

**EVALUASI KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI AIRNAV  
INDONESIA CABANG PANGKALPINANG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**HARUN RUMAJA SIREGAR**

**1021722013**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

**2019**

**SKRIPSI**

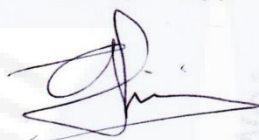
**EVALUASI KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI AIRNAV INDONESIA  
CABANG PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**HARUN RUMAJA SIREGAR  
1021722013**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal 29 Juni 2019

Ketua Dewan Penguji,



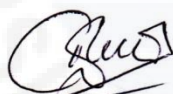
**Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.**  
NIP. 198107202012121003

Anggota Penguji,



**M. Yonggi Puriza S.T., M.T.**  
NIP. 198807022018031001

Anggota Penguji,



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

Anggota Penguji,



**Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198508102012121001

SKRIPSI

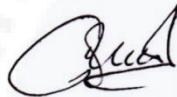
EVALUASI KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI AIRNAV INDONESIA  
CABANG PANGKALPINANG

Dipersiapkan dan disusun oleh

**HARUN RUMAJA SIREGAR**  
**1021722013**

Telah diperiksa dan disetujui  
Tanggal 29 Juni 2019

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



**Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 198508102012121001**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro,



**Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.**  
**NIP 198508102012121001**

## HALAMAN PERNYATAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Harun Rumaja Siregar  
NIM : 1021722013  
Judul : Evaluasi Konsumsi Energi Listrik di AirNav Indonesia Cabang Pangkalpinang

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam 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.

Balunjuk, 29 Juni 2019



**Harun Rumaja Siregar**  
**1021722013**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

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

Nama : Harun Rumaja Siregar  
NIM : 1021722013  
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 :

**“EVALUASI KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI ARINAV INDONESIA CABANG PANGKALPINANG”**

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 : Komplek Bandara  
Pada tanggal : 29 Juni 2019  
Yang menyatakan,



(Harun Rumaja Siregar)

## INTISARI

Perusahaan Umum (perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia adalah badan usaha yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia. Di dalam AirNav Indonesia, memiliki banyak beban induktif seperti, *Air Conditioning*, *Water Suplay System*, *Lift*, alat komunikasi, komputer dan lain – lain. Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat utama bagi penduduk dan industri, baik yang berada di pedesaan maupun yang di perkotaan. Umumnya beban di suatu industri kebanyakan bersifat induktif yang mempunyai faktor daya rendah sehingga menyebabkan daya reaktif meningkat dan menyebabkan arus beban yang tinggi. Konsumsi energi listrik sangat berpengaruh pada beban industri, Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi dengan mengukur pemakaian daya aktif (P) dan daya reaktif (Q) selama sebulan dalam tiap jam, data yang diperoleh akan di bandingkan dengan data pemakaian dari penyedia energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pemakaian energi listrik di AirNav Indonesia Cabang Pangkalpinang, pada penelitian ini tidak menyesuaikan nilai pembayaran. Pengukuran konsumsi energi listrik dilakukan dalam 1 bulan ataupun mulai tanggal 20 februari 2019 sampai dengan 19 maret 2019, beban daya maksimal yang terpasang 230.005 VA atau 184.004 W. Setelah dilakukan pengukuran maka dapat dihitung konsumsi energi listrik terpakai selama sebulan yaitu sebesar 17212,85 kWh. AirNav Indonesia cabang Pangkalpinang berlangganan dengan jenis 110 jam nyala, dimana nanti akan mempengaruhi pembayaran atas pemakaian energi listrik. Energi listrik yang akan disesuaikan pada penelitian ini yaitu pemakaian periode bulan Maret 2019 sebesar 17.968 kWh, demikian terjadi selisih sebesar 755,15 kWh.

**Kata Kunci : Evaluasi energi, Konsumsi energi, Energi listrik, Daya**

## ABSTRACT

Public Company (Perum) Indonesian Aviation Navigation Service Provider is a business entity that provides flight navigation services in Indonesia. Inside AirNav Indonesia, it has many inductive loads such as, Air Conditioning, Water Suplay Systems, Lifts, communication equipment, computers and others. Electrical energy is a very important requirement for residents and industry, both in rural and urban areas. Generally the load in an industry is mostly inductive which has a low power factor which causes the reactive power to increase and cause a high load current. Electricity consumption is very influential on industrial load, therefore it is necessary to evaluate by measuring the use of active power (P) and reactive power (Q) for a month in each hour, the data obtained will be compared with usage data from the electricity provider. This study aims to determine the suitability of electrical energy usage at the Pangkalpinang Branch of AirNav Indonesia, in this study not adjusting the value of payments. The measurement of electrical energy consumption is carried out in 1 month or from February 20, 2019 to March 19 2019, the maximum installed power load is 230,005 VA or 184,004 W. After a measurement is carried out, a month's electricity consumption can be calculated which is 17212.85 kWh. AirNav Indonesia Pangkalpinang branch subscribes to 110 hours of flame, which will later affect payments for electricity usage. The electrical energy to be adjusted in this study is the use of the March 2019 period amounting to 17,968 kWh, thus the difference is 755.15 kWh.

**Keywords : evaluation of energy, energy consumption, electricity, power**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Dengan selesainya penyusunan tugas akhir ini, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan atas segala bentuk dukungan dan bimbingan baik moral maupun material dari berbagai pihak kepada penulis, baik langsung maupun tidak, terutama kepada :

1. Bapak Asmar, S.T., M. Eng. dan Bapak Wahri Sunanda, S.T., M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M. Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Fardhan Arkan, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Universitas Bangka Belitung.
4. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T. dan bapak M. Yonggi Puriza, S.T., M.T. selaku penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.



6. Ayahanda Rustam Efendi Siregar dan ibunda Nurjahasa Simamora, yang telah memberikan semangat, dukungan moril, materil serta doa yang tiada henti sehingga tugas akhir ini terselesaikan.
7. Kakak Yulia Pratiwi Siregar, S. Pd., M. Pd dan kakak Enni Sari Siregar, S.E., M.E. adik dan seluruh keluarga, yang telah memberikan semangat, dukungan moril, materil serta doa yang tiada henti.
8. Seluruh pimpinan dan Rekan – rekan teknisi AirNav Indonesia Cabang Pangkalpinang yang telah memberikan dukungan waktu dan tenaga.
9. Rekan – rekan mahasiswa Universitas Bangka Belitung.



## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas ahir ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tugas Akhir ini dengan judul :

**“EVALUASI KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI AIRNAV INDONESIA CABANG PANGKALPINANG”**, disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulus dalam menempuh pendidikan jenjang Sarjana, pada Program Studi Teknik Elektro, di Universitas Bangka Belitung.

Dengan segala kerendahan hati dan kesadaran yang mendalam, Saya menyadari bahwa hasil penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi maupun penulisannya. Semoga hal tersebut merupakan motivasi bagi penulis dan siapapun yang membaca tulisan ini untuk selalu belajar lebih baik hingga akhir nanti, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki dan penyempurnaan penulisan tugas akhir ini, sangat diharapkan. Terimakasih

Balunujuk, 29 Juni 2019

Hormat Saya

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Energi .....	5
2.2.2 Energi Listrik .....	8
2.2.3 Sistem Tenaga Listrik .....	9
2.2.4 Beban Listrik.....	10
2.2.4.1 Jenis Beban Listrik.....	10
2.2.4.2 Beban Usaha Bisnis.....	11
2.2.4.3 Beban Sosial (publik).....	11
2.2.4.4 Beban Industri .....	11
2.2.4.5 Beban Pemerintahan.....	11
2.2.4.6 Analisis Beban Sistem .....	11
2.2.5 Beban Rata - Rata.....	12

2.2.6 Faktor Beban .....	12
2.2.7 Faktor Kebutuhan.....	13
2.2.8 Daya Listrik.....	13
2.2.8.1 Daya Aktif.....	14
2.2.8.2 Daya Reaktif.....	14
2.2.8.3 Daya Semu .....	15
2.2.9 Segitiga Daya .....	16
2.2.10 Faktor Daya.....	16
2.2.10.1 Faktor Daya <i>Unity</i> .....	17
2.2.10.2 Faktor Daya Terbelakang ( <i>lagging</i> ).....	17
2.2.10.3 Faktor Daya Mendahului ( <i>leading</i> ).....	18
2.2.11 Pengukuran Daya .....	18
2.2.12 Konsumsi Energi Listrik .....	19
2.3 Hipotesis.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.1.1 Tempat.....	20
3.1.2 Waktu .....	20
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	20
3.2.1 Bahan.....	20
3.2.2 Alat.....	20
3.3 Langkah Penelitian.....	21
3.3.1 Variabel yang Akan Dipelajari.....	22
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	22
3.3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.3.4. Beban Terpasang.....	23
3.3.5 Tagihan Listrik.....	25
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Daya Pengukuran Energi Listrik.....	26
4.2 Perhitungan Konsumsi Energi Listrik.....	28
4.3 Analisis Energi Terpakai.....	33
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Arah aliran arus listrik.....	14
Gambar 2.2 Penjumlahan trigonometri daya aktif, reaktif dan semu .....	15
Gambar 2.3 Segitiga daya .....	16
Gambar 2.4 Segitiga faktor daya.....	16
Gambar 2.5 Arus sefasa dengan tegangan .....	17
Gambar 2.6 Arus tertinggal dari tegangan sebesar sudut $\phi$ .....	17
Gambar 2.7 Arus mendahului tegangan sebesar sudut $\phi$ .....	18
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	21
Gambar 3.2 <i>Single</i> diagram pembagian beban.....	24
Gambar 4.1 Konsumsi energi 20 Februari 2019 .....	29
Gambar 4.2 Perbandingan kWh dalam 1 bulan .....	34

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Pembagian beban .....	23
Tabel 3.2 Pemakaian kWh Maret 2019.....	25
Tabel 4.1 Pengukuran pada tanggal 20 Februari 2019.....	28
Tabel 4.2 Konsumsi energi listrik 20 Februari 2019 – 5 Maret 2019.....	31
Tabel 4.3 Konsumsi energi listrik 6 Maret 2019 – 19 Maret 2019.....	32

