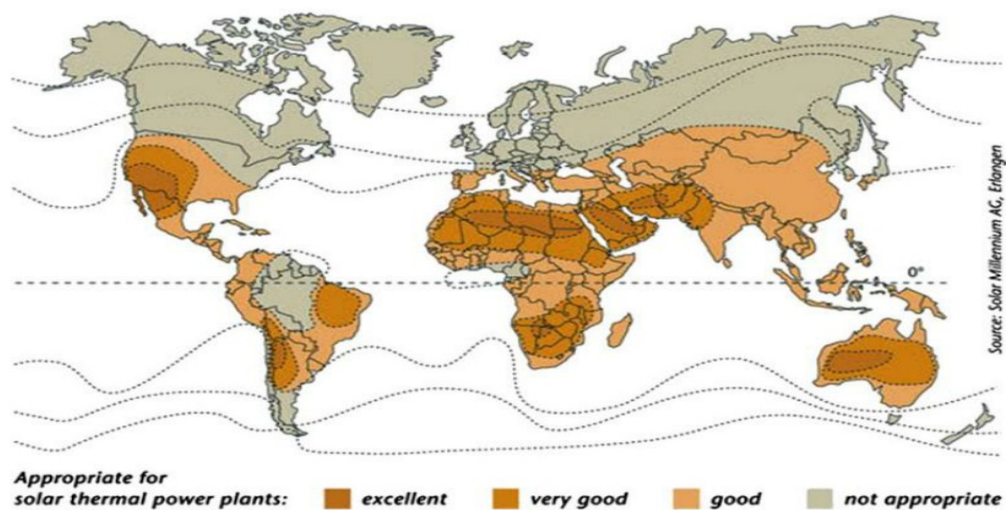


## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang terletak di daerah *ekuator* tepatnya berada pada  $11^{\circ}$  LS- $6^{\circ}$  LU dan  $95^{\circ}$  BT- $141^{\circ}$  BB. Indonesia memiliki iklim tropis yang mempunyai 2 musim sepanjang tahunnya yaitu musim kering (kemarau) dan musim basah (hujan). Secara umum, daerah *ekuator* mempunyai radiasi matahari rata-rata yang tinggi sepanjang tahunnya[1].



**Gambar 1.1 Peta Dunia Potensi Tenaga Surya**

Gambar 1.1 menunjukkan potensi tenaga surya Dunia[2]. Potensi tenaga surya di Indonesia secara umum berada pada tingkat *good* (baik) yang dapat dijadikan sebagai salah satu patokan dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Hampir seluruh daerah di Indonesia berpotensi untuk dikembangkan PLTS, dengan distribusi penyinaran daya rata-rata mencapai  $4.8 \text{ kWh/m}^2$ . Jumlah terbesar pada tingkat radiasi matahari berada di Indonesia timur yaitu  $5,1 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$  dengan variasi bulanan 9%, sementara untuk di bagian Indonesia barat yaitu  $4,5 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$  dengan variasi bulanan 10%[3].

Salah satu teknologi PLTS yang banyak dikembangkan saat ini di Indonesia adalah teknologi PLTS Fotovoltaik *On Grid*. Teknologi tersebut merupakan jenis

teknologi PLTS yang terinterkoneksi langsung dengan sistem kelistrikan. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya langsung disalurkan ke jaringan PLN. Teknologi PLTS Fotovoltaik *On Grid* tidak dilengkapi dengan baterai dan hanya bekerja di siang hari.

Di Indonesia terdapat beberapa PLTS yang sudah dibangun menggunakan jenis *On Grid*, yaitu PLTS Cirata, berlokasi di Purwakarta, Jawa Barat, berkapasitas 1 MWp dibangun di atas lahan 1 ha dan PLTS Oelpuah, berlokasi di Desa Oelpuah, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur dengan kapasitas terbesar di Indonesia saat ini yaitu 5 MWp dibangun di atas lahan seluas 7,5 ha.

Prospek pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia sangat baik, Hal tersebut didukung oleh:

1. Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang menargetkan pada tahun 2025 Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dapat berkontribusi hingga sebesar 23%, salah satunya melalui pengembangan PLTS[4].
2. Berdasarkan data Kementerian ESDM 2016, terdapat 12.659 desa di Indonesia yang belum teraliri listrik dengan baik. Sebanyak 2.915 desa diantaranya belum teraliri listrik sama sekali, sedangkan 9.000 desa lainnya hanya dialiri listrik 2-3 jam dalam sehari[5].
3. Secara teknis pembangunan PLTS Fotovoltaik *On Grid* dapat menjaga tegangan di ujung jaringan transmisi atau distribusi untuk menghindari penurunan tegangan.

Terbitnya Peraturan Menteri Energi Sumber Daya dan Mineral (ESDM) No. 12 Tahun 2017 Mengenai pemanfaatan sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) untuk penyediaan tenaga listrik, salah satunya tertuang mengenai pengembangan PLTS[6]. Menurut pemerintah, terbitnya Peraturan Menteri ESDM No.12/2017 dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi bagi pelaku usaha Pengembang Pembangkit Listrik (PPL) tenaga EBT sehingga diharapkan menghasilkan harga listrik yang kompetitif. Peraturan Menteri ini juga merupakan

salah satu upaya pemerintah untuk mengurai permasalahan harga listrik EBT yang dipandang terlalu mahal sehingga selama ini tidak dapat diserap oleh PLN.

Namun terdapat kekurangan dalam pengembangan PLTS di Indonesia yaitu dengan terbitnya Peraturan Menteri No. 12/2017 terdapat dampak yang buruk bagi investor pengembang PLTS dikarenakan dalam aturan tersebut menetapkan harga pembelian listrik maksimal sebesar 85% dari Biaya Pokok Produksi (BPP) setempat. Jika BPP setempat di atas rata-rata BPP nasional, maka harga pembelian tenaga listrik paling tinggi sebesar 85% dari BPP setempat. Namun jika BPP setempat sama atau di bawah rata-rata BPP nasional, maka harga pembeliannya sama dengan BPP setempat. Pola penetapan tarif listrik tersebut berpotensi merugikan investor, karena hanya berdasarkan BPP satu pihak yaitu PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN). Padahal berdasarkan Pasal 7 UU 30/2007 tentang energi disebutkan “Harga energi ditetapkan berdasarkan nilai keekonomian berkeadilan”[7].

Sebelum Peraturan Menteri ESDM No 12/2017 diterbitkan, harga beli listrik dari PLTS mengacu pada Peraturan Menteri ESDM No. 19/2016 tentang Pembelian Tenaga Listrik dari energi matahari oleh PT. PLN (Persero)[8]. Dalam Peraturan Menteri ESDM No. 19/2016, pemerintah menetapkan *feed in tariff* (FIT) untuk listrik dari energi matahari dengan menetapkan harga pada kisaran Rp. 1.885/kWh - Rp. 3.250/kWh. Tarif ini bervariasi tergantung wilayah dimana PLTS berada. Contohnya pada wilayah barat khususnya Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur yang memiliki tarif terendah yaitu Rp. 1.885/kWh dan wilayah timur khususnya Papua memiliki tarif tertinggi yaitu Rp. 3.225/kWh. Tujuan dari *Feed in Tariff* adalah untuk menawarkan kompensasi berbasis biaya untuk produsen energi terbarukan, memberikan kepastian harga dan kontrak jangka panjang yang menguntungkan.

Peraturan Menteri ESDM No. 19/2016 melalui *Feed in Tariff* (FIT) nya merupakan mekanisme kebijakan yang dirancang untuk mempercepat investasi dalam teknologi energi baru terbarukan. Jika dibandingkan kedua regulasi tersebut maka Peraturan Menteri ESDM No.19/2016 berdampak baik untuk

pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* karena memiliki nilai pembelian listrik yang tinggi dengan kisaran Rp. 1.885/kWh - Rp. 3.250/kWh tergantung pada wilayah pengembangan PLTS tersebut. Hal tersebut yang mendorong investasi besar-besaran dalam pengembangan PLTS di Indonesia. Berbeda dengan Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 yang membuat pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* melambat dengan mematok pembelian listrik dari energi matahari hanya 85% dari BPP setempat. Munculnya Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 dikarenakan pihak PLN yang diberatkan dengan mekanisme *Feed in Tarif* pada regulasi sebelumnya yaitu Peraturan Menteri ESDM No. 19/2016 karena biaya pembelian dari energi matahari terlalu tinggi yang menyebabkan tidak dapat diserap oleh PLN.

Penyebab investasi pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* menjadi melambat diduga dikarenakan terbitnya regulasi Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017. Penelitian tugas akhir ini dilakukan untuk membuktikan apakah investasi pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* melambat karena regulasi tersebut. Dalam proses pembuktian digunakan pendekatan ekonomi teknik dengan menggunakan metode analisis keekonomian investasi untuk melihat seberapa besar pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia dapat terjadi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana dampak regulasi Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 pada keekonomian investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia, termasuk analisis keekonomiannya, cara hitung, serta pengaruhnya terhadap investor.

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis dampak Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 pada pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.
2. Mengevaluasi Peraturan Menteri ESDM No. 12/2017 dengan pendekatan ekonomi teknik menggunakan metode analisis keekonomian investasi pada pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.
3. Memberi masukan mekanisme *Feed in Tarif* yang tepat untuk mendorong pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.

## 1.4 Manfaat

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

### 1.4.1. Manfaat Akademis

Manfaat akademis dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mengenai dampak regulasi Peraturan Menteri No.12/2017 pada keekonomian investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.
2. Penelitian ini diharapkan memberikan jawaban akademis mengenai strategi pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* dalam memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia.

#### **1.4.2. Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian ini dapat memberi masukan bagi PT.PLN (persero) dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.
2. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi pemerintah untuk digunakan sebagai referensi dalam mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.
3. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi investor untuk digunakan sebagai referensi dalam memilih lokasi investasi pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi kasus dalam penelitian ini terfokus kepada pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.
2. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan ekonomi teknik sebagai evaluasi regulasi Peraturan Menteri ESDM No.12/2017.
3. Metode yang digunakan adalah metode analisis keekonomian investasi.
4. Perangkat lunak yang digunakan diantaranya adalah MATLAB, EXCEL, dan PVsyt.

#### **1.6 State of the Art**

*State of the art* adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1 :

**Tabel 1. 1 Tabel State of The Art**

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI PENELITIAN
Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem <i>On-Grid</i>	Jufrizel dan Muhammad Irfan	2017	Penelitian yang dilakukan menggunakan metode <i>NPW (Net Present Worth)</i> , <i>CF (Cash Flow analysis)</i> , <i>B-CR (Benefit-Cost Ratio analysis)</i> , dan <i>PP (Payback Periode)</i> . Hasil penelitian ini untuk menentukan berapa harga kebutuhan listrik untuk penerangan dari energi surya di gedung terpadu PT. Pertamina RU II di Kota Dumai.
Analisis Keekonomian Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Sistem Ketenagalistrikan Nias	Subhan Nafis, Mohamad Aman, dan Adjar Hadiyono	2015	Penelitian yang dilakukan menggunakan metode <i>life cycle cost</i> dengan membandingkan biaya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) agar mendapatkan energi listrik dengan biaya terendah. Lokasi penelitian di Nias.
<i>The Role of Regulation in the Economic Evaluation of Renewable Energy Investments in Developing Countries</i>	Ameena Saad Al-Sumaiti	2013	Penelitian ini meneliti tentang peraturan regulasi pada evaluasi keekonomian di Negara berkembang.

JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI PENELITIAN
			Penelitian ini berlokasi di India dengan menggunakan analisis inkremental. Hasil penelitian ini membandingkan jenis energi terbarukan untuk mendapatkan pembangkit listrik yang terbaik dalam investasi.
Analisis Keekonomian Kompleks Perumahan Berbasis Energi Sel Surya	P. Hanna J	2012	Penelitian ini membahas tentang seberapa besar nilai keekonomian berbasis energi surya. studi kasus di Perumahan Cyber Orchid Town House Depok.
Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Indonesia	I. Rahardjo dan I. Fitriana	2005	Penelitian ini membahas tentang potensi pembangkit tenaga surya untuk penyediaan listrik nasional.

Pada penelitian sebelumnya, Jufrizel dan Muhammad Irfan melakukan penelitian yang dipublikasikan dalam paper yang berjudul Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem *On-Grid* di tahun 2017. Di paper tersebut, Jufrizel et all melakukan penelitian mengenai analisis keekonomian pada data beban penerangan dari energi surya di gedung terpadu PT. Pertamina RU II di kota Dumai. Dalam penelitian tersebut menggunakan simulasi *software PV Syst* dan analisis ekonomi. Metode yang digunakan yaitu *NPW (Net Present Worth)*, *CF (Cash Flow analysis)*, *B-CR (Benefit-Cost Ratio analysis)*, dan *PP (Payback Periode)*. Hasil penelitian ini untuk menentukan berapa harga kebutuhan listrik untuk penerangan dari energi surya[9].



Kemudian, Subhan Nafis, Mohamad Aman, dan Adjar Hadiyono melakukan penelitian yang dipublikasikan dalam paper yang berjudul Analisis Keekonomian Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Sistem Ketenagalistrikan Nias di tahun 2015. Di paper tersebut, Subhan Nafis et all melakukan penelitian mengenai analisis keekonomian dengan membandingkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD). Dalam penelitian tersebut, menggunakan metode *live cycle cost*, untuk menekan BPP produksi energi PLTD agar mendapatkan energi listrik dengan biaya terendah dan mengurangi emisi karbon pada sektor pembangkit listrik. Lokasi penelitian tersebut di pulau Nias[10].

Kemudian, Ameena Saad Al-Sumaiti melakukan penelitian yang dipublikasikan dalam paper yang berjudul *The Role of Regulation in the Economic Evaluation of Renewable Energy Investments in Developing Countries* di tahun 2013. Di paper tersebut, Ameena melakukan penelitian secara ekonomi dengan mengevaluasi investasi dalam proyek-proyek energi terbarukan di negara berkembang dibawah peraturan pemerintah dari sudut pandang investor. Studi kasus di Negara India. Dalam penelitian tersebut, pemilihan yang terbaik pada investasi energi terbarukan dibuat dibawah regulasi dengan mempertimbangkan analisis inkremental. Contoh dari pemilihan investasi energi terbarukan yaitu PV surya, surya termal, angin dan tenaga air. Hasil penelitian ini membandingkan jenis energi terbarukan untuk mendapatkan pembangkit listrik yang terbaik dalam investasi[11].

Kemudian, P. Hanna J melakukan penelitian yang berjudul Analisis Keekonomian Kompleks Perumahan Berbasis Energi Sel Surya di tahun 2012. Penelitian ini membahas tentang seberapa besar nilai keekonomian berbasis energi surya. studi kasus pada penelitian ini di Perumahan Cyber Orchid Town House Depok. [16].

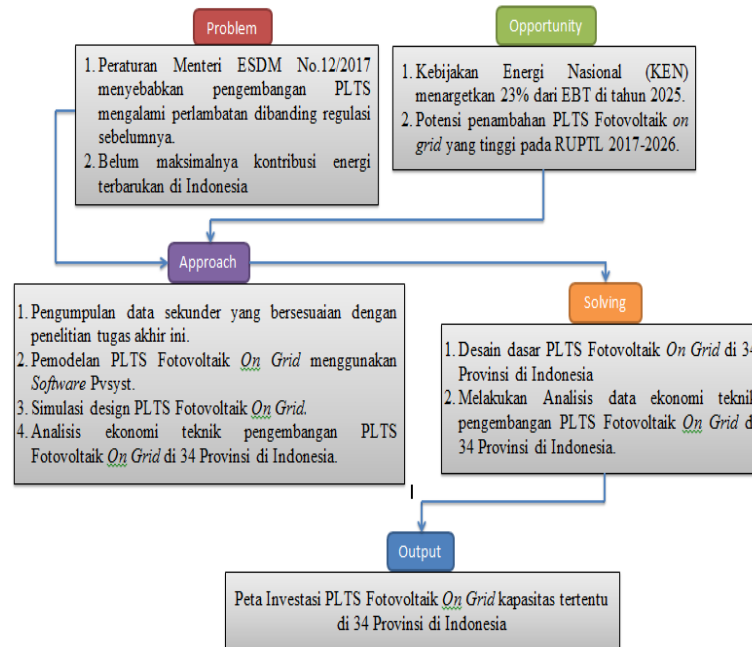
Sedangkan, I.Rahardjo dan I. Fitriana melakukan penelitian yang berjudul Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Indonesia pada tahun 2005. Penelitian ini membahas tentang potensi pembangkit tenaga surya untuk penyediaan listrik nasional[14].

Berdasarkan tabel 1.1 dan analisis *state of the art*, maka penulisan tugas akhir ini berada di ranah perencanaan kelistrikan PLTS Fotovoltaik *On Grid*. Dari referensi diatas, yang paling mendekati ke tugas akhir perencanaan kelistrikan PLTS Fotovoltaik *On Grid* ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Jufrizal dan Muhammad Irfan pada studi kasus Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem *On-Grid* pada tahun 2017. Adapun persamaan dari penelitian ini adalah merencanakan kelistrikan PLTS Fotovoltaik *On Grid* dan menggunakan pendekatan yang sama yaitu pendekatan ekonomi teknik dengan metode analisis ekonomi. Perbedaanya adalah Jufrizal dan Muhammad Irfan menganalisis secara teknis dan ekonomis di gedung terpadu PT. Pertamina RU II di kota Dumai. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan ini akan mengevaluasi dan menganalisis secara regulasi dan teknis pada 34 Provinsi di Indonesia. Sehingga pada penelitian ini secara pendekatan dan metode yang digunakan tidak ada kebaruan (*Novelty*). Akan tetapi kebaruan yang ditawarkan pada penelitian ini ada pada studi kasus pada 34 provinsi untuk pengembangan PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.



## 1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka berfikir dari penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. 2 Kerangka Pemikiran

## 1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 4 bab, dimana setiap masing-masing bab mempunyai isi, berikut penjabaran isi setiap bab :

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari pengambilan judul penelitian ini, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, kerangka berfikir serta sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka yang sangat relevan dengan kegiatan penelitian ini berupa perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan PV Syst, Ekonomi Teknik dan Regulasi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

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

### **BAB IV DATA YANG DIPERLUKAN UNTUK ANALISIS DAMPAK REGULASI**

Pada bab ini memaparkan dampak dari regulasi pada keekonomian investasi PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.

### **BAB V HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Pada bab ini menampilkan hasil Desain PLTS Fotovoltaik *On Grid* dalam menentukan parameter-parameter menggunakan perangkat lunak PV Syst, serta Desain teknik (*Wiring Diagram*) yang digunakan sebagai acuan pada 34 Provinsi di Indonesia. Selain itu pada bab ini juga memaparkan biaya investasi pada 34 Provinsi yang disimulasikan menggunakan simulasi keekonomian teknik PLTS Fotovoltaik *On Grid* di Indonesia.

### **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.