

**ANALISIS KEANDALAN PADA SISTEM  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS 2 MW DI  
DESA CCEKONG ABANG MENDO BARAT**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**Cecep Indrawan  
1021211012**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELTUNG  
2019**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KEANDALAN PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA BIOGAS 2 MW DI DESA CEKONG ABANG MENDO BARAT**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**CECEP INDRAWAN  
1021211012**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal, 6 Agustus 2019

Pembimbing Utama,



**Asmar, S.T., M.Eng.**  
NP. 307608018

Pembimbing Pendamping,



**Fardhan Arkan, S.T., M.T.**  
NP. 307406003

Penguji,



**Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng**  
NIP. 198407222014042002

Penguji,



**M. Yonggi Puriza, S.T., M.T.**  
NIP.19880702201803100

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEANDALAN PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA BIOGAS 2 MW DI DESA CEKONG ABANG MENDO BARAT**

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**CECEP INDRAWAN**  
**1021211012**

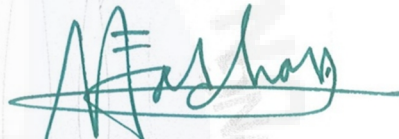
Telah diperiksa dan disetujui  
pada tanggal, 6 Agustus 2019

Pembimbing Utama



**Asmar, S.T., M.Eng.**  
**NP. 307608018**

Pembimbing Pendamping



**Fardhan Arkan, S.T., M.T.**  
**NP. 307406003**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Fardhan Arkan, S.T., M.T.**  
**NP. 307406003**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : CECEP INDRAWAN  
NIM : 1021211012  
Judul : SISTEM KEANDALAN PADA SISTEM PEMBANGKIT  
TENAGA BIOGAS 2MW DI DESA CEKONG ABANG  
MENDO BARAT

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 6 Agustus 2019



CECEP INDRAWAN  
NIM.1021211012

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : CECEP INDRAWAN  
NIM : 1021211012  
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

ANALISIS KEANDALAN PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA BIOGAS 2 MW DI DESA CEKONG ABANG MENDO BARAT

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pangkal Pinang  
Pada tanggal : 6 Agustus 2019  
Yang menyatakan,



(CECEP INDRAWAN)

## INTISARI

kemungkinan terjadinya kehilangan beban, disebabkan produksi atau terjadinya gangguan pada unit pembangkit atau ketersediannya, untuk itu diperlukan indeks keandalan berdasarkan nilai *Loss Of Load probability* (LOLP) dalam mengetahui kehilangan beban, Besarnya nilai FOR dan 1-FOR mempengaruhi nilai LOLP, dengan nilai FOR 0,049 dengan 1-FOR 0,9 51 didapatkan LOLP kumulatif unit pembangkit jika daya pembangkit < beban selama 365 hari sebesar 17,885 hari/tahun yang terdiri dari 1 unit pembangkit pada PT. Bangka Biogas Synergy dengan daya beroperasi 1400 KW, dengan indeks keandalan yang tidak sesuai standart PLN yaitu 5 hari/tahun luar pulau jawa, dan indeks probabilitas kumulatif bernilai 0,951 dikarenakan daya 1100 terpotong di titik 60 hari pada saat unit pembangkit beroperasi dikarenakan tidak memiliki unit yang ditambahkan, menghasilkan indeks *loss of load probability* kumulatif sebesar 57,6, saat unit tidak beroperasi 0 KW memiliki nilai indeks ketidak-tersediaan sebesar 0,049.

**Kata kunci** : FOR, LOLP, PT.BBS, 1-FOR, Keandalan, Unit Pembangkit Biogas

## **ABSTRACT**

*possibility of loss of load, due to production or disruption to the generating unit or its availability, for that we need a reliability index based on the value of Loss of Load Probability (LOLP) in knowing load loss, the magnitude of FOR and 1-FOR values affect the value of LOLP, with a FOR value of 0.049 with 1-FOR 0.951 the cumulative unit unit LOLP is obtained if the generating power <load for 365 days is 17,885 days / year consisting of 1 generating unit at PT. Bangka Biogas Synergy with an operating power of 1400 KW, with a reliability index that is not in accordance with PLN's standard of 5 days / year outside of Java Island, and a cumulative probability index of 0.951 because the 1100 power is cut off at the point of 60 days when the power plant operates because it has no units added, resulting in a cumulative loss of load probability index of 57.6, when the unit is not operating 0 KW has an unavailability index value of 0.049.*

**Keywords:** FOR, LOLP, PT.BBS, 1-FOR, *reliability index*, Biogas Power Unit



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

Ayah dan Ibu tercinta yang telah menjadi panutan bagi penulis hingga saat ini, terima kasih juga yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk kelancaran setiap langkah penulis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro dan memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung sekaligus Pembimbing Akhir.
2. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung sekaligus Pembimbing Pendamping Tugas Akhir
3. Bapak Asmar, S.T., M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Elektro sekaligus Pembimbing Utama Tugas Akhir.
4. Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.T., selaku Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak M. Yonggi Puriza S.T., M.T selaku Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak Bambang selaku staf Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
7. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Bangka Belitung.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung khususnya Mahasiswa Angkatan 2012-2015 atas kerjasama, dukungan serta semangat yang telah membantu tenaga, pikiran dan waktu.
9. Saudara kandung tersayang yaitu Yunita, S.Pd.I, yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'a terbaik.
10. Orang tua saya Ir.Drs. Sudarno dan Nurmaidah yang menjadi semangat saya untuk terus melanjutkan kuliah saya.
11. Sahabat yang turut membantu dan memberi semangat motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir ialah Raka febryansah, senior saya Ibada Rudin,



S.T, Hilman Barusman, Candra Sastra, S.T, Apriyansah, Ir. Lukmanto. Rasi Firdani, S.E, Ari syahrial, S.T. Lina kar, pani, wahyu, Tammie Alqorni

12. Serta beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian maupun penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.



## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **“ANALISIS KEANDALAN PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA LISTRIK 2 MW DI DESA CEKONG ABANG MENDO BARAT”**

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Indeks Keandalan dan ketersediaan dan ketidaktersediaan dari Pembangkit Listrik Tenaga Biogas dengan menggunakan nilai FOR 1-FOR serta LOLP untuk mencari indeks keandalan dari satu unit pembangkit di PT. Bangka Biogas Synergy .

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

Balunijuk, 06 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Biogas.....	7
2.2.2 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Biogas .....	8
2.2.3 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Biogas.....	9
2.2.4 Keandalan.....	12
2.2.5 <i>Forced Outage Rate</i> .....	13
2.2.6 Probabilitas .....	13
2.2.7 Probabilitas Kumulatif .....	14
2.2.8 <i>Loss Of load Probability</i> .....	14

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	17
3.2.1 Bahan .....	17
3.2.2 Alat.....	17
3.3 Langkah Penelitian .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Data Pembangkit listrik Tenaga Biogas Di Desa cekong Abang .....	21
4.2 Data Waktu Operasi dan Perbaikan Terhadap Kerusakan Unit.....	22
4.3 Data Perhitungan Nilai FOR dan 1-FOR.....	24
4.4 Data Perhitungan Nilai LOLP.....	26
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Daya Mampu dan Beban Pemakaian tahun 2018 .....	21
Tabel 4.2 Daya Mampu dan Beban Pemakaian tahun 2019 .....	22
Tabel 4.3 Waktu pelayanan dan waktu system berhenti beroperasi 2018 .....	23
Tabel 4.4 Waktu pelayanan dan waktu system berhenti beroperasi 2019 .....	24
Tabel 4.5 Nilai FOR dan nilai 1-FOR selama satu tahun/priode .....	25
Tabel 4.6 Sistem terdiri dari satu unit .....	26
Tabel 4.7 Perhitungan nilai LOLP Komulatif .....	28



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 4.1 Grafik Kurva Lama Beban.....	27



## DAFTAR SINGKATAN

FOR	: <i>Force Outage Rate</i>
DM	: Daya Mampu
BP	: Beban Pemakaian
LOLP	: <i>Loss Of Load Probabillity</i>
KW	: <i>Kilo Watt</i>
PT. BBS	: PT. Bangka Biogas <i>Synergy</i>
POME	: <i>Palm Oil Mill Effluent</i>
PLTBg	: Pembangkit Listrik Tenaga Biogas
PLTG	: Pembangkit Listrik Tenaga Generator
SPS	: Stasiun Pompa Sejenis
EPDM	: Ethylene Propylene Diene Monomer
PLN	: Pembangkit Listrik Negara
MW	: <i>Mega Watt</i>



## DAFTAR ISTILAH

*Force Outage* : Pembangkit tidak beroperasi/Berhenti

*Flowchart* : Diagram Alir

*Availability* : Ketersediaan

*Reliability* : Keandalan



## DAFTAR LAMPIRAN

**LAMPIRAN A :** Data yang diperoleh dari PT. Bangka Biogas Synergy.

1. *Data sheet Daya beroperasi dan beban pemakaian tahun 2018.*
2. *Data sheet Daya beroperasi dan beban pemakaian tahun 2019.*
3. *Data sheet waktu pelayanan dan terganggu 2018.*
4. *Data sheet waktu pelayanan dan terganggu 2019.*

**LAMPIRAN B :** Gambar PLTBg Cekong Abang

