

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan kondisi penyediaan tenaga listrik beserta permasalahan yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian. Pembahasan diawali dengan menguraikan peran penting dari tenaga listrik, kebijakan yang ada, serta permasalahan yang terkait dengan tuntutan peningkatan efisiensi produksi. Selanjutnya, secara ringkas akan diuraikan tentang perumusan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi singkat, serta ruang lingkup penelitian.

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur saat ini menjadi isu penting yang membutuhkan perhatian serius. Bahkan menurut Menteri Perindustrian pada Kabinet Indonesia Bersatu Tahap I, bahwa keterbatasan infrastruktur, termasuk ketersediaan energi listrik, menjadi salah satu dari lima faktor penghambat Indonesia menjadi Negara Industri Maju Baru di Tahun 2020.¹

Sebagai salah satu infrastruktur penting yang menyangkut hajat hidup orang banyak, tenaga listrik dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk kebutuhan sehari-hari maupun sebagai input dalam kegiatan produksi dalam menggerakkan perekonomian. Banyak studi empiris yang telah mengungkapkan hubungan signifikan antara perekonomian suatu negara dengan pembangunan infrastruktur, termasuk tenaga listrik. Makmun & Rahayu (2007) mengungkapkan beberapa hasil studi empiris yang dilakukan beberapa ahli ekonomi energi terkait dengan hubungan antara konsumsi listrik dengan pertumbuhan output nasional; antara lain studi Ramcharran (1990) untuk negara Jamaika, Huang (1993) untuk negara China, dan Mashi & Mashi (1996) terhadap sejumlah negara secara bersamaan. Bahkan studi yang dilakukan Yang (2000) menunjukkan adanya hubungan dua arah antar kedua variabel tersebut. Hal ini memberikan makna tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara variabel konsumsi listrik dengan

¹ <http://www.detikfinance.com/read/2009/10/12/122028/1219817/4/5-penghambat-mimpi-ri-jadi-negara-industri-maju-baru-di-2020>

pertumbuhan ekonomi. Di satu pihak konsumsi listrik akan mendorong peningkatan aktifitas ekonomi, sehingga mampu mempengaruhi tingkat output suatu negara, dan di pihak lain pertumbuhan output akan mendorong peningkatan permintaan terhadap energi listrik.

Demikian pula, kajian spesifik terhadap sektor industri yang dilakukan oleh Departemen Keuangan pada tahun 2004 menunjukkan bahwa ada hubungan yang positif antara skala produksi dengan tingkat permintaan energi listrik; dengan nilai elastisitas sebesar 0,61. Artinya, bahwa setiap satu persen kenaikan tingkat produksi di sektor industri akan menyebabkan kenaikan permintaan energi listrik sebesar 0,61 persen.

Seiring dengan upaya Indonesia menjadi Negara Industri Baru di tahun 2020, serta upaya untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, maka kebutuhan tenaga listrik cenderung akan meningkat. Industrialisasi memerlukan ketersediaan listrik sebagai sarana produksi. Demikian halnya, dengan adanya peningkatan kualitas hidup (dapat dicerminkan dari tingkat pendapatan per kapita), maka orang akan cenderung menambah konsumsi listrik dalam aktivitas sehari-hari. Semakin tinggi pendapatan per kapita, maka konsumsi listrik cenderung semakin meningkat. Hubungan positif antara pendapatan per kapita dengan konsumsi listrik tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. PDB per kapita dan Konsumsi Listrik

Tahun	PDB per kapita Berdasarkan Harga Konstan 2000	Konsumsi Listrik oleh Industri	Konsumsi Listrik oleh Rumah Tangga	Konsumsi Listrik oleh Sektor Bisnis
	(Rupiah)	GWh	GWh	GWh
2000	6.752.719,31	34.013	30.563	14.588
2001	6.915.987,29	35.593	33.340	15.587
2002	7.103.673,06	36.831	33.994	16.264
2003	7.325.479,85	36.497	35.753	18.191
2004	7.606.011,37	40.324	38.588	21.185
2005	8.000.219,31	42.448	41.184	23.400
2006	8.312.630,52	43.615	43.753	25.241
2007	8.699.621,52	45.803	47.325	28.119
2008	9.110.680,33	47.969	50.184	30.866

Sumber: Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2009, Kementerian ESDM

Melihat pentingnya akan kebutuhan listrik, maka sesuai dengan Undang-Undang Ketenagalistrikan Nomor 30 Tahun 2009 penyelenggaraan penyediaan tenaga listrik dilakukan oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah berdasarkan prinsip otonomi daerah, dan sebagai pelaksanaanya dilakukan oleh BUMN dan BUMD. Artinya, ada batasan kewenangan antara Pemerintah dengan Pemerintah Daerah dalam usaha penyediaan tenaga listrik. Namun, karena keterbatasan kemampuan berinvestasi, maka dalam rangka penyediaan tenaga listrik yang lebih merata, badan usaha swasta, koperasi dan swadaya masyarakat dapat pula berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik sebagai Pemegang Ijin Usaha Ketenagalistrikan untuk Kepentingan Umum (PIUKU). Partisipasi pihak swasta pada sektor ketenagalistrikan di Indonesia sebenarnya telah dimungkinkan sejak lahirnya UU Ketenagalistrikan No. 15 Tahun 1985. Pada tahun 1990, untuk pertama kalinya Pemerintah menyetujui proyek pembangunan listrik swasta, yaitu PLTU Paiton. Kemudian diikuti oleh proyek-proyek lainnya. (Saari, 2002)

Namun demikian, BUMN tetap diberikan prioritas utama dalam melaksanakan usaha penyediaan tenaga listrik. Selama ini, BUMN yang diberikan tugas untuk menyelenggarakan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN), dimana sejak tahun 1994 berubah status hukumnya dari Perusahaan Umum (Perum) menjadi PT Persero. Pada tahun 1990/1991 kapasitas nasional pembangkit adalah sebesar 16.400,86 MW, dimana 56,55% adalah pembangkit yang dimiliki oleh PLN.² Sampai dengan akhir tahun 2008, total kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik nasional adalah sebesar 30.527 MW yang terdiri atas pembangkit milik PLN sebesar 25.451 MW (83%).³

Upaya penyediaan tenaga listrik merupakan jenis usaha yang bersifat padat modal, sehingga hambatan utama dalam pengembangan sektor kelistrikan oleh PLN atau swasta adalah seringkali terhambat oleh faktor pembiayaan. Hambatan tersebut diperparah dengan terjadinya krisis ekonomi tahun 1998/1999 yang mengakibatkan kondisi finansial PLN semakin terpuruk karena terdepresiasi nilai tukar Rupiah terhadap Dollar US. Demikian pula, harga minyak dunia yang

² *Statistik Ketenagalistrikan dan Energi Tahun 2006*. Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, Departemen ESDM. 2007.

³ *Masterplan Pembangunan Ketenagalistrikan 2010 s.d. 2014*. Kementerian ESDM. Desember 2009

semakin tinggi turut memperburuk kondisi keuangan PLN karena sebagian besar pembangkit PLN masih tergantung pada bahan bakar minyak. Dalam kondisi tersebut PLN terancam bangkrut. Saari (2002) menjelaskan lebih lanjut kondisi PLN, dimana pendapatan yang diperoleh dalam bentuk Rupiah, sementara pinjaman yang ditetapkan dalam bentuk dollar, perjanjian pembelian listrik dari swasta melalui skema “*take or pay*” (membeli sejumlah listrik dengan batas minimum yang ditentukan), serta harga-harga peralatan yang membumbung tinggi. Keterbatasan kemampuan PLN mendanai investasi baru untuk meningkatkan *supply* tenaga listrik di satu sisi dan semakin tingginya permintaan akan listrik di sisi lainnya, mengakibatkan terjadinya krisis listrik (*shortage*) di beberapa daerah.

Sebagai upaya untuk mengatasi krisis ekonomi tersebut, maka pada Bulan Agustus 1998, Pemerintah mengumumkan kebijakan restrukturisasi sektor kelistrikan dengan menghasilkan “*White Paper*”. Pemerintah berkomitmen untuk mereformasi sektor kelistrikan dengan menyusun peraturan perundang-undangan baru untuk mengatur sektor tersebut, merestrukturisasi kelembagaan PLN, perbaikan tarif, dan merasionalisasikan pembelian listrik dari pihak swasta. (Saari, 2002)

Salah satu kendala dalam merestrukturisasi sektor kelistrikan adalah upaya perbaikan tarif dasar listrik (TDL), dimana sampai saat ini masih berada di bawah biaya pokok penyediaannya (BPP). Pada periode empat tahun terakhir, tarif listrik sekitar 6,86 sen USD/kWh (kurs Rp 9.125/USD), sementara biaya pokok penyediaan (BPP) tenaga listrik sebesar 10,30 sen USD/kWh.⁴ Secara regional, perbandingan BPP dengan harga jual rata-rata tahun 2008 dapat dilihat pada Tabel 1.2. Dari tabel tersebut terlihat bahwa untuk seluruh sub sistem kelistrikan, harga jual rata-rata PLN masih berada di bawah BPP.

Sebagai konsekuensi dari penetapan TDL di bawah BPP, maka Pemerintah memberikan subsidi kepada PLN. Di sisi Pemerintah, semakin meningkatnya biaya operasi PLN akan menyebabkan beban subsidi yang harus ditanggung semakin meningkat. Besaran subsidi dipengaruhi pula oleh skim kebijakan yang ditetapkan oleh Pemerintah.

⁴ Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi.

**Tabel 1.2. Biaya Pokok Penyediaan (BPP)¹ dan Harga Jual Rata-rata²
Tenaga Listrik PT PLN (Persero) Tahun 2008 (dalam Rp/kWh)**

Sub-Sistem Kelistrikan	BPP Tegangan Tinggi	BPP Tegangan Menengah	BPP Tegangan Rendah	Harga Jual Rata-rata
Nanggroe Aceh Darusalam	1.891	2.158	2.603	599,01
Sumatera Utara	1.891	1.984	2.306	628,35
Sumatera Barat	565	790	1.044	592,14
Riau	565	1.164	1.433	664,01
Sumatera Selatan, Jambi, dan Bengkulu	565	696	869	664,36
Lampung	565	667	860	661,57
Bangka Belitung	-	2.476	2.919	648,71
Kalimantan Barat	2.312	2.546	3.143	623,91
Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah	1.148	1.611	1.998	643,75
Kalimantan Timur	1.732	1.965	2.260	682,12
Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, dan Gorontalo	974	1.676	2.063	642,24
Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, dan Sulawesi Tenggara	1.103	1.249	1.505	627,84
Maluku dan Maluku Utara	-	2.320	2.919	665,21
Papua	-	2.526	3.192	707,21
Nusa Tenggara Barat	-	2.289	2.743	637,02
Nusa Tenggara Timur	-	2.433	3.072	679,82
Bali	783	859	1.012	758,07
Jawa Timur	783	855	1.030	649,00
Jawa Tengah dan DI Yogyakarta	783	849	1.011	616,18
Jawa Barat dan Banten	783	853	1.024	609,84
DKI Jakarta dan Tangerang	783	850	1.005	714,44

Sumber : 1. Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, Kementerian ESDM
2. Statistik PLN 2008

Karena semakin memburuknya kondisi keuangan PLN akibat dari krisis ekonomi dan semakin tingginya harga minyak, maka sejak pertengahan tahun 2005 sampai saat ini, skim pemberian subsidi diubah dari pola subsidi terhadap konsumen terarah (*targeted group subsidy*), dimana subsidi hanya diberikan kepada pelanggan dengan daya terpasang di bawah 450 VA, sedangkan golongan pelanggan lainnya diberlakukan penyesuaian tarif hingga mencapai nilai keekonomiannya menjadi subsidi konsumen diperluas dengan pola *Public Service Obligation* (PSO). Skim tersebut memberikan subsidi kepada seluruh golongan pelanggan yang memiliki TDL lebih rendah dari biaya pokok penyediaannya, tanpa memperhatikan status ekonomi pelanggan. Dengan pola tersebut,

diharapkan tidak menjadikan PT PLN (Persero) rugi dan mampu meningkatkan kapasitas kemampuannya dalam usaha penyediaan tenaga listrik. (Makmun&Rahayu, 2007)

Kesulitan dalam langkah penyesuaian tarif listrik karena penetapan TDL seringkali menjadi issue politik. Bagi sebagian pihak, kenaikan TDL diperlukan PLN untuk menyehatkan kondisi sektor kelistrikan. Subsidi untuk pelanggan listrik golongan mampu, dapat dialihkan untuk peningkatkan akses listrik bagi masyarakat yang belum terjangkau oleh PLN. Di pihak lain berargumen bahwa kenaikan TDL akan semakin menyengsarakan rakyat miskin karena adanya efek domino dari kenaikan TDL tersebut, sehingga harga-harga bahan pokok lainnya cenderung akan naik. (Saari, 2002)

Salah satu wacana yang masih berkembang sampai saat ini adalah skema penyesuaian TDL sesuai nilai kekonomiannya. Namun, wacana tersebut oleh beberapa kalangan ditanggapi dengan tuntutan adanya peningkatan efisiensi dan perbaikan pelayanan dalam penyelenggaraan usaha penyediaan tenaga listrik.⁵ Hal senada juga diungkapkan oleh Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI). (Saari, 2002)

Tuntutan tersebut merupakan hal yang wajar karena efisiensi menjadi isu yang penting bagi sebagian besar pelaku ekonomi. Di sisi Pemerintah selaku pengambil kebijakan menaruh perhatian pada kebijakan ekonomi-makro yang dapat meningkatkan efisiensi pada tingkat unit usaha. Di sisi konsumen akan menikmati manfaat dari unit usaha yang memproduksi secara efisien melalui harga yang lebih murah pada tingkat produksi yang lebih tinggi. (Siahaan, 2000)

Tinggi rendahnya tingkat output yang dicapai dapat mempengaruhi besarnya biaya operasi, sehingga skala ekonomis dapat berperan dalam penentuan TDL. Namun, penurunan biaya produksi listrik tidak hanya disebabkan oleh adanya skala ekonomis dalam proses produksi, melainkan berhubungan pula dengan kemajuan tingkat teknologi. Kemajuan tingkat teknologi mengakibatkan bergesernya kurva produksi ke atas karena masing-masing input menjadi lebih efisien. (Pasay et. al.,1993)

⁵ <http://mimodjo.blogspot.com/2006/02/tolak-kenaikan-tdl.html>

Lebih lanjut Siahaan menyebutkan bahwa kepentingan evaluasi terhadap kinerja perusahaan dalam rangka peningkatan efisiensi BUMN, dapat ditelaah antara lain melalui dua sudut pandang. *Pertama*, sudut pandang ekonomi kesejahteraan (*welfare economics*), dimana evaluasi terhadap kinerja perusahaan BUMN penting karena salah satu implikasi dari peningkatan atau penurunan hasil kinerja operasi adalah penurunan atau peningkatan biaya marjinal (peningkatan atau penurunan dari manfaat kesejahteraan (*welfare gain*) bagi masyarakat. *Kedua*, sudut pandang pengelolaan perusahaan, dimana hasil evaluasi kinerja perusahaan dapat berfungsi sebagai : (i) *signaling system* dalam memotivasi orang, serta dapat memudahkan penggunaan paket insentif pada sistem remunerasi pengelola dan karyawan, dan (ii) informasi yang penting bagi pelaku ekonomi baik pemerintah sebagai pemilik, manajer sebagai pelaksana, maupun stakeholder lain.

Eksan (2006) menilai rendah terhadap kinerja PLN sejak terjadinya krisis ekonomi sampai dengan tahun 2001, dimana salah satu penyebab rendahnya kinerja tersebut adalah adanya inefisiensi pada kegiatan operasi dan investasi. Hasil audit yang dilakukan konsultan terhadap kinerja PLN mengindikasikan terjadinya inefisiensi pada kegiatan operasi dan investasi sebesar Rp 5,2 triliun rupiah selama tahun 1995-1998.

Sebagai salah satu upaya yang ditempuh PLN untuk mengurangi inefisiensi tersebut, maka sejak tahun 2000 sampai saat ini PLN telah menjalankan kegiatan *Efficiency Drive Program* (EDP). Kegiatan EDP tersebut merupakan program optimalisasi pemanfaatan sumber daya (manusia, keuangan, mesin, metoda, dan material) pada seluruh fungsi usaha PLN, baik di sisi pembangkit, transmisi, maupun distribusi. Dengan program tersebut diharapkan kondisi inefisiensi PLN dapat dikurangi secara berkelanjutan. Namun, Yandri (2010) menilai bahwa saat ini PLN masih menghadapi beberapa masalah, antara lain: masih buruknya kualitas pelayanan yang ditandai dengan sering terjadinya pemadaman di beberapa wilayah pelayanan, serta masih perlunya pembenahan internal PLN, termasuk efisiensi operasional. Oleh karena itu, pengetahuan tentang tingkat efisiensi PLN masih menjadi hal yang menarik untuk diteliti, terutama dalam periode setelah PLN menerapkan EDP.

Farrel (1957) membedakan konsep efisiensi menjadi tiga, yaitu: efisiensi teknis, efisiensi biaya (alokatif), dan efisiensi secara keseluruhan (ekonomis). Efisiensi teknis berkaitan dengan pengalokasian faktor-faktor produksi sedemikian rupa, sehingga dapat dicapai produksi yang maksimal. Sementara, efisiensi biaya merupakan kondisi dicapainya hasil yang optimal melalui komposisi alokasi faktor produksi sedemikian rupa dengan biaya termurah. Selanjutnya pencapaian produksi yang tinggi melalui adanya efisiensi teknis dan efisiensi alokatif secara bersamaan disebut dengan efisiensi secara keseluruhan.

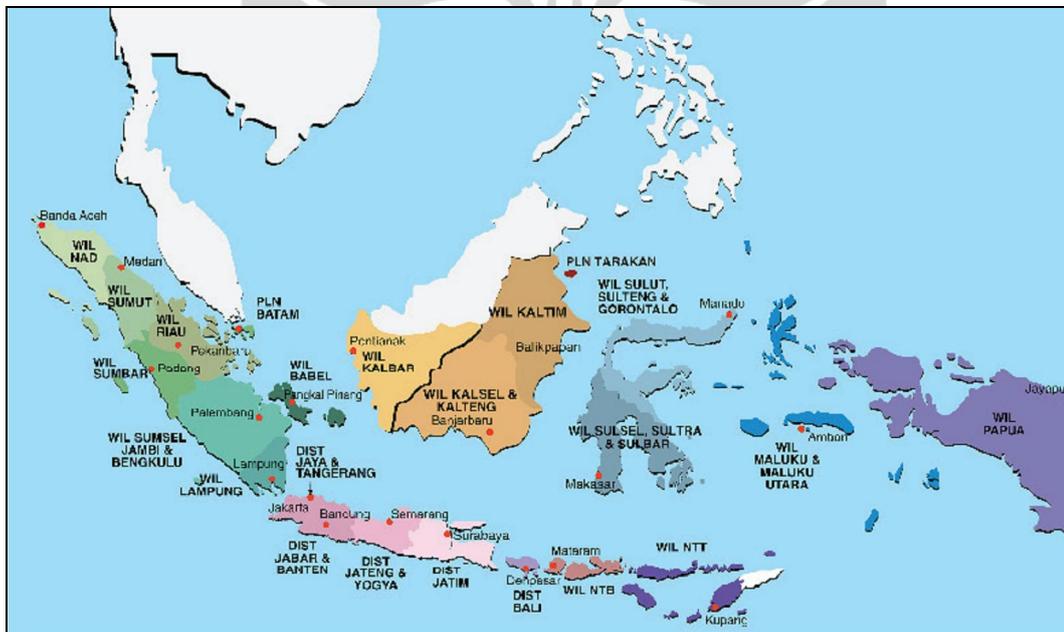
Siahaan (2000) mengungkapkan bahwa keberadaan dan sifat dari efisiensi teknis sendiri telah menimbulkan banyak kontroversi dalam literatur ekonomi industri. Dalam teori produksi diasumsikan bahwa kapasitas input dimanfaatkan untuk mengoptimalkan output, sehingga teori produksi tidak lagi mempersoalkan efisiensi teknis, melainkan hanya efisiensi alokatif. Namun, dalam kenyataannya terjadi kesenjangan antara teori dan keadaan faktual, sehingga efisiensi teknik menjadi isu yang menarik untuk diteliti. Hanya dengan memperbaiki efisiensi teknik yang memungkinkan suatu perusahaan dapat beroperasi mendekati frontier produksinya, sehingga kinerja suatu kegiatan ekonomi dapat ditingkatkan dengan pesat. Bahkan menurut Pasay yang dikutip oleh Siahaan (2000) menyatakan bahwa tanpa merubah alokasi input, peningkatan output dapat saja dilakukan melalui perbaikan dalam efisiensi teknis.

Untuk itu, PLN harus mampu meningkatkan kinerja operasinalnya salah satunya melalui peningkatan efisiensi teknis penyediaan tenaga listrik. Dengan adanya tuntutan peningkatan efisiensi perusahaan tenaga listrik PLN, maka pengetahuan tentang perkembangan efisiensi teknis diperlukan dalam rangka meningkatkan kualitas usaha penyediaan tenaga listrik di Indonesia.

1.2. Perumusan Masalah

Tribuana (2004) telah mengukur tingkat efisiensi teknik PLN antara periode sebelum dan sesudah perubahan status dari Perum menjadi PT (Persero). Namun, kajian tersebut dilakukan secara agregat, dalam arti PLN sebagai satu *holding company*. Kenyataannya, wilayah kerja PLN sebagai BUMN yang diberikan prioritas pertama dalam usaha penyediaan tenaga listrik pada

hakekatnya meliputi seluruh wilayah nusantara yang mempunyai karakteristik berbeda-beda, baik secara fisik kondisi geografis, demografi, maupun sistem kelistrikannya. Wilayah Jawa-Bali yang memiliki 5 (lima) entitas di sisi distribusi telah memiliki sistem kelistrikan dengan jaringan transmisi yang terinterkoneksi secara penuh. Di pulau Sumatera dengan 7 (tujuh) entitas di sisi distribusi baru terinterkoneksi antara Sumatera Bagian Utara dengan Sumatera Bagian Selatan pada Agustus 2006. Selain itu, di Sumatera memiliki satu entitas anak perusahaan, yaitu PLN Batam yang telah terinterkoneksi secara penuh dan memiliki sistem penetapan tarif tersendiri. Sementara, untuk wilayah lain masih banyak yang belum terinterkoneksi secara penuh. Wilayah usaha PLN secara regional dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Sumber: Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero) 2009 - 2018

Gambar 1.1. Peta Pembagian Wilayah Usaha PT PLN (Persero)

Perbedaan karakteristik di setiap wilayah tersebut berdampak pada kondisi kinerja penyediaan tenaga listrik di wilayahnya, dan pada skala nasional akan menentukan kinerja PLN secara keseluruhan. Untuk itu, diperlukan analisis efisiensi PLN secara regional sesuai dengan wilayah kerja yang dimiliki. Dengan diketahuinya posisi efisiensi teknis relatif tersebut, maka diharapkan kebijakan ketenagalistrikan yang telah mengarah kepada regionalisasi, sebagaimana telah

dimungkinkan sesuai dengan UU No. 30 Tahun 2009, dapat dijalankan sesuai dengan asas dan tujuan pembangunan kelistrikan nasional.

Dari uraian di atas, maka rumusan masalah yang ingin diketahui dalam penelitian adalah:

1. Bagaimana kondisi efisiensi teknis usaha penyediaan tenaga listrik oleh PLN pada setiap wilayah usaha atau secara regional.
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi inefisiensi teknis penyediaan tenaga listrik PT PLN (Persero).

1.3. Tujuan Penulisan dan Manfaat Penelitian

Dalam rangka menganalisis efisiensi teknis dari usaha menyediakan tenaga listrik PLN, maka tujuan penelitian lebih rinci adalah:

1. Menganalisis tingkat efisiensi teknis perusahaan tenaga listrik di setiap wilayah usaha PT PLN (Persero) berdasarkan unit wilayah kerjanya terhadap data panel.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya inefisiensi teknis perusahaan tenaga listrik PT PLN (Persero).
3. Merekomendasikan implikasi hasil penelitian terhadap kebijakan perusahaan tenaga listrik PT PLN (Persero).

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian adalah mampu memberikan gambaran tentang kinerja operasi PT PLN (Persero), sehingga dapat dijadikan sebagai informasi awal guna referensi dalam menentukan kebijakan sektor ketenagalistrikan ke depan seperti pertimbangan dalam penetapan kebijakan pembangunan tenaga listrik secara regional.

1.4. Metodologi

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Tribuana (2004), metode yang digunakan adalah metode *ordinary least square* (OLS) dimana tingkat efisiensi diperoleh dari rasio antara output dan input. Kuntjoro (1990) menguraikan bahwa dalam ilmu ekonomi, fungsi produksi didefinisikan sebagai tingkat output maksimal yang mampu diperoleh dengan kombinasi input dan teknologi tertentu.

Dengan demikian, yang dimaksud dengan fungsi produksi adalah frontiernya. Lebih lanjut Kunjtoro menjelaskan bahwa OLS pada hakekatnya mengestimasi *average production function*, bukan *frontier production function* karena metode tersebut tidak menjamin data input dan output yang digunakan dalam estimasi benar-benar mencerminkan definisi dari fungsi produksi di atas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang penilaian efisiensi teknis usaha tenaga listrik melalui metode estimasi *frontier production function*.

Metode estimasi yang digunakan dalam menentukan tingkat efisiensi teknik adalah dengan pendekatan fungsi produksi frontier, sesuai dengan spesifikasi model pada Battese dan Coelli (1995). Fungsi produksi yang digunakan dalam model stokastik frontier adalah fungsi Cobb-Douglas dengan variabel input faktor produksi adalah modal, pegawai, dan bahan bakar. Spesifikasi fungsi produksi stokastik frontier untuk data panel didefinisikan sebagai berikut:

$$\ln(y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Modal}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{Pegawai}_{it}) + \beta_3 \ln(\text{Bahanbakar}_{it}) + v_{it} - u_{it} \dots\dots\dots(1.1)$$

Skor efisiensi teknis secara otomatis telah dihitung sewaktu melakukan estimasi fungsi produksi stokastik frontier, dimana secara matematis, diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$EFF_{it} = E(Y_{it}/U_{it}, X_{it}) / E(Y_{it}/U_{it}=0, X_{it}) \dots\dots\dots(1.2)$$

Persamaan 1.1 merupakan spesifikasi fungsi stokastik frontier, sedangkan efek inefisiensi teknis, u_{it} , diasumsikan merupakan suatu fungsi dari himpunan variabel penjelas, z_{it} dan vektor koefisien yang tidak diketahui, γ . Variabel penjelas pada model inefisiensi diharapkan untuk memasukkan setiap variabel yang menjelaskan alasan mengapa output yang diobservasi tidak mencapai nilai fungsi output yang berkoresponden dengannya. Hal ini untuk menjawab pertanyaan dari tujuan penelitian yang kedua, yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis yang berasosiasi dengan model efek inefisiensi teknis. Spesifikasi model efek inefisiensi adalah sebagai berikut:

$$U_{it} = \beta_0 + \beta_1 LF_{it} + \beta_2 CF_{it} + \beta_3 LO_{it} + \beta_4 RE_{it} + \beta_5 UP_{it} + \beta_6 PT_{it} + w_{it} \dots (1.3)$$

dimana LF adalah faktor beban, CF adalah faktor kapasitas, LO adalah susut tegangan/losses, RE adalah rasio elektrifikasi, UP adalah rata-rata ukuran pembangkit, dan PT adalah porsi pembangkit termal.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam kerangka maksimalisasi output tenaga listrik yang dihasilkan oleh PLN. Penelitian mencakup seluruh wilayah usaha PT PLN (Persero). Periode waktu yang dilakukan dalam penelitian adalah sejak tahun 2002 sampai dengan tahun 2008. Rentang waktu tersebut dipilih karena pada tahun tersebut PLN telah melaksanakan kegiatan *Efficiency Drive Program* (EDP).

Atas pertimbangan ketersediaan data serta kesederhanaan dalam analisis, maka struktur industri dari sistem penyediaan tenaga listrik PLN di setiap wilayah dianggap bersifat *vertical integrated* (terintegrasi vertikal). Artinya, pembangkit, transmisi, dan distribusi berada dalam satu kesatuan entitas. Oleh karena itu, untuk wilayah yang memiliki struktur pembangkit, transmisi, dan distribusi terpisah sebagai unit bisnis tersendiri akan disatukan menjadi satu entitas sesuai dengan sistem kelistrikan yang ada. Contoh: untuk wilayah Jawa-Bali yang memiliki unit bisnis pembangkit, transmisi, dan distribusi yang berbeda akan disatukan menjadi satu entitas.

1.6. Sistematika Penulisan

Tesis ini dibagi menjadi 6 bab dengan mengikuti sistematika penulisan sebagai berikut:

- BAB 1 merupakan “Pendahuluan”, yang menguraikan latar belakang dilakukannya penelitian serta memuat rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan dan manfaat penelitian.
- BAB 2 memuat uraian singkat perkembangan kondisi kelistrikan nasional, khususnya yang disediakan oleh PT PLN (Persero).

- BAB 3 adalah “Landasan Teori” yang memuat tinjauan pustaka terkait dengan fungsi produksi dan konsep efisiensi sebagai kerangka berfikir, serta penelitian terdahulu terkait dengan efisiensi PLN.
- BAB 4 adalah “Data dan Metodologi” yang memuat penjelasan tentang sumber data dan metodologi, termasuk spesifikasi model yang digunakan.
- BAB 5 adalah “Hasil dan Pembahasan” sebagai bab yang memuat hasil pengolahan data dan analisis dengan membahas hasil pengukuran efisiensi teknis perusahaan tenaga listrik serta faktor-faktor yang mempengaruhinya.
- BAB 6 merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dan rekomendasi kebijakan terkait dengan hasil penelitian.

