

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan salah satu jenis energi yang sangat diperlukan dalam pembangunan. Oleh karena itu dengan pertumbuhan ekonomi yang diperkirakan sekitar 7% - 10% per tahun sampai tahun 2025, konsumsi listrik Indonesia akan meningkat dengan cepat. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik pada tahun 2025, maka sumberdaya energi terbarukan yang dapat memberi dukungan secara signifikan adalah panas bumi, *biomassa* (melalui sampah, limbah, gasifikasi dan BBN) serta surya melalui PLTS. Tenaga angin sesuai dengan kondisi Indonesia sangat terbatas, sedangkan tenaga kelautan secara teknis dan ekonomis sulit dikembangkan secara besar-besaran [1].

Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) merupakan salah satu jenis pembangkit listrik utama yang memasok kebutuhan listrik di Indonesia. Kapasitas daya terpasang seluruh PLTG di Indonesia adalah 3.591 MegaWatt (MW) atau 9,6% dari total pembangkit listrik. Pertumbuhan PLTG di Indonesia merupakan yang tercepat diantara jenis pembangkit listrik lainnya, yaitu sebesar 10% per tahun. Selain waktu pembangunan yang lebih singkat, PLTG memiliki keunggulan yaitu waktu *start up* lebih pendek dan *fleksibilitas* terhadap beban operasi yang berubah-ubah [2].

Pembangkit ditinjau dari sisi operasi dapat diklasifikasikan menjadi tiga klasifikasi diantaranya pembangkit beban dasar (*base load*), pembangkit *mid follower* (*mid range*) dan pembangkit beban puncak (*peakers*), pembangkit beban puncak dioperasikan untuk memenuhi beban pada waktu beban maksimum (beban puncak) [3]. Periode beban puncak tidak selalu sama. Pembangkit ini beroperasi kurang dari 2000 jam rata-rata pertahun dan (*capacity factor* < 23%), sehingga pembangkit yang dipilih biasanya yang berbiaya kapital rendah dan biaya operasi tinggi, pembangkit beban puncak yang ada di Indonesia adalah PLTA, PLTD, dan yang sedang digagas pembangkit beban puncak di Indonesia *solar farm pekaer* [3].

Sistem *peaker* berarti menggunakan teknologi *press*, biasanya dijadikan daya cadangan yang sewaktu waktu dapat dipergunakan ketika beban puncak. Sistem *peaker* sanggup membangkitkan listrik dalam waktu cepat, dan dalam studi kasus penelitian ini menggunakan pembangkit beban puncak yaitu PLTG *peaker* [4], kelemahan dari pembangkit PLTG salah satunya harga bahan bakar tinggi karna memerlukan bahan bakar kualitas tinggi, maka digagaslah *Solar Farm Peaker* di Indonesia, yang membedakan pembangkit ini dengan *solar farm pv* adalah *Solar Farm Peaker* memiliki kemampuan *ramp up ramp down* dengan cepat (*fast respon*). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus membandingkan lebih efisien pembangkit beban puncak mana antara *Solar Farm Peaker* atau PLTG *peaker* dalam segi keekonomian. Pembangkit yang lebih efisien dari sisi ekonomi berarti yang paling murah, murah harga listriknya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pembangkit beban puncak mana yang lebih efisien *Solar Farm Peaker* atau PLTG *Peaker* studi kasus Jambi?
2. Bagaimana hasil perbandingan keekonomian *Solar Farm Peaker* dengan PLTG *Peaker* studi kasus Jambi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan keekonomian *Solar Farm Peaker* studi kasus Jambi
2. Menentukan keekonomian PLTG *Peaker* studi kasus Jambi

3. Menentukan pembangkit beban puncak yang lebih efisien antara *Solar Farm Peaker* dan PLTG *peaker* studi kasus Jambi

1.3.2 Manfaat

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga dari sisi akademis. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

Manfaat Akademis

1. Penelitian diharapkan ini dapat meningkatkan pengetahuan penggunaan ilmu sistem tenaga listrik mengenai pembangkit mana yang lebih efisien.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dalam menentukan keekonomian antara *Solar Farm Peaker* dan PLTG *peaker*.

Manfaat Praktis

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi PT. PLN (persero) tentang pembangkit beban puncak yang lebih efisien .
2. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi PT. PLN (persero) regional Sumatera sebagai pengelola pasokan listrik daerah Sumatera untuk dapat membandingkan keekonomian *Solar Farm Peaker* atau PLTG *peaker*.

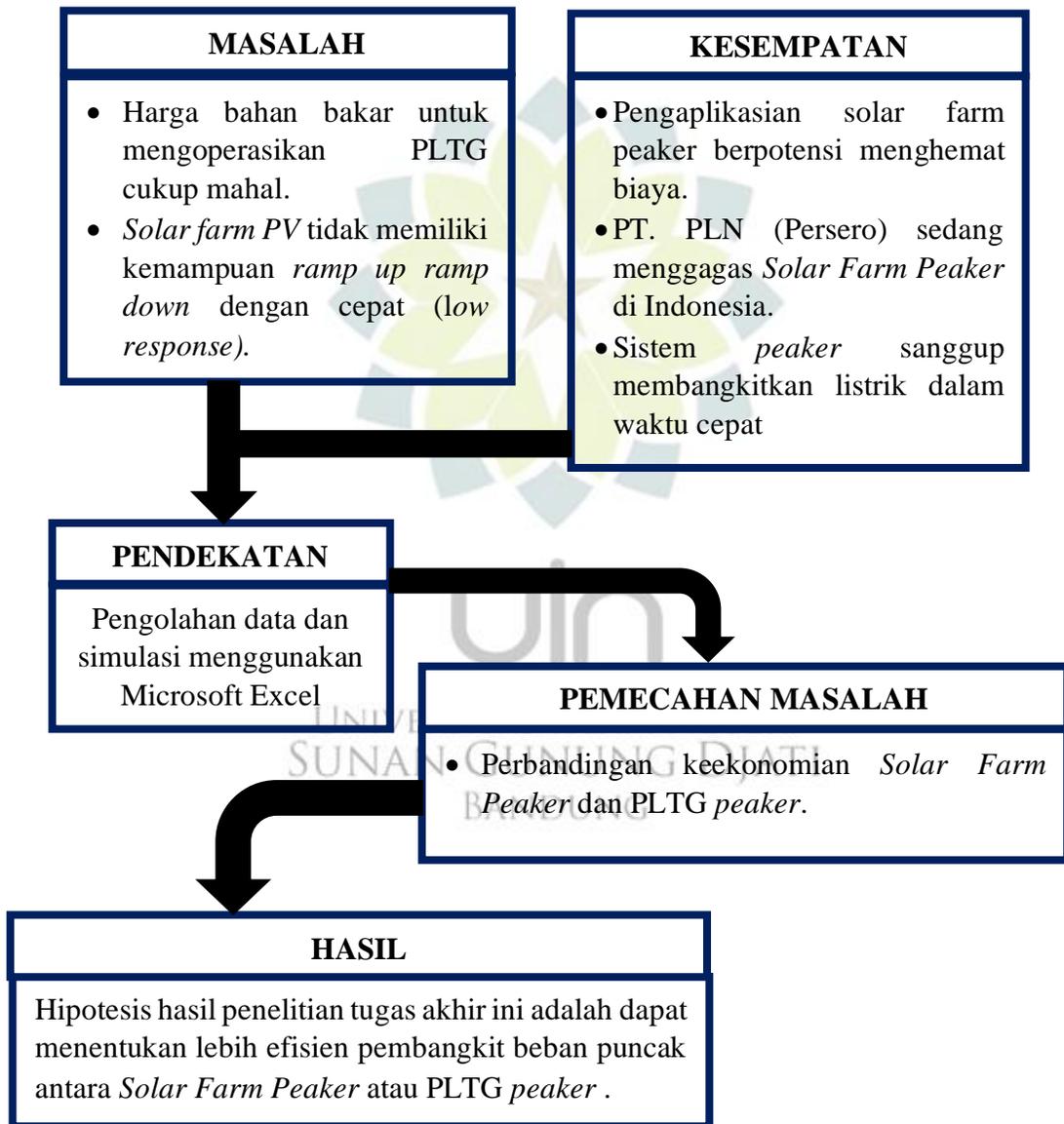
1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Parameter-parameter perhitungan Analisa keekonomian pembangkit yaitu NPV, PP dan IRR.
2. Penelitian ini difokuskan pada studi pembangkit beban puncak mana yang lebih efisien *Solar Farm Peaker* atau PLTG *peaker* studi kasus Jambi.
3. Pengolahan data dan simulasi perbandingan keekonomian *Solar Farm Peaker* dan PLTG *peaker* menggunakan perangkat lunak Excel.

1.5 Kerangka Pemikiran

Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan keekonomian *Solar Farm Peaker* dan PLTG *peaker*, termasuk pendefeniannya, cara hitungnya, serta mengevaluasi perbandingan keekonomiannya. Secara umum, kerangka pemikiran penelitian ini digambarkan dalam Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka pemikiran.

1.6 *State of the Art*

State of the art adalah pernyataan yang menunjukkan posisi penelitian tugas akhir dilakukan diantara penelitian yang berada di lingkup yang sama. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Tabel referensi.

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
Perbandingan biaya pembangkit listrik di Indonesia	Muh.Abdul wahid	2014	Penelitian yang dilakukan adalah membandingkan biaya pembangkit listrik di Indonesia, pemilihan dan penentuan jenis pembangkit yang dipilih akan memerlukan penggunaan model yang mampu untuk mengolah dan menganalisis data masukan, pada penelitian ini disampaikan hasil analisis menggunakan model Markal (<i>Market Allocation</i>).
<i>Energy storage as a peaker replacement</i>	Derek Stencilk, Bel Zhang, Richard Rochealvae	2018	Penelitian yang dilakukan mengenai <i>Solar Farm Peaker</i> apakah bisa menjadi pembangkit energi panas utama di Indonesia, yang mana hasilnya <i>Solar Farm Peaker</i> tidak dapat

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
			menggantikan pembangkit yang utama, dikarenakan energi surya dipengaruhi oleh iklim dan cuaca.
<i>The Economic Analysis of Solar System Power Plant Implementations In Nias Electrical System</i>	Nafis, Subhan dkk	2015	Penelitian ini berfokus membahas tentang bagaimana cara untuk menekan biaya listrik. Metode yang digunakan ialah <i>Life Cycle Cost</i> . Hasil penelitian ini dengan masuknya PLTS kedalam sistem menyebabkan turunnya Biaya Pokok Pembangkitan (BPP) listrik sebesar 307.02/kWh dari biaya sebelum masuknya PLTS.
Analisa Keekonomian Tarif Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1 MWp dengan Metode <i>Life Cycle Cost</i>	I.B.K. Sugirianta	2016	Penelitian ini membahas tentang pemerintah Indonesia telah menetapkan kebijakan <i>feed-in tariff</i> (FiT) untuk PLTS. Metode yang digunakan ialah <i>Life Cycle Cost</i> . Hasil dari penelitian ini ialah tarif penjualan listrik dapat menurun dari US \$ 25 sen/kWh menjadi US \$ 16 sen/kWh.

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
<i>The Economic Analysis of Solar System Power Plant Implementations In Nias Electrical System</i>	Nafis, Subhan dkk	2015	Penelitian yang dilakukan berfokus melihat dampak masuknya PLTS kedalam sistem terhadap BPP serta pengaruhnya terhadap fisibilitas pembangkit eksisting. Metode yang digunakan ialah <i>economic dispatch</i> . Hasil dari penelitian ini bahwa dengan masuknya PLTS <i>on grid</i> kedalam sistem dapat menurunkan BPP, akan tetapi pada fisibilitas pembangkit eksisting terjadi penurunan nilai investasi (NPV, IRR dan PBP).

Penelitian yang dilakukan oleh Muh. Abdul Wahid dengan berjudul perbandingan biaya pembangkit listrik di Indonesia penelitian yang dilakukan adalah membandingkan biaya pembangkit listrik di Indonesia. Pemilihan dan penentuan jenis pembangkit yang dipilih akan memerlukan penggunaan model yang mampu untuk mengolah dan menganalisis data masukan, pada penelitian ini disampaikan hasil analisis menggunakan model Markal (*Market Allocation*) [1].

Penelitian yang dilakukan Derek Stencilk, Bel Zhang, Richard Rochealvae dengan judul *Energy storage as a peaker replacement* Penelitian yang dilakukan mengenai Solar Farm Peaker apakah dapat menggantikan pembangkit energi yang lain, yang mana hasilnya *Solar Farm Peaker* tidak dapat menggantikan pembangkit energi panas yang lain, dikarenakan energi surya dipengaruhi oleh iklim dan cuaca [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Subhan Nafis dkk dengan judul *The Economic Analysis of Solar System Power Plant Implementations In Nias Electrical System* pada tahun 2015. Penelitian ini membahas tentang bagaimana cara agar menurunkan Biaya Pokok Pembangkitan (BPP). Dengan memanfaatkan PLTS sebagai pembangkit cadangan dari PLTD. Masuknya PLTS kedalam sistem mampu menurunkan Biaya Pokok Pembangkitan (BPP). Hal ini disebabkan karena biaya energi PLTS lebih rendah dari biaya bahan bakar untuk PLTD. Hasil dari penelitian ini bahwa biaya konsumsi bahan bakar yang dapat dihemat sebesar Rp. 1,26 milyar per tahun [4].

Penelitian yang dilakukan I.B.K. Sugirianta dengan judul Analisa Keekonomian Tarif Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1 MegaWatt peak (Mwp). Dengan Metode *Life Cycle Cost* yang dimuat dalam ISSN 1693:2951. Penelitian ini membahas tentang pemerintah Indonesia telah menetapkan kebijakan *feed in tarif* (FiT) untuk PLTS yang mempergunakan sistem *photovoltaic*. Metode yang dipergunakan dalam menghitung tarif penjualan listrik merupakan metode *Life Cycle Cost* (LCC), metode ini digunakan untuk menghitung keseluruhan biaya sebuah sistem mulai dari perencanaan, operasional, *maintenance* penggantian peralatan, pembangunan dan *salvage value* selama umur hidup sistem tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Life Cycle Cost* (LCC) tarif penjualan listrik dapat menurun dari US 25 sen/kWh menjadi US 16 sen/kWh [6].

Berdasarkan Tabel Tabel 1.1, sudah banyak penelitian tentang sistem keekonomian pembangkit. Namun belum ada paper yang membahas mengenai sistem keekonomian *Solar Farm Peaker* dan *PLTG peaker*, dan studi kasus yang digunakan Penelitian berbeda, yang akan dilakukan kali ini akan lebih dekat dengan dua paper yang berjudul Perbandingan biaya pembangkit listrik di Indonesia dan *Energy storage as a peaker replacement*. Karena paper yang pertama menganalisis biaya investasi dari suatu pembangkit dan paper yang kedua menganalisis tentang *Solar Farm Peaker*. Letak

perbedaan dengan paper sebelumnya yaitu penelitian ini dilakukan hanya membandingkan dua pembangkit PLTS dan PLTG dan pembangkitnya juga memakai sistem peaker.

1.7 Sistematika Penulisan

Metodologi penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, kerangka pemikiran, *state of the art*, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang prinsip pengoperasian pembangkit, pembangkit ditinjau dari sisi operasi, *Solar Farm Peaker*, *PLTG peaker* dan ekonomi pembangkit.

BAB III METODOLOGI DAN RENCANA PENELITIAN

Bab ini berisi diagram alur atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian dan jadwal penelitian.

BAB IV ASUMSI DAN SIMULASI

Pada bab ini memaparkan asumsi dan tahapan simulasi keekonomian *solar farm peaker* dan *PLTG peaker* studi kasus Jambi.

BAB V HASIL DAN ANALISIS HASIL

Pada bab ini menampilkan hasil Desain *solar farm peaker* dan *PLTG peaker* studi kasus Jambi. Selain itu pada bab ini juga memaparkan perbandingan keekonomian *solar farm peaker* dan *PLTG peaker* dari empat aspek harga jual listrik, NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate Of Return*) dan PP (*Payback period*).

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang merupakan generalisasi dari hasil penelitian. Dalam bab ini juga memaparkan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

