

LAPORAN KERJA PRAKTEK KOMISIONING MOTOR BOILER FEED WATER PUMP (BFP)



NAMA : SUMARTIN SINURAT
NPM : 158120011
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
T.A 2019/2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/12/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan dapat menyusun laporan pelaksanaan kerja praktek dengan judul “Komisioning Motor *Boiler Feed Pump (BFP)*” di PT PLN (PERSERO) UIP KITSUM UPP KITSUM 2 di Pangkalan Susu. Laporan ini disusun sebagai hasil akhir kerja praktek yang dilaksanakan mulai tanggal 01 Februari 2019 sampai dengan 28 Februari 2019.

Laporan Kerja Praktek ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area. Melalui kerja praktek ini penulis dapat melihat langsung dunia kerja.

Selama proses pelaksanaan Kerja Praktek, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang telah membantu pelaksanaan dan penyusunan Laporan Kerja Praktek ini, khususnya kepada :

1. Ibu Syarifah Muthia Putri, ST, MT sebagai ketua jurusan Teknik Elektro
2. Bapak Ahmad Faisal, ST, MT sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Achmad Huirullah selaku Maneger PT. PLN (persero) UPP Kitsum 2

Pangkalan Susu

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/12/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/12/22

4. Bapak Mahfiar Fajar Sumantria selaku *Asisten Manager* PT. PLN (persero) UPP Kitsum 2 Pangkalan Susu
5. Bapak Fandi Saragih selaku *Electrical Engineer* PT. PLN (persero) UPP Kitsum 2 Pangkalan Susu
6. Bapak Wendall E Moulder selaku *Project Manager* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
7. Bapak Eddy Sirait selaku *Co project manager* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
8. Bapak Muammar selaku *Safety & HSE Engineer* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
9. Bapak Dicky Wardhana selaku *QA/QC Electrical* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
10. Bapak Pedro N Ntura selaku *Electrical Engineer* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
11. Bapak Riza Muhroni selaku *Electrical Inspector* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
12. Bapak Andre Reinhad selaku *Electrical Inspector* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
13. Bapak Ridwan Arif selaku *I & C Engineer* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
14. Bapak Marzuki selaku *I & C Engineer* (BVI) PLTU Pangkalan Susu
15. Yang tersayang istri Margareth Hardianthy Zai yang selalu memberikan semangat dan memotivas.
16. Yang teristimewa kedua orang tua yang telah memberikan dorongan semangat dan perjuangan serta mengiringi penulis dengan doa dalam menyelesaikan laporan ini.



17. Teman-teman Fakultas Teknik UMA khususnya Teknik Elektro stambuk 2014/2015 yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dan motivasi kepada penulisan selama perkuliaan.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusun dan mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan selama mengikuti Kerja Praktek ini baik disengaja atau tidak disengaja.

Penulis menyadari bahwa penyusunan ini laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik membangun untuk menyempurnakan laporan selanjutnya yang akan dihadapi dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Medan, 30 Juli 2020

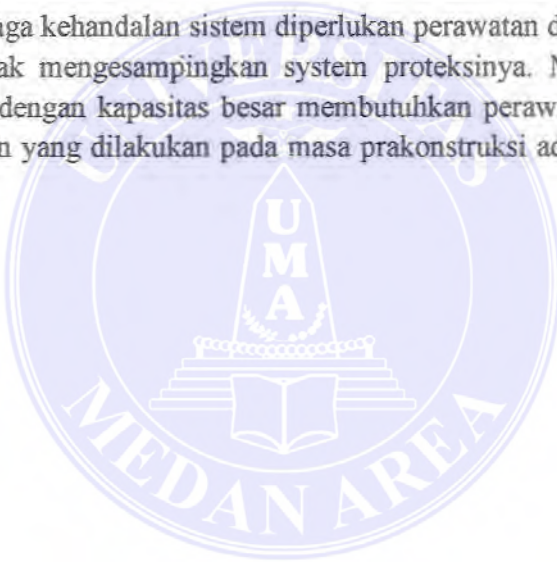


Sumartin Putranto Sinurat

ABSTRAK

Motor listrik *Boiler Feed Pump (BFP)* merupakan salah satu motor dengan kapasitas besar dan memegang peran yang sangat penting dalam produksi energy listrik di PLTU Pangkalan Susu. Motor listrik *Boiler Feed Pump (BFP)* disambungkan ke pompa yang berfungsi untuk memompa air dari Daerator melalui Low Pressure (LP) Heater menuju mainsteam drum. Motor ini menghasilkan pressure air yang kuat dikarenakan adanya bantuan gaya gravitasi air dari daerator yang berada di elevasi 4, sehingga Motor listrik *Boiler Feed Pump (BFP)* yang tercouple dengan pompa yang berada di elevasi 1 dapat memompa air ke main steam drum ke elevasi tinggi.

Untuk menjaga kehandalan sistem diperlukan perawatan dan pengujian secara berkala dengan tidak mengesampingkan system proteksinya. Motor listrik *Boiler Feed Pump (BFP)* dengan kapasitas besar membutuhkan perawatan dan pengujian. Salah satu pengujian yang dilakukan pada masa prakonstruksi adalah *Commisioning Test*.



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Abstrak	v
Daftar Isi	vi
BAB I Pendahuluan	1
1. Latar Belakang dan Obyektif	1
2. Ruang Lingkup	2
3. Metodologi	3
BAB II Studi Kasus	8
1. Pendekatan Operasional terdiri dari	8
2. Langkah-langkah Perlindungan Keselamatan Kesehatan Lingkungan	9
BAB III Pengumpulan Data	11
1. <i>Motor Boiler Feed Pump (BFP) A Test Report</i>	11
2. <i>Motor Boiler Feed Pump (BFP) B Test Report</i>	13
3. <i>Motor Boiler Feed Pump (BFP) C Test Report</i>	15
BAB IV Analisa	18
BAB IV Kesimpulan dan saran	19
Daftar Pustaka	21
Lampiran 1 Lembar Kegiatan Kerja Praktek	22
Lampiran 2 Data Perusahaan	24
Lampiran 3 Teori Dasar	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Informasi PLTU Pangkalan Susu	26
Gambar II.2	Logo PT PLN.....	27
Gambar II.3	Lokasi PLTU Pangkalan Susu.....	29
Gambar II.4	Layout PLTU Pangkalan Susu.....	30
Gambar II.5	Struktur Organisasi PT. PLN (Persero) UPP Kitsum 2 Pangkalan Susu.....	31
Gambar III.1	Siklus PLTU Pangkalan Susu.....	33
Gambar III.2	Skema Pembakaran pada PLTU	34
Gambar III.3	Boiler pada PLTU Pangkalan Susu	35
Gambar III.4	Turbin uap PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap).....	36
Gambar III.5	Generator pada PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap).....	37
Gambar III.6	Motor Listrik.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang dan Obyektif

PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) merupakan pembangkit listrik yang banyak digunakan di Indonesia karena berbagai kelebihan yaitu dapat dioperasikan dengan berbagai jenis bahan bakar, dapat dibangun dengan kapasitas yang bervariasi, dapat dioperasikan dengan berbagai operasi pembebanan, dan kontinuitas operasi serta usia pakai yang relatif lama.

PLTU batubara memiliki lima komponen utama yaitu boiler, turbin uap (*steam turbine*), pompa, kondensor, dan generator. Komponen tersebut bekerja secara berkaitan untuk menghasilkan energi listrik. Generator merupakan mesin pembangkit listrik yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik dalam bentuk putaran menjadi energi listrik.

Pada masing-masing komponen utama membutuhkan motor listrik untuk dapat menjalankan setiap system pada komponen utama. Dimana motor listrik dihubungkan dengan pompa atau tanpa pompa. Ada beberapa jenis motor listrik menurut fungsi dan kegunaan tiap pompa antara lain : *Boiler Feed Pump (BFP)*, *Close Cooling Water Pump (CCWP)*, *coling water pump (CWP)*, *turning gear*, dll.

Oleh karena itu, Objektif dari Kerja Praktek (KP) ini merupakan "Komisioning Motor *Boiler Feed Water Pump (BFP)*" pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan yang menjadi tempat pengambilan data adalah PLTU Pangkalan Susu Unit 3 & 4 yang berbahan bakar batubara dengan kapasitas 2 × 200 MW sebagai materi yang dialami di PLTU Pangkalan Susu selama sebulan.

2. Ruang lingkup

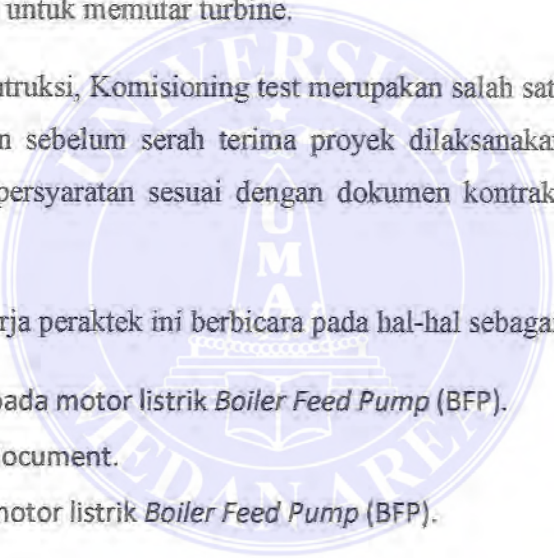
Boiler Feed Pump (BFP) merupakan salah satu komponen penting pada pembangkit listrik tersebut seperti PLTU Pangkalan Susu unit 3&4. Jika *Boiler Feed Pump (BFP)* tidak ada atau tidak handal dapat merusak sistem pembakaran boiler suatu PLTU.

Boiler Feed Pump (BFP) berfungsi untuk memompa air dari *daerator* ke *main steam drum boiler* yang terletak pada elevasi tinggi. Dimana air yang dikirim ke *main steam drum* akan dipanasi oleh boiler untuk menghasilkan uap air yang panas dan tekanan tinggi untuk memutar turbine.

Saat masa konstruksi, Komisioning test merupakan salah satu persyaratan yang harus dilaksanakan sebelum serah terima proyek dilaksanakan. Hasil pengujian harus memenuhi persyaratan sesuai dengan dokumen kontrak dan standar yang digunakan.

Penulis laporan kerja peraktek ini berbicara pada hal-hal sebagai berikut :

1. Komisioning pada motor listrik *Boiler Feed Pump (BFP)*.
2. Standar dan document.
3. Prosedur uji motor listrik *Boiler Feed Pump (BFP)*.



3. Metodologi

a) **Komisioning Pada Motor Listrik *Boiler Feed Pump (BFP)*.**

Tujuan pengujian Komisioning merupakan pengujian individu suatu peralatan untuk pembuktian desain, syarat kontrak, keselamatan, keamanan, keandalan operasi, dan ramah lingkungan.

Tujuan dilakukannya Komisioning Motor *Boiler Feed Pump (BFP)* adalah untuk membuktikan bawah Motor *Boiler Feed Pump (BFP)* terpasang sesuai dengan desain yang disetujui, syarat kontrak yang disepakati, keamanan saat motor operasi, keandalan motor ketika operasi, dan memastikan bahwa motor ramah lingkungan.

b) **Dokumen dan Standar**

a. **Dokumen**

Pada proyek pembangunan PLTU Pangkalan Susu 3&4 (2x200 MW) pastinya memiliki banyak dokumen untuk sebagai acuan dalam pembangunan. Dokumen yang digunakan sebagai acuan adalah dokumen kontrak, *approval drawing*, dan *manufacture* dari pabrikan.

Buku kontrak bisa diketahui sebagai kitab suatu proyek. Buku kontrak merupakan acuan utama dalam pembangunan agar PLTU yang dibangun sesuai dengan rencana PLTU yang diharapkan.

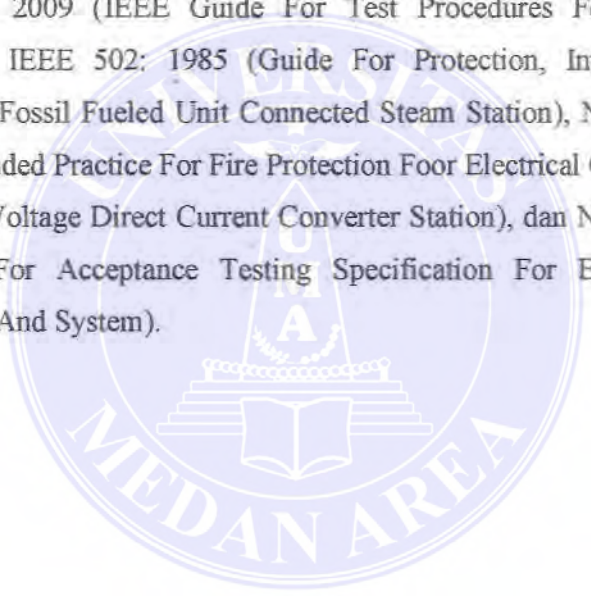
Approval drawing merupakan gambar-gambar desain dibuat oleh konsultan *engineering* dan disetujui oleh pihak PLN sedangkan *manufacture* pabrikan merupakan spesifikasi dan gambar desain yang dibuat oleh pabrikan suatu peralatan

b. **Standar**

Pada proyek pembangunan PLTU Pangkalan Susu 3&4 (2x200 MW) khususnya pengujian suatu peralatan harus sesuai dengan standar dunia khususnya standar Indonesia. Hasil pengujian harus sesuai standar agar mengetahui bahwa peralatan dikategorikan baik dan siap operasi.

Beberapa standar Indonesia yang digunakan untuk pengujian peralatan elektrikal (*commissioning test*) antara lain adalah Peraturan Menteri ESDM No.05 tahun 2014 (Tentang Tata Cara Akreditasi Dan Sertifikasi Ketenagalistrikan), UU No.30/2009 (Tentang Ketenagalistrikan), Peraturan Menteri ESDM No.45 tahun 2005 (Tentang instalasi ketenagalistrikan), dan SPLN K6.001:2014 (Tentang Komisioning PLTU).

Beberapa standar International yang digunakan untuk pengujian peralatan elektrikal (Commissioning Test) antara lain adalah IEC 60034: 2004-04-21 (Rotating Electrical Machines Part 1: Rating And Performance), IEEE 115: 2009 (IEEE Guide For Test Procedures For Synchronous Machines), IEEE 502: 1985 (Guide For Protection, Interlocking, And Control Of Fossil Fueled Unit Connected Steam Station), NFPA 850: 2010 (Recommended Practice For Fire Protection Foor Electrical Generating Plant And High Voltage Direct Current Converter Station), dan NETA ATS 2013 (Standard For Acceptance Testing Specification For Electrical Power Equipment And System).



c) Persiapan pekerjaan

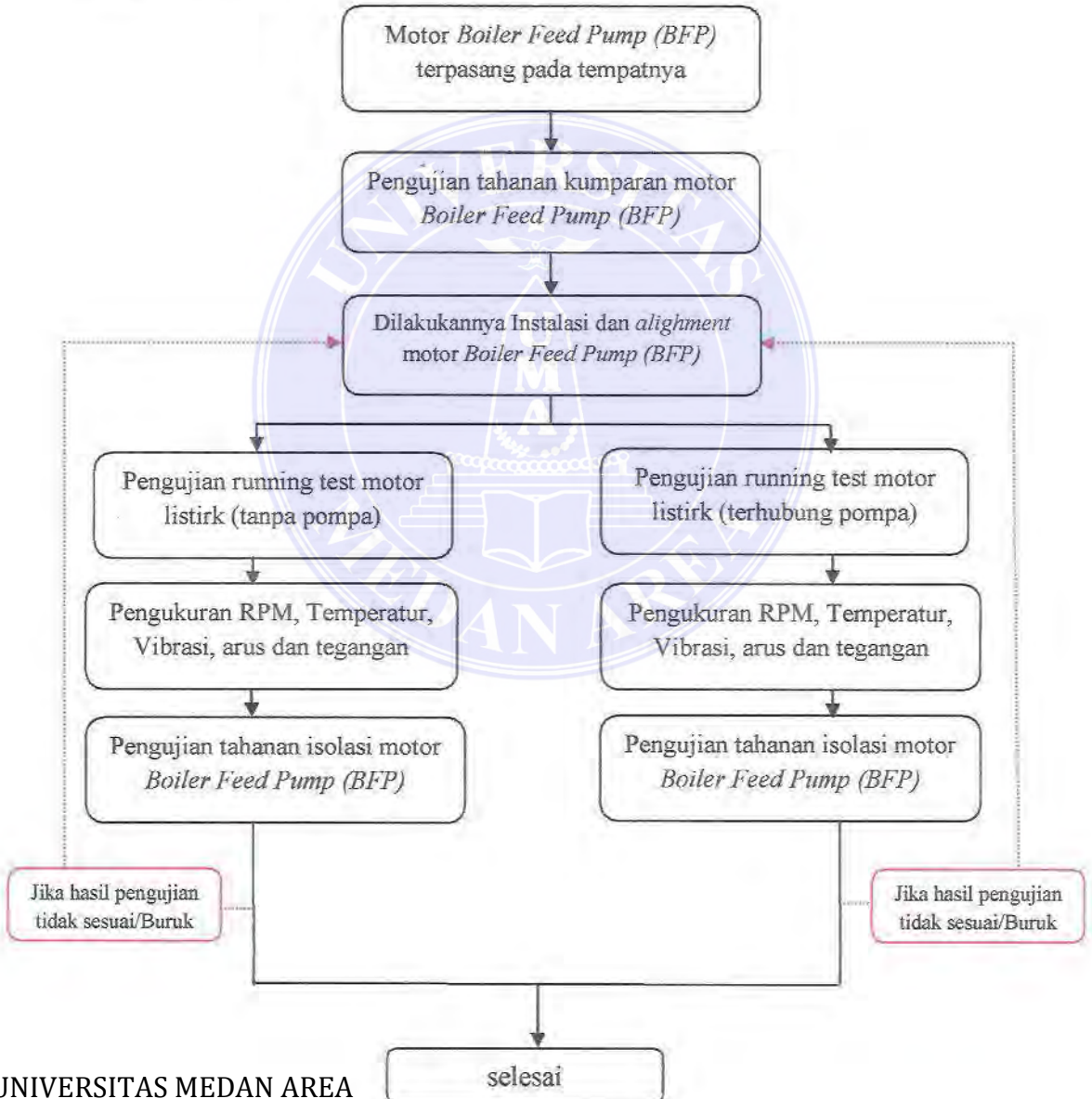
Alokasi pesonil

Prosedur kerja	Jumlah orang yang direkomendasikan untuk berkerja	Jumlah penanggung jawab	Jumlah pengawas
Pengukuran RPM motor Listrik	2	1	1
Pengukuran Temperatur motor listrik	2	1	1
Pengukuran arus dan tegangan motor	2	1	1
Pengujian tahanan belitan motor listrik	2	1	1
Pengujian tahanan isolasi kabel wiring motor listrik	2	1	1
Pengujian <i>running test</i> motor listrik (tanpa pompa) selama 1 jam	2	1	1
Pengujian <i>running test</i> motor listrik (terhubung pompa) selama 1 jam	2	1	1
Pengukuran vibrasi motor listrik	2	1	1

d) Prosedur Komisioning Motor Boiler Feed Pump (BFP)

Serial no	Kegiatan	Nomor spesifikasi	Unit	Kualitas	Keterangan
1	<i>Visual Check</i>			1	
2	Pengukuran RPM motor Listrik			1	
3	Pengukuran Temperatur motor listrik			1	
4	Pengukuran arus dan tegangan kumparan stator			1	
5	Pengujian tahanan isolasi belitan motor listrik			1	
6	Pengujian tahanan isolasi kabel wiring motor listrik			1	
7	Pengujian running test motor listrik (tanpa pompa) selama 1 jam			1	
8	Pengujian running test motor listrik (terhubung pompa) selama 1 jam			1	
9	Pengukuran vibrasi motor listrik			1	

1. Persyaratan konstruksi : Motor *Boiler Feed Pump (BFP)* telah diinstal sesuai *approval drawing* dengan kuat dan andal
2. Persyaratan lingkungan : Area pengujian harus bersih dan personil pengujian memastikan jarak aman serta menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai standar
3. Prosedur Pengujian
Tahapan Prosedur



BAB II

STUDI KASUS

2.1 Pendekatan Operasional terdiri dari:

1. Visual check dilakukan terlebih dahulu pada peralatan untuk memastikan peralatan sudah terpasang dengan lengkap dan benar sesuai dengan buku kontrak dan approval drawing. Saat komisioning test, pengawas pekerjaan membawa standard peraturan sebagai referensi dan manufacture pabrikan.
2. Kopling motor ke pompa harus di lepas, untuk mengukur RPM, *temperature*, arus dan tegangan pada motor. Pengukuran ini dilakukan untuk memastikan bahwa motor sesuai dengan *name plate*.
3. Pengukuran tahanan isolasi motor disebut *megger test* dengan menggunakan alat megger meter. Sebelum melakukan *magger test*, alat pengukuran harus dipastikan sudah dikalibrasi.
4. Pemeriksaan isolasi dengan megger sampai 15000 V, diambil data 15 detik, 60 detik, 600 detik resistansi isolasi ketika pengujian. Setiap fase dari resistansi isolasi yang tidak seimbang harus tidak lebih dari 2, itu persyaratan rasio penyerapan: isolasi harus tidak kurang dari 1,6 untuk kapasitas 200 mw dan harus diukur juga Polarity Index, Polarity Index harus tidak kurang dari 2.0.
5. *Polarisation Index* atau PI dilakukan untuk mengetahui tingkat kelembaban / tingkat kekeringan, kebersihan dan keamanan sebuah isolasi jaringan pada instalasi maupun perangkat listrik. Cara pengukuran dengan *Polarisation Index* adalah dilakukan dengan waktu 10 menit lalu membandingkan dengan hasil pengukuran isolasi selama satu menit. Dan nilai PI-nya adalah dengan rumus: $PI = \text{Pengukuran 1 menit} / \text{pengukuran 10 menit}$
 - Nilai isolasi dikatakan baik jika nilai PI adalah minimum 2 pada suhu normal.

- Nilai PI dibawah 1,5 menunjukkan bahwa ada bagian yang basah di sepanjang jaringan atau pada kumparan sebuah peralatan listrik.
 - Nilai PI di antara 1,5 – 2 adalah wasih batas wajar untuk digunakan namun prlu pengawasan.
6. Pengujian tegangan DC withstand dan pengukuran kebocoran arus pada belitan stator: Tegangan uji harus 3 kali lipat nilai rate tegangan; tegangan uji harus 0,5 kali lipat rate tegangan per phasa, setiap tahap selama 1 menit, dan dicatat kebocoran arusnya. Kebocoran arus harus sesuai dengan ketentuan berikut: perbedaan arus bocor harus tidak lebih dari 100% dari nilai minimum, ketika arus bocor pada 20 di bawah A, sesuai dengan nilai resistansi isolasi dan hasil uji tegangan AC berarti itu baik, tetapi tidak mempertimbangkan perbedaan antara nilai kebocoran arus; seharusnya tidak meningkat dengan waktu yang lama; kebocoran arus dengan tegangan meningkat secara tidak proporsional, harus dilakukan analisis.
7. *No Load Running Test* dilakukan dengan mengambil data tegangan, arus dan temperature. Pengujian ini dilakukan minimal 120 Menit. Pengambilan data dilakukan setiap 30 menit.

2.2 Langkah-Langkah Perlindungan Keselamatan Kesehatan Lingkungan

1. Ukuran kontrol pengujian
2. Untuk memastikan keamanan personal dan peralatan, harus secara ketat mematuhi ketentuan yang relevan dari peraturan keselamatan listrik DL408-91 H (daya bagian listrik gardu dan gardu induk)
3. Sebelum tes diketahui oleh departemen terkait, hentikan pekerjaan yang berhubungan dengan generator. (Seperti: pembubutan rotor, generator,dll) .
4. Setelah dilakukan pengukuran isolasi dan selesai dibereskan semua pengujian.

5. HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*) (analisis bahaya titik control kritis) identifikasi.

NO	HACCP	Tindakan pencegahan
1	Sumber power untuk pengetesan tidak dipasang proteksi kebocoran	Pasang proteksi kebocoran
2	System pembumian yang tidak baik	Menguatkan gronding rod
3	Peralatan Short Sirkuit/terbakar	Mengaktifkan alarm dan fire fighting (CO ₂)
3	Tidak ada pengawasan	Atur orang yang ditugaskan khusus untuk melakukan pengawasan
4	Pengawas pekerja kestrum	Mewajibkan pekerja dan pengawas menggunakan sarung tangan panjang dan terbuat dari karet dan menggunakan safety shoes.
4	Tanpa menggunakan helm	Helm pengaman harus dipakai
5	Membuka fasilitas perlindungan keselamatan	Atur orang yang ditugaskan khusus untuk pengawasan
6	Tanpa menggunakan sepatu safety	Pakai lah sepatu safety dengan baik
7	Terlalu dekat dengan sumber listrik	Jaga jarak yang aman dan membuat <i>police line</i>
8	Orang yang menguji meninggalkan pekerjaannya yang belum selesai	Perkuat pengetahuan orang yang melakukan pengujian dalam hal keselamatan

BAB III

PENGUMPULAN DATA

3.1 MOTOR BOILER FEED PUMP (BFP) A TEST REPORT

1. Name of plate

Type: YKS630-2WFI

Rate capacity: 3000 kW

Rated Voltage: 6000 V

Power Factor: 0,89

Manufacture No: 0210

Mode of connection: Y

Rated Frequency: 50 Hz

Rated Current: 337A

Rated speed : 2980 r/min

Date: 2017.04

Manufacture: Changsha Motor Factory CO.,LTD

2. Visual Inspection :

Item	Result
Check is there any split or damage on 6 kV AC Motor	✓
Check the terminanl and the connection of 6 kV AC motor is good or not	✓
Check grounding is good or not	✓
Check the fixing bolt and nut is good or not	✓

3. Measurement of the stator winding DC resistance:

Phase	U-V	V-W	U-W	Unbalance rate	Criterion
Direct current resistance (Ω)	0,0437	0,438	0,0440	0,68%	$\leq 2\%$

8. Testing Equipment

Name	Type	Seial No	Effective date
Insulation Resistance Meter	KEW3121A	W0305346	2019.08.09
Multimeter	15B+	37494869WS	2018.11.26
Vibration measurer	GW63A	2314899	2019.03.10
Infrared radiation thermometer	ST550	TM0016787	2019.03.26
Forceps table	ST550	/	2019.01.04
HV DC Generator	HTZGF-60Kv/5mA	/	2019.08.29
DC Resistance Test Device	HDBZ-50	/	2019.06.01

3.2 MOTOR BOILER FEED PUMP (BFP) B TEST REPORT

1 Name of plate

Type: YKS630-2WFI

Rate capacity: 3000 kW

Rated Voltage: 6000 V

Power Factor: 0.89

Manufacture No: 0211

Mode of connection: Y

Rated Frequency: 50 Hz

Rated Current: 337A

Rated speed : 2980 r/min

Date: 2017.04

Manufacture: Changsha Motor Factory CO.,LTD

2 Visual Inspection :

Item	Result
Check is there any split or damage on 6 kV AC Motor	✓
Check the terminanl and the connection of 6 kV AC motor is good or not	✓
Check grounding is good or not	✓

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/12/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)29/12/22

Check the fixing bolt and nut is good or not	✓
--	---

3 Measurement of the stator winding DC resistance:

Phase	U-V	V-W	U-W	Unbalance rate	Criterion
Direct current resistance (Ω)	0,0440	0,446	0,0443	1.3%	$\leq 2\%$

4 Measurement the insulation of the stator winding resistance

Phase	R15	R60	R60/R15	Criterion
Before voltage withstand ($M\Omega$)	1800	6000	3.33	$\geq 6 M\Omega$
After voltage withstand ($M\Omega$)	2700	12600	4,66	Absorption $\geq 1,2$

5 Stator winding voltage withstand test

Testing voltage	Leakage current (μA)			Result
	U	V	W	
3 kV	2.0	1.0	1.0	Pass
6 kV	5.0	6.0	2.0	Pass
9kV	8.0	10.0	4.0	Pass
12 kV	9.0	14.0	8.0	Pass
15 kV	12.0	17.0	10.0	Pass
18 kV	18.0	15.0	15.0	Pass

6 No load running test:

Description		During the motor running (min)					Remark
		30	60	120	180	240	
Electric:							Pass
1	Voltage (kV)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	Pass
2	Current (A)	95.7	95.4	96.6	96.1	98.7	Pass
Temperature:							
1	Motor Body ($^{\circ}C$)	28.6	33.4	35.5	36.3	34.8	Pass
2	Bearing L ($^{\circ}C$)	29.0	37.5	38.6	39.4	40.4	Pass

3	Bearing R (°C)	28.2	36.2	36.4	36.4	36.7	Pass
---	----------------	------	------	------	------	------	------

7 Vibration Velocity:

Description		After Start (mm/s)	Beefore Stop (mm/s)	Criterion	Remark
1	Vertical	0.6	1.0	≤2,5	Pass
2	Horizontal	0.7	1.0		Pass
3	Axial	1.3	1.8		Pass

8 Testing Equipment

Name	Type	Seial No	Effective date
Insulation Resistance Meter	3125	0109700	2019.08.30
Multimeter	15B+	37494869WS	2018.11.26
Vibration measurer	GW63A	2314899	2019.03.10
Infrared radiation thermometer	ST550	TM0016787	2019.03.26
Forceps table	HB-3218A	/	2019.01.04
HV DC Generator	HTZGF-60Kv/5mA	/	2018.10.27
DC Resistance Test Device	HDBZ-50	/	2018.09.14

3.3 MOTOR BOILER FEED PUMP (BFP) C TEST REPORT

1 Name of plate

Type: YKS630-2WFI

Rate capacity: 3000 kW

Rated Voltage: 6000 V

Power Factor: 0.89

Manufacture No: 0213

Mode of connection: Y

Rated Frequency: 50 Hz

Rated Current: 337A

Rated speed : 2980 r/min

Date: 2017.04

Manufacture: Changsha Motor Factory CO.,LTD

2 Visual Inspection :

Item	Result
Check is there any split or damage on 6 kV AC Motor	✓
Check the terminanl and the connection of 6 kV AC motor is good or not	✓
Check grounding is good or not	✓
Check the fixing bolt and nut is good or not	✓

3 Measurement of the stator winding DC resistance:

Phase	U-V	V-W	U-W	Unbalance rate	Criterion
Direct current resistance (Ω)	0,0651	0.0652	0,0651	0.15%	$\leq 2\%$

4 Measurement the insulation of the stator winding resistance

Phase	R15	R60	R60/R15	Criterion
Before voltage withstand ($M\Omega$)	1885	6048	3.20	$\geq 6 M\Omega$
After voltage withstand ($M\Omega$)	2821	12650	4,48	Absorption $\geq 1,2$

5 Stator winding voltage withstand test

Testing voltage	Leakage current (μA)			Result
	U	V	W	
3 kV	2.0	1.0	1.0	Pass
6 kV	5.0	6.0	2.0	Pass
9kV	8.0	10.0	4.0	Pass
12 kV	9.0	14.0	8.0	Pass
15 kV	13.0	17.0	10.0	Pass
18 kV	18.0	19.0	15.0	Pass

6 No load running test:

Description		During the motor running (min)					Remark
		30	60	120	180	240	Pass
Electric:							
1	Voltage (kV)	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	Pass
2	Current (A)	96.8	97.0	97.8	97.1	97.1	Pass
Temperature:							
1	Motor Body (°C)	30.8	33.1	33.9	37.7	36.9	Pass
2	Bearing L (°C)	32.8	34.7	36.4	36.4	36.7	Pass
3	Bearing R (°C)	33.1	35.5	36.6	36.8	37.0	Pass

7 Vibration Velocity:

Description		After Start (mm/s)	Beefore Stop (mm/s)	Criterion	Remark
1	Vertical	0.7	1.1	≤2,5	Pass
2	Horizontal	1.2	1.2		Pass
3	Axial	1.3	0.8		Pass

8 Testing Equipment

Name	Type	Seial No	Effective date
Insulation Resistance Meter	3125	0109700	2019.08.30
Multimeter	15B+	37494869WS	2018.11.26
Vibration measurer	GW63A	2314899	2019.03.10
Infrared radiation thermometer	ST550	TM0016787	2019.03.26
Forceps table	HB-3218A	/	2019.01.04
HV DC Generator	HTZGF-60Kv/5mA	/	2018.10.27
DC Resistance Test Device	HDBZ-50	/	2018.09.14

BAB IV ANALISIS

Berdasarkan pengukuran pada komponen motor *Boiler Feed Pump (BFP)* diperoleh sebagai berikut:

1. Pengukuran pada suhu panas sekitar diusahakan suhu normal agar hasil yang didapat lebih baik.
2. Resistansi rotor dan stator sangat dipengaruhi oleh kelembaban disekitarnya karena akan mempengaruhi kelembaban lilitan, semakin besar kelembaban maka tahanan semakin kecil.
3. Pengujian tahanan isolasi pada umumnya bertahap perperiode selama 10 menit, megger akan mempunyai kemampuan untuk mempolarisasikan dan pembacaan resistansi akan meningkat jika isolasi bersih dan kering. Rasio pembacaan 10 menit dibandingkan 1 menit dikenal sebagai *Polarization Index* atau *Index Polarisasi (IP)*. Hasil pembacaannya menunjukkan apakah ada atau tidak bagian lilitan yang terhubung singkat pada atau sekitar sistem isolasi. Jika (IP) terlalu rendah mengindikasikan bahwa lilitan mungkin terkontaminasi oli, kotoran, serangga atau terbasahi oleh air.
4. Pengukuran tahanan isolasi stator dan tahanan belitan stator menggunakan tegangan DC dengan diberikan tegangan sampai 3x dari tegangan normalnya.
5. Semua Motor *Boiler Feed Pump (BFP)* dinyatakan baik dan memenuhi nilai kriteria dari hasil pengujian yang dilakukan.
6. Pengujian dari setiap motor memiliki hasil yang berbeda dan dari hasil pengujian disimpulkan bahwa *Boiler Feed Pump (BFP) C* lebih baik dari *Boiler Feed Pump (BFP) A & B*
7. Pengujian tegangan DC withstand untuk mencari kebocoran arus tidak lebih dari 100% dari nilai minimum jika lebih maka terindikasi kerusakan pada sistem pada isolasi belitan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1 Kesimpulan

1. Pembangkit listrik tenaga uap memiliki daya terpasang 400 MW, terdiri atas unit 3 & 4 unit 3 sebesar 200 MW, unit 4 sebesar 200 MW .
2. Komponen utama pembangkit listrik tenaga uap yaitu :
 - a. Boiler
 - b. Turbin (tekanan tinggi dan tekanan rendah)
 - c. Kondensor (sistem pendingin)
 - d. Generator sinkron
3. *Boiler Feed Pump (BFP)* merupakan motor listrik HV yang dihubungkan dengan pompa, dimana motor dan pompa ini berfungsi untuk memompa air dari *daerator* (elevasi menengah) ke *main steam drum boiler* (elevasi tertinggi).
4. PLTU Pangkalan Susu (2x200 MW) memiliki 3 Motor *Boiler Feed Pump (BFP)* yaitu A,B, dan C. *Boiler Feed Pump (BFP)* A & B beroperasi untuk unit 1 & 2, sedangkan *Boiler Feed Pump (BFP)* C sebagai motor *stand by*.
5. Untuk mengetahui keandalan motor listrik harus dilakukan komisioning test sebelum motor listrik dioperasikan agar mengetahui motor dinyatakan baik dan siap operasi sesuai dengan perjanjian dan standar yang berlaku
6. Pengujian dari setiap motor memiliki hasil yang berbeda dan dari hasil pengujian disimpulkan bahwa *Boiler Feed Pump (BFP)* C lebih baik dari *Boiler Feed Pump (BFP)* A & B
7. Macam-macam pengujian yaitu :
 - a. *Visual Check Inspection*
 - b. Pengukuran tahanan belitan stator
 - c. Pengukuran tahanan isolasi belitan stator
 - d. Pengukuran tegangan tahanan belitan stator

- e. Test motor berputar tanpa beban
- f. Pengujian vibrasi pada motor

2. Saran

- a. Perlunya kunjungan akademis pada proyek pembangkit lebih ditingkatkan karena banyak ilmu yang baru yang didapat saat konstruksi pembangkit sedang berjalan, terlebih saat sedang dilakukannya pengujian.
- b. Kerja sama lingkungan akademis agar lebih ditingkatkan dengan mengadakan berbagai macam kegiatan yang bisa bermanfaat bagi mahasiswa pada khususnya dan dunia kerja pada umumnya.



Buku Kontrak Pembangunan PLTU Pangkalan Susu (2x200 MW): buku 3 Technical Requirement: 2013

Komisioning Pusat Tenaga Listrik Tenaga Uap (PLTU): SPLN K6.001: 2014

SK Dir NO.0965.K/DIR/2014

<https://www.soemarno.org/test-motor-listrik-rekomendasi/>

<http://evimuzayana.blogspot.com/2015/12/megger-mega-ohm-meter-a.html>

<https://abi-blog.com/mengukur-nilai-tahanan-isolasi-dan-polarisation-index/>

<http://margionoabdil.blogspot.com/2013/10/prosedur-pengukuranpengujian-tahanan.html>

<https://text-id.123dok.com/document/ozlrj88rz-pengujian-tanpa-beban-no-load-test.html>

Parjono,E. 2008. Pengujian Rotor dan Stator Generator Sinkron 50 MW di PLTU Unit 1 PT Indonesia Power UBP Semarang: Semarang