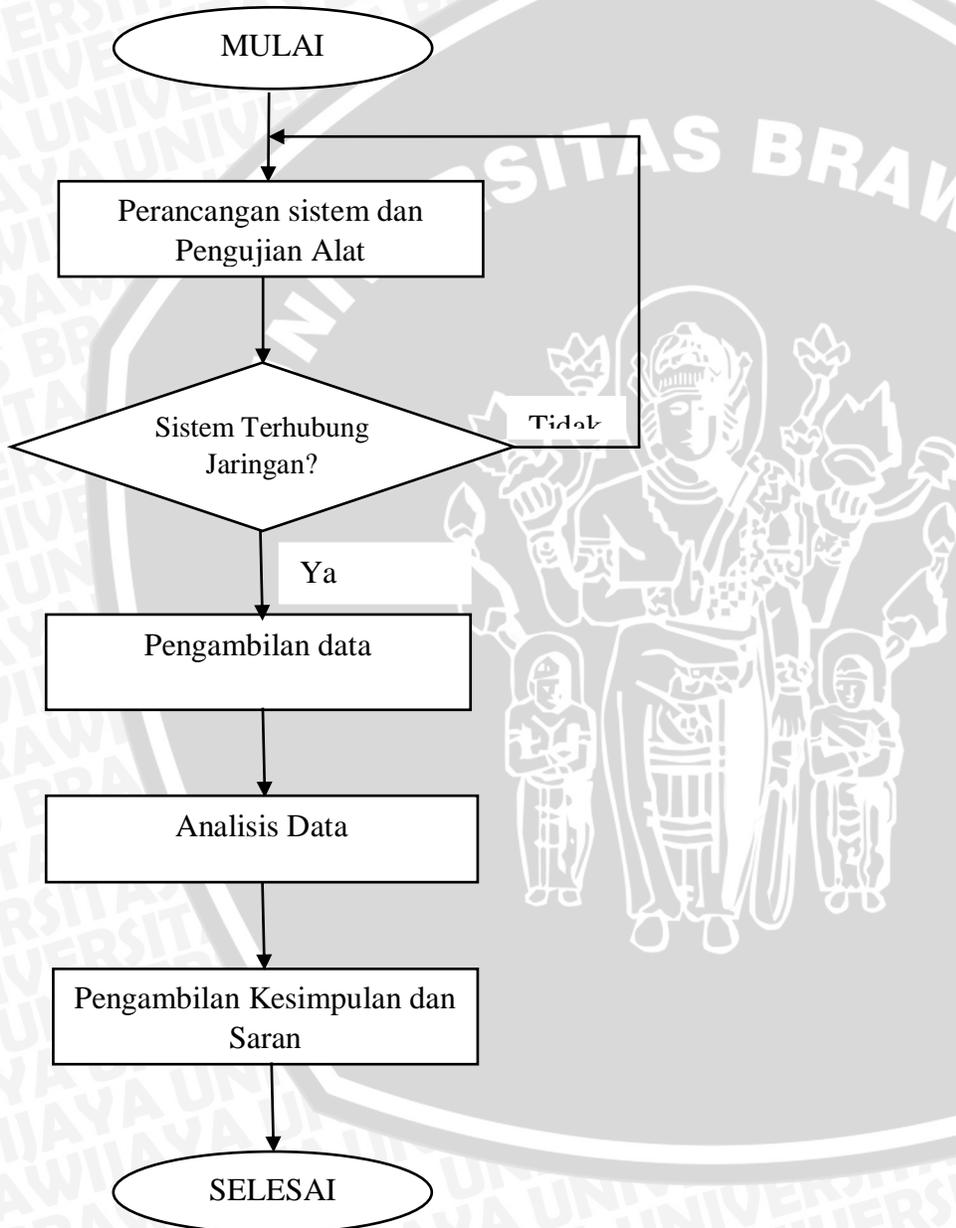


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada usaha untuk merancang alat tersebut dan tindakan yang harus ditempuh mengacu pada rumusan masalah pada bab sebelumnya. Langkah-langkah yang ditunjukkan pada diagram alir utama penelitian seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian

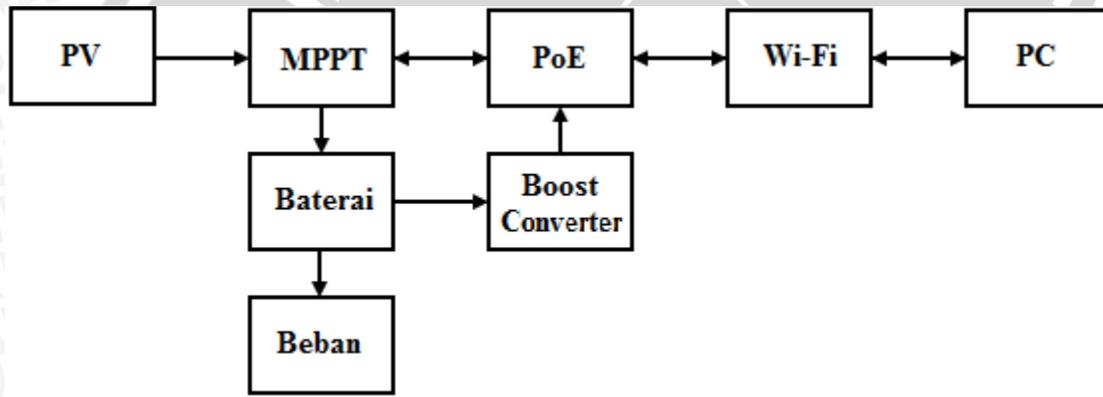
3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- 1 access point 3 buah
- 2 PoE injector 3 buah
- 3 kabel UTP 25 m
- 4 UTP *tester*
- 5 Pangkon access point
- 6 kabel NYA ukuran 1x1,5 2m
- 7 Boost converter 10A

3.3 Perancangan Sistem

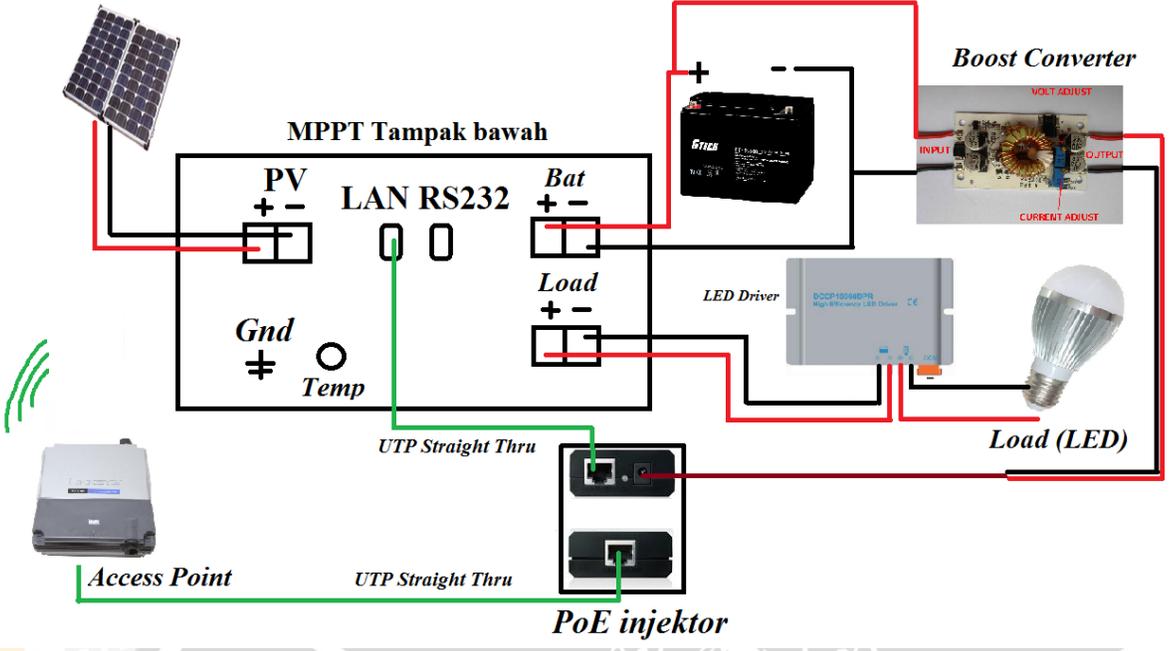
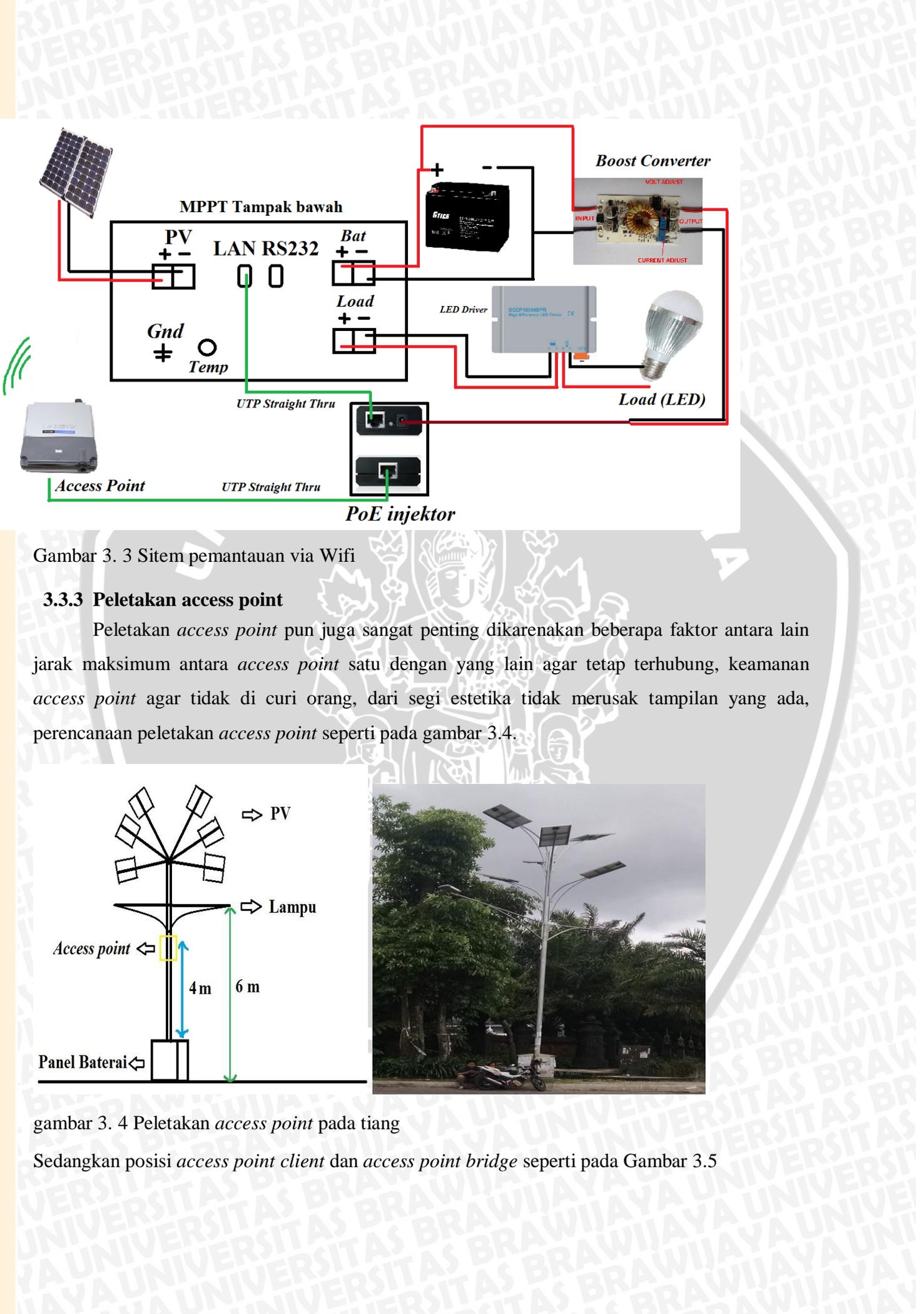
3.3.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 3. 2 Blok diagram sistem

3.3.2 Pemasangan *access point* pada MPPT

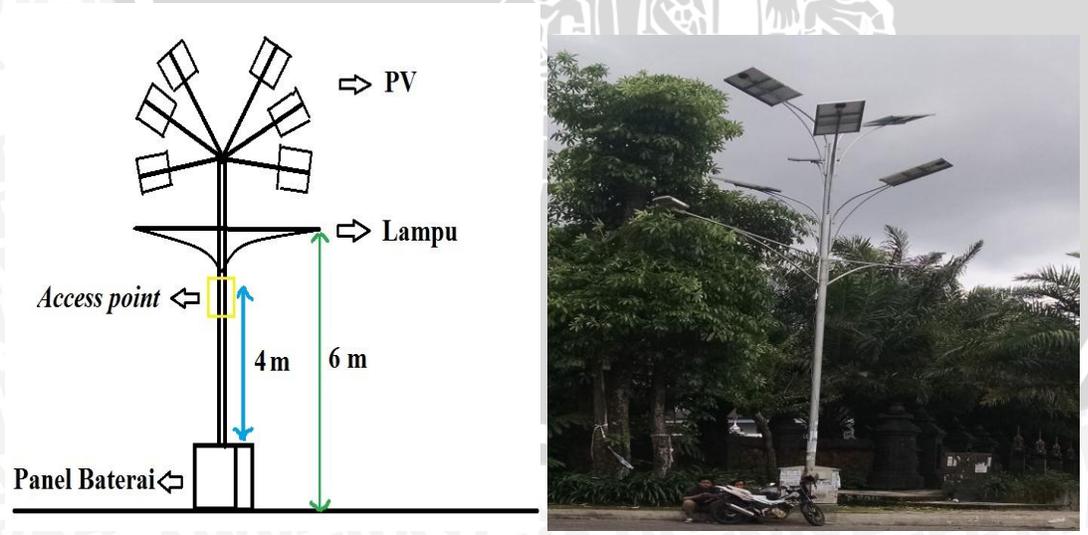
Pada penelitian ini dibutuhkan 2 buah *access point* yang dipasang pada masing-masing tiang pohon surya dan 1 buah sebagai penghubung antara pohon surya dan jaringan lokal UB. Pengkoneksian pohon panel surya yang menggunakan sistem tegangan 24V dengan *access point* yang menggunakan tegangan 48V maka dibutuhkan sebuah *boost converter* untuk mencatu PoE injektor agar *access point* dapat dihidupkan, kemudian data dari pohon surya agar dapat terhubung dengan *access point* dibutuhkan kabel UTP dengan konfigurasi *Straight thru* ke PoE injektor dan dari PoE ke *Access Point* menggunakan kabel UTP dengan konfigurasi *Straight thru* dimana gambar perancangan sistem dalam tampak seperti gambar 3.3



Gambar 3. 3 Sitem pemantauan via Wifi

3.3.3 Peletakan access point

Peletakan *access point* pun juga sangat penting dikarenakan beberapa faktor antara lain jarak maksimum antara *access point* satu dengan yang lain agar tetap terhubung, keamanan *access point* agar tidak di curi orang, dari segi estetika tidak merusak tampilan yang ada, perencanaan peletakan *access point* seperti pada gambar 3.4.



gambar 3. 4 Peletakan *access point* pada tiang

Sedangkan posisi *access point client* dan *access point bridge* seperti pada Gambar 3.5



Gambar 3. 5 Denah posisi *access point* dan pohon surya

Keterangan :

-  : Cakupan dari *access point*
-  : *Access point bridge mode* terletak pada pos penjagaan
-  : *Access point client mode* & lampu Pohon panel surya

3.3.4 Pengaturan urutan kabel UTP

Untuk menghubungkan antara MPPT dengan PoE injector dan PoE injektor dengan *access point* dibutuhkan kabel UTP dengan konfigurasi straight thru, kabel dinyatakan layak pakai jika semua pin terhubung yang ditunjukkan dengan menyalanya lampu. Gambar urutan warna kabel seperti pada gambar 3.6 dan pengetesan kabel UTP dengan UTP teseter seperti pada Gambar 3.7.



gambar 3. 6 Urutan warna kabel UTP konfigurasi *straight thru*



Gambar 3. 7 Pengetesan kabel UTP

3.3.5 Penyetingan *boost converter* sebagai catu PoE injektor

Modul *boost converter* digunakan untuk menaikkan tegangan sistem 24 V menjadi 48 V dan mencatu PoE injektor yang membutuhkan tegangan 48 V. keluaran dari modul *boost converter* dihubungkan ke PoE injektor menggunakan konektor DC. Penyetingan tegangan keluaran dengan memutar potensiometer. Gambar penyetingan tegangan keluaran modul *boost converter* dan menghubungkan modul *boost converter* dengan PoE injektor seperti pada Gambar 3.8 dan 3.9



Gambar 3. 8 Pengaturan tegangan keluaran modul *boost converter*



Gambar 3. 9 modul *boost converter* terhubung dengan PoE injektor

3.3.6 Pengaturan alamat IP pada MPPT, komputer, dan access point

Alamat IP pada MPPT diatur untuk mewakili keberadaan MPPT pada jaringan lokal, pada dasarnya suatu jaringan lokal memiliki *gateway address*. Pada penelitian ini MPPT diberi alamat IP 10.4.43.6 dan diberi gateway 10.4.43.1. Pengaturan alamat IP dan gateway MPPT dapat dilakukan dengan menekan tombol pada MPPT dan masuk pada menu *setting* Pengaturan alamat IP dan gateway pada MPPT seperti pada gambar 3.10 dan 3.11.

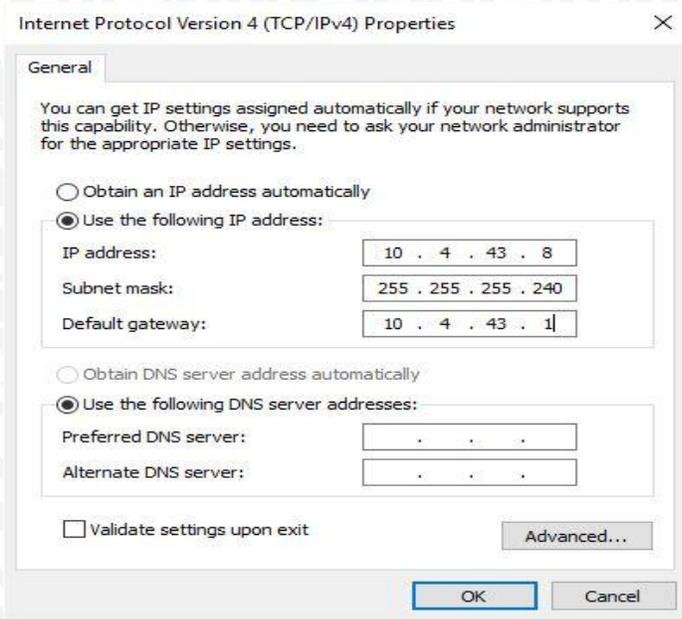


Gambar 3. 10 Pengaturan gateway pada MPPT



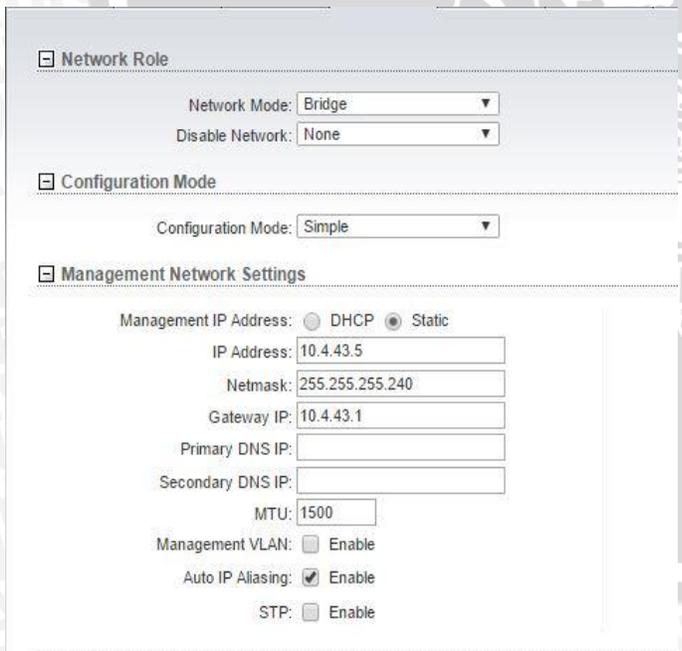
Gambar 3. 11 Pengaturan alamat IP pada MPPT

Kemudian agar MPPT bisa terhubung dengan komputer via kabel maka komputer juga diberikan alamat IP dan gateway secara manual. Disini alamat IP komputer diberi 10.4.43.8 dan gate nya 10.4.43.1. Pengaturan alamat IP dan gateway komputer seperti gambar 3.12



Gambar 3. 12 Pengaturan alamat IP pada komputer

Agar MPPT dapat terhubung dengan komputer secara nirkabel maka MPPT di hubungkan dengan *access point*, dan *access point* juga perlu diberikan alamat IP, alamat IP pada *access point* adalah 10.4.43.5 dengan cara masuk pada GUI *access point* tersebut. Pengaturan alamat IP *access point* pada GUI seperti pada gambar 3.13



Gambar 3. 13 Pengaturan alamat IP *access point*

3.3.7 Menghubungkan jaringan sistem dengan jaringan lokal UB

Jaringan internet UB sudah tersebar hampir di seluruh tempat kampus tersebut. Di Gerbang Veteran sudah terdapat perangkat CCTV yang terhubung dengan jaringan UB CCTV tersebut menggunakan mikrotik yang di sematkan pada pos pengamanan UB. Dengan adanya mikrotik tersebut sistem pohon surya dapat dihubungkan dengan jaringan UB dengan cara menambahkan satu *access point mode bridge* yang dihubungkan dengan mikrotik. *Access point mode bridge* ini diatur alamat IP nya 10.4.43.4. Gambar pemasangan *access point* di pos pengamanan seperti pada gambar 3.14 dan 3.15



Gambar 3. 14 Pemasangan *access point* di atas pos pengamanan



Gambar 3. 15 Pemasangan PoE *access point* di dalam pos pengamanan

3.3.8 Pengetesan koneksi dengan PING

Ping (sering disebut sebagai singkatan dari Packet Internet Gopher) adalah sebuah program utilitas yang dapat digunakan untuk memeriksa hubungan jaringan berbasis teknologi

```

C:\WINDOWS\system32\ping.exe

Pinging 10.4.43.6 with 32 bytes of data:
Reply from 10.4.43.6: bytes=32 time=27ms TTL=120
Reply from 10.4.43.6: bytes=32 time=29ms TTL=120
Reply from 10.4.43.6: bytes=32 time=16ms TTL=120
Reply from 10.4.43.6: bytes=32 time=17ms TTL=120

```

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). Pengetesan IP digunakan untuk mengetahui apakah MPPT dapat terhubung dengan *access point*, *access point* dengan *access point mode bridge*, MPPT dengan

komputer pada jaringan UB. Ping dapat kita jalankan dengan bantuan *command prompt*. Pengetesan koneksi menggunakan PING seperti gambar 3.16 sampai 3.18

Gambar 3. 16 pengetesan koneksi MPPT menggunakan ping

```

C:\WINDOWS\system32\ping.exe

Pinging 10.4.43.5 with 32 bytes of data:
Reply from 10.4.43.5: bytes=32 time=2ms TTL=60
Reply from 10.4.43.5: bytes=32 time=1ms TTL=60

```

gambar 3. 17 pengetesan koneksi *access point* menggunakan ping

```

C:\WINDOWS\system32\ping.exe

Pinging 10.4.43.4 with 32 bytes of data:
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=3ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=5ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=2ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=3ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=2ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=4ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=2ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=2ms TTL=60
Reply from 10.4.43.4: bytes=32 time=4ms TTL=60

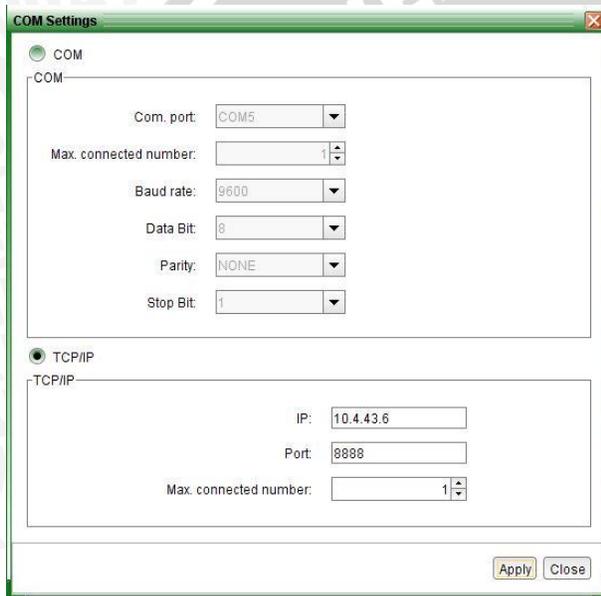
```

Gambar 3. 18 Pengetesan koneksi *access point mode bridge* menggunakan ping

Jika komputer mendapat *Reply* dari MPPT, *access point* yang terhubung dengan MPPT, dan *access point mode bridge* maka pohon surya sudah terhubung dengan jaringan UB.

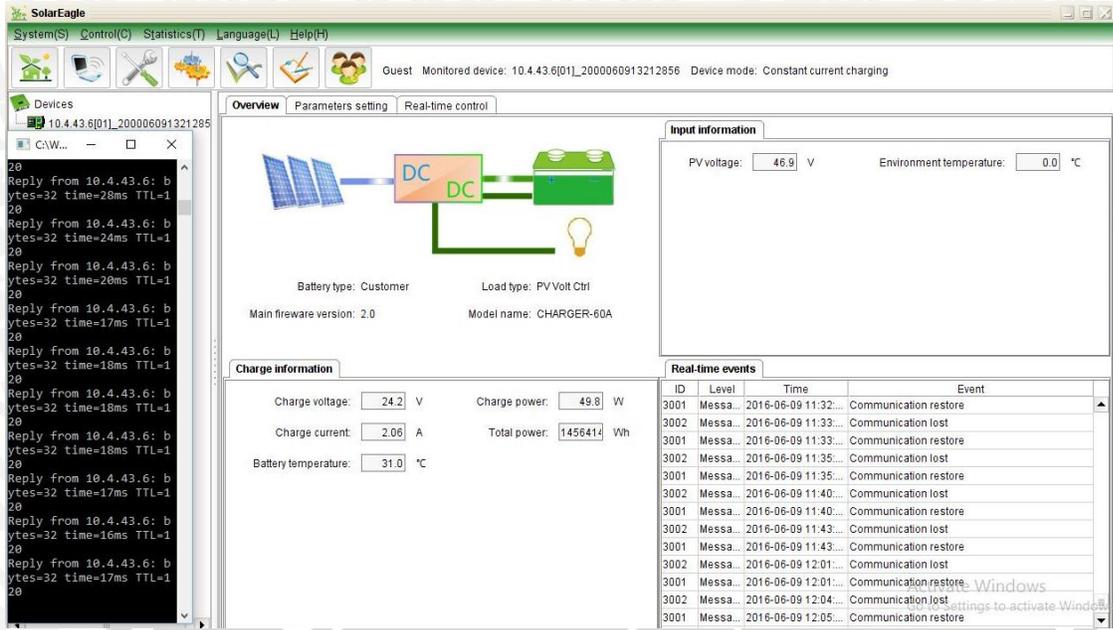
3.3.9 Pemantauan pohon surya

Untuk memonitor pohon surya melalui komputer dibutuhkan program pemantauan yaitu *solar eagle*. Agar program ini dapat mengambil data dari MPPT perlu di *setting* terlebih dahulu alamat IP nya pada menu *com setting*. Pengaturan alamat IP pada program solar eagle seperti pada gambar 3.19



Gambar 3. 19 Pengaturan alamat IP MPPT pada program

Setelah diatur alamat IP nya program solar eagle dapat terhubung, Tampilan program pemantauan seperti pada gambar 3.20



Gambar 3. 20 Tampilan keseluruhan program pemantauan

3.4 Pengambilan Data

Data yang diambil dari penelitian ini adalah tegangan pengisian, arus pengisian, daya pengisian, serta total daya yang mengalir pada sistem pohon panel surya menggunakan wifi di jaringan lokal Universitas Brawijaya. Data yang diambil berupa parameter yang ada berupa tegangan arus dan daya serta energi yang mengalir pada system tersebut selama bulan tersebut

3.5 Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah mendapatkan data dari hasil pengambilan data berupa parameter tegangan, arus, daya yang ada kemudian di analisa apakah selama satu bulan pohon panel surya bekerja secara efektif dengan pertimbangan dari hasil penyinaran panel tiap satu hari selama satu bulan berapa energi yang dapat dihasilkan dan berapa lama lampu PJU dapat menyala dengan optimal. Dan berapakah jam efektif matahari dalam konversi energi pada pohon panel surya

Dari data yang didapat kemudian data tersebut di olah kembali menjadi data perhari dan data satu bulan. Untuk data perhari akan ditabelkan seperti tabel berikut

Tabel 3. 1 Data PV harian

WAKTU	TEGANGAN BATERAI	ARUS PENGISIAN	DAYA

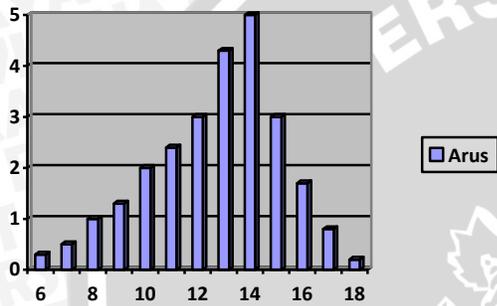
--	--	--	--

Dari tabel diatas masing masing kolom di buat diagram batang nya tiap perubahan waktu pada kolom waktu. Untuk data perbulan ditabelkan seperti tabel berikut

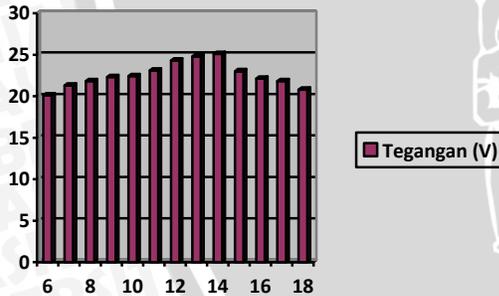
Tabel 3. 2 Data PV bulanan

TANGGAL	TOTAL DAYA

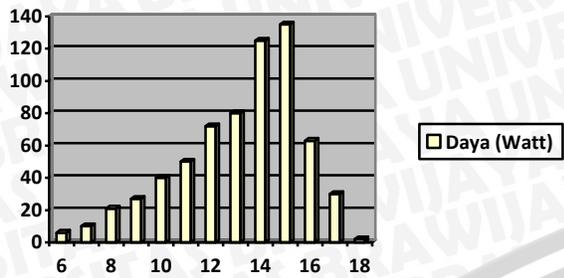
Dari tabel diatas total daya dibuat diagram batang nya tiap hari.



Gambar 3. 21 Diagram arus pengisian tiap perubahan waktu



Gambar 3. 22 Diagram tegangan pengisian tiap perubahan waktu



Gambar 3. 23 Diagram daya pengisian tiap perubahan waktu

Kemudian melakukan perhitungan menggunakan data dari BMKG dan melakukan simulasi menggunakan *software* PVsyst untuk mencari energi yang dihasilkan. Dari perhitungan dan simulasi dibandingkan dengan hasil pemantauan.

3.6 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Menyimpulkan kondisi dari pohon panel surya, dan menyimpulkan komunikasi menggunakan Wi-Fi serta berapa daya yang dihasilkan oleh PV perhari selama satu bulan dan berapa lama jam efektif matahari pada bulan tersebut.

