

**ANALISIS PERENCANAAN DAN KAJIAN EKONOMI
DALAM PENGGUNAAN PV MENUJU LOW ENERGY
BUILDING PADA HOTEL INAYA PUTRI BALI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Magister
Teknik Elektro (M.TE) pada Program Studi Teknik Elektro Program Magister
Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia

Oleh

Fendy Eventius Mugni

1605190006



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**



**UNIVERSITAS KRISTEN
INDONESIA PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER TEKNIK ELEKTRO**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fendy Eventius Mugni
NIM : 1605190006
Program Studi: Magister Teknik Elektro
Fakultas : Program Pascasarjana

Bersama ini menyatakan, bahwa Tesis saya yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN DAN KAJIAN EKONOMI DALAM PENGGUNAAN PV MENUJU LOW ENERGY BUILDING PADA HOTEL INAYA PUTRI BALI” adalah:

1. Disusun sendiri dengan menggunakan materi perkuliahan, buku-buku, tinjauan pustaka, jurnal, dan referensi seperti yang disebutkan didalam daftar pustaka pada Tesis ini.
2. Bukan merupakan duplikasi dari publikasi karya ilmiah atau yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar di Universitas lain.
3. Bukan merupakan terjemahan dari karya tulis lain, jurnal acuan atau buku-buku yang tertera didalam referensi karya tulis ini.

Jika suatu saat saya terbukti tidak memenuhi apa yang saya nyatakan di atas, maka karya tulis ini dianggap batal.

Jakarta, 29 Agustus 2020



Fendy Eventius Mugni

NIM. 1605190006



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TESIS:

“ANALISIS PERENCANAAN DAN KAJIAN EKONOMI DALAM PENGGUNAAN PV
MENUJU LOW ENERGY BUILDING PADA HOTEL INAYA PUTRI BALI”

Oleh:

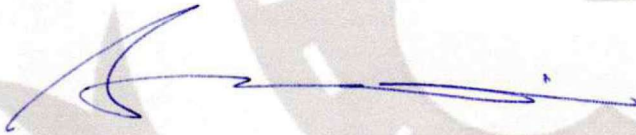
Nama : Fendy Eventius Mugni
NIM : 1605190006
Program Studi : Magister Teknik Elektro


Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tesis guna mencapai gelar Magister Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro Program Magister Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 29 Agustus 2020

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Atmonobudi Soebagyo, MSEE
NIP / NIDN. 781058 / 0312105002


Ir. Bambang Widodo, MT
NIP. 911360


Ketua Program Studi
Program Studi Teknik Elektro Program Magister

Direktur
Program Pascasarjana




Dr. Tojar Harapan Pangaribuan, MT
NIP / NIDK. 151250 / 16035906




Dr. Bintang B. Simbolon, M.Si.
NIP/NIDN. 941387/0320086508



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

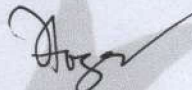

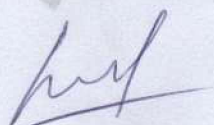
PERSETUJUAN PENGUJI TESIS

Pada tanggal 29 agustus 2020 telah dilaksanakan Sidang Tesis untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Magister Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro Program Magister Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Fendy Eventius Mugni
NIM : 1605190006
Program Studi: Magister Teknik Elektro

termasuk ujian Tesis yang berjudul **“ANALISIS PERENCANAAN DAN KAJIAN EKONOMI DALAM PENGGUNAAN PV MENUJU LOW ENERGY BUILDING PADA HOTEL INAYA PUTRI BALI”**

oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan Tim Penguji	Tandatangan
1. <u>Dr. Togar Harapan Pangaribuan, MT</u>	Penguji Utama	
2. <u>Prof. Atmonobudi Soebagyo, MSEE</u>	Pembimbing 1	
3. <u>Ir. Bambang Widodo, MT</u>	Pembimbing 2	

Jakarta, 29 Agustus 2020



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER
TEKNIK ELEKTRO**

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fendy Eventius Mugni

NIM : 1605190006

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Fakultas : Program Pascasarjana

Jenis Tugas Akhir : Tesis

Judul : **“ANALISIS PERENCANAAN DAN KAJIAN EKONOMI
DALAM PENGGUNAAN PV MENUJU LOW ENERGY BUILDING PADA HOTEL
INAYA PUTRI BALI”**

Menyatakan bahwa:

1. Tesis tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun.
2. Tesis tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya mengutip dari karya orang lain, maka akan mencantulkannya sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Saya memberikan Hak Non-eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Tanggal, 29 agustus 2020

Fendy Eventius Mugni
NIM. 1605190006

KATA PENGANTAR

Rasa syukur dan bangga kepada Tuhan Yesus untuk anugerah dan penyertaan-Nya disetiap waktu hingga Tesis ini dapat dikerjakan dan diselesaikan dengan baik. Tesis ini berjudul “Analisis Perencanaan dan Kajian Ekonomi dalam Penggunaan PV Menuju *Low Energy Building* Pada Hote Inaya Putri Bali”, sebagai syarat untuk menyelesaikan Studi di program Magister Teknik Elektro, Universitas Kristen Indonesia. Banyak tantangan yang dihadapi baik dalam persiapan, pelaksanaan, maupun penyusunan Tesis ini, namun berkat kerja keras dan bantuan dari berbagai pihak baik dukungan moral maupun material, hingga penulisan Tesis ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Prof. Atmonobudi Soebagyo, MSEE., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan ide, serta masukan dalam penyusunan Tesis ini hingga selesai.
- Bapak Ir. Bambang Widodo, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan ide, serta motivasi dalam proses penyusunan Tesis ini.
- Bapak Dr. Togar Harapan Pangaribuan, M.T, selaku kaprodi Magister Teknik Elektro sekaligus sebagai dosen yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pemikiran yang membangun, memotivasi memberikan saran dan petunjuk dalam penulisan Tesis ini.
- Segenap staf dosen MTE-UKI dengan penuh kesabaran telah membimbing, mengajar dan mendidik saya sehingga mampu menyelesaikan masa pendidikan tepat waktu.

Saya menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini, untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun bagi perbaikan dan kemajuan penelitian ini ke f3ndzz@gmail.com. Semoga tesis ini dapat bermanfaat dan menjadi berkat bagi pembaca.

Jakarta, 29 Agustus 2020



Fendy Eventius Mugni



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TESIS	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI TESIS	iv
LEMBAR PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Ruang Lingkup Penelitian	5

BAB II KERANGKA TEORI

2.1 Konsumsi Energi Listrik	6
2.2 Sel Surya	7
2.3 Konsep <i>Low Energy Building</i>	10
2.4 Homer	11
2.5 Konsep Smart Grid	13
2.6 Pengertian audit energy	21
2.7 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rencana waktu penelitian	23
3.2 Metode Analisis Data	23
3.3 Pengumpulan Data	24
3.5 Mengolah Data	25
3.6 Simulasi HOMER	25
3.7 Pembahasan dan Analisis	25

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Konsumsi Energi Listrik	27
4.2 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	28
4.3 Desain Sistem	29
4.4 Beban	35
4.5 Analisis Penggunaan Solar Cell	36

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
Daftar pustaka	45
Daftar gambar	
Gambar 2.1 Konsumsi listrik per kapita di Indonesia	6
Gambar 2.2 Struktur Dasar, Bentuk dan Simbol Sel Surya (Solar Cell)	8
Gambar 2.3 Konsep smart grid	14
Gambar 2.4 Ilustrasi Area Teknologi Smart Grid	17
Gambar 2.5 Sistem On Grid	21
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 3.2 Desain skematik system PLTH	26
Gambar 3.3 Jendela Pengaturan grid PLN	26
Gambar 3.4 Jendela pengaturan <i>solar cell</i>	27
Gambar 3.5 Jendela pengaturan baterai	28
Gambar 3.6 Jendela pengaturan converter	28
Gambar 3.7 Jendela pengaturan temperatur udara	29
Gambar 3.8 Jendela pengaturan radiasi matahari	30
Gambar 3.9 Jendela pengaturan beban	31
Gambar 3.10 Jendela pengaturan beban per jam dalam setahun	32

Gambar 4.1. Grafik konsumsi energi listrik Hotel Innaya Putri Bali th 2019	33
Gambar 4.2 Tampilan optimasi desain skematik PLTH	34
Gambar 4.3 Grafik energi listrik yang dihasilkan <i>solar cell</i> per bulan dalam setahun	35
Gambar 4.4 Grafik harian energi listrik yang dihasilkan <i>solar cell</i> per bulan dalam setahun	36
Gambar 4.5 Hasil pembagian biaya <i>Net present cost</i>	38
Gambar 4.6 Pembagian biaya tahunan komponen	39
Daftar Tabel	
Tabel 3.1 rencana waktu penelitian	23
Tabel. 4.1 Data Umum	32
Tabel 4.2 Total produksi energi listrik	37
Daftar lampiran	46
Daftar lampiran	
Lampiran 1. Foto-foto rencana lokasi pemasangan panel.	
Lampiran 2. Rekapitulasi Estimasi Luas Bangunan	
Lampiran 3. Data Tagihan Listrik	
Lampiran 4. Design atap	
Lampiran 5. Master Plan	

**“Analisis Perencanaan dan Kajian Ekonomi dalam Penggunaan PV Menuju
Low Energy Building Pada Hote Inaya Putri Bali”**

Fendy Eventius Mugni

Magister Teknik Elektro, Universitas Kristen Indonesia.

fendy.mugni@yahoo.com

ABSTRAK

Industri dan bisnis terus berkembang, dari fajar hingga senja. Akibatnya, konsumsi energi meningkat lebih dari kontribusi operasional lainnya, sementara konsumsi dijaga seminimal mungkin. Keekonomian instalasi PV pada bangunan hemat energi di Hotel Inaya Putri Bali menjadi fokus kajian ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan survei dan studi populasi. Di Tagus Listrik 2019, Data Primer memulai debutnya. Menggunakan perangkat lunak simulasi Homer untuk mensimulasikan panel surya, data tersebut akan digunakan untuk menentukan intensitas konsumsi energi. Berdasarkan temuan studi tersebut, IKE di Hotel Inaya Putri Bali menggunakan energi sebesar 131,8 kWh/m²/t, yang menunjukkan bahwa hotel menggunakan energi lebih sedikit dari yang seharusnya. Dengan biaya Rp, simulasi sel surya menghasilkan energi setara 443.732 kWh per tahun. 972/kWh dan konsumsi energi Rp 35.942.292 per bulan, atau 14,5% per tahun.

Kata kunci: *Energi listrik, Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi.*

ABSTRACT

Industries and businesses thrive constantly, from dawn to dusk. Energy consumption increased more than any other operational contribution as a result, while consumption was kept to a minimum. The economics of PV installations in energy-efficient buildings at the Inaya Putri Hotel Bali are the focus of this study. This study employs a survey and population study approach. At Electricity Tagus 2019, Primary Data made its debut. Using Homer simulation software to simulate solar panels, the aforementioned data will be utilized to determine the intensity of energy consumption. According to the study's findings, IKE at the Inaya Putri Bali Hotel used 131.8 kWh/m²/t of energy, indicating that the hotel used less energy than it needed to. At a cost of Rp, solar cell simulation generates energy equivalent to 443,732 kWh annually. 972/kWh and a Rp energy consumption 35,942,292 per month, or 14.5% annually

Keywords: *Electrical energy, Energy Audit, Energy Consumption Intensity.*

