

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa instansi pemerintah kota Sibolga yang terkait dengan pengembangan pembangkit listrik tenaga surya. Adapun instansi tersebut adalah Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Sibolga, PLN UP3 Sibolga, KOREM 023 Kawal Samudra, dan beberapa tokoh masyarakat di kecamatan yang ditentukan. Kegiatan wawancara dilakukan kepada sejumlah narasumber yang sudah di tentukan, dimana terdapat 3 (tiga) kelompok, yaitu kelompok regulasi, kelompok operator, dan kelompok pengamat (pengguna). Penjelasan tentang hasil penelitian akan dijelaskan pada subbab berikutnya.

4.1.1 Letak Geografis Kota Sibolga

Secara astronomis, Sibolga terletak antara $1^{\circ} 42' 10''$ Lintang Utara dan $98^{\circ} 44' - 98^{\circ} 48'$ Bujur Timur. Kota Sibolga merupakan wilayah yang dahulu menjadi pelabuhan dan perdagangan yang memiliki fungsi sebagai tempat bongkar muat barang. Pada awal kemerdekaan, kota Sibolga menjadi ibukota keresidenan Tapanuli yang berada di bawah presiden. Melalui Surat Keputusan Gubernur Sumatera Utara No. 102 Tanggal 17 Mei 1946, Sibolga dijadikan sebagai daerah otonom pada tingkat D dimana pada saat itu luas wilayahnya masih menjadi bagian dari kabupaten Tapanuli Tengah. Peraturan Pemerintah No. 19 yang dikeluarkan pada tahun 1979 tentang pola-pola dasar pembangunan daerah Sumatera Utara maka Sibolga dijadikan sebagai Wilayah I Pantai Barat Sumatera Utara yang kemudian pada tahun 2001 menjadi kota madya yang diatur oleh Peraturan Pemerintah Daerah No. 4 tahun 2001 terdiri atas 4 kecamatan diantaranya Kecamatan Sibolga Utara, Kecamatan Sibolga Kota, Kecamatan Sibolga Selatan dan Kecamatan Sibolga Sambas. Pada Tabel 1. memperlihatkan luas daerah berdasarkan kecamatan dan ibukota kecamatan Kota Sibolga:

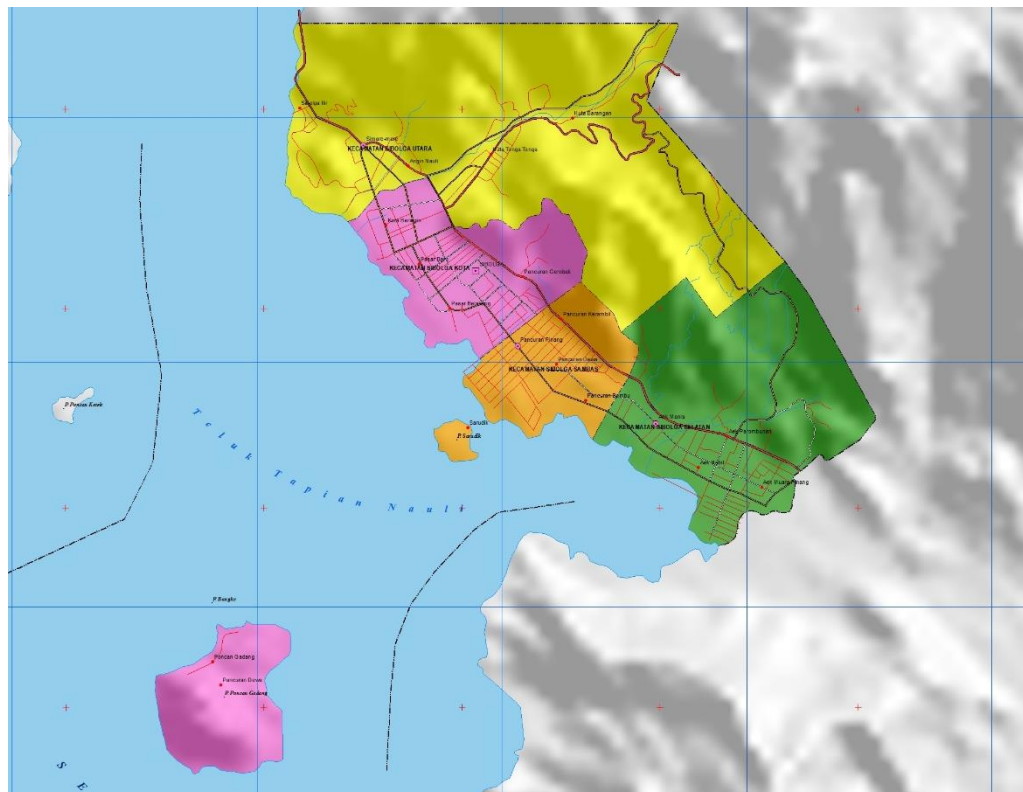
Tabel 4. 1 Luas Daerah Berdasarkan Kecamatan di Kota Sibolga

Kecamatan	Ibukota Kecamatan	Luas Total Area (km ²)
Sibolga Utara	Simare-mare	3,33
Sibolga Kota	Pasar Baru	2,73
Sibolga Selatan	Aek Manis	3,14
Sibolga Sambas	Pancuran Kerambil	1,57
Total		10,77

(Sumber: BPS Kota Sibolga, 2021a)

Berdasarkan posisi geografis kota Sibolga memiliki batas-batas wilayah sebelah utara, timur dan selatan berbatasan dengan kabupaten Tapanuli Tengah, sedangkan sebelah barat berbatasan langsung dengan teluk Tapian Nauli yaitu kabupaten Nias dan Samudra Hindia. Wilayah Sibolga berada pada ketinggian 0-150 m di atas permukaan laut dengan kemiringan wilayah kawasan kota antara 0-2% dan wilayah lainnya hampir mencapai 40%. Total luas wilayah Kota Sibolga adalah 10,77 km² yang terdiri atas daratan sebesar 88.900 Ha di pulau Sumatera dan 18.800 Ha berupa kepulauan.

Keadaan Iklim Kota Sibolga dengan iklim tropis bertekanan udara rata-rata 1008 mb, memiliki suhu maksimum mencapai 37,10 °C dengan rata-rata penyinaran matahari sepanjang tahun sebesar 58,51%. Kecepatan angin maksimum di kota Sibolga mencapai 12,35 m/detik dengan rata-rata per tahunnya sebesar 0,8 m/detik. Persentase luas daerah yang dibagi menurut kecamatan terdiri dari 30,9 Sibolga Utara, 29,1% Sibolga Selatan, 25,4% Sibolga Kota, dan 14,6% Sibolga Sambas. Penjabaran geografis wilayah Sibolga dapat dikategorikan memiliki potensi yang cukup besar dalam pemanfaatan energi bersumber dari matahari (surya) sebagai pendukung ketahanan energi daerah. Berikut adalah Peta wilayah administrasi kota Sibolga:



Gambar 4. 1 Peta Wilayah Administrasi Kota Sibolga

(Sumber: *Peta Kota Kota Sibolga*, 2021)

Secara Administratif, pemerintah Kota Sibolga memiliki 4 kecamatan dan 17 kelurahan. Jumlah penduduk kota Sibolga saat ini pada tahun 2020 adalah 89.584 jiwa dimana laki-laki sebanyak 44.915 jiwa, dan perempuan sebanyak 44.669 jiwa. Kepadatan penduduk di kota Sibolga saat ini mencapai 8.318 jiwa/km². Konsumsi energi listrik kota Sibolga sendiri 170.612.086 kWh dari total produksi 206.616.251 kWh. Konsumsi energi listrik didominasi oleh pelanggan rumah tangga sebesar 53,4%, industri sebesar 22,9%, pemerintah sebesar 10,4%, bisnis sebesar 9,6% dan sosial sebesar 3,7%. Permintaan terhadap ketersediaan energi listrik ini setiap tahunnya diprediksi akan naik mengingat kota Sibolga merupakan daerah strategis baik dari sisi pertumbuhan ekonomi, pariwisata, pertahanan dan keamanan wilayah. Hal ini di dasari oleh adanya KOREM 023/Kawal Samudra yang menjadi sektor pertahanan dan keamanan wilayah yang membutuhkan ketersediaan energi yang besar.

Pertumbuhan rata-rata dalam penjualan listrik di provinsi Sumatera Utara dari tahun 2012 sampai tahun 2020 mencapai 5,27%. Pemasok energi listrik sepenuhnya dilakukan oleh beberapa pembangkit yakni PLN, IPP dan *swap energy* yang berasal dari perusahaan yang turut menyediakan energi listrik. Tentu dari kondisi tersebut dapat dideskripsikan bahwa sistem kelistrikan di seluruh daerah kabupaten yang ada di Sumatera Utara memiliki indikator energi yang sangat baik terutama di Kota Sibolga. Rasio elektrifikasi secara keseluruhan di wilayah Sumatera Utara pada tahun 2020 mencapai 99,99%, lebih spesifiknya wilayah kota Sibolga pada tahun 2020 sudah mencapai 100%. Terbukti dengan adanya Laporan rasio elektrifikasi data PLN unit Induk wilayah Sumatera Utara. Berikut adalah Rasio elektrifikasi Provinsi Sumatera Utara yang dijabarkan pada setiap Kabupaten / Kota yang ada di wilayah Sumatera Utara dari tahun 2016-2020.

Tabel 4.2 Rasio Elektrifikasi Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara

No.	Kab/Kota	TAHUN				
		2016	2017	2018	2019	2020
	Sumatera Utara	93,29	99,30	102,79	98,80	99,99
1	Kab. Deli Serdang	98,93	106,27	111,21	99,97	100,00
2	Kab. Serdang Bedagai	92,69	106,74	110,53	99,98	100,00
3	Kab. Langkat	88,62	102,58	103,16	99,84	100,00
4	Kab. Karo	86,84	91,06	102,28	99,81	100,00
5	Kab. Dairi	88,35	96,68	102,40	99,69	100,00
6	Kab. Pakpak Barat	72,72	82,13	108,32	76,79	78,05
7	Kab. Simalungun	94,49	103,00	104,46	99,85	100,00
8	Kab. Batu Bara	88,00	91,81	104,69	99,97	100,00
9	Kab. Asahan	93,57	103,29	103,53	99,94	100,00
10	Kab. Labuhan Batu	89,84	113,29	102,39	99,75	100,00
11	Kab. Labuhan Batu Selatan	75,27	95,64	109,71	99,96	100,00
12	Kab. Labuhan Batu Utara	89,01	75,65	106,04	99,83	100,00
13	Kab. Tapanuli Utara	87,05	86,68	99,44	99,80	100,00
14	Kab. Humbang Hasundutan	88,95	98,60	98,78	99,99	100,00
15	Kab. Toba Samosir	97,80	104,76	101,81	99,12	100,00
16	Kab. Samosir	90,57	96,12	104,46	99,99	100,00
17	Kab. Tapanuli Tengah	83,11	97,36	101,20	99,40	100,00
18	Kab. Tapanuli Selatan	74,54	85,44	90,87	97,07	100,00

19	Kab. Padang Lawas Utara	65,75	77,80	100,71	98,69	100,00
20	Kab. Padang Lawas	76,05	82,28	92,75	99,90	100,00
21	Kab. Mandailing Natal	84,30	87,46	89,59	98,62	100,00
22	Kab. N i a s	80,24	44,88	61,35	83,00	89,26
23	Kab. Nias Selatan	37,57	49,40	64,82	74,16	80,61
24	Kab. Nias Utara	43,92	46,11	62,78	67,70	76,97
25	Kab. Nias Barat	48,42	48,01	61,12	72,01	80,03
26	Kota Medan	117,88	109,26	112,25	99,99	100,00
27	Kota Binjai	115,44	110,27	101,40	99,99	100,00
28	Kota Tebing Tinggi	114,93	108,02	102,64	99,99	100,00
29	Kota Pematang Siantar	100,50	108,02	102,64	99,99	100,00
30	Kota Tanjung Balai	93,73	110,08	98,38	99,99	100,00
31	Kota Sibolga	93,57	108,37	98,08	99,99	100,00
32	Kota Padang Sidempuan	92,61	111,91	86,15	99,99	100,00
33	Kota Gunung Sitoli	52,55	103,46	54,53	70,60	74,90

Sumber: (Data PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Utara)

Data rasio elektrifikasi ini merupakan perbandingan antara jumlah pelanggan listrik dan jumlah kepala keluarga yang telah menikmati energi listrik, sehingga wilayah administrasi kota Sibolga sudah sepenuhnya dialiri listrik. Rasio elektrifikasi dari tahun 2016 sampai pada tahun 2020 memiliki tren yang terus menaik di seluruh daerah kabupaten /kota yang ada di provinsi Sumatera Utara. Kondisi energi daerah yang memadai tentu akan berdampak pada semua sektor yang ada di wilayah tersebut. Dapat kita lihat kota Sibolga sendiri merupakan wilayah yang memiliki potensi energi yang dapat dikembangkan yakni PLTS sebagai salah satu tujuan untuk meningkatkan ketahanan energi daerah. Sehingga dengan adanya peningkatan pertumbuhan ekonomi yang diikuti oleh peningkatan kebutuhan energi listrik dapat di tanggulangi.

4.2. Hasil Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara kepada narasumber dengan tujuan untuk mengetahui kondisi wilayah kota Sibolga dalam memenuhi kebutuhan energi listrik. Kemudian mengetahui penggunaan maupun kebutuhan energi listrik di kota Sibolga dan juga melihat potensi pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kota Sibolga. Selain itu, pengumpulan data juga dilakukan menggunakan

data sekunder berupa data *publish* Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) kota Sibolga Tahun 2021-2026 dan juga data konsumsi energi listrik kota Sibolga pada Tahun 2016-2020.

4.1.3 Hasil Wawancara Narasumber

Berikut adalah hasil jawaban wawancara yang dilakukan kepada setiap narasumber yang telah ditentukan, wawancara ini dilakukan terhadap setiap instansi pemerintahan yang dituju berdasarkan indikator dan pertanyaan yang telah disusun pada pedoman wawancara. Wawancara ini dilakukan kepada tiga kelompok yang terdiri dari kelompok regulator, kelompok operator dan kelompok pengamat. Berikut adalah hasil wawancara yang dilakukan.

Wawancara pertama kali dilakukan di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Sibolga. Ada beberapa indikator yang disiapkan pada pedoman wawancara yakni *Availability*, *Sustainability*, Potensi Energi Surya, dan *Planning*. Semua pertanyaan saat wawancara dilakukan kepada Bapak Drs. Junedi Tanjung, M.Pd sebagai Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Sibolga. Hasil wawancara yang dilakukan pada indikator *Availability* dengan pertanyaan tentang ketersediaan dan akses pemenuhan energi listrik beliau menjawab “Ketersediaan energi listrik di kota Sibolga semuanya dialiri oleh arus listrik dari PLN, semua wilayah kota Sibolga dijangkau oleh PLN dan hampir semuanya terpenuhi. Kota Sibolga sendiri sebenarnya tidak memiliki sumber daya energi listrik melainkan dan beberapa pembangkit di daerah kabupaten Tapanuli Tengah, data ini bisa kami berikan berkenaan dengan penelitian saudara”. Pertanyaan selanjutnya yang diajukan adalah mengenai sektor apa saja yang membutuhkan energi listrik di Kota Sibolga, dimana jawaban yang diterima oleh peneliti dari hasil wawancara ini yakni “Sektor yang membutuhkan energi listrik di Kota Sibolga sesuai dengan PDRB dan hampir semua memerlukan energi listrik. Dan beberapa hal yang strategis adalah seperti pemerintahan, pertanian dan industri yakni barang

dan jasa. Itu semua memerlukan energi listrik yang terus berkelanjutan”. Pertanyaan mengenai keterjangkauan masyarakat terhadap harga listrik dimana semua masyarakat di Kota Sibolga dalam hal menjangkau harga listrik sampai saat ini masih dapat dijangkau sesuai dengan tarif yang ditentukan oleh PLN. Berbicara tentang besar kapasitas produksi dan konsumsi energi listrik di kota Sibolga, Bapak Junedi menjawab “Produksi energi listrik di Kota Sibolga yang kami dapatkan sama dengan data yang ada di Badan Pusat Statistika (BPS), dalam hal ini akan saya kirimkan sebagai data sekunder ataupun data pendukung. Sedangkan besaran konsumsi sendiri juga sesuai dengan data Laporan PLN yang di input ke dalam data BPS. Berbicara energi dalam urusan kabupaten kota, sebenarnya kita tidak mengurus energi listrik sesuai dengan UU No 23. Sehingga kami hanya mendata ketersediaan energi listrik. Semua data yang kami gunakan mengenai energi listrik berasal dari PLN UP3 Sibolga dan juga data dari BPS kota Sibolga”. Dari jawaban tersebut maka hasil yang lebih spesifik akan didapatkan pada wawancara kelompok operator yaitu PLN UP3 Area Sibolga. Selanjutnya mengenai faktor apa saja yang mempengaruhi pemenuhan energi listrik di kota Sibolga, beliau menjawab “Terus terang, energi listrik ini pernah kami data bersamaan dengan PLN UP3 Sibolga, ternyata kebutuhan energi listrik di kota Sibolga digabung dengan kebutuhan energi di Kabupaten Tapanuli Tengah. Dua kabupaten ini dikelola oleh PLN UP3 kota Sibolga. Dalam hal ini, hasil yang kami dapatkan dari PLN, mereka tidak melakukan pemisahan data konsumsi energi listrik di Kota Sibolga. Sehingga kondisi energi listrik khususnya masyarakat kota Sibolga tidak ter gambarkan secara detail. Hal ini dapat kita maklumi mengingat kota Sibolga merupakan kota kecil yang sebagian wilayahnya berbatasan langsung dengan kabupaten Tapanuli Tengah”. Pertanyaan terakhir yang dilayangkan kepada bapak Junedi pada indikator ini adalah mengenai pemenuhan energi listrik di pulau-pulau terkecil di kota Sibolga. “Pemenuhan energi listrik di Pulau-pulau terkecil di kota Sibolga, berdasarkan data dan informasi yang saya dapatkan, semua pulau yang

berpenguji sudah dialiri listrik, akan tetapi masih berbentuk generator. Bukan langsung dari aliran listrik PLN UP3 Sibolga” jawab beliau sebagai Kepala Badan Perencanaan Daerah Kota Sibolga yang sepenuhnya dapat memberikan informasi yang akurat.

Pada Indikator *Sustainability* terdapat dua pertanyaan yang harus terpenuhi dari proses wawancara, dimana pertanyaan pertama adalah mengenai strategi pemerintah dalam memenuhi kebutuhan energi listrik di kota Sibolga. Jawaban bapak Junedi mengenai hal ini bahwa “Merujuk pada UU No 3 yang menyangkut dengan pemerintah daerah, Kota Sibolga Sendiri tidak memiliki strategi. Dalam hal ini pemerintah kota Sibolga memiliki prinsip terhadap kebutuhan energi listrik yang sudah diatur oleh PLN UP3 Sibolga. Akan tetapi komunikasi terhadap kebutuhan energi listrik di kota Sibolga dengan PLN UP3 selalu berkoordinasi sesuai dengan strategi yang dilakukan oleh PLN UP3 Sibolga”. Selanjutnya pertanyaan mengenai pengembangan PLTS untuk mendukung pemenuhan energi listrik di Kota Sibolga tentu Pemerintah Kota Sibolga memberikan respon yang baik untuk dilakukannya pengembangan PLTS di daerah kota Sibolga, hasil ini terlihat dari jawaban beliau yakni “ Kami sangat mendukung adanya pengembangan PLTS di kota Sibolga dengan tujuan untuk pemenuhan sosial yang mengesampingkan keuntungan. Akan tetapi dalam hal ini kita pemerintah kota Sibolga juga harus memperhitungkan pengembangan PLTS ini dari sisi strategi bisnis dengan tujuan untuk melihat seberapa besar biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan manfaat yang didapatkan oleh masyarakat dan pemerintah di Kota Sibolga. Dalam hal ini tentu harus dilakukan pengkajian bagaimana cara untuk membangun PLTS dan dimana wilayah yang strategis untuk dilakukan pembangunan PLTS”.

Indikator *Accesability*, peneliti menanyakan mengenai bagaimana dengan penetapan harga listrik dapat dijangkau masyarakat. Jawaban bapak Darwin Simanjuntak adalah “Penetapan harga energi listrik ini sudah sesuai dengan TDL (Tarif Dasar Listrik) yang ditetapkan secara nasional.

Penetapan harga energi listrik ini dikategorikan berdasarkan pengguna yang menggunakan energi listrik". Pada indikator *Sustainability* peneliti menanyakan tentang kesiapan PLN UP3 Area Sibolga dalam rangka mendukung pengembangan PLTS di kota Sibolga. Sebagai Manajer PT. PLN UP3 Area Sibolga bapak Darwin Simanjuntak menjawab dengan tegas bahwa "Kami berkomitmen dan selalu siap apabila adanya pengembang yang mau membangun PLTS di Kota Sibolga".

Indikator selanjutnya yang dilakukan wawancara adalah *Planning* (perencanaan), dimana indikator ini memiliki beberapa data yang akurat mengenai perencanaan sistem kelistrikan daerah kota Sibolga sehingga beberapa pertanyaan ini lebih sistematis dan bersifat teknis. Pertanyaan pertama yang ditanyakan langsung kepada Bapak Junedi adalah mengenai Letak pembangunan PLTS yang strategis di wilayah kota Sibolga. Jawaban dari beliau "Letak pembangunan PLTS di Kota Sibolga didaerah daratan adalah daerah kecamatan Sibolga Utara atau dengan melakukan inovasi di daerah-daerah terbuka seperti stadion dan lapangan yang memiliki atap yang dapat dijadikan sebagai letak dari solar panel tersebut". Hasil jawaban dari beliau mengenai besar kapasitas yang dibutuhkan dalam pengembangan PLTS adalah "Mengenai kapasitas PLTS ini tidak dapat saya pastikan karena dalam hal ini harus melalui *feasibility study* (FS) dengan tujuan untuk menentukan biaya dan kapasitas yang dibutuhkan". Tentu dari pertanyaan ini sangat berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi masyarakat sehingga pertanyaan yang dilayangkan kepada beliau adalah besar pertumbuhan ekonomi kota Sibolga sehingga membutuhkan energi alternatif seperti PLTS. Hasil jawaban yang diterima peneliti adalah "Pertumbuhan ekonomi di Kota Sibolga pada tahun 2020 mengalami penurunan yakni sebesar -1,36%. Hal ini diakibatkan dengan adanya pandemi sehingga dapat menghambat pertumbuhan ekonomi masyarakat kota Sibolga. Akan tetapi, untuk pemenuhan PLTS ini bisa dilakukan dengan menggunakan panel-panel surya untuk menerangi jalan-jalan kota, karena biaya yang dikeluarkan untuk situasi saat ini beberapa Lampu

Penerangan Jalan Umum (LPJU) dipadamkan, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif untuk penerangan LPJU berbasis Solar Panel. Salah satu contoh yang dapat kita lihat saat ini adalah di daerah kota Sibolga tara yang dekat langsung dengan pemerintahan kota, beberapa daerah yang ada di lapangan Simare-mare belum memiliki LPJU yang memadai dan dapat dikatakan minim penerangan. Seharusnya, untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi di kota Sibolga dapat dilakukan inovasi untuk penerangan jalan dari PLTS sehingga pertumbuhan ekonomi dapat meningkat mengingat daerah ini memiliki wilayah yang ramai dan cenderung berpotensi sebagai kawasan ekonomi kreatif". Pertanyaan terakhir adalah mengenai jenis PLTS yang dibutuhkan di wilayah kota Sibolga "Bentuk PLTS yang strategis dapat dikembangkan salah satunya adalah PLTS jenis LPJU kemudian PLTS On Grid berskala besar yang dapat dibangun di daerah kecamatan Sibolga Utara dan juga hal yang paling utama adalah dengan melakukan inovasi yakni pengembangan PLTS apung di wilayah Pelabuhan, persisnya di daerah kecamatan Sibolga kota dengan tujuan dapat memenuhi ketersediaan energi listrik di daerah tersebut yang memiliki wilayah yang strategi dengan ekonomi, dan juga pertahanan dan keamanan wilayah kota Sibolga" pungkas beliau sebagai Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Sibolga.

Hasil wawancara selanjutnya adalah pada kelompok operator yakni PLN UP3 Area Sibolga. Beberapa pertanyaan yang dipersiapkan bersifat teknis sehingga selain jawaban dari Manajer PT. PLN UP3 Area Sibolga, ada juga beberapa data sekunder yang diminta seperti konsumsi dan pemasaran energi listrik di kota Sibolga pada tahun 2016-2020 dan juga Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021-2030. Indikator yang ditanyakan adalah mengenai *Availability*, *Accestability*, dan *Sustainability*. Pada Indikator pertama, pertanyaan yang di sampaikan kepada bapak Darwin Simanjuntak adalah bagaimana ketersediaan energi listrik di kota Sibolga. Bapak Darwin Simanjuntak menjawab "Sibolga sangat kuat dimana pasokannya berasal dari PLTU Labuhan Angin dan

PLTA Sipan Sipahoras, Kota Sibolga tidak mengalami kekurangan, bahkan PLN UP3 Sibolga ini membawahi 4 kabupaten dan 1 Kota dengan kecukupan energi listrik yang cukup aman. PLTU labuhan angin sendiri memiliki kapasitas terpasang 2x110 MW akan tetapi dengan keterbatasan yang ada saat ini kapasitasnya hanya mencapai 2x70 MW. Kemudian PLTA Sipan Sipahoras memiliki 2 unit pembangkit diantaranya 33 MW dan 17 MW. Bukan hanya itu saja ada juga beberapa PLTA dengan unit kecil yang sepenuhnya untuk daerah kabupaten lain". Selanjutnya peneliti menanyakan tentang akses pemenuhan energi listrik di kota Sibolga, dari jawaban beliau tentu sangat terpenuhi, dimana "Pemenuhan energi listrik di Kota Sibolga berasal dari PLTU labuhan angin yang memiliki kapasitas hanya mencapai 2x70 MW. Kemudian PLTA Sipan Sipahoras memiliki 2 unit pembangkit diantaranya 33 MW dan 17 MW". Jawaban ini memiliki keterkaitan terhadap pertanyaan selanjutnya yang bersinggungan dengan pengembangan PLTS di kota Sibolga, Manajer PT. PLN UP3 menjawab "Pengembangan pembangkit listrik tenaga surya sangat setuju dengan adanya rencana tersebut. Akan tetapi perlu kita kaji juga dari segi intensitas hujan di daerah kota Sibolga yang cukup tinggi. Kemudian kami sebagai operator tentu melihat dengan keterbatasan lahan yang ada salah satu opsi pengembangan PLTS adalah dengan melakukan pembangunan PLTS *Rooftop*. Hal ini juga tergantung dari masyarakat di Kota Sibolga, apakah setuju dengan adanya pengembangan PLTS di Kota Sibolga". Selanjutnya peneliti menanyakan apakah PLTS dapat dibangun di kota Sibolga "Secara nasional saat ini kita masih mengejar pemenuhan energi listrik yang berasal dari fosil dan kita lihat juga di Kota Sibolga tidak terlalu mendesak. Menurut saya pembangunan PLTS ini sepenuhnya tergantung dari pengembang yang mau melakukan pembangunan PLTS di Kota Sibolga". Jawab bapak Darwin Simanjuntak sebagai Manajer PT. PLN UP3 Area Sibolga. Dari semua pertanyaan yang dilayangkan. Peneliti memberikan pertanyaan mengenai penggunaan energi listrik di wilayah kota Sibolga mengalami peningkatan, beliau menjawab "Sejak adanya Pandemi ini, terjadi

penurunan pemakaian energi listrik terutama pada sektor industri dan bisnis. Ini merupakan dampak kebijakan pada saat pandemi sehingga pekerja seperti nelayan tidak dapat berlayar yang mengakibatkan penurunan energi listrik dari semua sektor. Akan tetapi, pada saat sekarang ini sudah mulai naik, dan belum pulih 100% terhadap penggunaan energi listrik”.

Wawancara pada penelitian ini selanjutnya dilakukan pada kelompok pengamat, dimana kelompok ini melibatkan beberapa objek yaitu terdiri dari instansi pertahanan dan keamanan wilayah (KOREM 023 Kawal Samudra) begitu juga dengan kelompok masyarakat yang diwakili oleh tokoh masyarakat yang memiliki kapasitas dibidang tersebut. Wawancara yang dilakukan di KOREM 023 KS dihadiri langsung oleh bapak Mayor Inf. Budy Suradi sebagai Kasi Intel 023/Kawal Samudra. Indikator yang ditanyakan kepada beliau adalah mengenai Indikator *Availability, Affordability, Acceptability, Organizing, Comanding, Controlling, dan Coordinating*. Pada Indikator yang pertama yakni *Availability*, peneliti menanyakan mengenai ketersediaan energi listrik di KOREM 023 KS. Hasil jawaban yang diterima oleh peneliti adalah “Sangat baik, hampir dikatakan sektor keamanan dan pertahanan terutama KOREM 023 KS memiliki ketersediaan listrik yang memenuhi. KOREM 023 KS secara penuh disuplai oleh PLTU Labuhan Angin dengan kapasitas sebesar 2x70 MW dan PLTA Sipansipahoras yang kapasitasnya sebesar 47 MW. Kendala yang saya alami mulai saya berdinis disini dan ditempatkan mulai awal Juli sampai saat sekarang belum pernah terjadi gangguan pasokan listrik yang mengakibatkan pemadaman listrik di KOREM 023 KS. Kegiatan pertahanan dan keamanan di markas KOREM 023 KS tidak terkendala terkait dengan dukungan listrik”.

Selanjutnya pada indikator *Affordability*, peneliti memberikan pertanyaan tentang bagaimana KOREM 203 KS dalam menjangkau ketersediaan listrik untuk mendukung sektor pertahanan dan keamanan kota Sibolga. Bapak Mayor Inf Budy Suradi memberikan jawaban yang

sangat detail menurut peneliti, dimana “Sumber energi listrik utama di KOREM 023 berasal dari PLN UP3 Area Sibolga, dalam hal ini PLN memiliki komitmen agar ketersediaan energi listrik disini selalu terpenuhi. Secara umum, sangat kecil adanya gangguan di KOREM 023 KS, apabila terjadi gangguan penyediaan listrik, PLN UP3 Sibolga selalu memprioritaskan untuk menyalurkan listrik, apabila terjadi gangguan mendadak yang mengakibatkan gangguan dalam skala besar maka salah satu upaya dalam menanggulangi hal tersebut adalah dengan menghidupkan Genset dengan kapasitas yang besar yang bertujuan untuk dapat *membbackup* dan memulihkan ketersediaan listrik selama terjadi gangguan. Didalam pemerintahan kota memiliki Protap, sebagian isi dari protap ini adalah: beberapa instansi yang tidak boleh terjadi pemadaman dan diupayakan tidak mati listrik adalah instansi yang strategis seperti Pertahanan, instansi pemerintahan, rumah sakit. Dan hal yang paling penting adalah markas KOREM 023 KS memiliki gudang senjata yang diawasi oleh CCTV agar tidak terjadi sabotase dan pencurian yang dapat menyebabkan terganggunya pertahanan dan keamanan wilayah dikota Sibolga. Salah satu contoh kasus akibat terjadinya pemadaman listrik ini terjadi di salah satu KODIM Wamena di Papua adalah adanya pencurian senjata yang dilakukan kelompok pemberontak sehingga mengakibatkan tewasnya 100 Perwira. Dengan demikian, penyediaan energi listrik di markas-markas TNI seperti KODAM, KOREM, KODIM, sampai kepada KORAMIL harus dijadikan sebagai prioritas dalam penyediaan energi listrik”. Pada indikator *Acceptability*, peneliti memberikan dua pertanyaan yang saling berkaitan yakni bagaimana penggunaan dan pemenuhan energi listrik di KOREM 203 KS, apakah dengan adanya pengembangan PLTS dapat mendukung sektor pertahanan dan keamanan wilayah kota Sibolga. Jawaban yang didapat peneliti adalah “Penggunaan energi listrik di KOREM 023 KS meliputi berbagai aspek seperti fasilitas umum, alat kantor, dan alat-alat militer seperti gudang senjata dan berbagai hal yang membutuhkan energi listrik. Sedangkan pengembangan PLTS di kota Sibolga adalah salah satu

inovasi yang sangat efektif untuk pemenuhan energi listrik dalam mendukung pertahanan dan keamanan wilayah kota Sibolga, akan tetapi PLTS ini tidak dapat dijadikan sebagai sumber utama melainkan sebagai *backup* dalam kekurangan pasokan listrik. Dengan adanya pengembangan PLTS di kota Sibolga, tentu akan mendukung berbagai aspek yang bersifat pada pertahanan dan keamanan wilayah”.

Kemudian indikator yang tidak kalah penting dari kelompok pengamat ini adalah *Organizing*, dimana pertanyaan yang diberikan kepada narasumber sangat akurat dan berhubungan dengan ancaman terhadap keamanan wilayah. Pertanyaan tersebut mengenai fasilitas militer apa saja yang membutuhkan energi listrik secara berkelanjutan. Narasumber memberikan jawaban “Ada beberapa fasilitas militer yang membutuhkan listrik secara terus menerus yakni fasilitas kantor yang berada di wilayah KOREM 023, selain itu Radar 234 Sibolga merupakan fasilitas militer yang sangat rawan terhadap kekurangan pasokan energi listrik mengingat wilayah radar yang cukup jauh. Radar ini merupakan sebuah pengamanan udara yang dapat mendeteksi ancaman dari udara”. Perencanaan energi listrik juga sangat penting sehingga peneliti juga mengajukan pertanyaan mengenai hal tersebut. Hasil yang di dapatkan saat wawancara tentu perencanaan energi listrik di KOREM 023 KS sama dengan berbagai instansi pemerintahan strategis dengan mengutamakan pemenuhan terhadap ketersediaan listrik. Dari kedua pertanyaan tersebut, maka pengembangan PLTS di kota Sibolga dapat memberikan *benefit* yang besar terbukti dari jawaban narasumber yaitu “Apabila pengembangan PLTS berada di kota Sibolga tentu akan sepenuhnya diatur oleh pemerintah kota. Kemudian, energi listrik yang berasal dari PLTS diharapkan dapat dijadikan sebagai energi alternatif yang dapat mendukung fasilitas pertahanan dan keamanan di wilayah kota Sibolga”.

Pada Indikator *Comanding*, peneliti mengajukan pertanyaan mengenai pengaruh terhadap sektor pertahanan dengan adanya

pengembangan PLTS di kota Sibolga. “Secara umum, akan berdampak terhadap sistem kelistrikan yang ada. Dengan adanya rencana pengembangan PLTS di kota Sibolga, diharapkan KOREM 023 KS mendapatkan keuntungan (*benefit*) yang besar”, jawab beliau. Selanjutnya adalah indikator *Controlling*, dimana pertanyaan yang diberikan adalah dengan adanya PLTS dapat membantu pengendalian berbagai ancaman dan infiltrasi di wilayah tugas KOREM 203 KS. Secara tegas narasumber memberikan jawaban yakni “Wilayah Kota Sibolga berbatasan langsung dengan samudra Hindia, dimana ancaman dan infiltrasi tentu sangat memungkinkan. Dengan adanya PLTS diharapkan akan membantu mengatasi berbagai ancaman tersebut”. Dan yang terakhir adalah indikator *Coordinating*, dimana peneliti memberikan dua pertanyaan mengenai koordinasi terhadap semua instansi pemerintahan dalam pemenuhan energi listrik dan juga koordinasi lanjutan dalam pengembangan PLTS. Hasil jawaban yang diberikan pada saat wawancara “Pemenuhan energi listrik di instansi yang strategis seperti KOREM 023 KS adalah hal yang paling diutamakan oleh pihak terkait yakni Pemerintah Kota dan PLN UP3 Sibolga. Tidak diragukan lagi, koordinasi ini sejak dulu sampai sekarang masih sejalan sehingga memiliki tujuan yang sama yakni untuk menghindari berbagai ancaman yang ada di kota Sibolga. Koordinasi ini juga akan disinergikan kembali mengenai PLTS sehingga sektor pertahanan dan keamanan dapat dijadikan sebagai prioritas dalam menyuplai energi yang bersumber dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya”.

Kelompok pengamat selanjutnya adalah tokoh masyarakat yang memiliki kapasitas sehingga dapat mewakili seluruh lapisan masyarakat. Hasil yang didapatkan dari kedua tokoh masyarakat memiliki jawaban hampir mirip dengan tujuan yang sama yakni mendukung adanya pengembangan PLTS di wilayah kota Sibolga. Pada Indikator *Availability*, peneliti memberikan pertanyaan mengenai pemenuhan energi listrik saat ini, narasumber menjawab “Pemenuhan energi listrik di Kota Sibolga saya kira saat ini cukup baik, terbukti dengan pemadaman listrik di Kota Sibolga

yang cukup minim. Kalau masalah energi listrik di Kota Sibolga sejauh ini aman, akan tetapi masih ada beberapa pemadaman energi listrik dan tidak lama akibat adanya gangguan atau kendala yang diakibatkan bencana". Indikator *Accessability* juga penting mengingat wilayah yang strategis. Dari hasil jawaban yang diberikan tentu sangat sesuai dengan yang diharapkan dimana narasumber memberikan jawaban "Akses masyarakat dalam menjangkau energi listrik di Kota Sibolga yang saya ketahui sangatlah mudah mengingat keseluruhan daerah kota Sibolga sudah ter aliri listrik. Tentu dengan adanya pengembangan PLTS ini dapat memudahkan masyarakat dalam mengakses energi listrik mengingat PLTS ini dapat dibangun sesuai dengan jenis yang dibutuhkan". Selanjutnya adalah indikator *affordability* yang sangat erat kaitannya dengan akses terhadap pulau-pulau kecil yang memiliki masyarakat di daerah tersebut, "Pemenuhan energi listrik pulau-pulau kecil saat ini masih menggunakan mesin sendiri yakni genset dan belum adanya energi listrik yang bersumber dari PLN". Indikator yang terakhir adalah *Acceptability*, ada dua pertanyaan yang diberikan terhadap setiap narasumber, pertanyaan tersebut adalah bagaimana penerimaan dan sikap masyarakat dalam pengembangan PLTS, apakah masyarakat mengetahui tentang energi surya yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Jawaban yang diterima oleh peneliti adalah "Pemasangan PLTS dikota Sibolga adalah hal yang langkan dan baru. Sehingga perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat sehingga dapat meyakinkan masyarakat dalam pengembangan PLTS. Akan tetapi beberapa prioritas yang saya yakini dapat dilakukan adalah di pelabuhan kemudian di beberapa pulau kecil berpenduduk seperti poncan dan mursala. Tentu dengan skala prioritas ini masyarakat yang sudah memiliki akses pemenuhan energi listrik yang baik ini dapat mengetahui bahwa PLTS merupakan energi yang bersumber dari energi baru dan terbarukan ini dapat dijadikan sebagai energi alternatif. Se jauh ini secara umum masyarakat di kelurahan Simare-mare masih belum sepenuhnya memiliki pengetahuan terhadap energi matahari ini dapat dijadikan pembangkit listrik

tenaga surya. Saya kira sebagian masyarakat pasti tahu bahwa pembangkit listrik ini dapat dijadikan dari sumber energi matahari. Akhir-akhir ini memang yang saya ketahui bahwa terjadi permasalahan terhadap energi fosil yang mengakibatkan kekurangan persediaan energi. Menurut saya energi matahari ini sesungguhnya dapat dijadikan sebagai energi alternatif mengingat energi ini merupakan energi baru dan terbarukan dan bebas dari polusi". Dari semua jawaban yang diterima dari seluruh narasumber, maka rangkumlah seluruh hasil pengumpulan yang dilakukan pada penelitian pengembangan PLTS di kota Sibolga dalam rangka mendukung ketahanan energi daerah.

4.3. Hasil Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data, dimana data primer dan sekunder yang didapatkan pada saat pengambilan data. Kemudian dilakukan penyajian data sehingga dapat direduksi dan diverifikasi maupun penarikan kesimpulan. Berikut adalah hasil pengolahan data yang dilakukan yang tertuang dalam beberapa sub-bab.

4.3.1 Sumber dan Konsumsi Energi Listrik Kota Sibolga

Energi Listrik merupakan sebuah kebutuhan yang sangat penting sehingga pemenuhan energi listrik menjadi salah satu faktor dalam menentukan pembangunan di Kota Sibolga. Sumber energi listrik Kota Sibolga berasal dari PLN UP3 Sibolga, dimana pasokannya berasal dari fosil dan ada beberapa unit kecil Pembangkit Listrik Tenaga Air yang beroperasi. Adapun Pasokan utama PLN UP3 Sibolga berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Labuhan angin dengan kapasitas terpasang saat ini sebesar 2 x70 MW dan juga Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Sipan Sipahoras yang memiliki dua pembangkit dengan kapasitas terpasang 33 MW dan 17 MW. Semua Pembangkit ini terletak di

Kabupaten Tapanuli Tengah yang berbatasan langsung dengan Kota Sibolga.

Kota Sibolga sepenuhnya belum memiliki pembangkit listrik tersendiri yang dapat memenuhi listrik semua sektor di Kota Sibolga. Hal ini merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan tujuan agar ketahanan energi daerah dapat terpenuhi secara mandiri.

Berdasarkan data sekunder yang didapatkan langsung dari Laporan Penjualan PLN UP3 Sibolga, konsumsi energi listrik Kota Sibolga terpenuhi dengan aman begitu juga dengan sistem kelistrikan di Kota Sibolga yang hampir 100% sudah dialiri oleh listrik. Konsumsi energi listrik kota Sibolga lima (5) tahun terakhir dapat dilihat dari Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Total Konsumsi Energi Listrik Kota Sibolga Tahun 2016-2020

Sektor	2016 (KWH)	2017 (KWH)	2018 (KWH)	2019 (KWH)	2020 (KWH)
Rumah Tangga	18.998.682	19.434.355	20.424.720	21.663.460	24.563.825
Industri	2.066.642	4.361.694	4.693.606	6.160.516	5.918.567
Bisnis	3.087.268	3.385.735	3.386.907	3.687.716	4.135.544
Pemerintah	2.482.421	2.524.093	2.660.696	2.734.359	2.779.943
Umum	1.256.653	1.354.653	1.416.968	1.675.682	1.503.329

Sumber: Laporan Penjualan PLN UP3 Sibolga (diolah oleh peneliti, 2021)

Jumlah pelanggan tertinggi dari tahun 2016 sampai pada tahun 2020 selalu didominasi oleh pelanggan rumah tangga. Hal ini dapat dilihat dari Laporan penjualan pada tahun 2020 dimana pelanggan Rumah Tangga sebesar (265.484), Industri (153), Bisnis (7.651), pemerintah (2.513), dan Umum (7.482). Total pelanggan dari seluruh sektor pengguna energi listrik di Kota Sibolga pada tahun 2020 mencapai 283.500 Pelanggan. Dari total konsumsi energi listrik pada tahun sebelumnya, maka dapat diproyeksikan

konsumsi energi listrik dalam jangka lima tahun ke depan. Berikut adalah hasil proyeksi total konsumsi energi listrik Kota Sibolga berdasarkan sektor dari tahun 2022 sampai tahun 2026.

Tabel 4. 4 Proyeksi Konsumsi Energi Listrik Kota Sibolga Tahun 2022-2026

Sektor	2022 (KWH)	2023 (KWH)	2024 (KWH)	2025 (KWH)	2026 (KWH)
Rumah Tangga	24.708.751	25.028.146	27.648.210	31.457.301	39.508.756
Industri	5.953.486	5.954.267	6.851.347	8.654.329	12.450.892
Bisnis	4.159.943	4.759.614	5.781.559	6.951.348	9.145.756
Pemerintah	2.482.421	2.554.236	2.945.987	3.246.254	4.751.215
Umum	2.796.344	2.801.369	2.954.653	3.568.214	4.925.856

Sumber: LEAP (diolah oleh peneliti, 2021)

Proyeksi ini dilakukan berdasarkan histori jumlah penduduk, Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB), jumlah pelanggan listrik, dan jumlah konsumsi energi listrik dari tahun 2016-2020. Hasil proyeksi yang didapatkan tentu mengalami peningkatan konsumsi energi listrik. Akan tetapi pada tahun 2022 tidak mengalami peningkatan yang signifikan akibat adanya pandemi yang mengakibatkan PDRB daerah mengalami penurunan yang berdampak terhadap konsumsi energi listrik pada semua sektor. Hasil proyeksi ini menunjukkan bahwa pertumbuhan akan konsumsi energi listrik dari tahun ke tahun akan mengalami peningkatan yang cukup signifikan sehingga pengembangan PLTS sebagai energi alternatif dapat dijadikan sebagai salah satu opsi dalam mendukung ketahanan energi daerah di wilayah administrasi kota Sibolga.

4.3.2 Potensi Energi Surya

Kota Sibolga memiliki letak yang sangat strategis terhadap potensi energi surya untuk pemanfaatan PLTS. Berdasarkan data klimatologi, Kota

Sibolga berada antara 1 – 50 meter di atas permukaan laut yang memiliki iklim cukup panas. Pada tahun 2020 tercatat bahwa suhu maksimum kota Sibolga mencapai 37,10 °C dan Suhu minimum 19,69 °C pada tahun 2018. Suhu udara dan kelembaban udara kota Sibolga lebih detail pada tahun 2016-2020 dapat dilihat di Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Suhu dan Kelembaban Udara Kota Sibolga Tahun 2016-2020

Tahun	Suhu Udara/Temperatur (°C)			Rata-rata Tingkat Kelembaban Udara (%)
	Maksimum	Minimum	Rata-rata	
2016	32,16	22,1	26,58	82,58
2017	31,65	21,48	26,33	75,75
2018	33,82	19,69	26,36	83,25
2019	27,4	25,7	26,81	83,02
2020	37,10	20,20	-	85,90

Sumber: RPJMD Kota Sibolga (diolah oleh peneliti, 2021)

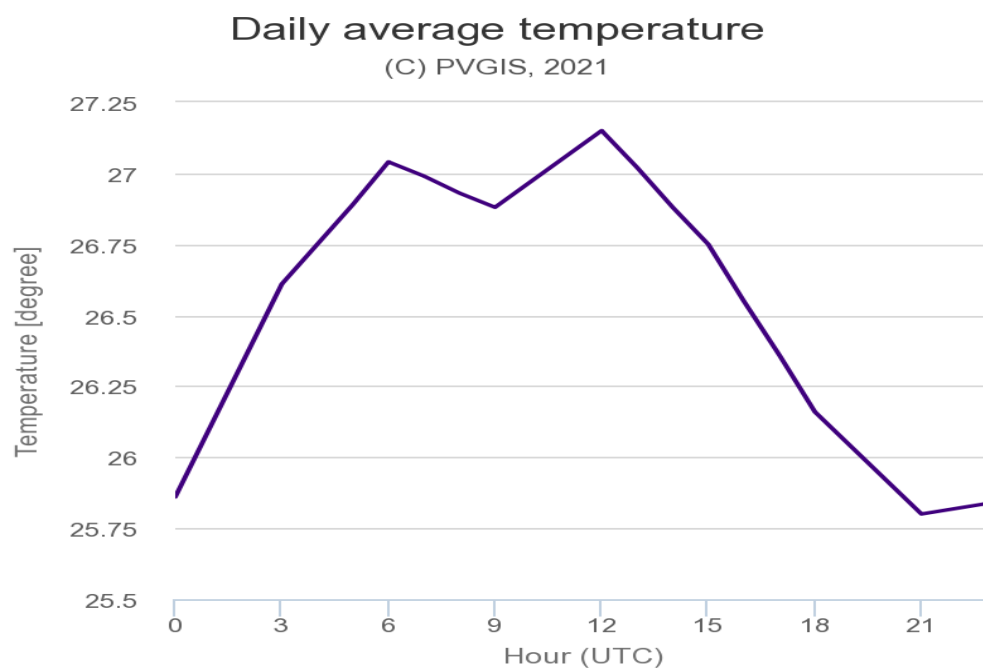
Sejalan dengan data diatas, dengan rata-rata kelembaban yang cukup tinggi diakibatkan oleh rata-rata curah hujan yang mengalami peningkatan. Sedangkan penyinaran Matahari dari tahun 2016-2020 memiliki rata-rata sebesar 50% ke atas. Data lengkapnya akan disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Penyinaran Matahari, Kecepatan Angin dan Penguapan

Tahun	Penyinaran Matahari (%)	Rata-rata Kecepatan Angin	Penguapan (mm)
2016	50,33	7,16	5,64
2017	52,08	9	4,26
2018	44,08	8	4,85
2019	42,66	7,5	4,8
2020	58,51	12,35	n/a

Sumber: RPJMD Kota Sibolga 2021-2026 (diolah oleh peneliti, 2021)

Pengembangan PLTS di kota Sibolga merupakan hal yang sangat strategis ketika dilihat dari potensi yang ada. Bukan hanya itu saja, beberapa instansi pemerintahan yang strategis membutuhkan energi listrik yang berkelanjutan (sustainable). Ada beberapa instansi yang harus terpenuhi energi listriknya sesuai dengan prosedur tetap (protap) agar tidak mengganggu pelaksanaan kinerja instansi pemerintah secara keseluruhan. Begitu juga dengan instansi berhubungan dengan pertahanan dan keamanan wilayah. Instansi pemerintahan yang sangat strategis ini terletak di wilayah Sibolga Utara dan Sibolga Kota. Hal ini diungkapkan langsung oleh Bapak Drs. Junedi Tanjung, M.Pd sebagai Kepala badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Sibolga pada saat wawancara dilakukan.

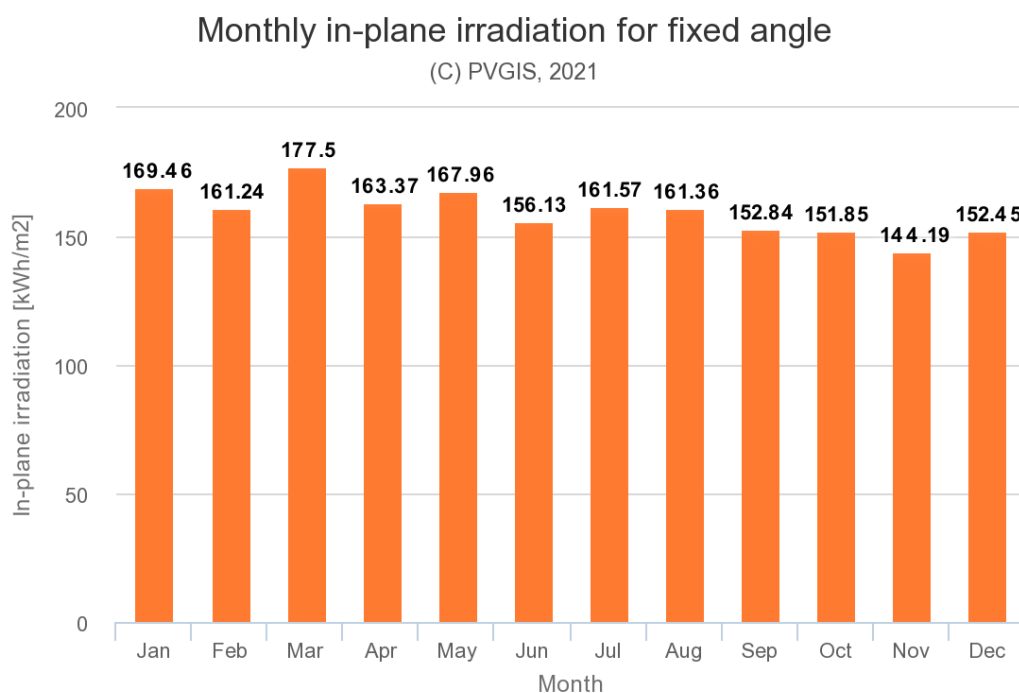


Gambar 4. 3 Suhu Rata-Rata Wilayah Kota Sibolga

Sumber: (diolah oleh peneliti, 2021)

Secara umum, suhu rata-rata Kota Sibolga memiliki potensi yang besar dalam pengembangan PLTS, hal ini terlihat pada hasil pengolahan suhu rata-rata per hari menggunakan *Photovoltaic Geographical Information System* (PVGIS). Dapat dilihat bahwa suhu puncak tertinggi

mencapai 27,15 °C pukul 12:00 WIB sampai dengan 15:00 WIB. Kenaikan suhu ini terjadi pada pukul 10:00 WIB pagi dan terjadi penurunan lagi pada sore hari pukul 15:00 WIB. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat rasionalitas dalam pengembangan Pembangkit Listrik di Kota Sibolga berbanding lurus dengan potensi yang ada. Terbukti Gambar 4.4 pengolahan data yang dilakukan untuk melihat radiasi matahari per bulan terhadap solar panel dalam pengembangan PLTS dengan *fixed angle*.

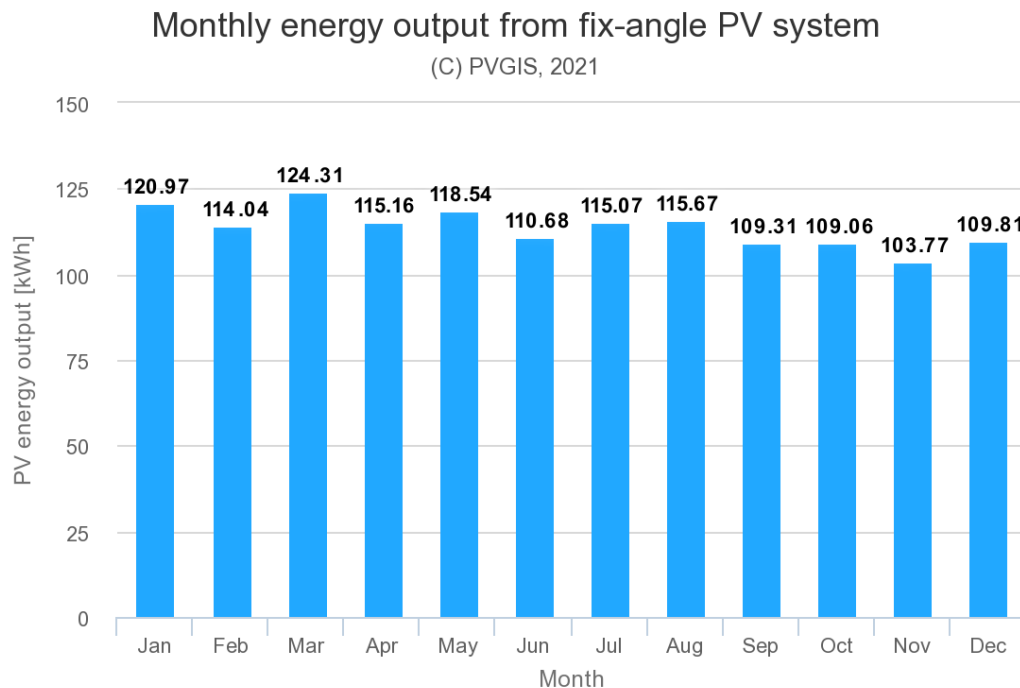


Gambar 4. 4 Radiasi Sinar Matahari Per Tahun

Sumber (diolah oleh peneliti, 2021)

Radiasi sinar matahari terbesar yang dihasilkan modul surya per meter persegi dalam hitungan bulan mencapai 177,5 kWh/m² di bulan Maret. Sedangkan radiasi sinar matahari terkecil yang dihasilkan modul surya per meter persegi mencapai 144,19 kWh/m² pada bulan November. Rata-rata radiasi sinar matahari yang didapatkan per bulan dalam hitungan per tahun mencapai 150,00 kWh/m². Total radiasi dalam setahun mencapai 1919,91 kWh/m². Kalkulasi ini dilakukan untuk mendapatkan intensitas radiasi

matahari terhadap wilayah kota Sibolga. Dari hasil tersebut, maka produksi energi listrik yang dihasilkan melalui PLTS ini juga berbanding lurus dengan radiasi sinar matahari yang didapatkan. Berikut Pada Gambar 4.5 grafik rata-rata hasil energi PLTS per bulan dengan kurun waktu 1 tahun.



Gambar 4. 5 Produksi Energi Surya Per Tahun

(Sumber: diolah oleh peneliti, 2021)

Produksi energi listrik mencapai 124,31 kWh/peak pada bulan Maret dan energi listrik terkecil yang diproduksi adalah 103,77 kWh/peak dibulan November. Jumlah produksi pertahunnya mencapai 1366,28 kWh/peak dengan *system loss* sebesar 14%. Rata-rata produksi energi listrik menggunakan PLTS di wilayah kota Sibolga mencapai 115,00 kWh/peak/bulan. Data radiasi dan produksi energi listrik menggunakan PLTS dapat dilihat pada Tabel 4.7 yang tersaji.

Tabel 4. 7 Radiasi dan Produksi Energi Listrik PLTS

Bulan	H(i)_m (kWh/m ²)	E_m (kWh/peak)	SD_m (kWh)
January	169,5	121,0	5,8
Februari	161,2	114,0	5,9
Maret	177,5	124,3	4,9
April	163,4	115,2	4,4
Mei	168,0	118,5	6,3
Juni	156,1	110,7	6,3
Juli	161,6	115,1	6,0
Agustus	161,4	115,7	3,8
September	152,8	109,3	6,1
Oktober	151,8	109,1	5,2
November	144,2	103,8	4,2
Desember	152,4	109,8	5,8

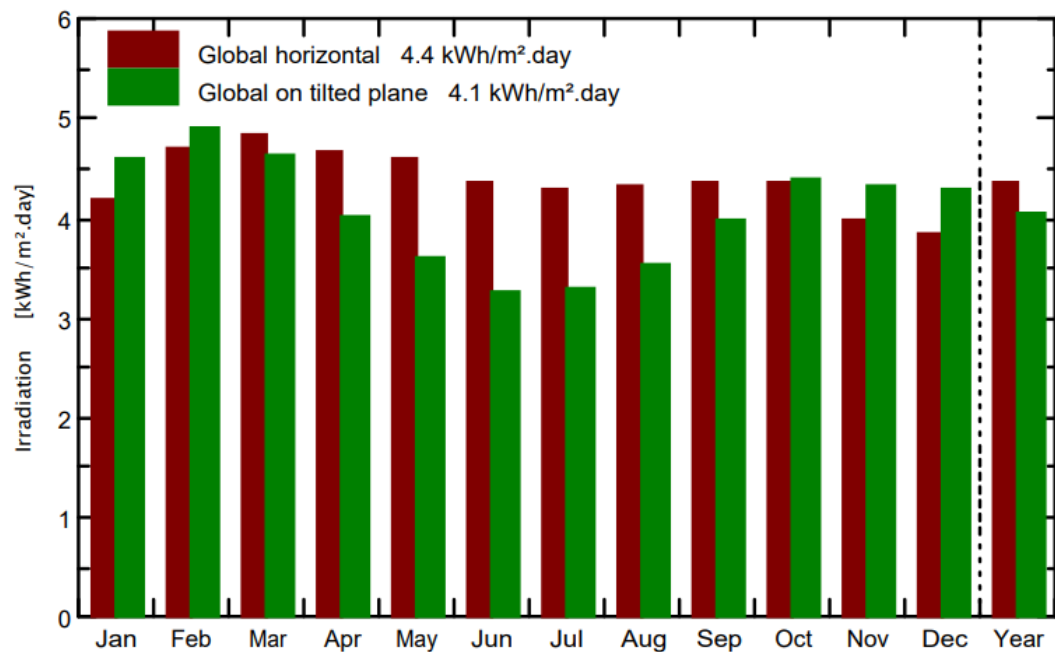
Sumber: PVGIS (diolah oleh peneliti, 2021)

Dari data tersebut, H(i)_m merupakan rata-rata radiasi sinar matahari yang diterima modul surya per meter persegi, kemudian E_m adalah rata-rata produksi energi listrik dari satu keping modul surya per bulan. Sedangkan SD_m adalah standar deviasi produksi energi listrik per bulan.

4.3.3 Proyeksi Pembangunan PLTS *Rooftop* di KOREM 023 Kawal Samudra

Proyeksi PLTS *Rooftop* ini dilakukan dengan tujuan untuk menjawab sisi keekonomian dalam rencana pembangunan PLTS di wilayah kota Sibolga. Dalam hal ini sebagai salah satu proyeksi yang dilakukan adalah KOREM 023 Kawal Samudra dengan memanfaatkan atas bangunan yang tersedia. Pada umumnya wilayah KOREM 023/KS memiliki Luas Sebesar 3130 m². Dalam hal ini pemanfaatan atap gedung ini tidak semua dimanfaatkan melainkan hanya sebagian. Dimana luas *roof top* yang ini

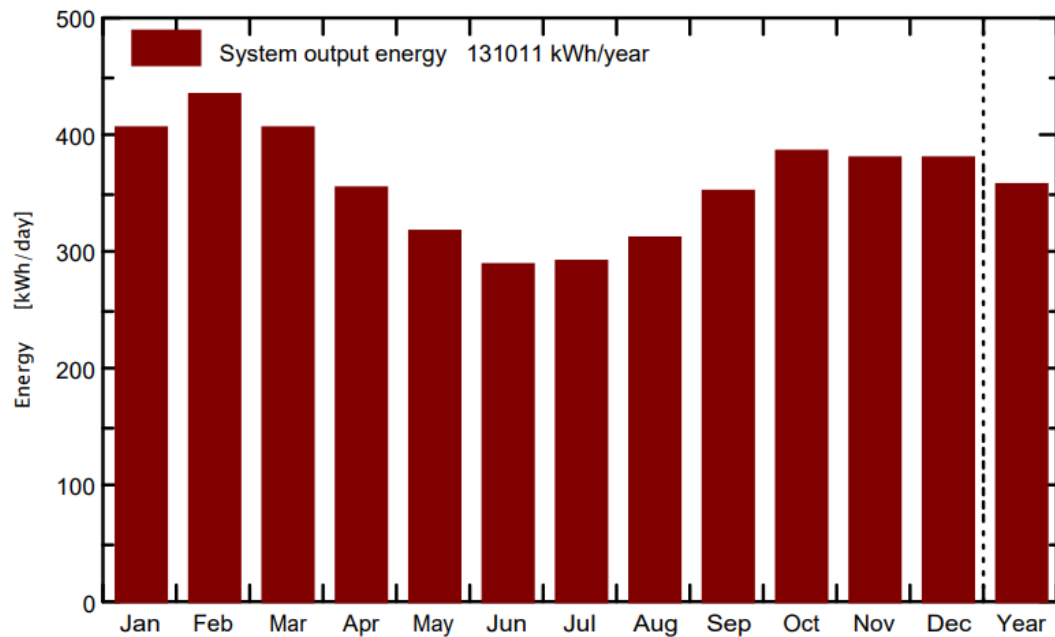
dimanfaatkan sebagai tempat PLTS adalah sebesar 700 m². Pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan *PVSystem 6.7* dimana PLTS ini memiliki jenis *on-grid* yang langsung terhubung dengan arus PLN. Teknologi modul surya yang digunakan berbasis *Polycrystalline cells* dengan tipe modul *standard*. Adapun hasil pengolahan data yang didapatkan sebagai berikut:



Gambar 4.6 Produksi Energi Per Hari di KOREM 023/KS

(Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021)

Pada Gambar ini diperlihatkan bahwa rata-rata produksi panel surya yang didapatkan adalah sebesar 4.1 kWh/m² per hari. Dibandingkan dengan hasil global memiliki selisih yang kecil dengan jenis modul yang sama. Tentu pengaplikasian jenis modul ini memiliki jenis yang efisien mengingat *System loss* yang dihasilkan pada simulasi yang dilakukan di atap KOREM 023/KS sebesar 5%. Adapun Produksi energi Keseluruhan dalam hitungan pertahunnya dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Produksi Energi Per Tahun di KOREM 023/KS

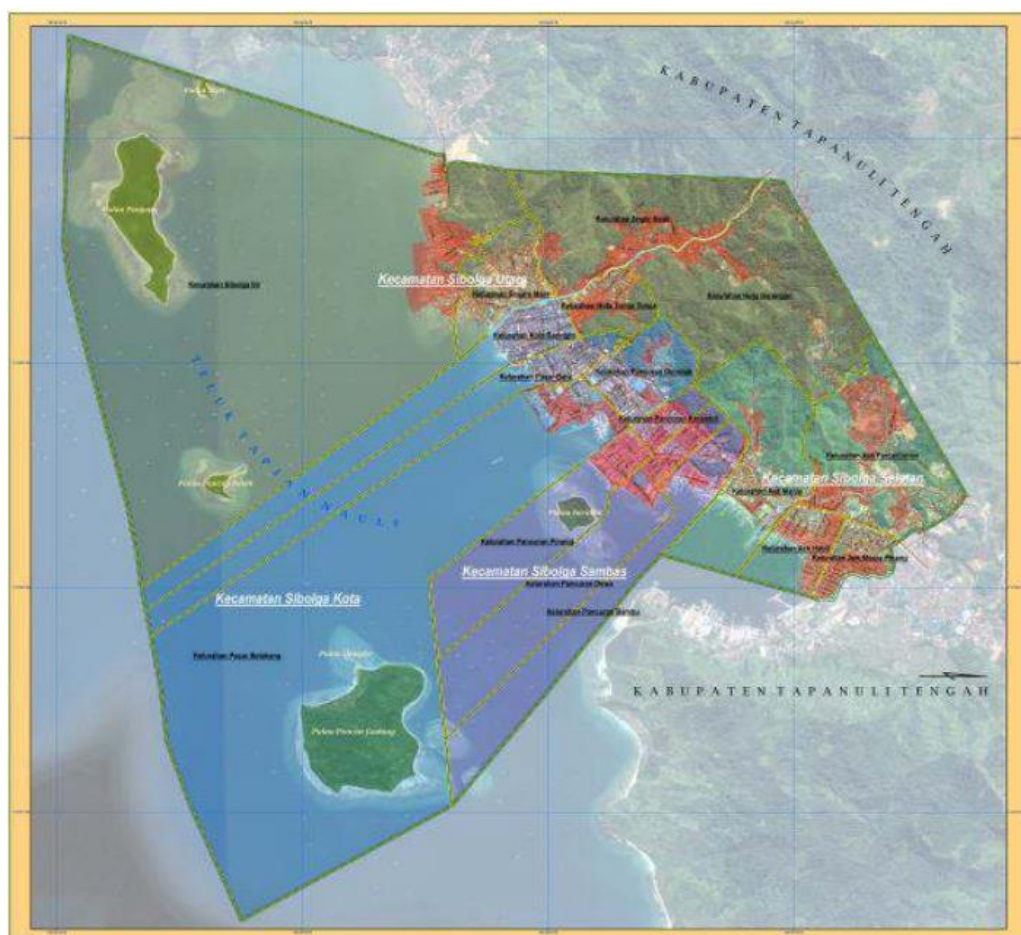
(Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2021)

Dengan *longitude* 101.5° E, dan *Altitude* 19 m didapatkan hasil produksi solar panel dalam hitungan pertahunnya sebesar 131.011 kWh/Tahun. Total investasi yang dibutuhkan sebesar Rp. 124.377.904,00. Adapun biaya yang dibutuhkan pertahunnya untuk melakukan *maintenance* dan anuitas yang dikeluarkan sebesar Rp. 9.863.976.00. dari semua biaya tersebut dapat dihitung bahwa *energy cost* yang dikeluarkan adalah Rp. 762.66/kWh. Dapat ditarik sebuah jawaban bahwa tingkat pembiayaan yang cukup besar sebanding dengan dirasi pemakaian yang hampir 20 tahun dapat *sustainable*. Begitu juga dengan harga Biaya pokok penyediaan PLTS lebih rendah dibandingkan dengan yang ditentukan dalam *Draft RUED* Provinsi Sumatera Utara.

4.3.4 Letak Pengembangan PLTS

Pada indikator *planning* (perencanaan), dijelaskan bahwa letak pembangunan PLTS yang strategis dapat dilakukan di kecamatan Sibolga utara dan Sibolga Kota. Sibolga Utara merupakan daerah instansi pemerintah yang cukup strategis mengingat terdapat beberapa daerah

terbuka seperti Stadion, Taman Kota (Lapangan). Sedangkan kecamatan Sibolga Kota sendiri merupakan wilayah yang dekat dengan pelabuhan dan juga KOREM 023 Kawal Samudra, hal ini tentu dapat dilakukan pembangunan berupa PLTS Apung. Penempatan ini ditinjau dengan menggunakan faktor pertumbuhan ekonomi masyarakat dan juga letak instansi pemerintahan yang strategis. Peta wilayah administrasi Kota Sibolga dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Letak Pengembangan PLTS

Sumber: (RPJMD Kota Sibolga, 2021)

Topografi wilayah kota Sibolga terbagi atas dua kategori yakni wilayah datar dan wilayah terjal yang berbatasan langsung dengan pegunungan bukit barisan. Semua kecamatan berbatasan langsung dengan pantai dimana 6 kelurahan berada di daerah berbukit dan 11

kelurahan lainnya berada di daerah dataran (pantai). Kota Sibolga didominasi oleh lahan terjal dengan kemiringan >40% atau hampir 59,70% dari luas wilayah kota Sibolga. Berikut adalah hasil pengolahan ketinggian permukaan tanah kota Sibolga yang diperoleh dari data sekunder:

Tabel 4. 8 Ketinggian Permukaan Tanah Kota Sibolga

Kecamatan	Tinggi DPL (m)
Sibolga Utara	0-200
Sibolga Kota	0-60
Sibolga Sambas	0-40
Sibolga Selatan	0-120
Kota Sibolga	0-200

Sumber: BPN Kota Sibolga (diolah oleh peneliti, 2021)

Sebaran penduduk berdasarkan permukaan tanah ini tentu dapat dikaji lebih lanjut dimana masyarakat kota Sibolga memiliki pekerjaan utama sebagai nelayan (sektor perikanan) yang mayoritas berada di daerah pesisir pantai dan selanjutnya pada sektor perdagangan dan pariwisata. Letak pengembangan PLTS ini tentu akan berdampak dimana kecamatan Sibolga Kota adalah wilayah yang mayoritas berada di pesisir pantai dan terdapat pelabuhan sebagai faktor pertumbuhan ekonomi masyarakat kota Sibolga. Sedangkan untuk kecamatan Sibolga Utara terdapat pusat instansi pemerintah daerah dan kawasan ekonomi kreatif yang juga sangat strategis untuk dilakukan pengembangan PLTS.

4.4. Hasil Analisa Data

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini bersifat deskriptif analitik dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada setiap narasumber dengan indikator yang sama yaitu *availability* (ketersediaan). Ketersediaan energi listrik di kota Sibolga memiliki ketersediaan yang terpenuhi. Kota Sibolga sampai saat ini

tidak pernah mengalami kekurangan pasokan energi listrik. Hasil wawancara yang dilakukan dengan Bapak Darwin Simanjuntak sebagai manajer PT. PLN Unit Pelaksanaan Pelayanan Pelanggan (UP3) Area Sibolga mengatakan bahwa, “Pemenuhan Ketersediaan energi listrik di kota Sibolga sangat kuat bahkan PLN UP3 Sibolga membawahi distribusi energi listrik terhadap 4 kabupaten dan 1 kota. Produksi energi listrik disini berasal dari PLTU Labuhan Angin yang memiliki kapasitas mencapai 2x70 MW. Kemudian PLTA Sipan Sipahoras memiliki 2 unit pembangkit diantaranya 33 MW dan 17 MW”. Dari hal tersebut diketahui bahwa kota Sibolga tidak memiliki pembangkit listrik yang terletak di wilayah kota Sibolga melainkan berada di Kabupaten Tapanuli Tengah. Tentu PLN UP3 Sibolga hanya melakukan distribusi saja di wilayah kota Sibolga.

Pemerintah kota Sibolga juga dalam hal ini mengatakan bahwa semua wilayah kota Sibolga sudah terpenuhi dengan energi listrik yang saat ini. Sektor yang membutuhkan energi listrik sesuai dengan PDRB dan hampir semua memerlukan energi listrik yang berkelanjutan. Akan tetapi, ada beberapa wilayah yang tidak dapat dijangkau oleh PLN dalam distribusi listrik yaitu Pulau-pulau berpenghuni yang ada di kota Sibolga dimana pulau tersebut adalah Pulau Poncan dan Pulau Mursala. Kedua pulau ini masih menggunakan generator sebagai sumber energi listrik yang digunakan. Masyarakat kota Sibolga juga tentunya memberikan jawaban yang sama, dimana pemenuhan energi listrik secara umum sudah terpenuhi. Begitu juga dengan instansi yang sangat strategis yakni KOREM 023 Kawal Samudra yang menjadi Sektor Pertahanan dan Keamanan Wilayah kota Sibolga yang membutuhkan pasokan energi listrik yang terus menerus (*sustain*). Pemenuhan energi listrik di kota Sibolga sepenuhnya tidak memiliki kendala yang besar, mengingat kota Sibolga merupakan kota kecil berbatasan langsung dengan kabupaten Tapanuli Tengah.

Indikator *Accesability* (Aksestabilitas) merupakan indikator yang kedua, akses masyarakat dan semua sektor yang ada meliputi instansi

strategis dalam pemenuhan energi listrik tentunya sudah sangat mudah mengingat wilayah kota Sibolga yang sangat kecil dengan luas 10,77 Km². Indikator yang ketiga adalah *Affordability* (keterjangkauan), indikator merupakan hal yang penting mengingat harga penetapan energi listrik yang sudah ada sesuai dengan Tarif Dasar Listrik (TDL). Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sepenuhnya dilakukan untuk memenuhi ketahanan energi daerah di wilayah Kota Sibolga. PLTS tidak dapat dijadikan sebagai sumber utama energi listrik melainkan sebagai *backup* apabila terjadi kekurangan pasokan energi listrik. Hal ini disebabkan karena beberapa instansi yang strategis seperti KOREM 023 KS, Kantor Pemerintahan, Rumah Sakit, beberapa fasilitas lainnya membutuhkan energi listrik yang berkelanjutan berkelanjutan. Salah satu contoh yang paling relevan adalah fasilitas militer KOREM 023 KS seperti gudang senjata membutuhkan ketersediaan energi listrik dalam melakukan pemantauan melalui CCTV.

Indikator yang keempat adalah *Acceptability* (penerimaan), penerimaan masyarakat, pemerintah kota Sibolga, PLN UP3 Sibolga, dan KOREM 023 KS memiliki komitmen penuh dalam mendukung pengembangan PLTS. Indikator Sustainability (keberlanjutan) merupakan indikator pendukung dalam pengembangan PLTS di kota Sibolga yang sepenuhnya diatur oleh pemerintah kota. Kemudian, energi listrik yang berasal dari PLTS diharapkan dapat dijadikan sebagai energi alternatif yang dapat mendukung fasilitas pertahanan dan keamanan di wilayah kota Sibolga. Pengembangan PLTS diharapkan akan berdampak terhadap sistem kelistrikan yang ada. Dengan adanya rencana pengembangan PLTS di kota Sibolga, diharapkan KOREM 023 KS mendapatkan keuntungan (*benefit*) yang besar. Wilayah Kota yang Sibolga yang berbatasan langsung dengan samudra Hindia, dimana ancaman dan infiltrasi tentu sangat memungkinkan. Dengan adanya PLTS diharapkan akan membantu mengatasi berbagai ancaman tersebut.

4.5. Interpretasi Data

Secara umum *Planning* (perencanaan) untuk letak pembangunan PLTS di Kota Sibolga didaerah daratan adalah daerah kecamatan Sibolga Utara atau dengan melakukan inovasi di daerah terbuka seperti stadion dan lapangan yang memiliki atap yang dapat dijadikan sebagai letak dari solar panel tersebut. Sibolga Utara merupakan daerah instansi pemerintah yang cukup strategis mengingat terdapat beberapa daerah terbuka seperti Stadion, Taman Kota (Lapangan). Sedangkan kecamatan Sibolga Kota sendiri merupakan wilayah yang dekat dengan pelabuhan dan juga KOREM 023 Kawal Samudra, hal ini tentu dapat dilakukan pembangunan berupa PLTS Apung. Penempatan ini ditinjau dengan menggunakan faktor pertumbuhan ekonomi masyarakat dan juga letak instansi pemerintahan yang strategis. Mengenai kapasitas PLTS ini tidak dapat dipastikan karena dalam hal ini harus melalui *feasibility study* (FS) dengan tujuan untuk menentukan biaya dan kapasitas yang dibutuhkan.

Kependudukan juga merupakan faktor yang sangat strategi dalam hal semua pembangunan nasional dikarenakan penduduk merupakan pusat dari seluruh dari kebijakan dan program pembangunan yang dilakukan termasuk pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di wilayah kota Sibolga. Sebagaimana tercantum dalam UU No 23 Tahun 2014 Pasal 12 Ayat 3 mengenai urusan pemerintahan yang berhubungan dengan Energi dan Sumber daya mineral merupakan pilihan dari pemerintah daerah agar terealisasinya pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di kota Sibolga dengan tujuan untuk mendukung ketahanan energi daerah.

4.6. Pembahasan

Pengembangan sistem kelistrikan di Provinsi Sumatera utara berdasarkan Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) tahun 2021-2030 didasari oleh pembangunan sarana pembangkit, transmisi dan distribusi yang memperhatikan potensi sumber energi listrik daerah. Dari

hasil rekapitulasi rencana pembangunan pembangkit, jumlah kebutuhan tenaga listrik pada tahun 2030 mencapai 3.152 MW. Rincian rencana pembangunan pembangkit ini terdiri atas pengembang PLN, IPP dan kerja sama wilayah usaha. Saat ini wilayah kota Sibolga belum termasuk dalam rencana pengembangan pembangkit yang sudah dicanangkan dalam RUPTL, melainkan ada beberapa wilayah yang strategis dalam pengembangan PLTS Seperti Pulau Nias. Akan tetapi dalam proyek pengembangan Sumatera terdapat pengembangan surya sebesar 50,1 MW yang tersebar di seluruh wilayah Provinsi Sumatera Utara. Hal ini diharapkan kota Sibolga menjadi salah satu rencana wilayah yang patut dipertimbangkan melihat potensi energi yang sudah dikaji oleh peneliti. Pada *draft* final Rencana Umum Energi Daerah Sumatera Utara yang didapatkan oleh peneliti juga memiliki visi yang sangat mendukung penelitian ini, dimana visi energi daerah Sumatera Utara adalah tersedianya pasokan energi yang cukup dengan mengembangkan potensi energi setempat secara optimal, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan dalam rangka mewujudkan kemandirian dan ketahanan energi daerah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Hal tersebut terdapat beberapa kata kunci yang menguatkan pengembangan potensi energi daerah. Adapun kata kunci tersebut adalah berwawasan lingkungan dan berkelanjutan yang berarti pengelolaan energi ini harus mengutamakan energi bersih yakni energi baru dan terbarukan. Kemudian kata kunci kemandirian adalah adanya ketersediaan energi yang memadai dengan memanfaatkan potensi energi daerah. Kata kunci yang paling utama adalah ketahanan energi daerah, dimana diibaratkan dalam suatu kondisi energi listrik di berbagai daerah yang ada di Provinsi Sumatera Utara harus memiliki ketersediaan, akses yang terjangkau terhadap energi listrik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, begitu juga dengan penyediaan listrik pada sektor yang strategis yakni pemerintahan, sosial, dan keamanan wilayah.

Rencana Umum Energi Daerah Sumatera Utara sendiri memiliki sasaran yang strategis yakni terciptanya bauran energi baru terbarukan sebesar 23,9% di tahun 2025 dan 49,91% pada tahun 2050. Untuk mewujudkan hal tersebut, langkah yang tepat adalah mendorong percepatan pengembangan infrastruktur energi yang berwawasan lingkungan, kemudian meningkatkan pemanfaatan sumber energi yang memiliki potensi seperti energi baru dan terbarukan. Pengembangan diversifikasi energi berbasis EBT juga harus ditingkatkan mulai dari yang paling bawah yakni desa mandiri energi sehingga dapat memperkuat akses dan ketersediaan energi listrik itu sendiri. Melakukan sinergitas antar pemangku kebijakan adalah hal yang utama dalam pengelolaan energi berbasis EBT dengan tujuan agar dapat memaksimalkan potensi daerah terhadap sumber energi. Ada beberapa instrumen kebijakan yang dapat mendukung implementasi kebijakan dan strategi energi daerah yaitu:

1. RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik)
2. Renstra (Rencana Strategis) Daerah;
3. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD)
4. RTRW (Rencana Tata Ruang dan Wilayah).
5. Peraturan Daerah tentang Ketenagalistrikan

Semua instrumen kebijakan ini memiliki keterkaitan yang dapat mewujudkan pengembangan energi baru dan terbarukan terutama pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di kota Sibolga dalam rangka mendukung ketahanan energi daerah. Matriks Rencana Umum energi Daerah (RUED) Sumatera Utara terdapat rencana kegiatan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang bakalan tersebar di Sumatera Utara sebesar 51,7 MW. Rencana kegiatan ini dimulai pada tahun 2025 dengan sumber pendanaan PLN, hal ini diharapkan menjadi salah satu sarana untuk pengembangan PLTS di kota Sibolga dengan mempertimbangkan instrumen kebijakan dan juga potensi energi surya di wilayah administrasi kota Sibolga. Program peningkatan peran EBT dalam bauran energi juga

terdapat kegiatan yang dapat menunjang pemanfaatan energi surya. Kegiatan ini ditujukan kepada perangkat daerah, badan usaha dan masyarakat dengan memanfaatkan sel surya minimum 30% dari total luas atap dari seluruh bangunan sehingga dapat dijadikan sebagai PLTS *rooftop on-grid*. Sumber pendanaan ini diharapkan dapat diambil dari APBD/ APBN dan juga modal badan usaha dan perorangan sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya penggunaan energi bersih yang ramah lingkungan. Program kegiatan yang paling mendukung lainnya menurut peneliti adalah peningkatan penggunaan EBT pada sektor produktif, ada beberapa kegiatan yang direncanakan sesuai dengan periode yang disusun dalam Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Sumatera Utara. Kegiatan tersebut adalah pembangunan PLTS untuk penggunaan sektor produktif dengan sumber pendanaan APBD/APBN maupun badan usaha dengan rencana kegiatan pada tahun 2021-2026 oleh kelembagaan pemerintah daerah. Hal ini juga sejalan dengan program pemberdayaan masyarakat untuk menunjang keberlanjutan instalasi EBT, dimana kegiatan yang di rencanakan adalah:

1. Pelatihan pemeliharaan dan pengoperasian instalasi EBT (PLTS Komunal/Terpusat, PLTMH, Biogas) untuk operator
2. Pelatihan bisnis perdesaan dengan memanfaatkan komoditas lokal bagi masyarakat pengguna instalasi EBT (PLTS Komunal/Terpusat, PLTMH, Biogas)

Kedua jenis kegiatan ini merupakan tindak lanjut dari rencana pengembangan PLTS dan beberapa pembangkit berbasis EBT yang dilaksanakan pada tahun 2022-2050. Diharapkan kegiatan ini dapat di implementasikan dengan tujuan agar terwujudnya ketahanan energi daerah terutama di wilayah administrasi kota Sibolga.

Potensi pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di wilayah kota Sibolga sangat mungkin untuk di implementasikan mengingat hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Pemenuhan PLTS ini bisa

dilakukan dengan menggunakan panel-panel surya untuk menerangi jalan-jalan kota, karena situasi saat ini beberapa Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) tidak terpasang. Hal ini dapat dijadikan sebagai alternatif untuk penerangan LPJU berbasis Solar Panel. Selain itu, Pengembangan PLTS di wilayah yang telah ditentukan yakni Kecamatan Sibolga Kota dan Sibolga Utara merupakan proyek besar yang dapat terealisasi. Faktor ekonomi adalah hal yang utama dalam pengembangan PLTS skala besar, akan tetapi sektor sosial dalam hal memenuhi ketersediaan listrik di wilayah kota Sibolga bisa menjadi dasar dalam pengembangan PLTS di Kota Sibolga. Bahkan dari sektor pertahanan dan keamanan wilayah adalah hal yang harus diperhitungkan mengingat wilayah kota Sibolga merupakan wilayah yang sangat strategis dan rawan akan terjadinya infiltrasi dan berbagai ancaman.

Pada penelitian Amalia (2019) tentang kesiapan masyarakat dalam pemanfaatan potensi energi surya sebagai sumber alternatif berkelanjutan sejalan dengan penelitian ini, terbukti dengan beberapa narasumber yang telah dilakukan wawancara pada saat pengambilan data di lapangan dan dilakukan pengolahan data tentang penerimaan masyarakat kota Sibolga terhadap pengembangan pembangkit listrik tenaga surya di wilayah kota Sibolga memberikan *feedback* positif yang bermakna bahwa masyarakat sangat menerima rencana ini sehingga perlu adanya peran pemerintah daerah dalam menindaklanjuti hal tersebut dalam bentuk kebijakan maupun sosialisasi yang intensif terhadap masyarakat yang ada di wilayah administratif kota Sibolga. Saat ini, penyediaan listrik di kota Sibolga belum menjadi kendala yang besar karena kebutuhan akan energi listrik masih terpenuhi dengan adanya pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) labuhan angin dan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) Sipansipahoras yang ada di kabupaten Tapanuli tengah. Akan tetapi, menurut Ohira et al., (2018) pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) ini dapat dijadikan sebagai energi alternatif dalam penyediaan energi listrik bagi sektor strategis yang membutuhkan energi listrik yang berkelanjutan. Salah satu

sektor strategis yang dikaji dalam penelitian ini adalah sektor pertahanan dan keamanan mengingat wilayah kota Sibolga yang berbatasan langsung dengan samudra Hindia. Tentu sejalan dengan penelitian Rismunandar (2018), dimana kebutuhan energi listrik yang besar dan dibantu oleh PLTS akan mendukung kekuatan KOREM 023 Kawal Samudra dalam menjaga pertahanan dan keamanan wilayah administratif kota Sibolga. Dengan adanya pengembangan PLTS ini dari sisi ekonomi juga akan berdampak positif mengingat wilayah kota Sibolga merupakan kota wisata bahari dan memiliki sektor pariwisata yang menjanjikan sehingga taman-taman kota yang dulunya gelap dapat diterangi oleh lampu jalan berbasis surya. Kota Sibolga juga merupakan wilayah yang strategis sehingga menurut Fauziyah et al., (2020) salah satu kawasan dengan pertumbuhan ekonomi yang menjanjikan patut dilakukan pengembangan PLTS di dalam penelitiannya berjudul Analisis Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kawasan Ekonomi Sei Mangke.

Kota Sibolga merupakan salah satu daerah dalam lingkup Provinsi Sumatera Utara. Wilayah kota Sibolga merupakan daerah dengan pertumbuhan ekonomi yang menjanjikan. Pengembangan PLTS di Kota Sibolga tentunya dapat meningkatkan kualitas masyarakat lingkungan hidup sehingga pembangunan yang menjamin keadilan dapat terlaksana dengan tata kelola yang baik. Dalam rangka membangun daerah, pemerintah daerah perlu membuat prioritas kebijakan. Penentuan prioritas pembangunan daerah sangat diperlukan pembangunan daerah yang lebih terarah sehingga lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan laporan RPJMD kota Sibolga tahun 2021-2026 pengembangan PLTS di kota Sibolga belum termasuk proyek strategis. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi masukan dalam menyusun RPJMD selanjutnya sehingga dapat dijadikan sebagai proyek prioritas strategis (*Major Project*) dalam rangka mendukung ketahanan energi daerah.