BAB 1
ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) merilis capaian kinerja tahun 2020 di subsektor ketenagalistrikan. Jumlah rumah tangga yang berlistrik telah meningkat 14,85% dalam enam tahun terakhir. Tahun ini, Kementerian ESDM menargetkan rasio elektrifikasi mencapai 100% [6]. Namun, melihat kondisi sumber daya alam yang semakin menipis maka dibutuhkan terobosan baru untuk mengurangi ketergantungan akan sumber energi fosil. Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi salah satu solusi yang tepat, dengan memanfaatkan sumber energi seperti angin, air, cahaya matahari, dsb.

Energi baru terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan [8]. Transisi energi konvensional ke EBT merupakan upaya bersama antara PLN, Pemerintah dan semua pihak, sehingga dampak biayanya agar tidak dibebankan hanya pada PLN maupun masyarakat, namun perlu didukung juga oleh Pemerintah maupun lembaga-lembaga internasional. Pemahaman yang perlu ditanamkan dalam pengaplikasian energi baru terbarukan terhadap masyarakat ialah tentang proses perhitungan emisi, perhitungan biaya investasi, dan Analisa kelayakan investasi. PLN telah membuat roadmap per tahun (MW) guna perencanaan pengembangan pembangkit EBT 2021-2030 [7]. Berikut roadmap yang telah dibuat:

Tabel 1.1 Roapmap Per Tahun (MW)

Roadmap Per Tahun (MW) RUPTL 2021-2030													
No	Pembangkit-EBT	Kapasitas	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Jumlah
1	PLTP	MW	136	108	190	141	870	290	123	450	240	808	3356
2	PLTA	MW	400	53	132	87	2478	327	456	1611	1778	1950	9272
3	PLTM	MW	144	154	277	289	189	43	-	2	13	6	1117
4	PLTS	MWp	60	287	1306	624	1633	127	148	165	172	157	4679
5	PLT Bio	MW	12	43	88	191	221	20	-	15	-	-	590
Jumlah		MW	752	645	1993	1332	5391	807	727	2243	2203	2921	19014

Dalam memaksimalkan proses target roadmap yang sudah ditentukan oleh RUPTL maka dibutuhkan sebuah sistem perhitungan yang dapat membantu pengembangan EBT. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan membahas mengenai algoritma perhitungan emisi, biaya

investasi, dan Analisis kelayakan investasi yang dikembangkan menggunakan perangkat lunak secara realtime (Berbasis Web). Dalam aplikasi tersebut terdapat sebuah sistem yang dapat menghitung emisi CO2 yang dihasilkan, serta dapat menghitung biaya investasi dan kelayakan dalam pengembangan EBT. Melalui sistem aplikasi tersebut akan memungkinkan para pemangku kepentingan, seperti pengembang proyek, investor, dan pemerintah, untuk mengakses informasi yang akurat dan terkini tentang biaya dan emisi yang terkait dengan proyek EBT. Dengan demikian, mereka dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam perencanaan dan pengembangan proyek serta mempercepat transisi menuju sistem energi yang lebih berkelanjutan.

1.2 Informasi Pendukung

Pemerintah telah menerbitkan RUPTL PLN 2021-2030 dengan memperbesar porsi pembangkit EBT. Target bauran EBT dalam Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) adalah 23% pada tahun 2025, sementara realisasi yang hingga akhir 2020 baru mencapai sekitar 14%, menjadi perhatian serius dari Pemerintah untuk penyediaan tenaga listrik ke depan [1]. Dia menyebut, pertumbuhan listrik pada RUPTL sebelumnya tidak sesuai dengan kondisi saat ini. Pada RUPTL 2019-2028, pertumbuhan konsumsi listrik rata-rata ditargetkan 6,4% per tahun. Namun pada RUPTL 2021-2030 ini pertumbuhan konsumsi listrik diperkirakan rata-rata sekitar 4,9% per tahun. RUPTL 2021-2030 ini pun menurutnya lebih hijau karena porsi EBT lebih besar yakni 51,6%, sementara porsi energi fosil lebih rendah yakni 48% [2].

Salah satu faktor dalam perubahan iklim disebabkan oleh bahan bakar fosil (PLT Konvensional). Bahan bakar fosil bertanggung jawab atas perubahan iklim, dan juga berkontribusi besar terhadap hilangnya keanekaragaman hayati dan polusi. Saat ini, sekitar 80% energi global dan 66% pembangkit listrik dipasok dari bahan bakar fosil, menyumbang sekitar 60% emisi gas rumah kaca (GRK) yang bertanggung jawab atas perubahan iklim [3]. Kegiatan tersebut merupakan sumber utama emisi gas rumah kaca (GRK) terutama karbon dioksida (CO2). Gas ini memiliki kemampuan menyerap panas matahari yang dipancarkan kembali ke bumi dan menyebabkan pemanasan atmosfer [22]. Dalam mendorong peluang investasi EBT disampaikan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Arifin Tasrif, dalam aturan baru itu akan diatur skema tarif baru bagi bisnis pembangkit listrik EBT. Proses administrasi dalam investasi EBT akan disederhanakan. Regulasi baru ini diharapkan akan menarik investor datang ke Indonesia [4].

“Untuk beralih dari energi fosil ke energi terbarukan butuh modal yang besar. Oleh karena itu, kami berharap dengan tarif baru bisa menarik investor untuk datang. Kami berharap

dapat membuat iklim bisnis dan partnership yang lebih baik dengan investor asing di Indonesia," katanya, dalam IEA Clean Energy Transitions Summit, Kamis (9/7/2020) [4]. Pemerintah tengah menyiapkan berbagai perangkat pendukung guna meningkatkan daya tarik investasi di sektor Energi Baru Terbarukan (EBT). Hal tersebut dikarenakan sumber EBT yang besar di Indonesia belum sepenuhnya dimanfaatkan [5]. "Pemerintah sedang menyiapkan berbagai perangkat pendukung, khususnya Rancangan Peraturan Presiden untuk menambah daya tarik investasi bagi energi terbarukan. Selain itu program-progam pengembangan EBTKE juga disiapkan," ujar Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Arifin Tasrif, Senin (23/11) [5].

1.3 *Constraint*

Dengan adanya masalah kami, terdapat beberapa aspek batasan pemilihan karakter solusi, diantaranya:

1.3.1 Aspek Ekonomi

Peninjauan terhadap berbagai jenis pembangkit EBT yang sedang dikembangkan, sistem aplikasi perhitungan ini dapat menghitung mengenai estimasi biaya investasi dan kelayakan investasi berdasarkan data asumsi untuk setiap pembangkit dengan kapasitas 1 MW.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas *(manufacturability)*

Aplikasi ini dibuat *user friendly* agar mudah dioperasikan dan dapat memberikan hasil yang mudah dipahami oleh penyedia ketenagalistrikan, pengembang proyek, investor, dan pemerintah.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan *(sustainability)*

Aplikasi dapat digunakan secara berlanjut dengan adanya pembaruan fitur yang disesuaikan dengan kebutuhan mendatang. Dengan sistem aplikasi ini diharapkan dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam perencanaan dan pengembangan proyek serta mempercepat transisi menuju sistem energi yang berkelanjutan.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Pengembangan aplikasi dapat dilakukan percobaan secara berkala dan dapat dibandingkan dengan perhitungan secara manual. Penyusunan kebutuhan ini dilakukan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

a. Penelitian ini bertujuan untuk dapat membantu pengembangan EBT untuk mencapai biaya invsestasi yang relevan dan emisi minimum yang sesuai dengan jumlah kapasitas pembangkit yang dikembangkan.
b. Pengguna dapat menentukan jumlah kapasitas pembangkit, umur investasi, dan *discount rate* dalam investasi pengembangan EBT. Sistem aplikasi akan

menggunakan ketentuan pengguna untuk menghasilkan keluaran yang mencakup emisi CO2 yang minimal, biaya investasi yang ideal, dan tingkat kelayakan investasi. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh wawasan tentang pembangkit mana yang layak untuk dikembangkan lebih lanjut berdasarkan nilai-nilai yang telah mereka tetapkan.

c. Sistem aplikasi memiliki kemampuan untuk melakukan perhitungan dengan cepat dan akurat terkait emisi, estimasi biaya investasi, dan kelayakan investasi. Dengan proses perhitungan yang efisien, pengguna dapat segera mendapatkan hasil informasi yang akurat tanpa harus menunggu lama. Selain itu, aplikasi ini juga dirancang dengan antarmuka yang intuitif, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengoperasikan sistem tanpa kesulitan teknis. Hasil keluaran yang disajikan dalam format yang jelas dan mudah dipahami, termasuk informasi emisi, estimasi biaya investasi, dan tingkat kelayakan investasi. Sistem aplikasi juga memberikan keterangan tambahan mengenai hasil yang diberikan, membantu pengguna untuk memahami secara mendalam perhitungan yang dilakukan dan interpretasi dari hasil tersebut dalam konteks pengembangan EBT.

d. Pada penelitian ini diprioritaskan untuk menghasilkan keluaran terkait emisi dalam pengembangan EBT, estimasi biaya investasi, dan tingkat kelayakan investasi. Namun, penting untuk diingat bahwa ketika salah satu kebutuhan diprioritaskan, kebutuhan lainnya akan tetap memiliki nilai yang signifikan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil perhitungan estimasi biaya dan emisi yang optimal, diperlukan keseimbangan yang baik antara kedua kebutuhan tersebut. Sistem aplikasi harus mampu memberikan informasi yang seimbang dan terintegrasi antara sistem satu dengan yang lainnya.

1.5 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah membantu pengembangan EBT dengan memberikan perhitungan emisi, biaya investasi, dan analisis kelayakan investasi yang tepat. Aplikasi ini bertujuan memaksimalkan hasil perhitungan emisi yang terkait dengan EBT, memperkirakan biaya investasi yang diperlukan, dan menganalisis kelayakan investasi secara komprehensif. Dengan demikian, para pemangku kepentingan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya EBT dan menjaga keseimbangan antara manfaat lingkungan, ekonomi, dan keberlanjutan dalam pengembangan energi terbarukan.