

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN EKSPERIMEN

3.1. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada proyek tugas akhir ini meliputi piranti lunak (*software*) dan data, yaitu sebagai berikut:

a. *Software*:

- ArcGis Online
- RETScreen

b. Data yang diolah :

- Data Indeks Konsumsi Listrik bangunan 4 desa
- *Weather file* desa dari website BMKG bulan Januari 2021 hingga April 2021

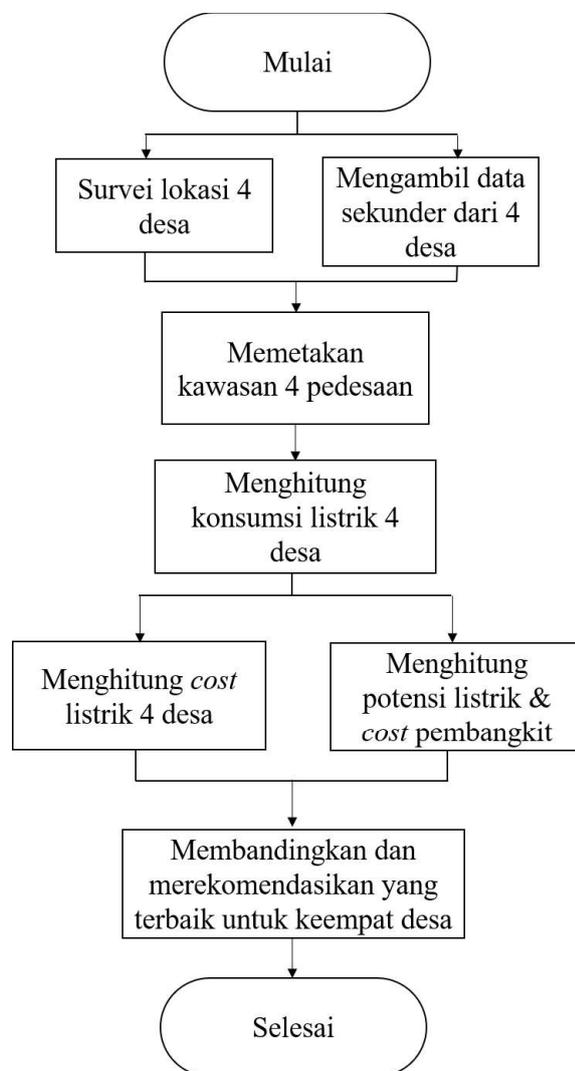
c. Desa yang dijadikan objek proyek tugas akhir terdapat pada 2 kecamatan dengan masing-masing 2 desa, yaitu:

- Desa Serdang Wetan, Kecamatan Legok, Kabupaten Tangerang, Banten Indonesia
- Desa Babat, Kecamatan Legok, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten, Indonesia
- Desa Cengklong, Kecamatan Kosambi, Kabupaten Tangerang, Banten, Indonesia

- Desa Kosambi Timur, Kecamatan Kosambi, Kabupaten Tangerang, Banten, Indonesia

3.2. Tata Laksana Proyek Tugas Akhir

Ada beberapa tahap yang perlu dilakukan dalam proyek tugas akhir ini. Kerangka pengerjaan proyek tugas akhir secara garis besar digambarkan oleh *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* Metode Perancangan dan Eksperimen

Beberapa tahap tersebut secara lengkap dapat dijelaskan seperti berikut.

3.2.1. Survei Lokasi dan Pengumpulan Data Sekunder

Survei lokasi dilakukan untuk memastikan daerah subjek tugas akhir dan permintaan formal data sekunder dari setiap desa. Data sekunder yang dimaksud adalah berupa data penduduk desa dan jumlah beberapa bangunan yang diperlukan untuk keperluan penghitungan konsumsi listrik desa. Selain data kependudukan, digunakan juga data sekunder berupa *weather file* desa dari website BMKG menggunakan data dari Stasiun Meteorologi Budiarto dan Stasiun Meteorologi Kelas I Soekarno Hatta sebagai dasar pembuatan peta informasi geografis arah angin menggunakan ArcGis dan perhitungan Pembangkit Listrik Baru Terbarukan menggunakan RETScreen.

3.2.2. Pemetaan Kawasan Pedesaan Menggunakan ArcGis Online

Digunakan ArcGis Online untuk membuat peta arah angin dan kuat angin berdasarkan data yang didapatkan dari situs BMKG. Peta tersebut memuat beberapa info penting yang didapatkan dari data cuaca BMKG, yaitu lokasi desa, lokasi stasiun pengambilan data cuaca, arah angin, dan kuat angin.

3.2.3. Perhitungan Konsumsi Listrik Desa

Untuk perhitungan konsumsi listrik rumah tangga di desa dilakukan dengan menggunakan jumlah penduduk dikalikan dengan jumlah konsumsi listrik per kapita Indonesia 2020 [23]. Selanjutnya untuk bangunan umum, digunakan Standar Intensitas Konsumsi Energi Bangunan dari SNI 03-6196-2000 [24] yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Intensitas Konsumsi Energi Bangunan [23]

No	Jenis Gedung	IKE [kWh/m ² per tahun]
1	Perkantoran (Komersial)	240
2	Pusat Perbelanjaan	330
3	Hotel dan Apartemen	300
4	Rumah Sakit	380

Perhitungan untuk standar penggunaan listrik bangunan umum untuk rumah sakit dan klinik menggunakan Tabel 1 sebagai acuan penggunaan kWh per meternya. Untuk acuan luas rumah sakit dan klinik juga acuan standar penggunaan listrik puskesmas dan posyandu, lebih lengkapnya akan dijelaskan pada paragraf selanjutnya.

a. Standar Luas Rumah Sakit

Digunakan tabel Standar IKE di atas sebagai dasar asumsi penggunaan listrik untuk fasilitas umum seperti rumah sakit. Dengan asumsi Rumah Sakit keempat desa merupakan Rumah Sakit kelas D dengan luas bangunan sesuai standar berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2016 [25] dan Nomor 3 tahun 2020 [26], yaitu Rumah Sakit memiliki minimal luas bangunan 50 m² per tempat tidur dengan tempat tidur paling sedikit 50 buah.

b. Standar Luas Klinik

Untuk klinik digunakan tabel Standar IKE dengan standar ruangan yang diperlukan dan besar ruangan tersebut berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2016 [25],

yaitu klinik memiliki minimal 1 ruang tunggu minimal 1 m² per orang, 1 ruang pemeriksaan minimal 20 m², dan 1 ruang laboratorium kimia minimal 9 m².

c. Standar Puskesmas

Untuk puskesmas digunakan standar berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2019 [27] yang menyatakan bahwa sumber daya listrik paling rendah yang dibutuhkan adalah 10000 VA dan daya listrik darurat 75% dari sumber daya listrik normal. Dengan mengasumsikan faktor dayanya 1, maka sumber listrik yang dibutuhkan tiap bulannya dengan penggunaan listrik 24 jam adalah 12600 kWh.

d. Standar Posyandu

Untuk posyandu tidak ada peraturan khusus oleh pemerintah, maka digunakan data sekunder dari paper lain [28] dengan menggunakan asumsi posyandu tersebut memiliki:

- 6 buah lampu LED 10 Watt yang digunakan 15 jam per hari
- 1 buah televisi 21 inch 110 Watt yang digunakan 8 jam per hari
- 1 buah pompa air 200 Watt yang digunakan 8 jam per hari
- 1 set alat kesehatan 350 Watt yang digunakan 15 jam per hari

Sehingga ditemukan penggunaan listrik posyandu selama satu bulan.

3.2.4. Perhitungan Tarif PLN Listrik Lesa per Bulan

$$\text{Electricity Cost per bulan} = \text{Tarif PLN} \times \text{Konsumsi Listrik} \dots\dots\dots(3)$$

Data konsumsi listrik selanjutnya digunakan untuk perhitungan *electricity cost*. Konsumsi listrik rumah tangga penduduk dihitung berdasarkan konsumsi listrik per kapita Indonesia 2020 yaitu 1089 kWh per kapita dalam 1 tahun [23] dikalikan dengan jumlah penduduk desa.

Untuk harga listrik yang digunakan oleh rumah tangga, digunakan referensi dari Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016 yaitu Rp 1352 per kWh untuk rumah tangga mampu.

Untuk harga listrik yang digunakan oleh rumah sakit, puskesmas, dan posyandu, dikenakan tarif listrik bangunan sosial yaitu Rp 735 per kWh. Untuk harga listrik yang digunakan oleh klinik, dikenakan tarif listrik bangunan sosial komersial yaitu Rp 735 dikalikan 1,3 per kWh [29].

3.2.5. Penggunaan Aplikasi RETScreen untuk Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan

Aplikasi RETScreen akan digunakan untuk perhitungan energi yang dihasilkan Pembangkit Listrik Baru Terbarukan. Perhitungan tersebut berupa:

- a. Kapasitas pembangkit yang diperlukan
- b. Hasil *output* listrik dari pembangkit tersebut
- c. Harga instalasi pembangkit, dan harga *maintenance* tahunannya.

3.2.6. Perbandingan Harga Tarif PLN dan Harga Beberapa Jenis Variasi Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan

Setelah didapatkan hasil dari perhitungan konsumsi listrik, tarif konsumsi listrik PLN, produksi energi pembangkit listrik EBT, dan harga instalasi pembangkit listrik EBT, akan dilakukan perbandingan antara harga tarif PLN dengan harga beberapa pembangkit baru terbarukan.