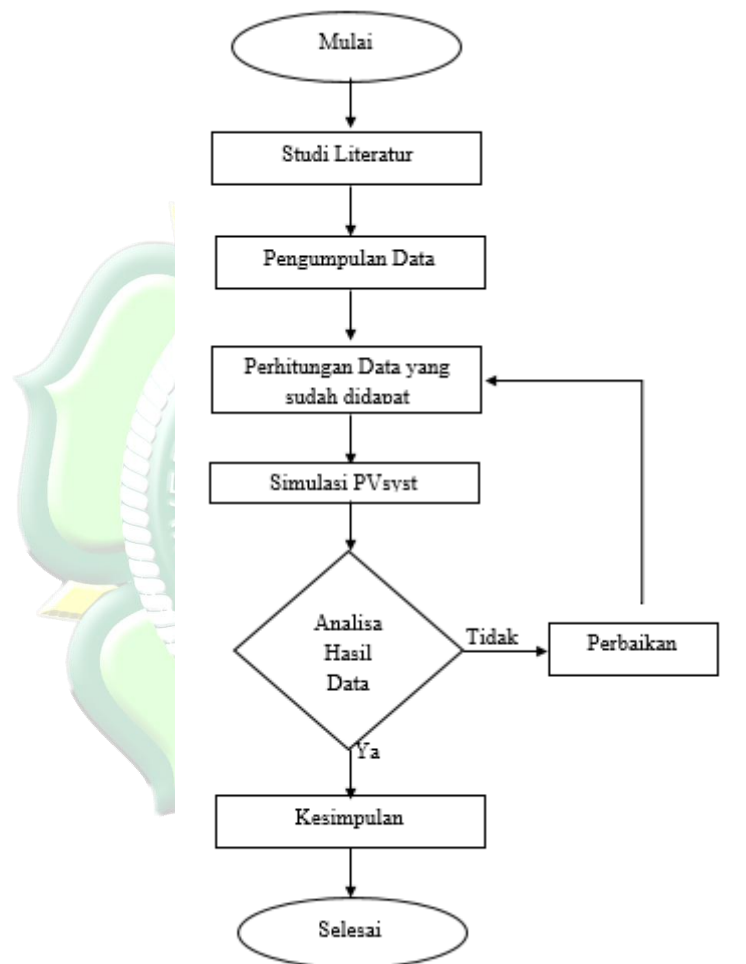


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Berikut ini merupakan *flowchart* dari langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Flowchart metode penelitian

3.1.1. Studi Literatur

Metode penelitian yang dipakai penulis adalah dengan melakukan kajian melalui berbagai jurnal, buku, dan artikel dari internet tentang kajian relevan dengan pembahasan serta mengumpulkan data teknis dilapangan. Adapun data-data yang perlu dikumpulkan adalah data *rating photovoltaic*, jenis *photovoltaic*, *rating inverter*, jumlah *inverter*, jenis kabel, dan *rating* kabel. Setelah itu membandingkan spesifikasi pada perangkat yang digunakan dengan perhitungan matematis dan aplikasi pvsyst.

3.1.2. Merumuskan Masalah

Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi masalah berdasarkan topik yang akan dibahas dalam penelitian dan menentukan data-data yang akan dibutuhkan.

3.1.3. Pengambilan Data

Pengambilan data yang diperoleh baik dari data teknis dilapangan sehingga dapat menjadi data acuan topik yang akan dibahas.

3.1.4. Perhitungan

Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan kapasitas pv array seperti *rating pv*, *jenis pv*, *rating inverter*, *type inverter* yang dibutuhkan.

3.1.5. Simulasi PVsyst

Simulasi ini dilakukan guna memprediksi daya *output* dari PLTS dengan menyamakan semua parameter dan peralatan yang digunakan, seperti data radiasi matahari, panel surya dan *inverter* serta akan digunakan sebagai pembanding dengan hasil penghitungan.

3.1.6. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil akhir dari perhitungan dan analisa berupa data yang terbukti kebenarannya.

3.1.7. Laporan Skripsi

Pada tahap ini peneliti melakukan perhitungan dan analisa dari data yang diambil, Kemudian hasil dari perhitungan dan analisa yang dilakukan dibuat dalam bentuk laporan tugas akhir.

3.2. Data Penelitian

Data yang diperoleh untuk penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah adalah:

3.2.1. Data Daya

Tabel dibawah merupakan data daya seluruh peralatan listrik kandang ayam broiler yang menggunakan langganan daya dari grid (PLN) sebesar 28,05 KW

Tabel 3.1 Data Total Beban Daya Maksimum Kandang (KW)

Nama Barang	Daya (Watt)	Jumlah Barang	Total Daya (Watt)
Blower	1.100	18	19.800
Lampu	5	120	600
Pompa Air Sumur	750	1	750
pompa Air Distribusi	125	3	375
Total Seluruh Daya (Watt)			21.525

Dari data di atas menunjukkan bahwa barang yang paling banyak mengkonsumsi daya listrik adalah blower, dalam satu kandang terdapat 18 buah blower dan setiap blower memerlukan daya sebesar 1.100 Watt

3.2.1. Data Radiasi Panas

Tabel ini Merupakan data radiasi panas pada lokasi peternakan yang bertempat di Desa Srobyong Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara tahun 2020.

Tabel 3.2 Data Radiasi Panas Matahari Tahun 2020

<i>Mont</i>	<i>Radiation</i> (kWh/m ² /mont)	<i>Radiation</i> (kWh/m ² /day)
<i>January</i>	140,36	4,53
<i>February</i>	128,26	4,42
<i>March</i>	157,15	5,07
<i>April</i>	148,44	4,95
<i>May</i>	147,60	4,76
<i>June</i>	148,41	4,95
<i>July</i>	166,38	5,37
<i>August</i>	179,96	5,81
<i>September</i>	182,21	6,07
<i>October</i>	160,15	5,17
<i>November</i>	145,72	4,86
<i>December</i>	121,68	3,93
<i>Average</i>	152,19	4,99

(Sumber: www.power.larc.nasa.gov)

Radiasi paling tinggi terjadi pada bulan September yaitu sebesar 6,07 kWh/m²/day dan terendah pada bulan Desember sebesar 3,93 kWh/m²/day, pada tahun 2020 radiasi matahari memiliki rata-rata sebesar 4,99 kWh/m²/day.

3.2.2. Data Spesifikasi Panel Surya

Pengumpulan data panel surya ini di ambil dari *datasheet* panel surya *Monocrystalline* Astronergy CHSM72M(DG)/F-BH 450 Wp. dipilihnya panel surya ini dikarenakan memiliki efisiensi yang tinggi. Berikut spesifikasi dari CHSM72M(DG)/F-BH 450 Wp:

Tabel 3.3 Spesifikasi Panel Surya Astronergy CHSM72M(DG)/F-BH 450 Wp

<i>Maximum Power (Pmax)</i>	450,00 Wp
<i>Maximum Power Voltage (Vmp)</i>	41,59 V
<i>Maximum Power Current (Imp)</i>	10,82 A
<i>Open Circuit Voltage (Voc)</i>	49,78 V
<i>Short Circuit Current (Isc)</i>	11,30 A
<i>Module Efficiency (%)</i>	20,1 %
<i>Power Tolerance</i>	±5%
<i>Outer dimensions (L x W x H) (mm)</i>	2.131*1.052*30
<i>Weight (Kg)</i>	28,5

sumber : (Astronergy CHSM72M(DG)/F-BH Series, 2020)

Panel surya Astronergy CHSM72M(DG)/F-BH 450 Wp bisa menghasilkan daya maksimal 450 Wp, memiliki luas 2,24 m² dan memiliki berat 28,5 Kg.

3.2.3. Data Spesifikasi Inverter

Tabel data *inverter* ini diambil dari *datasheet inverter* Solax Power X3-10.0P. dipilihnya *inverter* ini karena mampu menghasilkan gelombang *pure sine wave* yang bagus untuk sumber daya listrik motor induksi.

Tabel 3.4 spesifikasi Inverter Solax Power X3-10.0P.:

SPESIFICATION INVERTER 10 KW	
PV Input (DC)	
Maximum DC Power (WP)	1.500
MPP Voltage Range (V)	160 - 850
Maximum Input Current (A)	12/24
Isc PV (absolute maximum) (A)	14/28
GRID OUTPUT (AC)	
Nominal AC Power (VA)	10.000
Nominal Output Voltage (V)	3/N/PE 230 /400
Output Frequency Range (Hz)	50/60 Hz
Power Factor Range	0,8 lead – 0,8 lag
Nominal AC Current (A)	14,5
Maximum AC Current (A)	15,9

(sumber : Solax Power X3-Pro-Technical-Datasheet)

Inverter *Solax Power X3-10.0P* dapat menerima daya dari panel surya sebesar 1.500 Wp, memiliki 2 mppt dan setiap mppt mampu menerima arus listrik sebesar 14 Ampere. Untuk *output* dari inverter ini dapat mengeluarkan daya 10 KW, menggunakan listrik 3 fasa dan memiliki nominal arus AC sebesar 14,5 Ampere.

3.2.4. Jadwal Penelitian

Perancangan dan pembuatan skripsi ini dilaksanakan dalam kurun waktu waktu 6 bulan. Kegiatan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

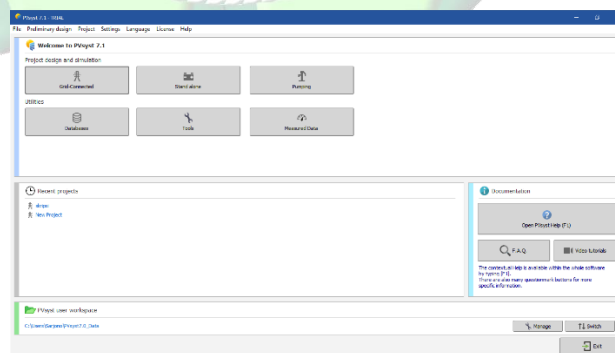
Tabel 3.5 Jadwal Penelitian

NO	NAMA KEGIATAN	BULAN				
		1	2	3	4	5
1.	Studi Literatur					
2.	Pengumpulan Data					
3.	Perencanaan Sistem					
4.	Analisa Data					
5.	Laporan Skripsi					

3.3. Langkah-langkah Simulasi PVSyst

Langkah awal pada simulasi ini adalah memasukan data radiasi matahari di pulau karimun, total daya *output* PLTS, serta panel sel surya dan *inverter* yang digunakan. Kemudian menjalankan simulasi perhitungan. Berikut langkah-langkah detail penggunaan *software PVSyst*

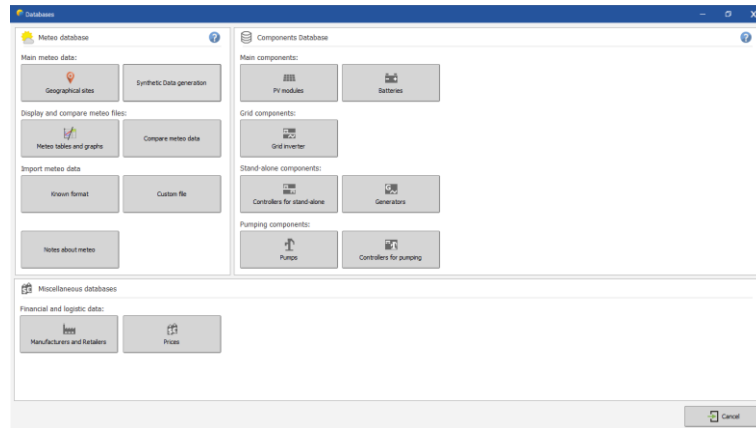
1. Buka *software PVSyst*, pada tampilan bagian depan klik “*data base*”



Gambar 3.1 Tampilan depan *software PVSyst*

PVSyst memiliki database *inverter* dan *photovoltaic* beserta spesifikasinya dari berbagai merk, bisa untuk simulasi PLTS *offgrid* maupun *ongrid*

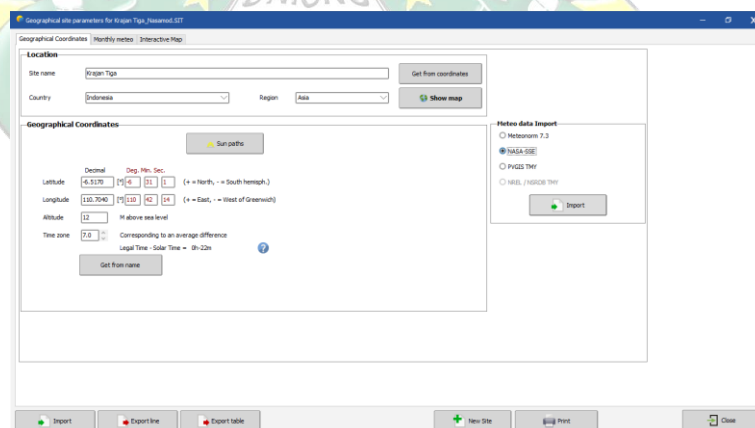
- Setelah itu klik “geographical site” lalu klik “new” yang berada pada bagian bawah



Gambar 3.2 Menu Pilihan Meteo Database

Pada menu *geographical site* terdapat beberapa tempat di dunia beserta radiasinya, tapi kita bisa membuat dan mengubah data radiasinya sesuai kebutuhan.

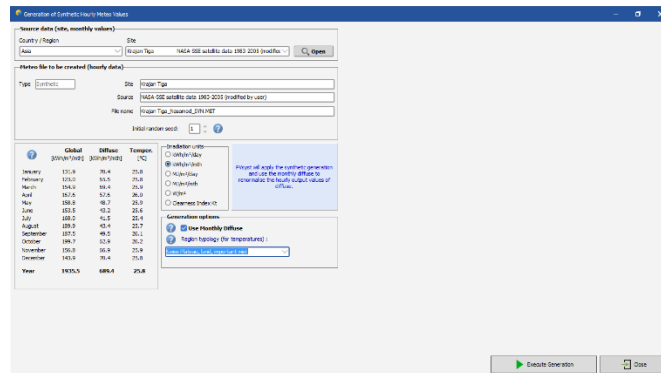
- isi data site, titik *latitude* dan *longitude*, bagaian mateo dan import pilih nasa lalu klik “import”.



Gambar 3.3 Pembuatan Meteo Baru

Pada menu ini kita bisa mencari sebuah tempat secara manual dengan cara mengisi *longitude* dan *latitude* pada kolom yang disediakan dan harus terhubung dengan koneksi internet.

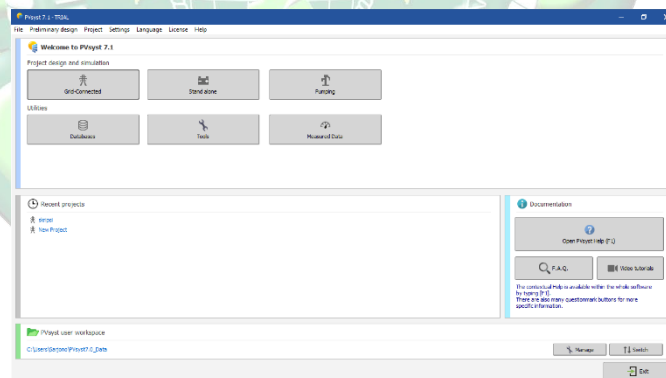
4. Karena data dari nasa hanya sampai tahun 2005, maka *edit* terlebih dahulu data radiasi matahari perbulan/perhari, lalu klik “*execute generation*”



Gambar 3.4 Pengisian Radiasi Matahari

Data radiasi matahari di *software* PVsyst hanya sampai pada tahun 2005, sehingga kita harus merubahnya secara manual dengan data pada tahun yang telah kita ambil sebelumnya.

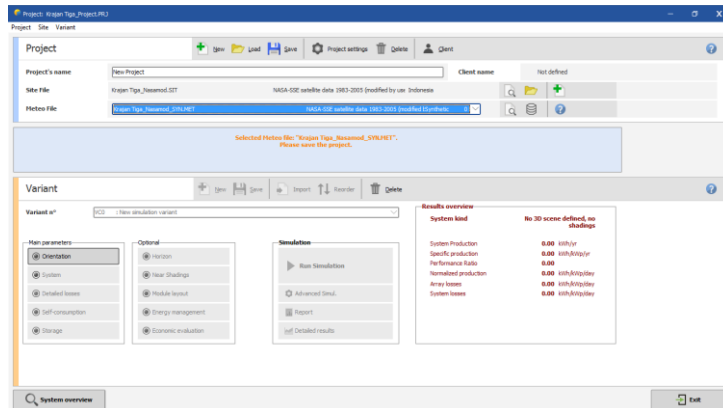
5. kembali ke tampilan bagian depan klik “*Grid-Connected*”



Gambar 3.5 Tampilan awal software pvsyst

Setelah mengisi data radiasi pada tempat dan tahun yang telah kita tentukan, kemudian kembali ke menu utama dan klik *grid connection* untuk membuat simulasi PLTS yang terhubung ke jaringan *grid*.

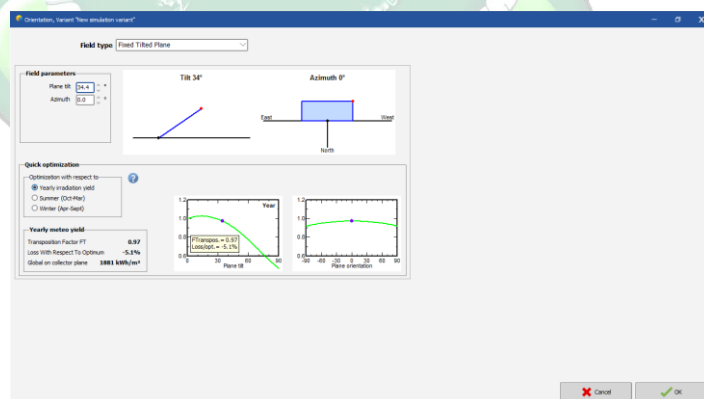
6. Isi nama file, nama *project*, *site file*. Kemudian klik “*meteo database*”, cari data yang telah di buat tadi.



Gambar 3.6 Tampilan File Project yang Sudah Terisi *Meteo Database*

Isi nama file sesuai kehendak, pada site file kita isi dengan tempat dan radiasi matahari yang telah kita buat sebelumnya yang ada pada *meteo database*.

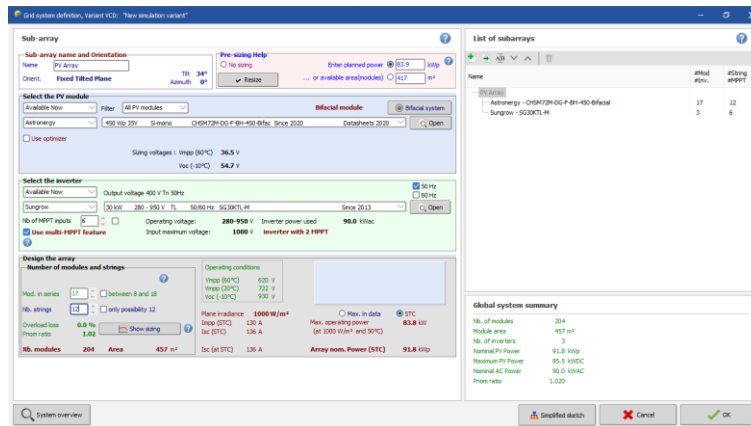
7. Klik “*Orientation*” kemudian atur sudut kemiringan dan azimuth sesuai dengan yang ada di lapangan.



Gambar 3.7 Pengaturan Sudut Kemiringan dan Azimuth

Atur sudut kemiringan photovoltaic pada kolom tilt yang terdapat di menu *orientation*

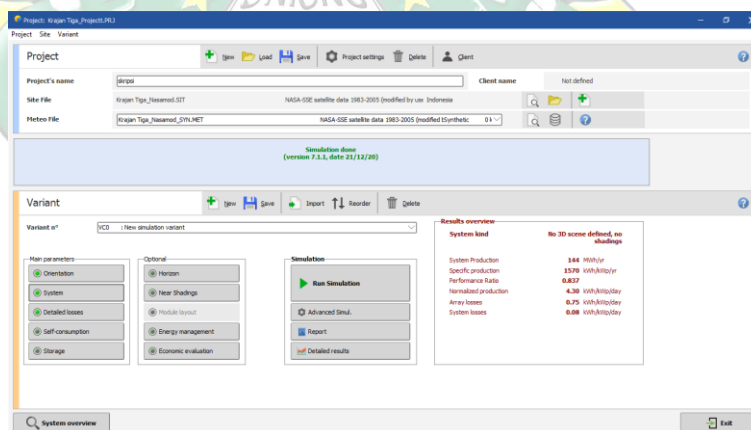
8. Isi KWp pada kolom “enter planed power”



Gambar 3.8 Mengatur Daya Output, Jenis Panel PV dan Inverter

Pilih system, untuk mengatur daya *output PV Array*, frekuensi serta jenis panel PV dan *inverter*. Spesifikasi inverter dan pv yang ada di pvsyst bisa di *edit* bila tidak sesuai dengan *data sheet* yang ada di lapangan. Untuk *sizing string* secara otomatis akan terisi dengan sendirinya, lalu klik “ok”

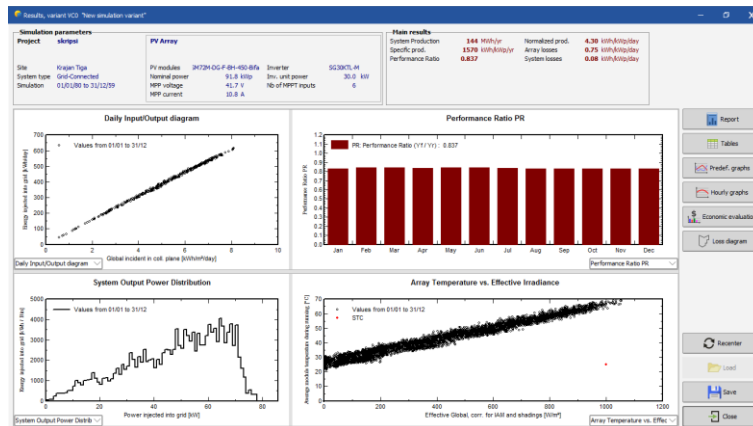
9. Setelah semuanya selesai dan tidak ada kendala klik “run simulation”



Gambar 3.9 Tampilan File Project Siap Dijalankan

Setelah semua terisi klik *run simulation* dan *software PVsyst* akan menampilkan data yang kita inginkan.

10. Cocokan hasil pvsyst dengan perhitungan manual



Gambar 3.10 Hasil dari Simulasi dengan Pvsyt

Pada menu report terdapat laporan daya yang dikeluarkan dari sistem PLTS, serta jumlah dan spesifikasi dari *photovoltaic* dan *inverter* yang telah kita tentukan sebelumnya.

