

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam pembangunan nasional. Pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, serta meningkatnya standar hidup masyarakat menyebabkan konsumsi listrik terus meningkat dari tahun ke tahun. Untuk menjaga keandalan sistem kelistrikan, PT PLN (Persero) sebagai penyedia listrik nasional mengoperasikan berbagai jenis pembangkit, termasuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).

Salah satu unit pembangkit yang berperan penting adalah PLTU 5 Muara Karang yang terletak di Jakarta. PLTU ini menggunakan bahan bakar gas dalam operasinya, berbeda dengan sebagian besar PLTU di Indonesia yang menggunakan batubara. Pemanfaatan gas menjadikan PLTU Muara Karang relatif lebih ramah lingkungan, namun tetap menghadapi tantangan berupa biaya bahan bakar yang fluktuatif serta kebutuhan pemeliharaan yang meningkat seiring bertambahnya usia operasi.

Seperti halnya aset lain, pembangkit listrik memiliki batas umur ekonomis, yaitu periode ketika biaya operasional dan pemeliharaan masih sebanding atau lebih kecil dibandingkan pendapatan yang dihasilkan. Setelah melewati umur tersebut, pembangkit menjadi tidak efisien lagi, dan perlu dipertimbangkan untuk direhabilitasi, dimodifikasi, atau dihentikan operasinya.

Penelitian ini menggunakan metode *Whole Life Costing* (WLC), dimana metode WLC ini digunakan PT PLN untuk mengukur produktivitas keuangan aset operasional pembangkit yaitu pada EDIR PT PLN No: 0019.E/DIR/2023 tentang Standar Prosedur Pengukuran Produktivitas Keuangan Aset Operasional Pembangkit PT PLN (Persero). WLC menilai biaya dan manfaat aset sepanjang siklus hidupnya, mencakup biaya investasi, operasi, pemeliharaan, bahan bakar, serta pendapatan yang dihasilkan. Penelitian ini juga akan mengacu pada SPLN K5.015:2023, yaitu pedoman resmi PLN mengenai kajian umur ekonomis aset pembangkit, sehingga hasil penelitian dapat menjadi acuan praktis bagi PLN dalam pengambilan keputusan strategis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut rumusan masalah yang menjadi fokus pembahasan :

1. Berapa perkiraan umur ekonomis PLTU 5 Muara Karang berdasarkan metode tersebut sesuai SPLN K5.015:2023?
2. Bagaimana kondisi finansial PLTU 5 Muara Karang sebagai pembangkit berbahan bakar gas?
3. Bagaimana penerapan metode *Whole Life Costing* (WLC) dalam menganalisis umur ekonomis pembangkit?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan perkiraan umur ekonomis PLTU 5 Muara Karang berdasarkan penerapan metode *Whole Life Costing* sesuai dengan ketentuan SPLN K5.015:2023, dengan mengidentifikasi periode operasi di mana pembangkit mencapai kondisi keuntungan maksimum (*maximum profit*).
2. Menganalisis kondisi finansial PLTU 5 Muara Karang sebagai pembangkit berbahan bakar gas, melalui evaluasi struktur biaya siklus hidup, arus kas, serta indikator kelayakan ekonomi, seperti *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR).
3. Mengevaluasi penerapan metode *Whole Life Costing* (WLC) dalam menganalisis umur ekonomis pembangkit listrik, termasuk kemampuannya dalam memberikan gambaran yang komprehensif terhadap biaya dan manfaat pembangkit sepanjang siklus hidup aset serta kesesuaiannya dengan ketentuan SPLN K5.015:2023.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Secara akademis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah keilmuan dalam bidang ekonomi teknik dan manajemen aset pembangkit listrik, khususnya terkait penerapan metode *Whole Life Costing* (WLC) dalam penentuan umur ekonomis pembangkit. Penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya

yang membahas evaluasi kelayakan ekonomi pembangkit listrik, integrasi antara aspek teknis dan finansial, serta pengambilan keputusan berbasis prinsip *maximum profit*. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan model analisis umur ekonomis aset yang relevan dengan kondisi industri ketenagalistrikan di Indonesia.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan pengelola pembangkit listrik sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengelolaan aset, baik dalam menentukan kelanjutan operasi, perencanaan rehabilitasi, maupun penghentian operasi (retirement) pembangkit. Hasil analisis yang disusun melalui pendekatan *Whole Life Costing* dapat digunakan sebagai dasar evaluasi ekonomi yang lebih objektif dan terukur, sehingga membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan biaya, optimalisasi pendapatan, serta keberlanjutan kinerja keuangan pembangkit listrik.

3. Manfaat Pribadi

Secara pribadi, penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan analisis terkait penerapan konsep ekonomi teknik, khususnya *Whole Life Costing*, dalam kasus nyata pengelolaan aset pembangkit listrik. Penelitian ini juga menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sistematis, dan analitis dalam mengintegrasikan data teknis dan finansial, serta memperkuat kompetensi peneliti dalam bidang manajemen aset dan evaluasi ekonomi pembangkit listrik yang dapat berguna bagi pengembangan profesional di masa mendatang.

1.5 Ruang lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada analisis umur ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) 5 UP Muara Karang PT PLN Nusantara Power sebagai objek penelitian, ditinjau dari aspek ekonomi dan finansial, tanpa membahas secara rinci aspek desain teknis dan konstruksi pembangkit.
2. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Whole Life Costing* (WLC) dengan mempertimbangkan komponen biaya siklus hidup pembangkit, yang meliputi biaya investasi, biaya operasi dan pemeliharaan, biaya bahan bakar, serta pendapatan selama masa operasi pembangkit.
3. Penentuan umur ekonomis pembangkit didasarkan pada pendekatan keuntungan maksimum (*maximum profit*) sesuai dengan prinsip evaluasi ekonomi aset pembangkit sebagaimana diatur dalam SPLN K5.015:2023, tanpa membandingkan secara khusus dengan umur teknis atau umur fisik peralatan.
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data historis dan asumsi yang relevan dengan periode penelitian, sehingga hasil analisis bersifat terbatas pada kondisi dan parameter yang digunakan dalam kajian ini.
5. Hasil penelitian ini dibatasi sebagai bahan kajian akademik dan rekomendasi konseptual, serta tidak dimaksudkan sebagai keputusan operasional atau kebijakan yang bersifat final.

1.6 Kebaharuan

Kebaharuan dalam penelitian ini terletak pada pendekatan dan sudut pandang analisis yang digunakan dalam mengevaluasi umur ekonomis pembangkit listrik. Adapun kebaruan yang diusulkan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak hanya menentukan umur ekonomis berdasarkan umur teknis atau batas usia fisik peralatan, tetapi menggunakan pendekatan keuntungan maksimum melalui analisis *Whole Life Costing* (WLC), sehingga umur ekonomis ditentukan pada periode operasi yang memberikan kinerja ekonomi paling optimal.
2. Kebaharuan penelitian ini juga terletak pada penggabungan seluruh komponen biaya siklus hidup pembangkit (*capital cost, operation and maintenance cost*, serta biaya

bahan bakar) dengan pendapatan (*revenue*) secara terintegrasi, sehingga evaluasi umur ekonomis dilakukan secara menyeluruh dan tidak parsial.

3. Penelitian ini secara eksplisit menyelaraskan metode dan prinsip analisis dengan ketentuan dalam SPLN K5.015:2023, sehingga hasil penelitian tidak hanya relevan secara akademik, tetapi juga memiliki keterkaitan langsung dengan praktik dan kebijakan pengelolaan aset pembangkit di lingkungan industri ketenagalistrikan nasional.
4. Penerapan studi kasus pembangkit eksisting sebagai dasar evaluasi keberlanjutan operasi asset. Penelitian ini menggunakan data dan kondisi pembangkit yang telah beroperasi sebagai studi kasus, sehingga memberikan gambaran nyata mengenai penerapan metode *Whole Life Costing* dalam mendukung keputusan kelanjutan operasi, rehabilitasi, atau penghentian operasi (*retirement*) pembangkit.