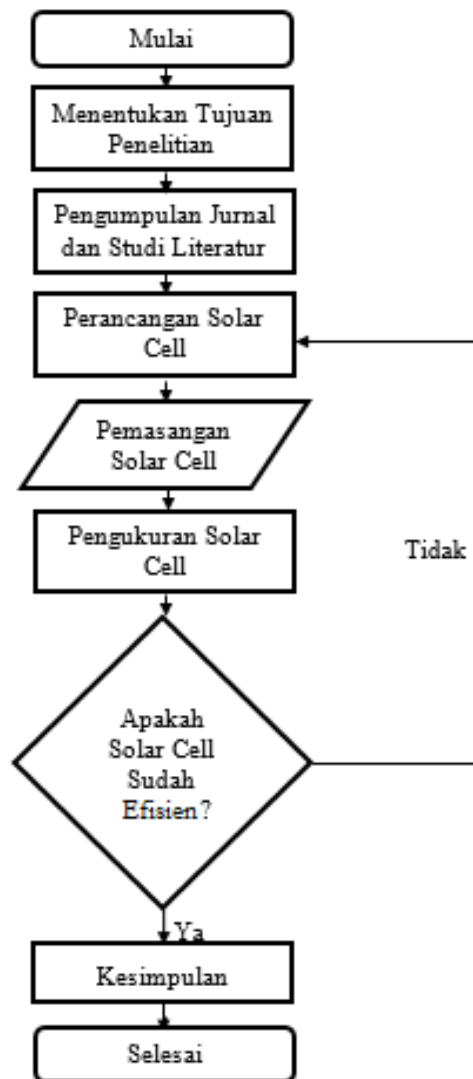


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan sebuah *flowchart* sebagai langkah-langkah yang harus dilakukan pada penelitian ini untuk memudahkan pekerjaan, ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini harus didapatkan sebuah data penunjang yang

dibutuhkan sesuai penelitian untuk menjawab permasalahan dengan metode berikut ini:

1. Studi Literatur

Melakukan kajian teori untuk menunjang penelitian yang didapatkan dari jurnal, artikel ilmiah, buku, dan internet. Khususnya dalam hal perancangan solar cell pada alat automation irrigation gate.

2. Observasi

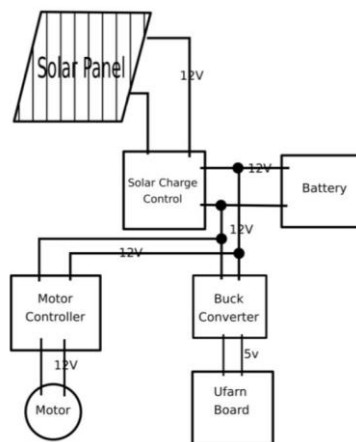
Observasi dilakukan dengan cara mengumpulkan data di lapangan lebih tepatnya di PT. HABIBI DIGITAL NUSANTARA untuk mengidentifikasi alat yang menjadi prototype di perusahaan tersebut

3. Diskusi

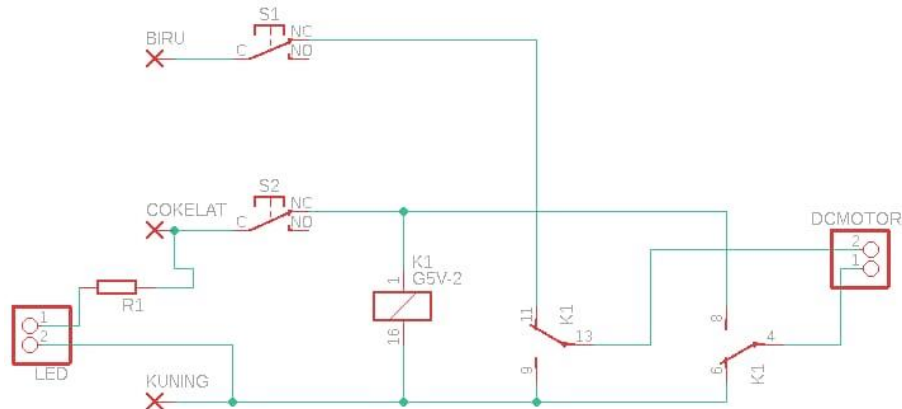
Diskusi dilakukan dengan tim peneliti di perusahaan tempat melakukan penelitian serta dosen pembimbing berkaitan dengan topic skripsi ini.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Sel Surya untuk alat Automation Irrigation Gate



Gambar 3. 2 Sistem Sel Surya



Gambar 3. 3 Rangkaian DC Motor Controller

Automation Irrigation Gate yang ada di PT. Habibi Digital Nusantara adalah prototype berbasis energi terbarukan yang berupa sebuah energi surya. Energi surya yang dapat dijangkau di tempat yang tidak teraliri oleh listrik dari pln menjadi alternatif untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi dari alat tersebut.

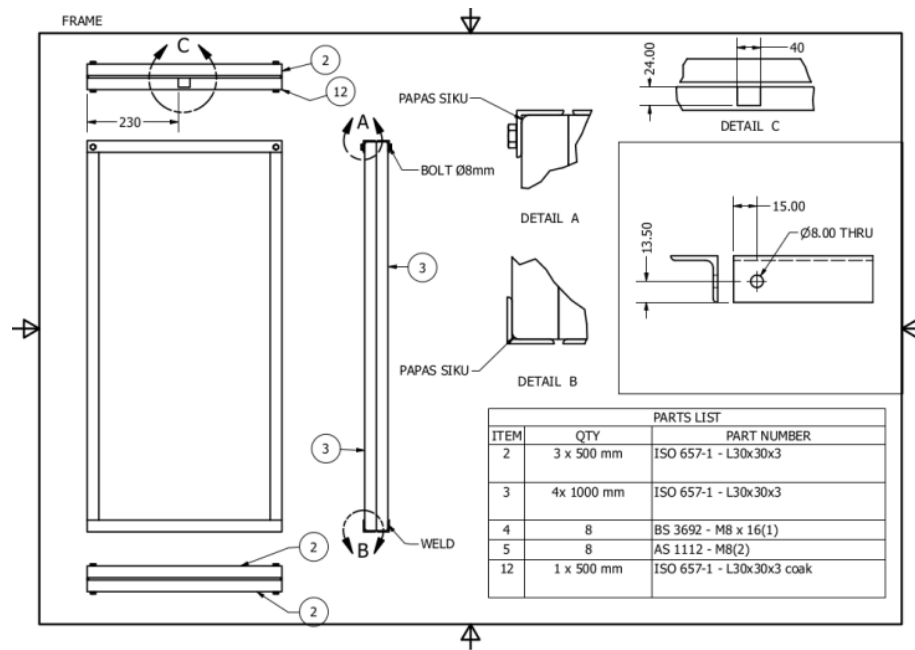
Solar cell ini memiliki daya sebesar 50WP yang keluarannya akan diserahkan menggunakan *solar charge controller* agar dapat disimpan di dalam baterai yang selanjutnya digunakan untuk membangkitkan motor DC yang akan mengangkat atau menurunkan gerbang irigasi / pintu air melalui gear dan rantai.



Gambar 3. 4 Desain Automation Irrigation Gate

3.4 Spesifikasi Komponen

3.4.1 Desain Kerangka Pintu Air Automation Irrigation Gate



Gambar 3. 5 Desain Pintu Air

3.4.2 Solar Cell Polycrystalline



Gambar 3. 6 Polycrystalline silicon solar cell

Tabel 3. 1 Spesifikasi Solar Sel

SPESIFIKASI SOLAR SEL

Jenis	<i>Polycrystalline silicon solar cell</i>
Daya maksimum masing-masing	50 Wp

Efisiensi	15%-18%
Voltage at max power (Vmp)	17,4 V
Current at max power (Imp)	2,81 A
Open Circuit Voltage (Voc)	21,8 V
Short Circuit Current (Isc)	3,32A
Banyak <i>cell</i> pada modul	a. 9 x 4 = 36 pcs
Dimensi modul	570 x 670 x 30mm
Berat	4,3kg

3.4.3 Solar Charge Controller



Gambar 3. 7 Solar Charge Controller

Tabel 3. 2 Spesifikasi Solar Charge Controller

SPESIFIKASI SOLAR CHARGE CONTROLLER

Tipe	CA 06
Tegangan nominal	12 V
Arus Maksimal Pengisian	30 A
Tegangan Berhenti Pengisian	14.7 V
Tegangan Input Maksimal Panel Surya	< 50 V
Kompensasi temperatur	-3mV/selK

Recovery Tegangan Rendah	12.2 V
Proteksi Tegangan Rendah	10.25 V
Daya Output USB	2 A
Tegangan Output USB	5 V
No Load Loss	10 mA

3.4.4 Baterai



Gambar 3. 8 Baterai/Accu

Tabel 3. 3 Spesifikasi Baterai

SPESIFIKASI BATERAI

Kapasitas	20Ah
Tegangan	12V
Merek	Motorcycle Fit
Model	NP20-12

3.4.5 Motor DC



Gambar 3. 9 Motor DC

Tabel 3. 4 Spesifikasi Motor DC

SPESIFIKASI MOTOR DC

Tegangan	12V
Torsi	3Nm
Kecepatan Tanpa Beban	90rpm
Arus	5A
Arus Tanpa Beban	2,8A
Noise	55dB

3.4.6 Relay



Gambar 3. 10 Relay

Tabel 3. 5 Spesifikasi Relay

SPESIFIKASI RELAY

Tegangan	5V
Konsumsi Daya	0.36W
Tahanan Isolasi	100MΩ

3.4.7 Limit Switch



Gambar 3. 11 Limit Switch

Tabel 3. 6 Spesifikasi Limit Switch

SPESIFIKASI LIMIT SWITCH

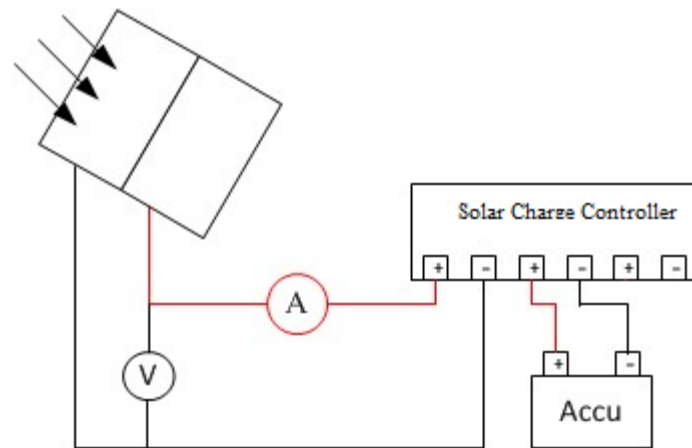
Tegangan	250V
Beban Non-Induktif	10A
Beban Induktif Motor	NC : 5 NO : 2.5

Kecepatan Operasi

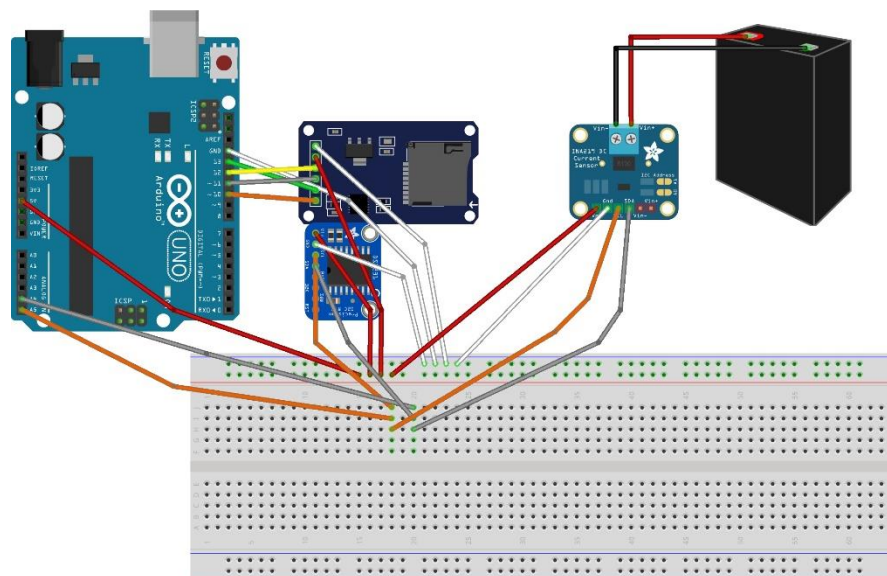
0.5mm-50cm/sec

3.5 Instrumen Penelitian

Gambar 3.12 merupakan pengukuran arus dan tegangan pada pengisian Baterai/Accu.



Gambar 3. 12 Pengukuran Pengujian Solar Panel



Gambar 3. 13 Rangkaian Data Logger

Setelah alat selesai dirangkai dan panel surya dipasang data dari hasil

pengukuran akan dimasukkan menggunakan *Arduino Data Logger*. *Data Logger* adalah alat yang mampu merekam nilai tertentu ke dalam bentuk penyimpanan. Dalam penelitian ini *data logger* diperlukan untuk mencatat/merekam nilai dari daya, arus, dan tegangan sebagai keperluan penelitian untuk menguji kinerja dari panel surya secara waktu *real*. Dengan demikian komponen – komponen yang dibutuhkan untuk membuat *data logger* antara lain:

- Arduino Uno
- Micro SD memory
- DS3231 RTC Module
- Micro SD reader module
- DC Current Sensor INA219
- Breadboard
- Kabel

Komponen – komponen tersebut dirangkai hingga seperti Gambar 3.13 kemudian dapat dioperasikan dengan *coding* yang ada di lampiran

Proses selanjutnya, data yang telah didapatkan dari hasil sebuah pengukuran tegangan ataupun arus dimasukkan ke dalam sebuah Tabel 3.7

Tabel 3. 7 Pengukuran Tegangan dan Arus pada saat pengisian Baterai/Accu

No	Waktu	Tegangan	Arus
1	08.00		
2	09.00		
3	10.00		
4	11.00		
5	12.00		
6	13.00		
7	14.00		
8	15.00		
9	16.00		
I _{rata-rata}			

Dari sebuah hasil pengukuran diatas, nantinya akan didapatkan daya maksimum dengan mengalikan tegangan (V) dan arus (I) maksimum yang dihasilkan oleh Sel Surya. Dari hasil diatas, akan diketahui sebuah karakteristik pengisian baterai yang tiap jamnya akan berbeda. Sehingga penelitian ini akan mengambil data selama 9 jam agar dapat diketahui sebuah kenaikan tegangan pada arus dalam baterai ketika sedang mengisi ulang.

3.6 Metode Pengolahan Data

Penelitian ini dijalankan untuk mengetahui kapasitas sel surya untuk keperluan beban dari alat Automation Irrigation Gate dan kemampuan sel surya untuk waktu tertentu bisa mengisi sebuah baterai dengan kapasitas 12V/20AH. Hal – hal tersebut dapat diketahui dengan cara diperlukan persamaan sebagai berikut :



Gambar 3. 14 Alur Tahapan Perancangan Panel Surya

Berdasarkan gambar 3.14 dapat dijelaskan langkah-langkah untuk merancang panel surya untuk alat Automation Irrigation Gate. Penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. Pemasangan komponen-komponen automation Irrigation Gate.
2. Setelah alat yang telah terpasang panel surya dilakukan pengukuran pengujian untuk membuktikan apakah komponen – komponen tersebut mampu untuk memenuhi kebutuhan daya dari alat *Automation Irrigation Gate*.

3. Mencari total beban listrik harian dari komponen-komponen yang akan dipasang berdasarkan spesifikasi dengan jumlah dari Daya x Lama Pemakaian
4. Menentukan ukuran kapasitas panel surya dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kapasitas Panel Surya} = \frac{\text{Total Beban Harian}}{n_{\text{Baterai}} \times \text{Insolasi Matahari}}$$

5. Menentukan kapasitas baterai/aki dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kapasitas Baterai} = \frac{n \times \text{Total Beban Pemakaian Harian}}{V_{dc}} : DOD$$

Keterangan :

n = Efisiensi harian

V_{dc} = Tegangan Sistem

DOD = *Depth of discharge*

6. Lama pengisian baterai/aki dengan menggunakan persamaan:

$$T_1 = \frac{C}{I} (1 + 20\%)$$

Keterangan :

I = Arus Pengisian (Ampere)

C = Kapasitas (Ampere hours)

T₁ = Waktu yang kita inginkan (Hours)

20% = (% De-efisiensi)

7. Mencari Torsi = $I \times \alpha$

8. Selesai.