# **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.





BRAWIJAYA

#### 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





BRAWIN

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* ke PoE injektor dan dari 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 ditunjukan 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 potensio meter. 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 ijektor

# 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.



AS BRAWIJA 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

#### Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

ou can get IP settings assigne his capability. Otherwise, you or the appropriate IP settings.	d automatically if your network sup need to ask your network administr	ports ator
Obtain an IP address auto	matically	
• Use the following IP addre	ss:	
IP address:	10 . 4 . 43 . 8	
Subnet mask:	255 . 255 . 255 . 240	
Default gateway:	10 . 4 . 43 . 1	
<ul> <li>Obtain DNS server addres</li> <li>Use the following DNS server</li> <li>Preferred DNS server:</li> </ul>	s automatically ver addresses:	
Alternate DNS server:		

Gambar 3. 12 Pengaturan alamat IP pada komputer

OK

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

Cancel

BRAWIJ

Network Mode:	Bridge	•	58419	
Disable Network:	None			
Configuration Mode				Ē
Configuration Mode:	Simple	T		
Management Network Setting	s			
Management IP Address:	DHCP      Static	1		Y
IP Address:	10.4.43.5		1	
Netmask:	255.255.255.240			
	10.4.43.1			
Gateway IP:				
Gateway IP: Primary DNS IP:				
Gateway IP: Primary DNS IP: Secondary DNS IP:				
Gateway IP: Primary DNS IP: Secondary DNS IP: MTU:	1500			
Gateway IP: Primary DNS IP: Secondary DNS IP: MTU: Management VLAN:	1500			
Gateway IP: Primary DNS IP: Secondary DNS IP: MTU: Management VLAN: Auto IP Aliasing:	1500 Enable			

Gambar 3. 13 Pengaturan alamat IP access point

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

epository.ub.a

**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 TransmissionControlProtocol/InternetProtocol(TCP/IP). Pengetesan IP digunakanuntuk mengetahui apakah MPPTdapat terhubung dengan accesspoint, access point dengan accesspoint 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

pingin	ng 10.	4.43.5 wit	h 32 bytes	s 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
Reply	from	10.4.43.5:	bytes=32	time=1ms	TTL=60
Reply	from	10.4.43.5:	bytes=32	time=1ms	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

Pingin	ng 10.	.4.43.4 with	h 32 bytes	s 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 menggambil 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

OM Settings	
© сом гсом	
Com. port: COM5  Max. connected number: 1	
Baud rate: 9600 💌	
Parity. NONE	
Stop Bit: 1	
• тср//Р ТСР//Р	
IP: 10.4.43.6 Port: 8888	
Max. connected number: 1	
Apply Close	

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

ColarFagla								( CHICK
System(S) Control(C) Statistics(T)	anguage(L) Help(H)		_	_	_			
System(S) Control(C) Statistics(T)	Eaugrage(c) Help(n)							
🚵 💽 💥 🤏	😪 🎸 發 Guest Mo	nitored device: 10.4.43.6[01]_	20000609132	12856 D	levice mode	2: Constant current	charging	
🗭 Devices	Overview Parameters setting Real-ti	me control						
10.4.43.6[01]_200006091321285				Input	informatio	n		
■ C:\W □ ×								
0 eply from 10.4.43.6: b tes=32 time=28ms TTL=1 20	DC	DC		P	V voltage:	46.9 V	Environment temperature: 0.0 *	С
eply from 10.4.43.6: b tes=32 time=24ms TTL=1 :0			}					
eply from 10.4.43.6: b tes=32 time=20ms TTL=1 0	Battery type: Customer	Load type: PV Volt C	tri					
eply from 10.4.43.6: D tes=32 time=17ms TTL=1 0 2001y from 10.4.43.6: b	Main fireware version: 2.0	Model name: CHARGE	R-60A					
tes=32 time=18ms TTL=1	Charge information			Real	time event:	s		
eply from 10.4.43.6: b				ID	Level	Time	Event	
tes=32 time=18ms TTL=1	Charge voltage: 24.2 V	Charge power:	49.8 W	3001	Messa 2	016-06-09 11:32:	Communication restore	-
9	Observe summerty 2000 A	Tatal same	0441 100-	3002	Messa 2	016-06-09 11:33:	Communication lost	
eply from 10.4.43.6: b	Charge current. 2.06 A	Total power. [145	0414 9911	3001	Messa 2	016-06-09 11:33:	Communication restore	
es=32 time=18ms   L=1	Battery temperature: 31.0 °C			3002	Messa 2	016-06-09 11:35:	Communication lost	
eply from 10.4.43.6: b	bately temperature.			3001	Messa 2	016-06-09 11:35:	Communication restore	
tes=32 time=17ms TTL=1				3002	Messa 2	016-06-09 11:40:	Communication lost	
0				3001	Messa 2	016-06-09 11:40:	Communication restore	
eply from 10.4.43.6: b				3002	Messa 2	016-06-09 11:43:	Communication lost	
A CIMESTONS TILET				3001	Messa 2	016-06-09 11:43:	Communication restore	
eply from 10.4.43.6: b				3002	Messa 2	016-06-09 12:01:	Communication lost	
tos=32 time=17ms TTL=1				3001	Messa 2	016-06-09 12:01:	Communication restores 14/in closure	
CES-52 CIME-17MS TIL-1								
0				3002	Messa. 2	016-06-09 12:04	Communication lost	

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 seletlah 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
S	SPEBRANK	UtitAYAJ	AUNINIV

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
REATER	
INATEST	AVA
Dari tabel diatas total daya dibuat diagram bata	ng nya tiap hari.
2	



Gambar 3. 21 Diagram arus pengisian tiap perubahan waktu



Gambar 3. 22 Diagram tegangan pengisian tiap perubahan waktu

repository.ub.a



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.



