

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Pengambilan Data

Pada penelitian ini digunakan pengambilan data pengukuran di desa Sumberejo, Kota Batu pada penelitian sebelum Pada peneliatan skripsi ini pengambilan data diambil dikawasan Desa Sumberejo, Kota Batu.

3.2 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dapat ditentukan sebagai berikut

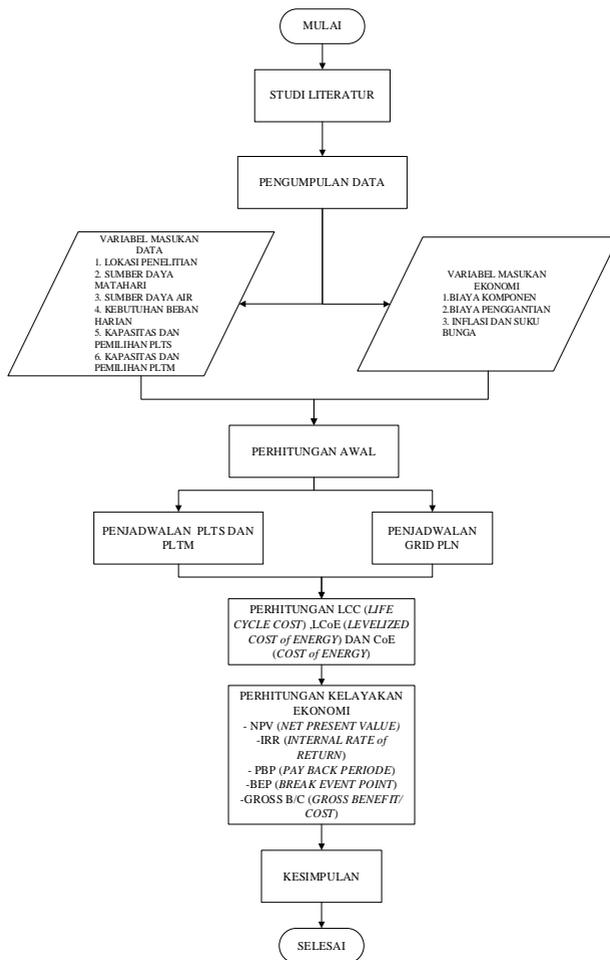
1. Pembelajaran teori merupakan daftar pustaka yang mempelajari tentang teori yang digunakan untuk mengerjakan penelitian pada skripsi ini. Referensi yang didapatkan yaitu dari buku dan jurnal yang bersangkutan pada tugas akhir ini atau skripsi.
2. Mencari data untuk melakukan analisa pada hasil kripsi ini di peroleh dengan cara studi literatur. Pada perencanaan perhitungan potensi energi primernya yang didapat PLTM dan PLTS menggunakan perhitungan manual. Informasi ini untuk menuntun pengerjaan skripsi supaya mendapatkan hasil dari analisa skripsi.
3. Selanjutnya jika semua data sudah dapat maka selanjutnya mengerjakan skripsi, menganalisa data yang dibutuhkan untuk kebutuhan listrik dalam kurun waktu 10 tahun mendatang. Tipe jenis kebutuhan yang akan dibangun berlokasi di Desa Sumberejo Kota Batu yaitu Kafe, Rumah POC dan Program Dry Vegatables untuk memenuhi kebutuhan listrik.

3.3 Metode Observasi

Metode yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah pengelompokan data pengukuran sebagai acuan perencanaan dan analisis keekonomian pembangkit listrik hybrid yang terhubung ke jaringan PLN. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen.

Eksperimental, yaitu H. Melakukan observasi untuk mencari informasi sebab akibat dalam proses melalui eksperimen untuk mengetahui berapa investasi perancangan PLTS dan PLTM yang terhubung ke jaringan PLN.

3.4 Diagram Alir



Gambar 3. 1 Diagram Alir

Gambar 3.1 yaitu flowchart untuk pengerjaan skripsi ini yaitu perencanaan sitem pembangkit listrik tenaga hibrid pada desa Sumberejo, Kota Batu.

- a) Mulai dengan pembelajaran
- b) Teori – teori
- c) Mengumpulkan data – data yang dibutuhkan pada penelitian ini
- d) Variabel ada 2 bagian yaitu Data dan Ekonomi
- e) Pengumpulan data yang dimasukan yaitu, lokasi penelitian, sumber daya matahari, sumber daya air, kebutuhan beban harian, kapasitas dan pemeliharaan PLTS dan PLTM
- f) Pengumpulan ekonmi yang dimasukan yaitu, biaya komponen, penggantian, inflasi dan suku bunga
- g) Perhitungan awal untuk menentukan kelayakan ekonomi
- h) Penentuan pemakaian waktu PLTS dan PLTM
- i) Penentuan pemakaian waktu terhadap Grid PLN
- j) Melakukan perhitungan LCC, LCoE dan COE
- k) Perhitungan kelayakan Ekonomi, yaitu NPV, IRR, PBP, BEP dan Gross B/C
- l) Setelah melakukan perhtiungan kelayakan ekonomi menentukan kesimpulan dan saran.
- m) Selesai.

3.5 Kebutuhan Energi pada Kafe

Tabel 3. 1 Data Total Energi Pada Kafe

No	Peralatan	Jumlah	Daya	Total Daya	Pemakaian	Total Energi / Jam
			watt	Watt	Perjam	Wh
1	Freezer	2	150	300	12	7.200
2	Coolkas	2	300	600	12	14.400
3	Showchase	1	350	350	12	4.200
4	Grinder	1	1.300	1300	6	7.800
5	Majic com	2	1.450	2900	2	11.600
6	Microwave	2	1.150	2300	2	9.200
7	Cup seeller	1	300	300	3	900
8	Mesin expreso	1	3.000	3000	4	12.000
9	Grinder	1	1.000	1000	3	3.000
10	Lampu kafe	1	400	400	6	2.400
11	Lampu gantung	1	1.100	1100	8	8.800
12	Lampu meja kerucut	1	140	140	13	1.820
13	Pju	1	400	400	13	5.200
Total Daya / Hari						88.520

Pada tabel 3.1, merupakan total daya pemakaian perjam pada kafe, yang dimana peralatan yang digunakan dikafe beranakeragam daya yang digunakan pada peralatannya. Peralatan yang dayanya

paling besar terdapat pada mesin exspresso yang dimana daya yang dibutuhkan 3000 W. Dan peralatan dayanya rendah yaitu lampu meja kerucut yang dimana dayanya 140 W. Dan total Daya Energi yang dibutuhkan perhari pada kafe yaitu 66400 Wh atau 66,4 KWh.

3.6 Kebutuhan Energi pada Rumah POC

Tabel 3. 2 Data Total Energi pada Rumah POC

No	Peralatan	Jumlah	Daya	Total Daya	Pemakaian	Total Energi / Jam
			watt	Watt	Perjam	Wh
1	Sound system	1	3,000	3,000	2	6,000
2	Lampu penerangan	1	800	800	7	5,600
3	Proyector	1	327	327	2	654
1	Pencacah	1	800	800	5	4,000
2	Alat pemisah produk dan ampas molika/poc	1	850	850	5	4,250
Total Daya / Hari						20,504

Pada tabel 3.2, merupakan total daya pemakaian perjam pada Rumah POC, yang dimana peralatan yang digunakan dikafe beranakeragam daya yang digunakan pada peralatannya. Peralatan yang dayanya paling besar terdapat pada Sound System yang dimana daya yang dibutuhkan 3000 W. Dan peralatan dayanya rendah yaitu Proyektor yang dimana dayanya 327 W. Dan total Daya Energi yang dibutuhkan perhari pada Rumah POC yaitu 20510 Wh atau 20.5 KWh.

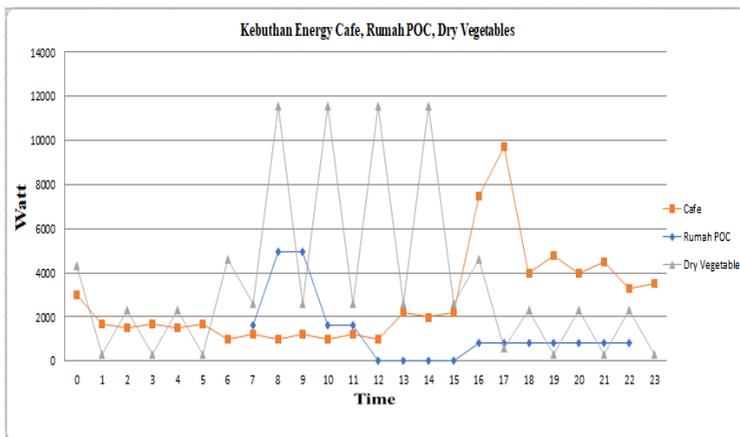
3.7 Data Energi pada Program Dry Vegetables

Tabel 3. 3 Data Total Energi Program Dry Vegetables

No	Peralatan	Jumlah	Daya	Total Daya	Pemakaian	Total Energi / Jam
			watt	Watt	Perjam	Wh
1	Penerangan Ruang Proses	1	300	300	12	3,600
2	Dehydrator	1	2,000	2,000	12	24,000
3	Vacuum evaporator	1	2,000	2,000	4	8,000
4	Ekstrator	1	2,000	2,000	4	8,000
5	Destilator	1	2,000	2,000	4	8,000
6	Waterbath	1	600	600	12	7,200
7	Hotplate	1	500	500	4	2,000
8	Grinder	1	450	450	4	1,800
9	oven	1	2000	2,000	11	22,000
Total Daya / Hari						84,600

Pada tabel 3.3, merupakan total daya pemakaian perjam pada Program Dry Vegetables, yang dimana peralatan yang digunakan dikafe beranakeragam daya yang digunakan pada peralatannya. Peralatan yang dayanya paling besar terdapat pada Dehydrator yang dimana daya yang dibutuhkan 2000 W dan waktu pemakaiannya selama 12 jam. Dan peralatan yang dayanya rendah yaitu penerangan ruang proses dimana dayanya 300 W. Dan total Daya Energi yang dibutuhkan perhari pada Rumah POC yaitu 86600 Wh atau 86.6 KWh.

3.8 Grafik Karakteristik Beban



Gambar 3. 2 Grafik Karakteristik Beban

Pada gambar 3.2 yaitu grafik karakteristik total energi kebutuhan di desa Sumberejo Kota Batu, yang dimana kebutuhan energi yang terbesar yaitu pada Program Dry Vegetables yang dimana mencapai 11000 W, yang dimana waktu pemakaiannya pada jam 08.00 - 14.00 WIB. Sedangkan pada kafe pemakaiannya tertinggi pada pukul 18.00 WIB yang menggunakan daya sampai 10000 W. Dan pada rumah POC penggunaan daya tertinggi pada saat pukul 08.00 dan 09.00 yang mencapai daya 5000 W.

3.9 Analisa Ekonomi

Dalam penelitian ini digunakan suatu metode yaitu metode biaya siklus hidup, dimana metode ini menjadi awal untuk melakukan perhitungan dan mengetahui keseluruhan biaya pada perencanaan proyek pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan pembangkit listrik tenaga mikro hidro. (PLTM). Metode ini digunakan untuk mengetahui keseluruhan biaya perencanaan proyek, mulai dari biaya awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan, biaya peralatan di masa depan serta nilai jual kembali. Setelah menghitung total biaya dan tingkat investasi PLTS dan PLTM dengan metode LCC.

Selain itu, untuk menentukan tarif dasar listrik yang dihasilkan pada PLTS dan PLTM dengan cara menggunakan metode atau perhitungan biaya energi yang diratakan (LCoE). Perhitungan LCoE ini menggunakan data produksi energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS dan PLTM dalam periode penggunaan 12 jam/hari. Untuk menganalisis kelayakan ekonomi harga jual listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga surya digunakan empat parameter atau rumus analisis, yaitu parameter Net Present Value (NPV), parameter Internal Rate of Return (IRR), Payback Period (PBP), serta parameter Rasio Manfaat Kotor (Total B/C). Parameter di atas digunakan untuk mengetahui layak atau tidaknya pengembangan investasi PLTS dan PLTM di Desa Suberejo Kota Batu.

3.10 Cara Analisa

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah kajian & penentuan perhitungan dengan menggunakan metode yang berhubungan langsung dengan topik penelitian serta mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk proses perhitungan. Kemudian menghitung seluruh biaya atau biaya modal yang dikeluarkan dalam pembangunan project, yang membantu menentukan seluruh biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan PLTS dan PLTM berdasarkan biaya modal awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan, biaya penggantian peralatan di masa depan, dan nilai jual kembali.

Setelah dilakukan perhitungan total biaya PLTS, langkah berikutnya yaitu melakukan perhitungan dan menganalisis tarif

listrik dengan menggunakan metode biaya energi yang diratakan (LCoE). Dengan biaya energi yang diratakan ini dapat mempertimbangkan dan menghitung hasil listrik yang akan dijual dengan membagi total biaya pembangunan pembangkit listrik yaitu PLTS dan PLTM dengan jumlah energi yang dihasilkan. PLTS telah dibuat dengan waktu penggunaan 8 jam dan sistem PLTM dengan penggunaan waktu selama 12 jam per hari. Lalu setelah menemukan hasil dari tiap pembangkit yaitu menghitung nilai profit jual energi listrik dengan parameter yang masuk akal secara ekonomi, khususnya sebagai berikut:

- Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah melakukan penelitian dan mengidentifikasi hasil pada analisa ekonomi yang berhubungan langsung dengan topik penelitian, jika data sudah terkumpulkan. Lalu menentukan total keseluruhan biaya dalam perencanaan pembangunan PLTS & PLTM. Berdasarkan biaya investasi awal, biaya operasional, biaya pemeliharaan, biaya penggantian peralatan di masa depan dan hasil nilai jual listrik
- Lalu langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan harga listrik dengan meratakan biaya energi (LCoE). Setelah menghitung dan menentukan harga jual tenaga listrik untuk pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTM), langkah berikutnya yaitu melakukan analisis kelayakan harga tenaga listrik secara ekonomi, khususnya sebagai berikut: Parameter nilai bersih sekarang (NPV), analisis dengan parameter ini memungkinkan untuk menggambarkan pendapatan masa depan yang bunganya telah dibayar dimuka atau tahap diskonto.
- Menganalisis parameter tingkat pengembalian internal (IRR), dengan menggunakan parameter ini yaitu untuk menganalisis lalu memperoleh nilai suku bunga yang menyeimbangkan nilai total sekarang dari alur kas mengharapkan dengan harga nilai investasi sekarang. Pada metode ini ditentukan kriteria oleh nilai IRR yang diperoleh. Jika nilai lebih tinggi pada tingkat suku bunga secara umum proyek akan diterima. Jika nilai lebih rendah pada tingkat suku bunga pada proyek tidak akan diterima.

- Analisis parameter periode pengembalian (PBP), analisis dengan menggunakan metode ini digunakan untuk mengetahui hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan pada perencanaan pembangunan suatu proyek.
- Analisa parameter *Break Event Point* (BEP) adalah alat yang berguna untuk analisis keuangan dan perencanaan bisnis. Namun perlu diingat bahwa BEP hanya memberikan gambaran titik impas dan tidak memberikan informasi mengenai profitabilitas atau kinerja jangka panjang suatu perusahaan. Metode ini harus digunakan bersama dengan metode analisis lainnya untuk memberikan pemahaman yang lebih lengkap mengenai kinerja bisnis.
- Analisa parameter rasio manfaat kotor (gross B/C) adalah langkah yang penting dalam mengevaluasi kelayakan finansial suatu proyek atau investasi. Parameter ini membrikan wawasan tentang sejauh mana proyek dapat menghasilkan manfaat yang cukup besar untuk mengkompensasi biayanya.