

BAB II

SPESIFIKASI

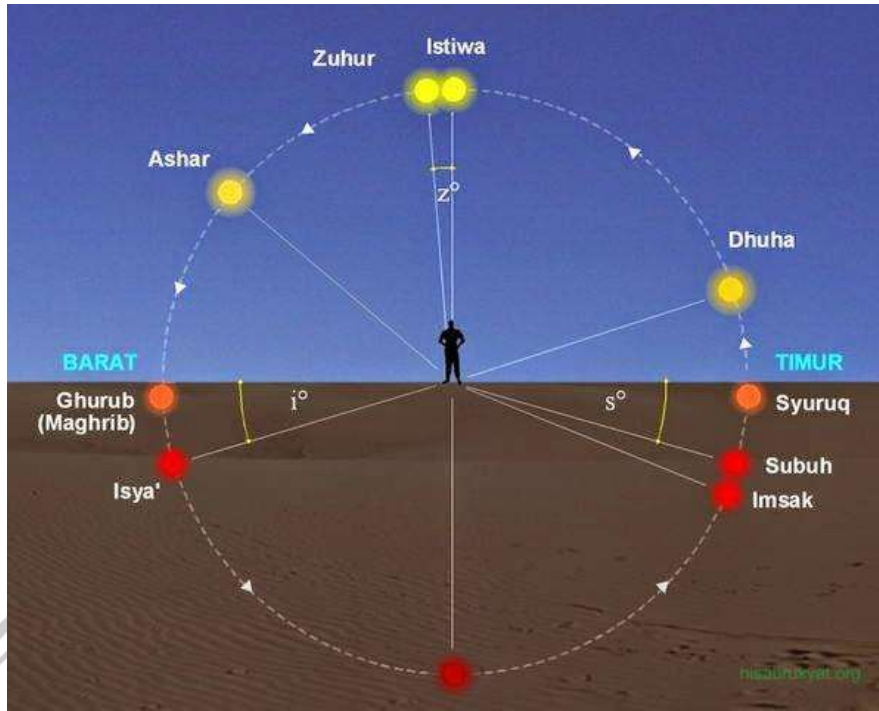
2.1 SPESIFIKASI

2.1.1 Definisi, Fungsi, Dan Spesifikasi

Pemanfaatan Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk menggantikan energi fosil yang semakin menipis. Penggunaan panel surya sebagai alat untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik semakin meluas di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Namun, efisiensi dari panel surya seringkali dipengaruhi oleh posisi dan orientasi panel terhadap matahari. Untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari, sistem tracking panel surya yang mampu mengikuti pergerakan matahari sangat dibutuhkan[1].

Untuk itu kita berusaha mencari data pergerakan matahari hingga ketemulah sebuah situs bernama sunculc. Situs online yang dapat memberikan data dari tahun ke tahun yang diinginkan mengenai pergerakan matahari di berbagai tempat di penjuru dunia dengan menggunakan situs tersebut kami mengumpulkan data dengan menjadikan gedung kampus sebagai titik pusatnya untuk melakukan pendataan terhadap data pergerakan Azimuth dan Altitude dengan rentang waktu per 5 menit dari tahun 2017 hingga 2023 untuk digunakan pada Ai.

Gerakan semu matahari tahunan memiliki beberapa titik perbedaan pada periode bulan tertentu dan bisa mempengaruhi daya serap dari sistem PLTS terhadap penerimaan sinar matahari ini. Berikut adalah penjabaran posisi sinar matahari dalam periode gerakan matahari pada waktu tertentu dan periode siklus semu tahunan matahari.



Gambar 2.1 Semu Harian Matahari



Gambar 2.2 Gerakan Semu Tahunan Matahari yang berada di Indonesia

Maka dari itu, diperlukan Otomasi Tracking Panel Surya Terhadap Posisi Matahari dengan Menggunakan AI untuk mengikuti sistem gerakan matahari setiap tahunan atau harian agar mendapatkan daya yang maksimal dari sistem PLTS dan meningkatkan efisiensi pendapatan power lebih baik daripada mengandalkan sudut tetap yang hanya dapat mendapatkan daya puncak sesaat dalam mendapatkan sinar matahari dengan sudut yang ditetapkan. Alat ini menawarkan beberapa keuntungan dalam menjawab permasalahan efisiensi pendapatan daya terhadap posisi sinar matahari seperti :

1. Sistem ini bisa memaksimalkan daya potensi dari sistem PLTS sendiri.
2. Sistem bisa bergerak dengan keadaan Luring atau Offline dengan tempat tertentu.

3. Sistem ini kedepannya bisa di update secara online dengan bantuan LoRA jika mau di tambahkan.
4. Sistem ini bisa digerakan secara jarak jauh dengan piranti jarak jauh seperti LoRA atau perangkat jarak jauh lainnya.

2.1.2 Desain

1. Installasi dan Pengaturan Produk

Installasi produk yang perlu dilakukan sebagai berikut.

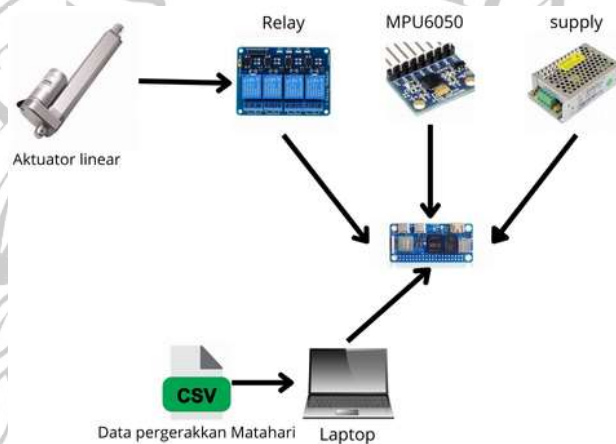
- a. Instalasi produk membutuhkan tempat yang terbuka dan tidak tertutupi seperti diatas atap rumah.
- b. Instalasi produk menggunakan komponen yang tertulis pada Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2.1 Komponen Utama

Komponen Utama			
Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Pemasangan
Rasberry pi/ Orange pi	Broadcom BCM2711 chip consist of Quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz, 2GB, 4GB, and 8GB of LPDDR4 SDRAM, Dual-channel 2.4/5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE,	1	Pemasangan di dalam box panel.
Sensor MPU6050	egangan operasional di range antara 3Vdc – 5Vdc, I2C (SCL, SDA), Range dari Gyroscope : 250 500 1000 2000 / s, Accelerometer Range: $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16$ g	1	Pemasangan di dalam box panel.
Relay 4 channel	Supply voltage – 3.75V to 6V Trigger current – 5mA voltage – 250VAC, 30VDC– 10A	1	Pemasangan di luar sebelah sisi box panel.
Sensor Raindrop	Kisaran Kecepatan: 0,3 "/sec-2.0"/detik, Jenis sekrup: acme , Kisaran suhu pengoperasian: -26 ° C/65 ° C (-15 ° F/150 °), Kekuatan statis 70 lb 300 lb 400	1	Pemasangan di luar box panel dan diletakkan pada frame sebagai penggerak utama

	lb, Memasukkan 12V/24V DC, Draw Max 5 A / 3 A untuk 24V		
Komponen Penunjang			
Adaptor	Power Supply 5V / 3A untuk daya alat	1	Pemasangan adaptor di dalam box.

c. Instalasi Produk yang di gunakan seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.3 Digram Sistem Tracking Matahari

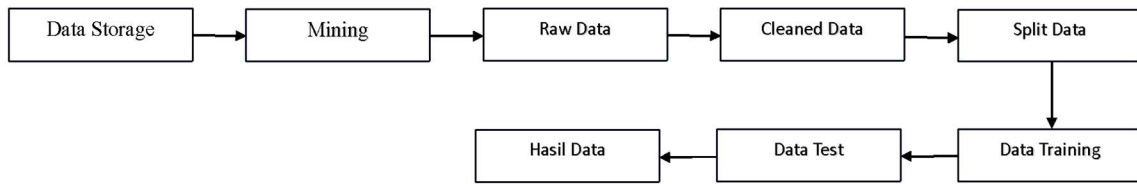
2. Cara Mengoperasikan Produk

Produk sistem otomatisasi apabila alat sudah terhubung dengan monitor dan keyboard bisa langsung untuk membuat data prediksi dengan program yang tersedia dan juga bisa di gerakkan sesuai dengan arah prediksinya berdasarkan program.

3. Perawatan

Di dalam penggunaannya ada beberapa perawatan dengan maintenance selama satu bulan sekali dikarenakan menggunakan waktu secara realtime atau waktu saat ini.

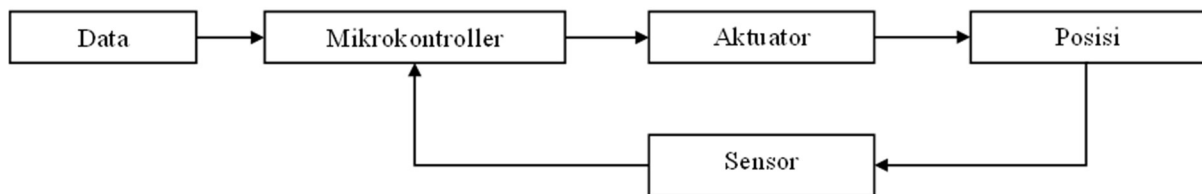
- **Spesifikasi Fungsi dan Performansi**



Gambar 2.4 Diagram Blok Artificial Intelligence

- 1. Artificial Intelligence**

Artificial Intelligence digunakan untuk sebagai perangkat lunak untuk memprediksi sesuatu dengan menggunakan sebuah metode prediksi dengan framework PyTorch untuk metode prediksi menggunakan RNN (Recurrent Neural Network) dan menggunakan LSTM sebagai memory untuk pengingat datanya.



Gambar 2.5 Sistem Kontrol Penggerak

- 2. Sistem Penggerak**

Sistem Penggerak ini akan menggerakkan axis dari data hasil prediksi oleh Artificial Intelligence dengan menggunakan sistem Aktuator Linear 2 Axis dari Sumbu Azimuth dan Latitude.

- 3. Desain sistem penggeraknya**



Gambar 2.6 Desain Sistem Gerak Otomasi Solar Panel

Pada gambar diatas merupakan desain ide untuk sistem gerak otomasi yang akan dikontrol oleh Mikrokontoller yang sudah tertanam oleh Artificial Intelligence untuk memprediksi posisi matahari berdasarkan prediksi oleh Artificial Intelligence berdasarkan data yang telah di kelola oleh Machine Learning dalam Mikrokontroller.

- **Spesifikasi Fisik dan Lingkungan**

Produk ini harus bisa beradaptasi dengan beberapa lingkungan yang berada di tengah hutan atau di atas bangunan (roof top) dengan mampu diterjang oleh cuaca tidak memungkinkan dan operasional sistem harus bisa beradaptasi dengan cuaca tropis di Indonesia. Target konsumen untuk produk sistem ini adalah pengguna sistem PLTS dengan kapasitas kecil dan besar dalam perusahaan atau rumah tangga.

Tabel 2.2 Spesifikasi Performa Produk

Paramater	Bahan yang diukur	Range
Daya Listrik	Suplai	DC 12V
	Daya maksimum sistem	50-100 Watt
Dimensi dan berat sistem	Ukuran	1200 x 1100 x 2000 mm
	Berat	20 Kg

Kondisi lingkungan saat penyimpanan	Suhu	10° C hingga 45° C
	Kelembaban	20-80%
Kondisi lingkungan saat pengeoperasian	Suhu	10° C hingga 45° C
	Kelembaban	20-80%

Dimensi dari produk diusahakan sangat ringkas kurang lebih dari 2m² untuk tingginya karena target konsumen yang diinginkan adalah konsumen pengguna sistem PLTS dengan kapasitas kecil dan besar dalam perusahaan atau rumah tangga dengan keterbatasan lahan pada roof top atau pada lahan terbuka yang tersedia sehingga memudahkan untuk melakukan pemasangan dan perawatan secara berkala untuk sistem gerakannya. Pada produk ini harus bisa dipasang pada di beberapa tempat berupa atap rumah atau roof top pada kantoran atau tempat lapangan terbuka atau ladang panel surya bisa digunakan pada di atas air seperti PLTS Cirata yang berada di atas air untuk mendapat energi dari matahari. Untuk pengaman pada sistem Listrik PLTS menggunakan kotak panel untuk pengaman sistem perangkat listrik dan di dalamnya lagi terdapat kotak project untuk penyimpanan Mikrokontroller Rapsberry Pi atau Orange pi.

2.1.3 Verifikasi

1. Prosedur Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap kualitas yang dihasilkan dari proses otomasi tracking panel surya. Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan data prediksi titik gerak semu posisi matahari dalam hari, bulan, dan tahun.
- Mengintegrasikan PLTS dengan AI untuk memfasilitasi otomasi pelacakan panel surya terhadap pergerakan matahari.
- Melakukan pengecekan aktuator yang sudah disesuaikan dengan spesifikasi dan arah gerak PLTS.
- Dilakukan pengujian dengan pelacakan panel surya terhadap pergerakan matahari menggunakan sistem Machine learning agar dapat membaca dan

menganalisa data yang sudah ada tanpa membutuhkan data tambahan dan dapat memprediksi titik semu matahari lebih akurat.

- Dilakukan pengujian dengan thermogun untuk mendeteksi panas dan mengantisipasi panas berlebih pada aktuator.
- Setelah melakukan proses pelacakan dan PLTS bekerja, selanjutnya dapat menguji voltase dan arus yang ada pada PLTS dengan menggunakan Avometer dan Multimeter untuk menguji efisiensi daya yang dihasilkan.

2. Analisis Toleransi

Komponen yang paling menentukan dari keseluruhan sistem adalah sistem Meachine Learning dan Aktuator. Hal ini dikarenakan sistem Meachine Learning merupakan suatu elemen penting untuk membuat PLTS dapat membaca dan memprediksi gerak semu matahari agar mendapatkan daya yang maksimal dan dapat mempelajari ulang data tanpa perlu menginput data terbaru. Selain itu aktuator juga merupakan suatu elemen penting untuk membantu PLTS bergerak menyesuaikan gerak semu matahari.

3. Pengujian Keandalan

Pengujian keandalan dilakukan dengan pengetesan durabilitas alat dan komponen, pemenuhan spesifikasi baik secara fisik, lingkungan, dan sistem yang dapat diandalkan.

2.1.4 Biaya dan Jadwal

Dalam proses pengembangan dan pembuatan produk maka diperlukan tenaga kerja dan bahan-bahan yang digunakan. Produk yang dibuat membutuhkan biaya pengembangan dan produksi.

Tabel 2.3 Rincian Harga Pengembangan Riset dan Pembuatan Produk

Pengeluaran	Harga	Jumlah	Total
Panel Mount	Rp. 20.000	8 Buah	Rp. 180.000
Hollow Besi	Rp . 89.000	2 Buah	Rp. 178.000
Aktuator 30 cm	Rp. 908.100	1 Buah	Rp. 908.100

Aktuator 10 cm	Rp. 446.200	1 Buah	Rp. 446.200
Raspberry Pi/Orange Pi	Rp. 426.800	1 Buah	Rp. 426.800
Casing Pi	Rp. 40.000	1 Buah	Rp. 40.000
Relay	Rp. 37.500	1 Buah	Rp. 37.500
Jumlah			Rp. 2.216.600

Tabel 2.4 Jadwal dan Waktu Pengembangan Produk

No	Jenis Kegiatan	Bulan Ke-								Penanggung Jawab
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Ide Gagasan/ Sistem	■	■							Kelompok
2	Spesifikasi Fungsional Sistem Secara Menyeluruh	■	■							Alastu
3	Rancangan Perangkat Lunak		■	■						Reyhan
4	Rancangan Perangkat Lunak Sistem			■	■					Firda
5	Implementasi Modul Perangkat Lunak				■	■				Kelompok
6	Pengujian Sistem						■	■		Dafa
7	Verifikasi							■	■	Kelompok