

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan energi baru dan terbarukan didalam rencana pengembangan kelistrikan di PT PLN (persero) mengambil peranan penting, oleh karena itu, untuk mencapai tujuan memperkuat ketahanan energi, meningkatkan rasio elektrifikasi tersebut, PLN memprogramkan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Bertujuan untuk memberikan peluang bagi pihak swasta atau dapat disebut *Independent Power Producer (IPP)* untuk melakukan investasi dan sekaligus sebagai atas keterbatasan kemampuan PLN dalam melakukan investasi[1].

Salah satu sumber energi terbarukan yang tidak pernah habis sampai akhir zaman yaitu sinar matahari, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Di indonesia PLTS mempunyai potensi yang sangat besar, yaitu 0,87 GW, dengan rencana pembangunan sesuai dengan *Blue Print* Pengelolaan Energi Nasional sebesar 80 MW pada tahun 2010, 100 MW pada tahun 2014, 120 MW pada tahun 2016, 180 MW tahun 2021 dan pada tahun 2024 akan sebesar 400 MW[2].

PLTS merupakan pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Sel surya atau sel *photovoltaic* adalah alat yang mengubah energi cahaya secara langsung menjadi energi listrik[1]. PLTS bersifat *intermittent* artinya tidak selalu ada ketika diperlukan dan *Non-dispatchable* artinya besarnya daya mampu tidak dapat diatur. Keluaran daya tergantung pada kondisi musim, kelembapan, suhu, pergerakan alam, kondisi cuaca dan letak geografis. Kondisi ini menyebabkan PLTS tidak dapat beroperasi terus menerus pada kapasitas terpasangnya, sehingga akan mengakibatkan terjadinya penurunan aliran daya dari PLTS akibat kondisi musim, kelembapan, suhu, pergerakan alam, kondisi cuaca dan letak geografis maka beban yang tidak terlayani harus dipasok oleh pembangkit yang dikategorikan sebagai *fast respond power plant*[3].

Kondisi *intermittent* yang memerlukan *fast respond power plant* sebagai *back up* maka ada batasan teknis kemampuan sistem menerima PLTS. Ketika solar

photovoltaic beroperasi, skema operasi pembangkit listrik yang ada akan berubah[4]. Perubahan ini disebabkan biaya produksi listrik solar *photovoltaic* yang lebih rendah dari biaya produksi listrik pembangkit listrik termal biaya produksi listrik solar *photovoltaic* lebih rendah karena biaya bahan bakar yang merupakan salah satu sumber kehidupan yaitu matahari[1]. Disisi lain, jika skema operasi pembangkit listrik yang ada berubah, faktor kapasitansi pembangkit listrik yang ada juga berubah.

Risiko yang dihadapi organisasi atau perusahaan perlu diantisipasi agar kemungkinan-kemungkinan yang dapat merugikan dapat dihindari atau jika tidak dapat dihindari maka kemungkinan tersebut dibuat sekecil-kecilnya. Keragaman dalam mengambil keputusan, menyebabkan sulitnya mengidentifikasi seluruh risiko dalam suatu perusahaan, apalagi mengklasifikasikannya. Risiko dapat dikategorikan kedalam empat jenis risiko : keuangan, operasional, strategis dan eksternal. Masing-masing kategori terdiri dari beberapa jenis risiko[1].

Faktor yang menjadi parameter keandalan dan kualitas listrik. Diantaranya : ketidakstabilan frekuensi, Fluktuasi tegangan, dan pemadaman listrik atau interupsi. Umumnya permasalahan muncul disektor transmisi atau distribusi dan sektor pembangkitan, karena terkait masalah pemenuhan kapasitas pasokan terhadap beban. Simulasi *Monte Carlo* adalah metode untuk menganalisa perambatan ketidakpastian, dimana tujuannya adalah untuk menentukan bagaimana variasi random atau eror mempengaruhi sensitivitas, performa atau reliabilitas dari sistem yang sedang dimodelkan. Oleh karena itu simulasi *monte carlo* disebut metode sampling karena input dibangkitkan secara random dari suatu distribusi probabilitas untuk proses sampling dari populasi nyata. Simulai *monte carlo* dengan bantuan *software microsoft excel* dan *cystal ball*[5].

Saat PLTS masuk kedalam sistem tentu ada pembangkit eksisting sebelumnya yang bergeser nilai investasinya baik nilai *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) maupun *Payback Periode* (PP). Sehingga perubahan nilai NPV IRR dan PP sebelum PLTS masuk dan setelah PLTS masuk akan berbeda[6]. Perbedaan nilai ini merupakan salah satu dari bentuk *intermittent* PLTS. Sifat ekonomis sebuah sistem pembangkit listrik dapat dilihat dari harga jual listrik untuk

setiap kWh Penelitian ini terfokus pada Identifikasi Risiko Pada Model Finansial Pembangkit Yang Diakibatkan Karakteristik Intermitensi Dan *Non-Dispatchable* PLTS.

1.2 State of The Art

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya ilmiah yang dibuat supaya bisa dipertanggung jawabkan sehingga tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu agar terciptanya ide-ide baru dalam dunia teknologi yang berkembang sekarang dan menjelaskan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya yang menjadi acuan pembuatan tugas akhir ini. *State of the art* lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1

Tabel 1. 1 State of the art

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi Penelitian
Kajian Risiko Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Nusa Penida	Andi Makkulau Dan Supriadi Legino	2015	Penelitian ini membahas tentang bagaimana cara merancang suatu acuan pedoman manajemen risiko bagi pembangkit khususnya PLTS Nusa Penida. hasil dari penelitian ini adalah masalah tata letak PLTS yang tidak sesuai dan kurangnya sistem monitoring yang optimal.
Pengaruh <i>Intermittent Cost</i> Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>On Grid Photovoltaic Farm</i> Pada Sistem Kelistrikan Menggunakan Model IEEE 7 Bus	M. Rifqi	2018	Penelitian ini dilakukan untuk melihat dampak masuknya PLTS kedalam sistem terhadap BPP dan fisibilitas pembangkit eksisting. Metode yang digunakan adalah <i>Economic Dispatch</i> . Hasil dari penelitian ini dengan masuknya PLTS dapat menurunkan BPP tetapi pada fisibilitas pembangkit eksisting terdapat penurunan nilai investasi baik NPV, IRR dan PBP.
Penentuan Kapasitas Maksimum <i>Solar Farm Pv</i> Yang Dapat Masuk Ke Sistem Dengan	Astrini Annisa Sari	2019	Penelitian ini membahas penentuan kapasitas maksimum solar farm PV yang dapat masuk dengan pendekatan keekonomian sistem.

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi Penelitian
Pendekatan Keekonomian Sistem Studi Kasus Sub Sistem Area 2 Jawa Barat			
<i>Impact of Intermittent Costs Due to Injection of Solar Photovoltaics to Grid on Economic Feasibility of Existing Power Plant Case Study of Belitung System</i>	P.Ramadhani N.Hariyanto dan S.Sasmono	2018	Penelitian ini menjelaskan Operasi pembangkit listrik yang terputus-putus dan tidak dapat dikirim dalam sistem akan memengaruhi kelayakan ekonomi dari pembangkit listrik yang ada, seperti yang ditunjukkan oleh NPV, IRR, PP, dan BCR. Operasi Solar PV Farm yang merupakan salah satu pembangkit listrik berselang dan tidak dapat dikirim, akan mengubah pengiriman pembangkit listrik yang ada diikuti oleh faktor kapasitas pabrik. Dengan demikian tidak ada cukup alasan menolak PV solar pertanian disuntikan pada sistem
<i>Intermittency And The Value Of Renewable Energy</i>	Gautam Gowrisankaran Stanley S. Reynolds Mario Saman	2015	Penelitian dilakukan untuk menambah biaya sosial dan membutuhkan operator sistem kelistrikan untuk mengoptimalkan keputusan kunci dengan energy terbarukan. Mengembangkan metode untuk mengukur nilai ekonomi energi terbarukan skala besar

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Makkulau Dan Supriadi Legino, membahas tentang bagaimana cara merancang suatu acuan pedoman manajemen risiko bagi pembangkit khususnya PLTS Nusa Penida. Keragaman dalam mengambil keputusan dalam manajemen, menyebabkan sulitnya mengidentifikasi seluruh risiko dalam suatu perusahaan, apalagi mengklasifikasikannya. hasil dari penelitian

ini adalah masalah tata letak PLTS yang tidak sesuai dan kurangnya sistem monitoring yang optimal[1]. Sedangkan pada penelitian M.Rifqi yaitu untuk melihat dampak masuknya PLTS kedalam sistem terhadap BPP dan fisibilitas pembangkit eksisting. Metode yang digunakan ialah *Economic Dispatc*[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Astrini Annisa Sari menjelaskan tentang bagaimana cara penentuan kapasitas maksimum solar farm PV yang dapat masuk dengan pendekatan keekonomian sistem sedangkan dalam penelitian P.Ramadhani N.Hariyanto dan S.Sasmono yaitu Operasi pembangkit listrik yang terputus-putus dan tidak dapat dikirim dalam sistem akan memengaruhi kelayakan ekonomi dari pembangkit listrik yang ada, seperti yang ditunjukkan oleh NPV, IRR, PP, dan BCR. Operasi Solar PV Farm yang merupakan salah satu pembangkit listrik berselang dan tidak dapat dikirim, akan mengubah pengiriman pembangkit listrik yang ada diikuti oleh faktor kapasitas pabrik. Dengan demikian tidak ada cukup alasan menolak PV solar pertanian disuntikan pada sistem dan berfokus pada analisis biaya PV sistem *on grid* yang terintegrasi dalam energi baru terbarukan[6][7].

Penelitian yang dilakukan oleh Gautam Gowrisankaran Stanley S. Reynolds Mario Saman yaitu untuk menambah biaya sosial dan membutuhkan operator sistem kelistrikan untuk mengoptimalkan keputusan kunci dengan energi terbarukan. Mengembangkan metode untuk mengukur nilai ekonomi energi terbarukan dengan skala besar[4].

Berdasarkan tabel beberapa penelitian diatas, sudah banyak penelitian tentang risiko model finansial pada PLTS. Penelitian yang akan dilakukan kali ini akan lebih dekat dengan referensi yang pertama, keempat dan referensi yang kelima. Karena penelitian ini sama-sama menganalisa tentang risiko finansial pembangkit pada PLTS, dan yang membedakan yaitu studi kasus dan probabilitas pada risiko finansial pembangkit yang diakibatkan karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable*.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana risiko PLTS yang diakibatkan karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable*?
2. Bagaimana dampak karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable* PLTS pada model finansial pembangkit?

1.4 Tujuan

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

- 1 Mengidentifikasi risiko pada model finansial PLTS yang diakibatkan karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable*.
- 2 Menentukan dan menganalisis dampak karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable* PLTS pada model finansial pembangkit.

1.5 Manfaat

Penelitian ini dapat dikategorikan menjadi 2 manfaat, yaitu:

1.5.1 Manfaat Akademis

Dimana pada manfaat akademis adalah menambah wawasan pengetahuan tentang bagaimana cara mengidentifikasi risiko pada model finansial pembangkit yang diakibatkan karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable* PLTS, dan dampak dari risiko finansial pembangkit.

1.5.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang didapatkan dalam penelitian ini adalah

1. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong mencegah terjadinya risiko pada model finansial PLTS yang diakibatkan karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pemerintah dan PT PLN (persero) dalam upaya risiko pada model finansial pembangkit yang diakibatkan karakteristik intermitensi dan *non-dispatchable* PLTS.

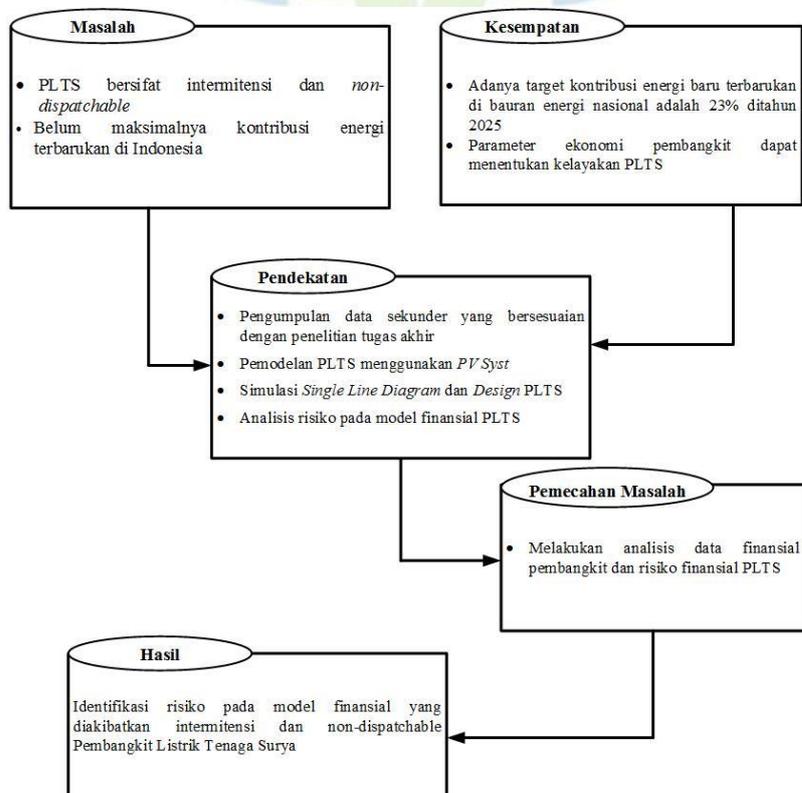
1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini difokuskan pada pembangkit listrik tenaga surya
2. Penelitian ini hanya difokuskan pada risiko model finansial atau keekonomian pembangkit.
3. Penelitian ini menggunakan data sekunder
4. Perangkat lunak yang digunakan diantaranya : software MS excel, MS Visio, *crystal ball*, software SPSS dan PV Syst
5. Model finansial dikembangkan dengan menggunakan probabilitistik

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran adalah uraian atau pernyataan tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan proses penelitian secara komprehensif. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini yang dijabarkan pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

Metodologi penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berpikir dan sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan sudut pandang risiko model finansial pembangkit yang diakibatkan intermitensi dan *non-dispatchable*.

BAB 3 METODOLOGI DAN RENCANA PENELITIAN

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

BAB 4 PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini memaparkan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini, data yang telah terkumpul kemudian diolah menggunakan perangkat lunak SPSS dan memaparkan data dan asumsi simulasi.

BAB 5 HASIL SIMULASI DAN ANALISIS HASIL

Pada bab ini menampilkan desain PLTS dalam menentukan parameter-parameter menggunakan perangkat lunak PV Syst serta *Single Line Diagram* (SLD) dan Desain teknik (*Wiring Diagram*). Kemudian simulasi finansial dan hasil dari risiko dan finansial Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan menggunakan simulasi *Monte Carlo*.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian tugas akhir ini dan saran yang diberikan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.