

**INSTALASI SISTEM *OFF GRID* PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID*
BAYU-SURYA**

di PLTH Bayu Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta

Kerja Praktek

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
derajat Sarjana Teknik**



Oleh:

Syahid Hikmatul Wahid (1600022046)

Ismawan Noor Ikhsan (1615022074)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2019

LAPORAN KERJA PRAKTEK
INSTALASI SISTEM *OFF GRID* PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID*
BAYU-SURYA

di PLTH Bayu Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta
1-31 Maret 2019

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Syahid Hikmatul Wahid

1600022046

Ismawan Noor Ikhsan

1615022074

telah diterima dan disetujui
pada tanggal .../.../...
18 Maret 2019

Pembimbing : Tole Sutikno, S.T, M.T, Ph.D

: Alfian Ma'arif, S.T, M.Eng

Penguji : Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng.

: Phisca Aditya Rosyady, S.Si., M.Sc.

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan,

Nuryono Satya Widodo, S.T., M.Eng.

NIY. 197808152005011001

LEMBAR PENGESAHAN
INSTALASI SISTEM *OFF GRID*
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID*
di PLTH Bayu Baru Pandansimo, Bantul, Yogyakarta

Pembimbing Kerja Praktek



Iwan Fahmiharja

Mengetahui
Kepala Operator
PLTH Bayu Baru Pandansimo



Iwan Fahmiharja

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR ISTILAH	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Waktu dan Tempat	2
1.3. Tugas Khusus	3
1.4. Judul/Topik Kerja Praktek	3
1.5. Tujuan	3
1.6. Manfaat	4
BAB 2 PROFIL PLTH BAYU BARU	6
2.1. Sejarah Singkat PLTH Bayu Baru	6
2.2. Lokasi PLTH Bayu Baru	8
2.3. Visi dan Misi PLTH Bayu Baru	8
2.4. Struktur Organisasi PLTH Bayu Baru	9
BAB 3 DASAR TEORI	10
3.1. Tinjauan Umum Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	10
3.1.1. Sumber Energi Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	12
3.1.2. Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid	16
3.1.3. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	18
3.1.4. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	27
3.2. Tinjauan Sistem Produksi PLTH Bayu Baru	30

3.2.1. Pembangkit Energi Listrik Tenaga Hibrid Bayu Baru	30
3.2.2. Penyimpanan Energi.....	32
3.2.3. <i>Inverter</i>	33
3.2.4. Pemanfaatan Energi Listrik	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Instalasi <i>Off-Grid</i> Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i> di PLTH Bayu Baru	35
4.2. <i>Single Line Diagram</i> Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i> (PLTH)	36
4.2.1. Turbin Angin (TA)	36
4.2.2. Panel <i>Combiner</i> Turbin Angin	37
4.2.3. <i>Wind Charge Controller</i> (WCC).....	38
4.2.4. <i>Dummy Load</i>	39
4.2.5. Panel Surya	39
4.2.6. Panel <i>Combiner</i> Panel Surya	42
4.2.7. <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	43
4.2.8. Panel Baterai.....	44
4.2.9. <i>Inverter</i>	48
4.2.10. Panel Distribusi Listrik AC	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah lokasi sistem pembangkit listrik di PLTH Bayu Baru....	7
Gambar 2.2 Struktur organisasi PLTH Bayu Baru.....	9
Gambar 3.1 Diagram blok sistem <i>hybrid wind/pv</i>	11
Gambar 3.2 Skema dasar PLTS.....	18
Gambar 3.3 Panel surya jenis <i>monocrystalline</i> (kiri) dan jenis <i>polycrystallin</i> (kanan)	21
Gambar 3.4 Skema dasar PLTB	27
Gambar 4.1 Konfigurasi sistem <i>off-grid</i> PLTH.....	35
Gambar 4.2 Konfigurasi turbin angin grup barat.....	36
Gambar 4.3 Panel <i>combiner</i> turbin angin	37
Gambar 4.4 <i>Wind Charge Controller</i> (WCC)	38
Gambar 4.5 <i>Dummy load</i>	39
Gambar 4.6 Panel surya.....	40
Gambar 4.7 <i>Panel Combiner PV</i>	43
Gambar 4.8 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC).....	43
Gambar 4.9 Panel baterai PLTA (kiri) dan PLTB (kanan).....	45
Gambar 4.10 Rumah baterai sistem 48V	45
Gambar 4.11 Konfigurasi baterai sistem 48V	46
Gambar 4.12 Baterai sistem 240V	46
Gambar 4.13 Konfigurasi baterai sistem 240V	47
Gambar 4.14 Baterai sistem 240V <i>hybrid</i>	47
Gambar 4.15 Baterai sistem 240V	47
Gambar 4.16 <i>Inverter</i> LEN bidirectional <i>inverter</i> 15kW/240V	48
Gambar 4.17 <i>Inverter</i> Luminous Cruze+ 3,5 kVA.....	49
Gambar 4.18 <i>Inverter</i> 2 kW buatan PLTH Bayu Baru	50
Gambar 4.19 Panel distribusi listrik AC.....	52
Gambar 4.20 Panel Distribusi AC	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data sebaran radiasi sinar di Indonesia	14
Tabel 3.2 Karakteristik solar charge controller (SCC)	22
Tabel 3.3 Spesifikasi pembangkit listrik grup timur sistem 48V	30
Tabel 3.4 Spesifikasi pembangkit listrik grup timur sistem 240V	31
Tabel 3.5 Spesifikasi pembangkit listrik grup barat sistem 240V	31
Tabel 3.6 Spesifikasi pembangkit listrik grup KKP sistem 48V	32
Tabel 3.7 Spesifikasi penyimpanan energi listrik.....	33
Tabel 3.8 Spesifikasi <i>inverter</i>	33
Tabel 3.9 Distribusi energi listrik	34
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Wind Charge Controller</i>	38
Tabel 4.2 Spesifikasi panel surya sistem 48V	41
Tabel 4.3 Spesifikasi panel surya sistem 240V	42
Tabel 4.4 Spesifikasi <i>Solar Charge Controller</i> ler.....	44
Tabel 4.5 Spesifikasi <i>Len Inverter</i> untuk sistem 240V	49
Tabel 4.6 Spesifikasi <i>Inverter</i> Luminous Cruze+ 3,5 kVA	50
Tabel 4.7 Spesifikasi <i>Inverter</i> buatan	51
Tabel 4.8 Pemilih sumber distribusi listrik AC	53

DAFTAR ISTILAH

AC	<i>Alternating Current</i>
AGM	<i>Absorbent Glass Mat</i>
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BP3-ESDM	Badan Pembantu Penyelenggara dan Pembangunan- Energi Dan Sumber Daya Mineral
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
DC	<i>Direct Current</i>
FLA	<i>Flooded Lead Acid</i>
KKP	Kementerian Kelautan Perikanan
LAPAN	Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional
MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
MF	<i>Maintenance Free</i>
MITI	Masyarakat Ilmuwan dan Teknologi Indonesia
MPPT	<i>Maximum Power Point Tracking</i>
PJU	Penerangan Jalan Umum
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PLTA	Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTB	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
PLTH	Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PMSG	<i>Permanent Magnet Synchronous Generator</i>
PV	<i>Photovoltaic</i>
PWM	<i>Pulse With Modulation</i>
SCC	<i>Solar Charge Controller</i>
SIDa	Sistem Inovasi Daerah
SMF	<i>Sealed Maintenance Free</i>
SKEA	Sistem Konversi Energi Angin
SLA	<i>Sealed Lead Acid</i>
WCC	<i>Wind Charge Controller</i>

WECS	<i>Wind Energy Conversion Systems</i>
TA	Turbin Angin
UGM	Universitas Gajah Mada
VRLA	<i>Valve Regulated Lead Acid</i>