

ANALISIS PROYEKSI KEBUTUHAN DAN PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK DI IBU KOTA NUSANTARA

CINDY VANIA HUSODO



DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Proyeksi Kebutuhan dan Penyediaan Energi Listrik di Ibu Kota Nusantara” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Cindy Vania Husodo
H4401201073



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

CINDY VANIA HUSODO. Analisis Proyeksi Kebutuhan dan Penyediaan Energi Listrik di Ibu Kota Nusantara. Dibimbing oleh RIZAL BAHTIAR dan YUDIARTONO.

Pemerintah Indonesia akan memindahkan ibu kota negara dari Jakarta ke Ibu Kota Nusantara (IKN) yang berada di Provinsi Kalimantan Timur. Kebutuhan listrik IKN diproyeksikan meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan proyeksi kebutuhan dan penyediaan energi listrik tahun 2024-2060 di Ibu Kota Nusantara menggunakan skenario Energi Terbarukan dan Ramah Lingkungan serta mengidentifikasi strategi pengembangan energi terbarukan di Ibu Kota Nusantara. Penelitian ini akan menggunakan metode analisis perencanaan energi dengan *software* Low Emission Analysis Platform (LEAP). Hasil proyeksi menunjukkan bahwa kebutuhan energi listrik IKN secara total tumbuh rata-rata sebesar 16% per tahun selama tahun 2024-2060. Pada tahun 2045, kebutuhan listrik tersebut akan dipenuhi dari 100% pembangkit energi terbarukan, terdiri dari PLTA (1.925,49 MW), PLTS (1.492,15 MW) dan PLTB (150 MW), dengan total biaya investasi sebesar 4.471.594 ribu USD.

Kata kunci: biaya investasi, energi terbarukan, kapasitas pembangkit, strategi pengembangan

ABSTRACT

CINDY VANIA HUSODO. Analysis of Projected Electricity Demand and Supply in the Nusantara Capital City. Supervised by RIZAL BAHTIAR and YUDIARTONO.

The Indonesian government will move the country's capital from Jakarta to the Nusantara Capital City (IKN) located in East Kalimantan Province. The electricity demand of IKN is projected to increase along with the increase in population and economic growth in the region. This research aims to produce projections of electricity demand and supply for 2024-2060 in the Nusantara Capital City using Renewable and Environmentally Friendly Energy scenarios, as well as identify renewable energy development strategies in the Nusantara Capital City. This research will use the energy planning analysis method with Low Emission Analysis Platform (LEAP) software. The projection results show that the total electricity demand of IKN grows on average by 16% per year during 2024-2060. In 2045, the electricity demand will be met from 100% renewable energy generation, consisting of hydropower (1.925,49 MW), solar power (1.492,15 MW) and wind power (150 MW), with a total investment cost of 4.471.594 thousand USD.

Keywords: development strategy, generation capacity, investment cost, renewable energy



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS PROYEKSI KEBUTUHAN DAN PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK DI IBU KOTA NUSANTARA

CINDY VANIA HUSODO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. A Faroby Falatehan, S.P, M.E
2. Fitria Dewi Raswatie, S.P, M.Si



Judul Skripsi : Analisis Proyeksi Kebutuhan dan Penyediaan Energi Listrik di Ibu Kota Nusantara

Nama : Cindy Vania Husodo
NIM : H4401201073

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Rizal Bahtiar, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:
Drs. Yudiantono, M. En.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan:
Dr. Adi Hadiano, S.P., M.Si.
NIP 197906152005011004



Tanggal Ujian:
(4 Juli 2024)

Tanggal Lulus:
(Juli 2024)



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala atas* segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan April 2024 ini ialah pemodelan energi, dengan judul “Analisis Proyeksi Kebutuhan dan Penyediaan Energi Listrik di Ibu Kota Nusantara”. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada para dosen, yakni Bapak Rizal Bahtiar, S.Pi, M.Si dan Bapak Drs. Yudiartono, M.En selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. A Faroby Falatehan, S.P, M.E selaku penguji utama dan Fitria Dewi Raswatie, S.P, M.Si selaku penguji perwakilan departemen. Selain itu, terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Agus Nurrohim, Bapak Agus Sugiyono, Ibu Ira Fitriana, serta Bapak dan Ibu di Pusat Riset Konversi dan Konservasi Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah memberikan bimbingan dan arahan, terkait pemodelan energi.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Ari Harmani, Bapak Dwi Husodo Prasetyo, Kak Kanthi Prasmani, Kak Sigit Prakoso, Dik M. Ridwan Satrio Husodo yang telah memberikan doa dan dukungan yang luar biasa kepada penulis selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan tugas akhir di IPB. Terima kasih juga kepada Agnes, Dina, Della, dan Ciwi-Ciwi yang telah menemani, mendengarkan cerita, menghibur, maupun memberikan arahan hingga saat ini. Di samping itu, penulis mengucapkan terima kasih pada rekan-rekan Dapet A Ges dan Kak Hajar yang selalu mendukung setiap proses penulis dalam mengerjakan tugas akhir.

Semoga skripsi ini dapat mendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Juni 2024

Cindy Vania Husodo



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ibu Kota Nusantara	5
2.2 Sumber Energi Terbarukan Wilayah Kalimantan	5
2.2.1 Energi Angin	7
2.2.2 Energi Surya	8
2.2.3 Energi Air	9
2.3 Pemodelan Penyediaan Energi Listrik	11
2.3.1 Parameter Teknis	12
2.3.2 Parameter Ekonomi	13
2.4 Low Emission Analysis Platform (LEAP)	13
2.4.1 Bagian-Bagian dalam LEAP	14
2.5 Penelitian Terdahulu	15
III KERANGKA PEMIKIRAN	17
3.1 Kerangka Pemikiran Operasional	17
IV METODE	19
4.1 Waktu dan Tempat	19
4.2 Jenis dan Sumber Data	19
4.3 Metode Analisis Data	19
4.3.1 Penyiapan Data pada LEAP	20
4.3.2 Analisis Kebutuhan Energi Listrik	23
4.3.3 Analisis Penyediaan Energi Listrik	24
4.3.4 Analisis Strategi Pengembangan Energi Terbarukan	24
V HASIL DAN PEMBAHASAN	25
5.1 Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Ibu Kota Nusantara Tahun 2024–2060	25
5.2 Proyeksi Kapasitas Pembangkit Energi Listrik di Ibu Kota Nusantara dan Wilayah Sekitar Ibu Kota Nusantara	31
5.3 Proyeksi Produksi Energi Listrik di Ibu Kota Nusantara dan Wilayah Sekitar Ibu Kota Nusantara	33
5.4 Proyeksi Penyaluran Listrik dari Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik di Ibu Kota Nusantara	34



5.5	Implikasi Kebijakan Pemanfaatan Energi Terbarukan di Ibu Kota Nusantara	35
5.5.1	Strategi Pengembangan Energi Terbarukan di Ibu Kota Nusantara dan Wilayah Sekitar Ibu Kota Nusantara	35
5.5.2	Pengembangan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik (SPKLU)	36
5.5.3	De karbonisasi Sektor Ketenagalistrikan	38
5.6	Proyeksi Biaya Investasi Pembangkit Listrik di Ibu Kota Nusantara dan Wilayah Sekitar Ibu Kota Nusantara	39
VI	SIMPULAN DAN SARAN	41
6.1	Simpulan	41
6.2	Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	49
	RIWAYAT HIDUP	59

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Metode analisis data	19
2	Proporsi penduduk Ibu Kota Nusantara tahun 2024	20
3	Proyeksi jumlah penduduk Ibu Kota Nusantara tahun 2025-2060	20
4	Komponen ekonomi makro <i>base year</i> (2024)	21
5	Data transportasi	22
6	Asumsi teknologi ketenagalistrikan	22

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Reference energy system</i>	6
2	Potensi energi angin region Kalimantan (GW)	7
3	Skema PLTS	8
4	Potensi energi surya region Kalimantan (GW)	8
5	Pembangkit listrik tenaga air	10
6	Potensi air region Kalimantan (MW)	10
7	Komponen utama sistem ketenagalistrikan	11
8	Kapasitas terpasang pembangkit listrik per provinsi di Pulau Kalimantan tahun 2022 (MW)	12
9	Tampilan <i>software</i> LEAP	14
10	Kerangka operasional penelitian	18
11	Proyeksi total kebutuhan listrik per sektor di Ibu Kota Nusantara (ribu MWh)	25
12	Pangsa total kebutuhan listrik Ibu Kota Nusantara per sektor tahun 2024–2060 (%)	26
13	Proyeksi kebutuhan listrik per subsektor industri di Ibu Kota Nusantara tahun 2024–2060 (ribu MWh)	27
14	Proyeksi kebutuhan listrik per jenis kendaraan di Ibu Kota Nusantara tahun 2024-2060 (ribu MWh)	28
15	Proyeksi kebutuhan listrik per jenis teknologi sektor rumah tangga di Ibu Kota Nusantara tahun 2024–2060 (ribu MWh)	29
16	Proyeksi kebutuhan listrik per teknologi sektor komersial di Ibu Kota Nusantara tahun 2024–2060 (ribu MWh)	30
17	Proyeksi kebutuhan listrik sektor lainnya di Ibu Kota Nusantara tahun 2024–2060 (ribu MWh)	31
18	Proyeksi kapasitas pembangkit listrik tahun 2024–2060 (MW)	32
19	Proyeksi produksi listrik tahun 2024–2060 (ribu MWh)	33
20	Proyeksi penyaluran listrik dari stasiun pengisian kendaraan listrik di Ibu Kota Nusantara tahun 2024–2060	34
21	Proyeksi biaya investasi pembangkit di Ibu Kota Nusantara dan wilayah sekitar Ibu Kota Nusantara tahun 2024–2060 (ribu USD)	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Pengaturan tahun proyeksi pada software LEAP	50
2	<i>Yearly shape</i> untuk PLTS IKN	51
3	<i>Key assumptions</i> variabel ekonomi	52
4	<i>Key Assumptions</i> variabel jumlah penduduk	53
5	Variabel stok kendaraan untuk menghitung kebutuhan listrik sektor transportasi	54
6	Pengaturan susut di sektor ketenagalistrikan	55
7	Pengaturan <i>reserve margin</i> di sektor ketenagalistrikan	56
8	Pengaturan lifetime per jenis pembangkit listrik	57
9	Dokumentasi kegiatan pengambilan data	58