untuk menampilkan data digital, perlu masuk ke icon amplitude and level measurement yang kemudian ditampilkan ke panel indikator. Icon stop dihubungkan ke while loop, sehingga saat tombol stop ditekan maka proses eksekusi program akan berhenti. Ini merupakan contoh demo tampilan grafik LabVIEW dan memberikan gambaran bahwa front panel, diagram blok dan icon dapat membuat sebuah virtual instrument. LabVIEW dikompil dibelakang layar dengan mesin eksekusi LabVIEW. Sama dengan bahasa pemrograman java, VI dikompil ke dalam sebuah kode yang dapat dieksekusi yang sepanjang waktu diproses oleh mesin pengekseski LabVIEW dan setiap waktu perubahan dibuat

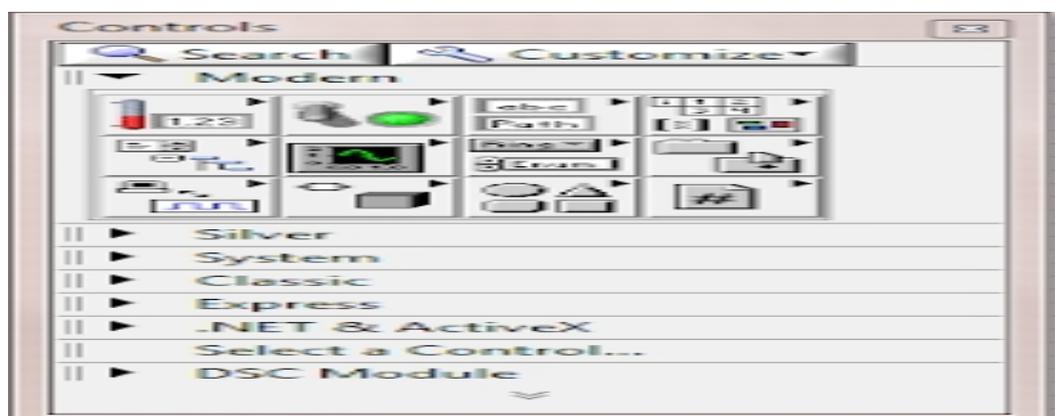
untuk VI. LabVIEW mengkonstruksi pengawatan VI. Kawat ini mengidentifikasi elemen dalam blok diagram yang memiliki input yg dibutuhkan agar elemen dapat berjalan. Elemen dapat menjadi tambahan atau lebih kompleks seperti sebuah sub VI. Jika LabVIEW berhasil membangun seluruh pengawatan, maka akan dipresentasikan panah solid yang mengindikasikan bahwa VI dapat dijalankan. Jika rangkaian belum terbentuk atau terjadi permasalahan maka muncul icon panah yang patah (*broken arrow*). [2]



**Gambar 2.7** Blok diagram labview

#### 2.2.4.4 Control palette

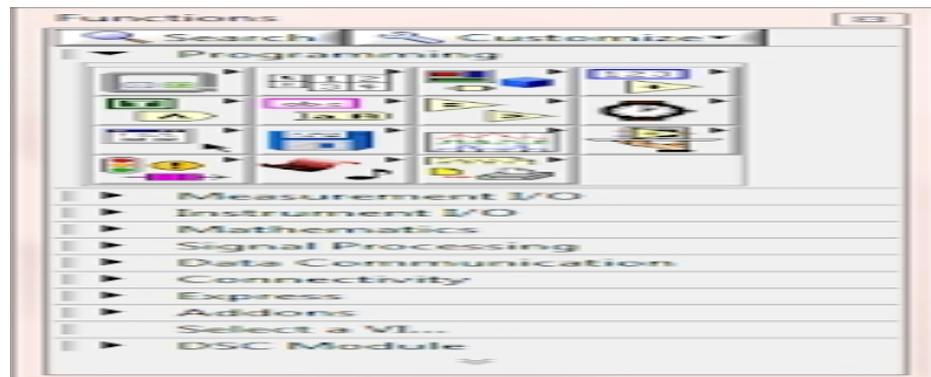
Pada Control Palette terdapat control dan indicator yang digunakan untuk membuat user interface atau front panel. Kita dapat mengakses control palette dengan memilih View>>Controls palette. Berbagai kontrol ini terbagi menjadi beberapa kategori yang memiliki fungsi yang berbeda. [2]



**Gambar 2.8** Control palette labview

### 2.2.4.5 Function Palette

Pada function palette terdapat fungsi dan konstanta yang dapat digunakan user untuk membangun blok diagram. Kita dapat mengakses function palette dengan memilih View>>Function Palette. [2]

**Gambar 2.9** Function palette labview

## 2.3 Hipotesis

Pengoptimalan cahaya matahari pada solar cell ini meliputi pengukuran besar arus, tegangan, suhu, sudut dan energi yang dihasilkan. Kemudian data hasil pengukuran yang didapatkan pada solar tracker.