

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN PENAMBAHAN UNIT PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA *HYBRID* (PLTH) BARU UNTUK MENCUKUPI KEBUTUHAN  
BEBAN DAYA LISTRIK DI PANTAI BARU**



**Oleh:**

**FAKHRIAWAN RAMADHANI NUGRAHA**  
**3100190016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
TAHUN 2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1**

**Judul :**

**PERENCANAAN PENAMBAHAN UNIT PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA *HYBRID* (PLTH) BARU UNTUK MENCUKUPI KEBUTUHAN  
BEBAN DAYA LISTRIK DI PANTAI BARU**

Oleh :

**FAKHRIAWAN RAMADHANI NUGRAHA**

**NIM.3100190016**

Yogyakarta, Jumat, 21 Juli 2023

Telah Disetujui untuk Diujikan Oleh:

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Dulhadi, S.T., M.T**

**Diah Suwarti Widvastuti, S.T., M.Eng**

**NIK: 1973 0081**

**NIK : 19730137**

Menyetujui,

**Ketua Prodi Teknik Elektro**

**Bagus Gilang Pratama, S.T., M.Eng**

**NIK. 19730363**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI




PERENCANAAN PENAMBAHAN UNIT PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA *HYBRID* (PLTH) BARU UNTUK MENCUKUPI KEBUTUHAN  
BEBAN DAYA LISTRIK DI PANTAI BARU

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Fakhriawan Ramadhani Nugraha**  
NIM : 3100190016

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada hari/ tanggal : Jumat, 21 Juli 2023  
dan dinyatakan lulus.


Dewan Penguji,

	Tanda tangan	Tanggal
1. <b><u>Dulhadi, S.T., M.T</u></b> (Ketua Penguji)	1..... 	27/7/23
2. <b><u>Diah Suwarti Widvastuti, S.T., M.Eng</u></b> (Anggota Penguji)	2..... 	27/7/23
3. <b><u>Suyanta, S.T., M.T</u></b> (Anggota Penguji 2)	3..... 	27/7/23

Mengetahui

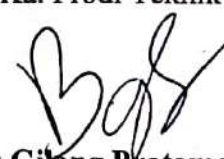
Dekan Fakultas Teknologi Industri



  
**Dr. Daru Sugati, ST., MT**  
NIK: 19730125

Menyetujui

Ka. Prodi Teknik Elektro S1

  
**Bagus Gilang Pratama, S.T., M.Eng**  
NIK : 19730363

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini:

Nama : Fakhriawan Ramadhani Nugraha  
NIM : 3100190016  
Angkatan : 2019  
Konsentrasi : Ketenagalistrikan

Dengan ini menyatakan bahwa data-data yang tersaji dalam skripsi saya yang berjudul:

**ANALISIS PENAMBAHAN UNIT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
HYBRID (PLTH) BARU UNTUK MEMCUKUPI KEBUTUHAN BEBAN  
DAYA LISTRIK DI PANTAI BARU**

Adalah MURNI hasil penelitian saya pribadi.

Bila mana dikemudian hari terbukti bahwa data dan judul tersebut merupakan jiplakan/plagiat dari karya tulis orang lain, maka sesuai dengan kode etik ilmiah, saya menyatakan bersedia untuk diberikan sanksi seberat-beratnya termasuk **PENCOPOTAN/PEMBATALAN** gelar akademik saya oleh pihak Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY).

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,.....  
Yang membuat pernyataan



Fakhriawan Ramadhani Nugraha  
NIM. 3100190016

## HALAMAN MOTTO

*"keindahan sesungguhnya adalah keindahan ilmu dan adab"*

*"jika kamu tidak mempunyai orang tua yang pintar maka jadi lah orang tua yang pintar bagi anak anakmu di masa depan"*

*"perubahan terbaik adalah merubah diri sendiri menjadi lebih baik"*

## ABSTRAK

Operasional Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) Pantai Baru memiliki kapasitas daya listrik 34 kW digunakan untuk pemenuhan kebutuhan listrik kawasan Pantai Baru. Besarnya kebutuhan daya listrik kawasan Pantai Baru sebesar 105,85 kW sehingga catu daya listrik kawasan Pantai Baru defisit sebesar 71,85 kW. Sebelum dilaksanakan pembangunannya perlu analisis pemenuhan kebutuhan tersebut dengan cara pemanfaatan kearifan lokal yaitu energi baru terbarukan yang merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan ini.

Analisis penambahan unit PLTH baru dilaksanakan dengan cara perhitungan perencanaan pembangkit listrik tenaga surya dan bayu. Proses penerapan seri dan paralel solar sel dan turbin angin dirancang sedemikian rupa hingga menghasilkan catu daya total sebesar 72 kW.

Hasil perencanaan dengan data spesifikasi 1 panel surya dan turbin angin masing-masing daya 100 WP dan 1000 W maka didapatkan sambungan seri sebesar 10 unit dan 24 string menghasilkan daya 24 kW dan 1 unit PLTB sejumlah 48 sambungan paralel menghasilkan 48 kW. Jumlah PLTS dan PLTB hasil perencanaan tersebut membutuhkan lahan dengan total luas 5632 m<sup>2</sup>.

Kata kunci: Kebutuhan Daya, Perencanaan PLTH, Kebutuhan Lahan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Ny serta kemudahan dan kelancaran kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Pembuatan laporan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari banyak pihak, oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. Sebagai Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Daru Sugiati S.T., M.T. Sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bagus Gilang Pratama, S.T., M.T. Sebagai ketua Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Kedua Orang tua dan Keluarga Besar yang telah memberikan semangat dan mendoakan.
5. Bapak Dulhadi, S.T., M.T. Sebagai dosen pembimbing satu (1).
6. Ibu Diah Suwarti Widyastuti, S.T., M.Eng. Sebagai dosen pembimbing dua (2).
7. Bu Indah. Sebagai Admin Jurusan Teknik Elektro yang membantu dalam mengurus surat perizinan.
8. Balai Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, dan Energi Sumber Daya Mineral (BP3 ESDM), yang telah mengizinkan melakukan penelitian di PLTH Pantai Baru.
9. Semua operator di PLTH Pantai Baru. Sebagai tempat dan guru penelitian skripsi ini.
10. Rekan-rekan Teknik Elektro S1 yang telah membantu dan memberikan semangat.
11. Semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

Demikian pesan dari penulis, mohon maaf jika dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karenanya kritik dan saran untuk perbaikan sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, .....

Penulis



Fakhriawan Ramadhani  
Nugraha



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.1.1. Perumusan Masalah .....	2
1.1.2. Keaslian Penelitian.....	2
1.1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Pengertian Energi Baru Terbarukan.....	6
2.2.2 Pengertian PLTH.....	7
2.2.3 Cara Kerja PLTH .....	7
2.2.4 Pengertian PLTS .....	8
2.2.5 Cara Kerja Sel Surya .....	9
2.2.6 Menghitung Area Array (PV Area).....	11
2.2.7 Menghitung Daya yang Dibangkitkan PLTS (Wattpeak).....	11
2.2.8 Keuntungan dan Kerugian PLTS .....	12
2.2.9 Jenis Panel Surya .....	13
2.2.10 Pengertian PLTB.....	14
2.2.11 Cara Kerja PLTB.....	15

2.2.12 Jenis Turbin Angin.....	16
2.3 Hipotesis.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	21
3.1.1 Alat Penelitian.....	21
3.1.2 Bahan Penelitian.....	22
3.2 Jalannya Penelitian.....	22
3.2.1 Tahap awal .....	22
3.2.2 Tahap proses.....	23
3.2.3 Tahap akhir.....	23
3.3. Kesulitan-Kesulitan.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	25
4.1.1 Data lahan PLTH.....	25
4.1.2 Spesifikasi panel surya dan turbin angin.....	26
4.1.3 Data kapasitas daya pembangkit listrik tenaga <i>Hybrid existing</i> .....	32
4.1.4. Data kebutuhan beban kawasan Pantai Baru .....	33
4.2 Analisa Perhitungan dan Pembahasan .....	33
4.2.1 Kebutuhan Daya Existing .....	34
4.2.2 Catu Daya PLTH Existing .....	34
4.2.3 Kebutuhan Unit PLTH Pantai Baru .....	35
4.2.4 Perencanaan konstruksi PLTH Pantai Baru .....	39
4.2.5 Penentuan Kapasitas Daya Pembangkit <i>Hybrid</i> .....	40
4.2.6 Instalasi PLTB dan PLTS.....	43
4.2.7 Kebutuhan Kabel Penghantar.....	44
4.2.8 Penentuan MCB .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>48</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pemanfaatan PLTB dan PLTS .....	7
Gambar 2.2. Pemodelan PLTH .....	7
Gambar 2.3. Panel Surya.....	9
Gambar 2.4. Panel Surya Monokristal .....	13
Gambar 2. 1. Panel Surya Polycrystalline.....	14
Gambar 2.7 Konstruksi PLTB .....	15
Gambar 2.8. Turbin angin sumbu horizontal .....	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Layout PLTH 1.....	25
Gambar 4.2 Layout PLTH 2.....	26
Gambar 4.3 Konstruksi Baterai.....	40
Gambar 4.4 Susunan Panel Surya .....	41
Gambar 4.5 Susunan Turbin Angin .....	42
Gambar 4.11 Ssusunan PLTS dan PLTB .....	43
Gambar 4.12 Instalasi PLTH.....	44
Gambar 4.13 Electrical Data Kabel .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Keaslian.....	2
Tabel 4.1 Tabel Panel Surya Sistem 240 V / 14 kW.....	26
Tabel 4.2 Tabel Panel Surya Sistem 48 V / 10 kW.....	27
Tabel 4.3 Tabel Panel Surya Sistem 48 V / 2 kW.....	28
Tabel 4.4 Tabel Panel Surya Sistem 48 V / 2 kW.....	29
Tabel 4.6 Tabel Kecepatan Angin.....	31
Tabel 4.7 Tabel Sinar Matahari Provinsi DIY .....	31
Tabel 4.8 Data Kapasitas Pembangkit PLTH Pantai Baru.....	32
Tabel 4.9 Data Kebutuhan Beban Kawasan Pantai Baru.....	33