

**PELUANG DAN STRATEGI PERDAGANGAN GLOBAL  
BIOMASSA PADAT INDONESIA**

**TESIS**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Magister Teknik dari  
Universitas Darma Persada**

**Oleh**

**OMRIE ANTONIUS YULIANUS LUDJI**

**NIM : 2023910024**

**(Program Studi Magister Teknik Energi Terbarukan)**



**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

"Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagian bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Darma Persada atau Perguruan tinggi lainnya"

Jakarta, 25 Mei 2025



Omrie Antonius Yulianus Ludji

NIM : 2023-91-0024

## ABSTRAK

**OMRIE ANTONIUS YULIANUS LUDJI (2023910024).** Peluang dan Strategi Perdagangan Global Biomassa Padat Indonesia. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Muhammad Syukri Nur, MSi., Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, STp, M. Eng dan Dr.Ir. As Natio

Penelitian ini bertujuan mengembangkan potensi bisnis biomassa padat yaitu palm kernell shell dan wood pellet dengan fokus penelitian untuk target market Jepang dan Korea Selatan. Penelitian ini mencakup tiga aspek yaitu: (1) mengidentifikasi karakteristik pasokan dan kebutuhan energi serta transisi energi suatu negara utama pengguna fosil abadi di Asia yaitu Jepang dan Korea Selatan; (2) menganalisa perkembangan harga wood pellet dan PKS menggunakan data Argus Biomass dari tahun 2019-2023; (3) menganalisis secara detail untuk potensi, regulasi dan persyaratan untuk export biomassa padat untuk negara Jepang dan Korea Selatan. Dua pendekatan untuk mendapatkan solusi terhadap pertanyaan riset. Pendekatan pertama berupa analisis data sekunder dari nasional dan lembaga internasional seperti BPS, ARGUS, dan Futuremetrics serta data pelanggan. Pendekatan kedua adalah kajian pustaka terkait dengan penjualan biomassa secara internasional, serta kriteria dan kebutuhan biomassa untuk Jepang dan Korea Selatan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biomassa padat Indonesia mampu mencapai nilai ekonomi karena dapat diperdagangkan secara internasional terutama ke Jepang dan Korea Selatan. Berdasarkan karakteristik multi aspek dari Jepang dan Korea Selatan, penyebab kebutuhan energi dari biomassa karena kedua negara tersebut sedang melaksanakan transisi energi dari energi fosil (gas alam, minyak, dan batu bara) ke energi terbarukan (energi surya, hydro, kelautan, angin dan biomassa. Multi aspek dialami dalam pelaksanaan transisi energi ini: aspek ekonomi, kebijakan dan regulasi energi, upaya pelestarian lingkungan namun tetap mempertahankan kebutuhan energinya untuk industri, perumahan, transportasi, serta kebutuhann lainnya.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada kajian pustaka dan penggunaan data sekunder, serta hanya membahas aspek Jepang dan Korea Selatan sebagai target pasar. Penelitian lanjutan yang diperlukan adalah prespektif Jepang dan Korea Selatan untuk mengkaji potensi biomassa untuk menambah dan memberi jaminan investasi sebagai salah satu sumber yang mampu menjamin pasokan energi terbarukan ke negaranya. Perluasan kajian target pasar pada Tingkat Asia seperti Cina, India, Taiwan juga diperlukan untuk peneltian lanjutan.

**Keywords:** wood pellets, biomass trade, bioenergy, biomass regulation, bioenergy

## ABSTRACT

**OMRIE ANTONIUS YULIANUS LUDJI (2023910024).** Opportunities and Strategies for Global Trade in Indonesian Solid Biomass. Under the guidance of Dr. Ir. Muhammad Syukri Nur, MSi. and Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, STp, M. Eng and Dr Ir. As Natio Lasman.

This study aims to develop the business potential of solid biomass, namely palm kernel shells and wood pellets, with a focus on the target markets of Japan and South Korea. This study covers three aspects, namely: (1) identifying the characteristics of energy supply and demand, as well as the energy transition of a major fossil fuel-dependent country in Asia, namely Japan and South Korea; (2) analyzing the price trends of wood pellets and palm kernel shells using Argus Biomass data from 2019 to 2023; (3) conducting a detailed analysis of the potential, regulations, and requirements for exporting solid biomass to Japan and South Korea. Two approaches were used to answer the research questions. The first approach involved analyzing secondary data from national and international institutions such as BPS, ARGUS, and Futuremetrics, as well as customer data. The second approach involved a literature review related to international biomass sales, as well as biomass criteria and requirements for Japan and South Korea.

The results of this study indicate that Indonesian solid biomass has the potential to achieve economic value as it can be traded internationally, particularly to Japan and South Korea. Based on the multi-faceted characteristics of Japan and South Korea, the demand for biomass energy stems from their ongoing energy transition from fossil fuels (natural gas, oil, and coal) to renewable energy sources (solar, hydro, marine, wind, and biomass). This energy transition involves multiple aspects: economic aspects, energy policies and regulations, environmental conservation efforts while maintaining energy needs for industry, housing, transportation, and other sectors.

The limitations of this study lie in its reliance on literature reviews and secondary data, as well as its focus on Japan and South Korea as target markets. Further research is needed to examine the perspectives of Japan and South Korea on the potential of biomass to enhance and ensure investment as a reliable source of renewable energy supply for their countries. Expanding the scope of target markets to include other Asian countries such as China, India, and Taiwan is also necessary for future research.

**Keywords:** wood pellets, biomass trade, bioenergy, biomass regulation, bioenergy

## LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

**Judul Tesis** : Peluang dan Strategi Perdagangan Global Biomassa Padat Indonesia.  
**Nama** : Omrie Antonius Yulianus Ludji  
**NIM** : 2023910024

### Telah disetujui oleh komisi pembimbing dan penguji

Dr. Ir. Muhammad Syukri Nur, MSi  
(Pembimbing Utama/Penguji)

: 

Dr.Eng. Aep Saepul Uyun, S.Tp.,M.Eng.  
(Anggota/Penguji)

: 

Dr. Ir. As Natio Lasman  
(Anggota/Penguji)

: 


Dr. Asyari Daryus, MT  
(Penguji)

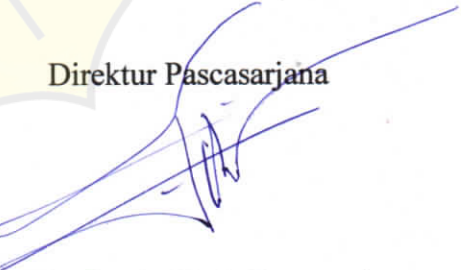
: \_\_\_\_\_

Mengetahui

Ketua Program Studi

Direktur Pascasarjana

  
( Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, S.Tp., M.Eng.)

  
( Dr. Ir. As Natio Lasman )

Tanggal Ujian : 11 Juli 2025  
Tanggal Yudisium :

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul *Peluang dan Strategi Perdagangan Global Biomassa Padat Indonesia*. Penelitian ini telah dilaksanakan sejak Juli 2024 hingga Maret 2025 sebagai bagian dari program studi di Pascasarjana Teknik Energi Terbarukan, Universitas Darma Persada.

Penelitian ini merupakan upaya penulis untuk memahami teori dari sisi akademis dan mengaitkannya dengan upaya pengembangan diri sebagai praktisi pemasaran produk energi. Berpijak pada pantauan di lapangan, potensi biomassa Indonesia yang melimpah telah mendapatkan posisi sebagai komoditi ekonomi melalui ekspor. Komoditi ini juga terus bertambah, dimulai dari cangkang sawit, wood chip, kemudian berkembang ke wood pellet dan bahkan kelak Indonesia mampu mengekspor pelet hitam (black pellet).

Ekspor biomassa ini telah diterima di Jepang dan Korea Selatan yang memang telah dikenal sebagai “negara pengimpor energi secara abadi”. Ketersediaan potensi dan produk biomassa dari Indonesia serta kehadiran pengguna (negara konsumen) telah menciptakan pasar biomassa. Perkembangan ini memerlukan sumberdaya manusia untuk mempelajari situasi dan kondisi ini untuk mampu memberikan sumbangan pemikiran, saran, dan strategi serta langkah teknis untuk mendapatkan manfaat bagi ekonomi Indonesia.

Penulis menyadari lintasan tersebut dan mempersiapkan diri untuk menjadi profesional di bidang ini. Oleh karena itu, publikasi hasil riset ini merupakan langkah awal saja. Langkah lanjutannya akan dilalui lagi usai pendidikan magister energi terbarukan. Semoga upaya mendapatkan dukungan dari semua pengambil kepentingan dalam memajukan Indonesia.

Jakarta, Maret 2025

**Penulis**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 12 Oktober 1981 sebagai anak sulung dari pasangan Dr. Barnabas Ludji dan Greta M.H. Tendean. Pada tahun 1999, penulis diterima di Universitas Trisakti, Jurusan Teknik Pertambangan dan menyelesaikan pendidikan sarjana pada tahun 2005.

Pada tahun 2023 Semester Ganjil, penulis melanjutkan studi di Pascasarjana Teknik Energi Terbarukan, Universitas Darma Persada, dengan fokus pada Manajemen Energi Terbarukan serta menyelesaikan tesis yang berjudul *Peluang dan Strategi Perdagangan Global Biomassa Padat Indonesia* pada tahun 2025. Selain menempuh pendidikan, penulis memiliki 20 tahun pengalaman kerja di lokasi pertambangan batubara dan bauksit sebagai mining engineer dan mining operation di Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Barat dari tahun 2005. hingga tahun 2010. Penulis juga pernah menjabat sebagai Trading specialist sejak tahun 2010 sampai dengan sekarang, Perusahaan trading terakhir bekerja di PT. Indika Energy Trading yang menjual komoditas seperti batubara, mineral Nikel, bauksit dan sekarang memperluas keahlian pemasaran ke arah bisnis energi terbarukan seperti palm kernel shell dan wood pellet .

Dalam bidang akademik, penulis telah menulis beberapa artikel ilmiah yang berjudul sebagai berikut :

1. ***“Developing a Smart Implementation Framework for Blockchain-Based P2P Renewable Energy Trading in Indonesia : A Qualitative Analysis Approach”*** yang terbit di *Heca Journal of Applied Science* sebagai penulis pertama (<https://doi.org/10.60084/hjas.v3i1.273>)
2. ***“Sustainable Energy Integration in Geothermal Exploration: Conceptual Design and Innovation”*** yang terbit di *Leuser Journal of Environmental Studies*, sebagai penulis ketiga (<https://doi.org/10.60084/ljes.v3i1.282>)
3. ***“Blockchain-Enabled Framework for securing IoT Data Transactions”*** yang terbit di *The Journal of Academic Science* sebagai penulis kedua (<https://doi.org/10.59613/s7691k96>)
4. ***“Utilization Strategy of Discharged Seawater from Power Plant Cooling System to Reduce Energy Consumption: A Process***

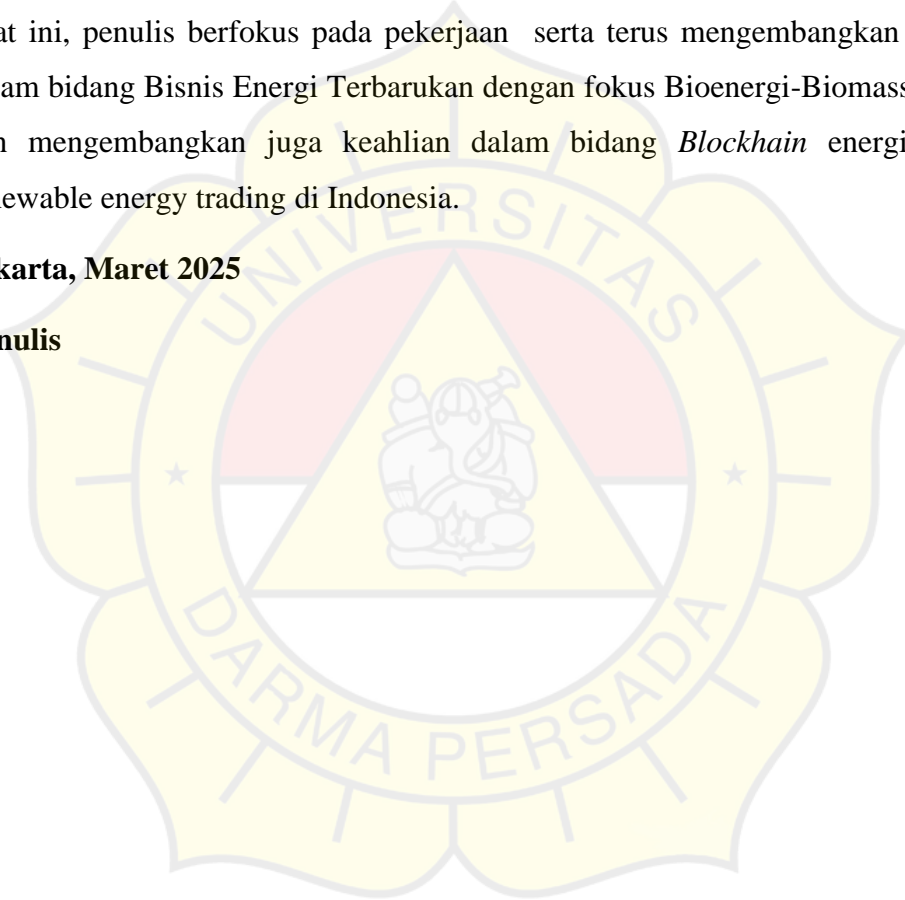
**Engineering Approach**” yang terbit di HECA Journal of Applied Science sebagai penulis ketiga.( <https://doi.org/10.60084/hjas.v3i2.309>)

5. **“Integrated Risk Management for Energy Efficiency: A Case Study of Batam’s Manufacturing Sector”** yang terbit di Grimsa Journal of Science Engineering and Technology. (<https://doi.org/10.61975/gjset.v3i2.87>)
6. Penulis juga menulis artikel yang berjudul **“Sistem Manajemen Energi Terdesentralisasi dengan Teknologi *Blockhain* : Penerapan Teknologi *Blockhain* untuk Menciptakan Sistem Manajemen Energi Terdesentralisasi yang Aman dan Transparan”**, yang menjadi bagian dari buku **“Inovasi Teknologi untuk Efisiensi Energi Terbarukan”** (ITB Press: ISBN: 978-623-297-669-6).

Saat ini, penulis berfokus pada pekerjaan serta terus mengembangkan keahlian dalam bidang Bisnis Energi Terbarukan dengan fokus Bioenergi-Biomassa padat . dan mengembangkan juga keahlian dalam bidang *Blockhain* energi – *P2P* renewable energy trading di Indonesia.

**Jakarta, Maret 2025**

**Penulis**



*Dipersembahkan untuk Tuhan Yang Maha Besar dan Elin , Vanya serta keluarga  
besar **Ludji-Tendean***



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilakukan dengan dukungan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dalam berbagai bentuk, baik teknis, akademik, maupun administratif. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

Jajaran Rektor Universitas Darma Persada, serta Direktur Pascasarjana Teknik Energi Terbarukan, Bapak Dr. As Nasio Lasman, Ketua Program Studi, Bapak Dr. Aep Saepul Uyun, S.Tp., M.Eng., serta Penasihat Akademik, Bapak Dr. Andy Tirta, S.T., M.Eng. dan Bapak Prof. Dr. Kamaruddin Abdullah, IPU, yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama masa studi saya. Saya juga berterima kasih kepada mentor dan pembimbing pertama, Bapak Dr. Ir. Muhammad Syukri Nur, MSI., atas bimbingannya dalam bidang bioenergi, bisnis energi terbarukan, serta metode penelitian, serta seluruh dosen Pascasarjana Teknik Energi Terbarukan yang telah memberikan ilmu dan dukungan akademik selama masa studi.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Bapak Ir. Erkata Yandri, MSC.rer.nat., atas bimbingannya dalam penulisan buku dan artikel di jurnal ilmiah dengan topik *Blockchain Energi - Peer to Peer (P2P) Trading*. Kepada rekan-rekan angkatan 2023 Semester Ganjil, khususnya Tim Kopasus (Pak Uhanto, Pak Rifki, Pak Nassrullah, dan Pak Erik) serta Tim Kopasgat (Pak Rendi, Pak Ayub, dan Pak Clizardo), yang telah berbagi pengalaman, motivasi, dan dukungan selama perjalanan akademik ini.

Saya juga mengapresiasi peran pihak penerbit ITB Press dan HECA Journal of Applied Sciences dalam mendukung publikasi ilmiah terkait penelitian ini.

Tidak lupa, saya mengucapkan terima kasih kepada keluarga tercinta, Papa dan Mama, Mama Mertua, istri saya Elin, serta anak saya Vanya, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat. Juga kepada adik saya, Andrew dan Dennis, beserta istri mereka masing-masing, yang turut memberikan dukungan moral.

Terima kasih kepada rekan-rekan satu angkatan, dari NIM 2023910001 hingga NIM 2023910023, yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik ini, serta

kepada pihak administrasi kampus, seperti Pak Bangun, Ibu Rita, dan Pak Sugiarto, yang telah membantu dalam aspek administratif selama masa studi.

Saya juga menghargai semua pihak lain yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga segala dukungan dan ilmu yang diberikan dapat memberikan manfaat yang luas bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang bioenergi dan perdagangan biomassa padat di Indonesia.

Jakarta, Mei 2025

**Penulis**

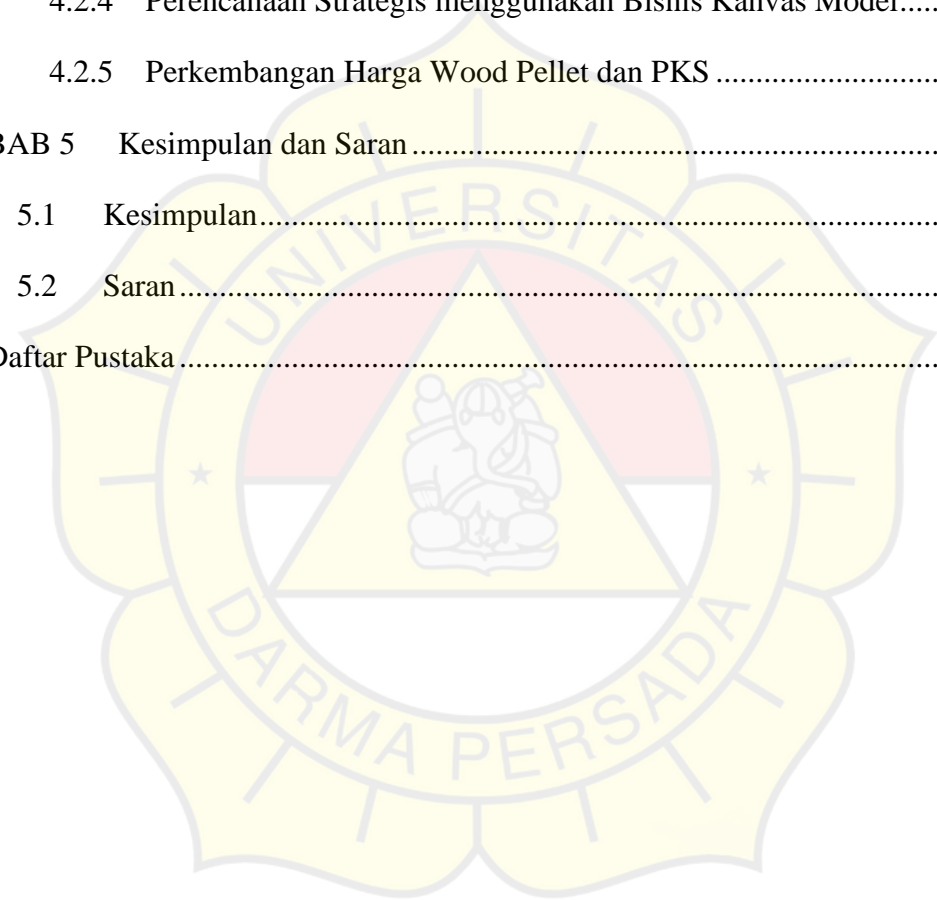


## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
BAB 1   Pendahuluan .....	1
1.1   Latar Belakang .....	1
1.1.1   Dampak Ekonomi dan Infrastruktur.....	2
1.1.2   Dampak Kesehatan dan Sosial.....	2
1.2   Tujuan Penelitian.....	4
1.3   Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.4   Novelty Penelitian ini memberikan kontribusi orisinal melalui:.....	6
1.5   Signifikansi.....	6
Akademis: .....	6
1.6   Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2   Tinjauan Pustaka .....	8
2.1   Pengantar .....	8
2.2   Sekilas Tentang Biomassa Padat: Sejarah Komprehensif.....	9
2.2.1   Tahap Perkembangan Awal .....	9
2.2.2   Kemajuan dalam Bahan Bakar Padat Biomassa .....	10
2.2.3   Pertumbuhan Pasar Global.....	11
2.2.4   Inovasi dalam Metode Teknologi.....	12
2.2.5   Tren Biomassa Saat Ini dan Perkembangan Prospektif .....	13

2.3	Pendayagunaan Biomassa .....	14
2.4	Sistem Bionergi Berkelanjutan.....	16
2.5	Biomassa dan Lingkungan .....	17
2.5.1	Manfaat Biomassa pada Lingkungan.....	19
2.5.2	Tantangan dan Keterbatasan Penggunaan Biomassa.....	20
2.5.3	Pertimbangan Lingkungan untuk Biomassa .....	20
2.6	Standar Biomassa Padat .....	21
2.6.1	Klasifikasi dan Penggunaan.....	21
2.6.2	Standar dan Sertifikasi Mutu.....	21
2.6.3	Tantangan dan Rekomendasi .....	22
2.6.4	Standar Nasional RI Biomassa Padat.....	23
2.6.5	Standar Internasional Biomassa Padat .....	24
2.7	Sentra Pengguna Energi Dunia – Indonesia.....	27
2.7.1	Wilayah Pengelola Biomassa Padat.....	27
2.7.2	Identifikasi Negara Pengelola Industri Pelet Kayu.....	28
BAB 3	Metodologi Penelitian .....	34
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
3.2	Sumber dan Tipe Data.....	34
3.3	Paradigma Penelitian .....	35
3.4	Alur dan Tahapan Penelitian .....	35
BAB 4	Hasil dan Pembahasan.....	39
4.1	Hasil.....	39
4.1.1	Transisi Energi di Jepang dan Korea Selatan.....	39
4.1.2	Alasan Utama Transisi Energi dan Kebutuhan Biomassa.....	41
4.1.3	Perkembangan Biomassa ke Jepang dan Korea Selatan .....	45

4.1.4	Cangkang Sawit Indonesia lebih fokus ke Jepang .....	47
4.1.5	Potensi Biomassa Indonesia .....	48
4.2	Pembahasan .....	50
4.2.1	Multi Efek Transisi Energi di Jepang dan Korea Selatan .....	50
4.2.2	Strategi dan Langkah Penerapan Perdagangan Biomassa.....	61
4.2.3	Ketentuan Pemasaran .....	64
4.2.4	Perencanaan Strategis menggunakan Bisnis Kanvas Model.....	66
4.2.5	Perkembangan Harga Wood Pellet dan PKS .....	68
BAB 5	Kesimpulan dan Saran .....	71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	72
Daftar Pustaka	.....	73



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Dampak dari kenaikan Suhu 1.5° C.....	1
Gambar 2.	Ruang lingkup penelitian.....	5
Gambar 3.	Evolusi penggunaan energi biomassa.....	8
Gambar 4.	Sistem Bioenergi berkelanjutan [30]. .....	17
Gambar 5.	Produsen dan konsumne pelet kayu dunia. Sumber: <a href="https://www.timber-online.net/energy/2023/11/strong-growth-in-asian-demand-for-pellets.html">https://www.timber-online.net/energy/2023/11/strong-growth-in-asian-demand-for-pellets.html</a> * .....	27
Gambar 6.	Lintasan biomassa padat karena letak geografis yang menjadi penyebab beda musim. Sumber: [70]. .....	28
Gambar 7.	Metode penelitian. ....	38
Gambar 8.	Perkembangan kontribusi produsen pelet kayu dunia 2012-2024.....	45
Gambar 9.	Perkembangan pasokan wood pellet ke Jepang dan Korea Selatan pada tahun 2019-2023. ....	46
Gambar 10.	Kontribusi negara pemasok wood pellet ke Jepang pada tahun 2020-2023. ....	46
Gambar 11.	Kontribusi negara pemasok wood pellet ke Korea Selatan pada tahun 2020-2023. ....	47
Gambar 12.	Pasokan cangkang sawit ke Jepang dari Indonesia, Malaysia danThailand. ....	47
Gambar 13.	Potensi Palm Kernel Shell di Indonesia .....	50
Gambar 14.	Grafik perkembangan harga PKS Indonesia dan Malaysia tujuan ke Jepang .....	68
Gambar 15.	Grafik harga Wood Pellet FOB Vietnam ke Jepang .....	68
Gambar 16.	Grafik harga Wood Pellet FOB Vietnam ke Korea Selatan.....	69

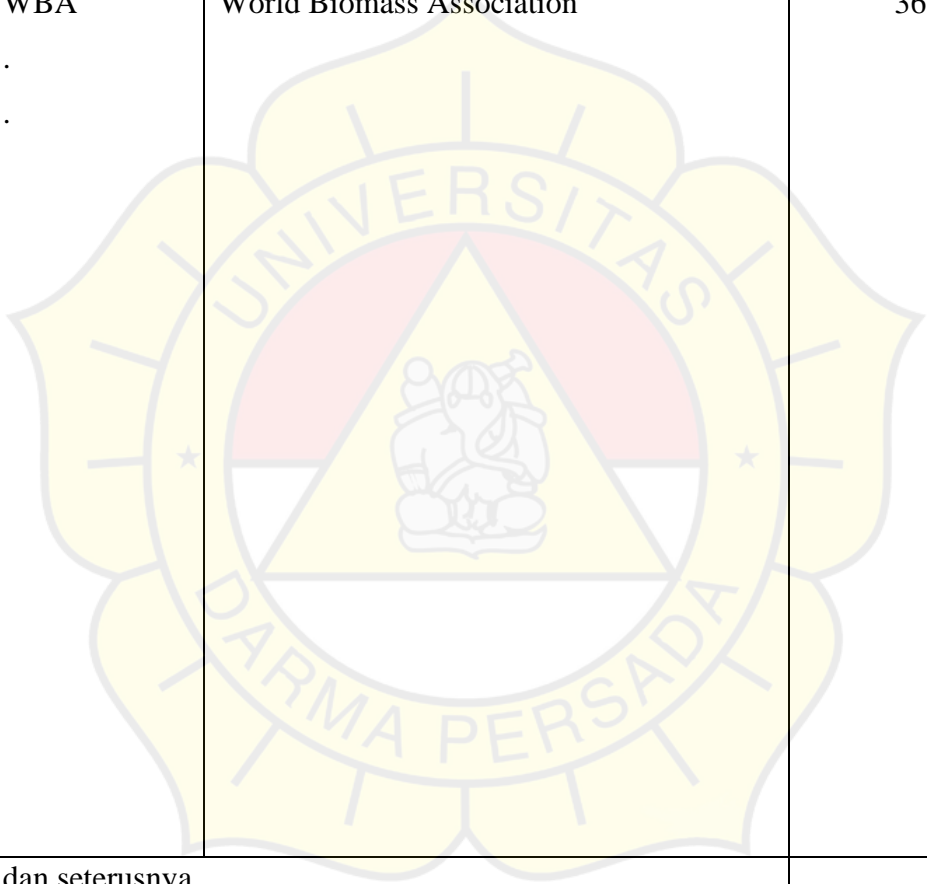
## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1	Rangkuman karakteristik transisi energi di Jepang.....	42
Tabel 4-2	Rangkuman karakteristik transisi energi di Korea Selatan .....	43
Tabel 4-3	Potensi Biomassa Berdasarkan Wilayah.....	49
Tabel 4-4	Ringkasan implikasi transisi energi di Jepang .....	59
Tabel 4-5	Ringkasan pertimbangan penting biomassa padat ke Jepang dan Korea Selatan.....	62
Tabel 4-6	Perencanaan Strategis menggunakan Bisnis Kanvas Model .....	66



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
IRENA	International Renewable Energy Agency	3
GAPKI	Gabungan Pengusaha Kelapa sawit Indonesia	3
GVC	Global Value Chain	5
WBA	World Biomass Association	36
.		
.		
dan seterusnya		

The image contains a large, semi-transparent watermark of the Universitas Darma Persada logo. The logo is circular with a yellow border and a red and white central emblem. The text 'UNIVERSITAS' is at the top and 'DARMA PERSADA' is at the bottom of the inner circle. The emblem in the center depicts a figure, possibly a deity or a historical figure, seated on a throne.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data ekspor wood pellet ke Jepang, Korea Selatan dan Taiwan. ....	90
Lampiran 2. Harga PKS ke Jepang .....	91
Lampiran 3. Harga Wood Pellet ke Jepang .....	92
Lampiran 4. Harga Wood Pellet ke Korea.....	93

