

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik termasuk kebutuhan yang sangat vital seiring dengan peradaban manusia. Peningkatan jumlah penduduk bisa dijadikan indikator meningkatnya penggunaan listrik. Sesuai data Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang khusus di kecamatan Pancur Batu jumlah penduduknya saat tahun 2021 sebanyak 33.215 jiwa, saat tahun 2022 sebanyak 33.315 jiwa, dan saat tahun 2023 sebanyak 34.290 jiwa. Kenaikan jumlah penduduk saat tahun 2021 sebesar 0,41%, saat tahun 2022 sebesar 0,59 % , dan saat tahun 2023 sebesar 1,35 % (BPS Deli Serdang, 2024). Sesuai data tersebut, tiga tahun berturut-turut angka peningkatan penduduk di tempat tersebut semakin besar sehingga diperlukan juga peningkatan pembangkit energi listrik sebagai penyuplai energi untuk menjaga ketersediaan energi listrik.

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, dengan sendirinya mengakibatkan bertambahnya kebutuhan tempat tinggal. Lahan yang bersifat tetap sedangkan permintaan yang terus bertambah menjadikan kebutuhan terhadap properti perumahan semakin meningkat (Mosahab dkk., 2011). Seiring dengan perkembangan zaman semakin banyak aktifitas manusia yang berhubungan dengan energi listrik (Al Hakim dkk., 2021), sehingga semakin hari terjadi peningkatan beban listrik di rumah tinggal. Dari hal tersebut di butuhkan upaya untuk mengurangi tagihan listrik. Masyarakat bisa mengurangi tagihan listrik dari PLN dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya yang terpasang kWh meter

ekspor-impor yang terhubung dengan jaringan PT.PLN (Persero) (Iman & Pambayun, 2018).

Sesuai Peraturan Menteri ESDM No. 49 Tahun 2018 yaitu peraturan terkait penggunaan PLTS atap oleh pelanggan PLN yang tujuannya yaitu untuk mengurangi tagihan pembayaran listrik. Peraturan tersebut menetapkan bahwa kelebihan energi yang dibangkitkan oleh PLTS atap, bisa dijual ke PLN sehingga masyarakat bisa memperoleh keuntungan dari hasil penjualan listrik ke PLN (ESDM, 2018). Sesuai data statistik PLN tahun 2022, saat tahun 2022 biaya pembangkit rata-rata PLTS turun menjadi Rp 1.034,52 per kWh dari yang semula saat tahun 2020 sebesar Rp 11.817,73 per kWh (Statistik PLN, 2022). Sesuai sumber di atas pemanfaatan *PLTS ON-GRID* sangat didukung oleh pemerintah, dan harga pembangkit rata-rata yang sudah relatif murah sangat memungkinkan PLTS untuk digunakan di masyarakat umum.

Perancangan PLTS *Rooftop ON-GRID* harus dimulai dari perencanaan secara teknis baik dari segi geografis, spesifikasi komponen, dan aspek teknik lainnya. Perumahan kota mandiri bekala termasuk rumah tinggal yang terletak di Lau Cih, Kec. Medan Tuntungan, Kota Medan, Sumatera Utara. Perumahan ini terletak di lahan terbuka sehingga pemanfaatan PLTS bisa digunakan dengan optimal karena sinar matahari tidak terhalang oleh area perbukitan ataupun pepohonan. Luas area atap rumah tinggal di Perumahan Kota Mandiri Bekala yang dijadikan sebagai tempat panel surya yaitu seluas 47 M² sehingga sesuai analisis teknik jumlah panel yang akan diletakkan di atap sebanyak 13 buah panel surya dengan spesifikasi 500 *Watt Peak* per panel surya dan daya yang akan dibangkitkan sebesar 6,11 KWp.

Sedangkan ketika irradiasi matahari dititik terendah atau di kalkulasikan 25% dari rata-rata irradiasi harian maka besar daya yang bisa dibangkitkan yaitu sebesar 26,437 Kwh per hari. Sesuai daya yang di bangkitkan, spesifikasi inverter yang cocok yaitu inverter dengan kapasitas 7.000 Watt. Data harga dari setiap komponen PLTS akan diambil dari lima toko *online shop* yang berbeda dan akan di ambil rata-rata dari kelima harga tersebut.

Sesuai uraian di atas dibutuhkan suplai energi terbarukan untuk mengurangi pembayaran listrik ke PLN dan menjadikan rumah tinggal yang mempunyai energi mandiri. Salah satu solusi yang bisa dilakukan yaitu dengan memanfaatkan PLTS, jenis PLTS yang lebih praktis untuk rumah tinggal yaitu PLTS *Rooftop ON-GRID* (Iman & Pambayun, 2018). Pemanfaatan PLTS ini juga akan membuka peluang bisnis di rumah tinggal karena memperoleh keuntungan dari hasil penjualan listrik ke PLN, dengan demikian penelitian ini akan mengangkat penelitian skripsi dengan judul “Perancangan dan Analisis Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Rooftop ON-GRID* untuk Kebutuhan Listrik Rumah Tinggal di Perumahan dengan Metode *Net Present Value*”.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang akan dikemukakan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Meningkatnya pertumbuhan populasi penduduk yang mengakibatkan peningkatan pemakaian listrik.
2. Analisis terkait peluang bisnis PLTS di rumah tinggal yang membutuhkan kajian lebih lanjut.

3. Perancangan PLTS membutuhkan biaya investasi dan operasi yang cukup tinggi.
4. Pentingnya analisa terhadap kelayakan pembangunan PLTS di rumah tinggal.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini yaitu:

1. Perencanaan pembangkit listrik tenaga surya atap berbasis *ON-GRID* yang di hubungkan ke jaringan PLN dengan opsi ekspor impor listrik.
2. Perencanaan pada aspek teknik meliputi spesifikasi dan jumlah komponen.
3. Perencanaan dan perhitungan aspek ekonomi dengan melihat dari segi *Net Present Value* (NPV), *Net Present Cost* (NPC), biaya *Operating & Maintenance* (O & M), dan *Pay Back Period* (PBP).
4. Desain perancangan sistem PLTS dilakukan dengan perhitungan manual.

1.4 Perumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana sistem pembangkit listrik tenaga surya *ON-GRID* yang terpasang kWh meter ekspor-impor ke jaringan PLN di rumah tinggal ?
2. Berapa investasi awal, O&M, dan *Pay Back Period* sistem pembangkit listrik tenaga surya *ON-GRID* di rumah tinggal ?
3. Bagaimana kelayakan sistem pembangkit listrik tenaga surya *ON-GRID* yang akan dibangun menggunakan metode *Net Present Value* di rumah tinggal ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu :

1. Merancang dan menentukan spesifikasi komponen pada pembangkit listrik tenaga surya *ON-GRID* yang terpasang kWh meter ekspor-impor ke jaringan PLN.
2. Menghitung biaya investasi awal, menghitung biaya O&M dan *Pay Back Period* dari sistem pembangkit listrik tenaga surya *On-Grid*.
3. Menganalisis kelayakan PLTS *ON-GRID* yang akan dibangun menggunakan metode *Net Present Value* dari segi ekonomi dan peluang bisnis.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini bisa menjadi acuan bagi masyarakat dalam upaya pengurangan tagihan listrik dengan pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya.
2. Penelitian ini bisa menjadi bahan pertimbangan investasi bagi masyarakat dalam menciptakan peluang bisnis dengan pemanfaatan PLTS.
3. Penelitian ini menjadi salah satu bentuk dukungan terhadap program pemerintah yang mendorong penggunaan energi terbarukan.
4. Penelitian bisa dijadikan sebagai peningkatan kompetensi mahasiswa dan peneliti dalam analisa teknik dan analisa ekonomi PLTS.
5. Penelitian bisa menjadi referensi bagi kampus dalam upaya penerapan energi terbarukan di kampus dan penghematan biaya operasional kampus.