



MAGANG INDUSTRI – VM 191732

**“ANALISA KEGIATAN MAINTENANCE SERTA
PERFORMA TERCATAT DRAINAGE PUMP PADA
PLTA WONOGIRI”**

DAVID THORIQ MANGGALA

2039201057

Dosen Pembimbing

Ir. Eddy Widiyono, M. Sc

NIP. 196010231987011001

LAPORAN MAGANG INDUSTRI
PT. PLN INDONESIA POWER PGU MRICA - SUB UNIT PLTA
WONOGIRI.

“ANALISA KEGIATAN MAINTENANCE SERTA PERFORMA
TERCATAT DRAINAGE PUMP PADA PLTA WONOGIRI”



Disusun oleh :

David Thoriq Manggala

2039201057

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

LAPORAN MAGANG

PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

Jl. PLTA, Karang Talun, Pokohkidul, Kec. Wonogiri, Kabupaten Wonogiri,
Jawa Tengah 57615

Penulis:

David Thoriq Manggala

NRP. 2039201057

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI**

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2023



LEMBAR PENGESAHAN
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS

Laporan Magang di

PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

**Jl. PLTA, Karang Talun, Pokohkidul, Kec. Wonogiri, Kabupaten Wonogiri,
Jawa Tengah 57615**

Surabaya, Juni 2023

Peserta Magang

David Thoriq Manggala

NRP 2039201057

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.

NIP. 19620216 199512 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Eddy Widiyono, M. Sc

NIP. 196010231987011001

LEMBAR PENGESAHAN

PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

Laporan Magang di

**PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri
5W7G+5F7, Jl. PLTA, Karang Talun, Pokohkidul, Kec. Wonogiri,
Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah 57615**

Wonogiri, 6 Juni 2023

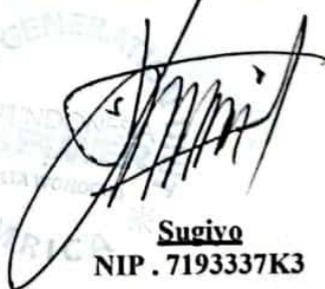
Peserta Magang



David Thorio Manggala
NRP 2039201057

Mengetahui,

Asisten Manager PT. Indonesia
Power – Sub Unit PLTA Wonogiri



Sugyo
NIP . 7193337K3

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan PT. Indonesia
Power – Sub Unit PLTA Wonogiri



Tober Ramdani
NIP . 834411001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, kesabaran, dan kemudahan sehingga laporan Magang Industri di PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Magang Industri merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan program studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri yang telah memberikan kesempatan untuk magang industri, sehingga penulis memperoleh banyak pengalaman kerja praktek dan ilmu yang sangat berharga untuk masa depan penulis, dan juga terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Eddy Widiyono, M. Sc selaku Dosen Pembimbing Magang Industri.
2. Bapak Sugiyo Sebagai Assistant Manager di di PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri.
3. Bapak Tober Ramdani Selaku kepala Keselamatan & Keamanan Kerja (K3) di PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri.
4. Bapak Dapit Adi Pratomo & Bapak Ihda Fuad Baharudin selaku pembimbing Magang Industri di PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri.
5. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST., MT. Selaku koordinator Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
6. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
7. Seluruh karyawan dan staf PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
8. Orang Tua yang selalu memberikan semangat serta dukungan material.
9. Semua pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan maupun selama pelaksanaan magang industri yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Dalam Menyusun Laporan ini, Laporan magang yang dibuat masih jauh dari sempurna, Oleh karena itu penulis mengharapkan Kritik & Saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Laporan ini.

Wonogiri, 6 Juni 2023

David Thoriq Manggala

NRP 2039201057

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Magang.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2.2 Tujuan Khusus	2
1.3 Manfaat	3
BAB II GAMBARAN UMUM PT. PLN INDONESIA POWER. PGU. MRICA – SUB UNIT PLTA WONOGIRI.....	5
2.1 Sejarah PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	5
2.2 Lokasi PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	6
2.3 Visi dan Misi PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	6
2.3.1 Visi PT. PLN Indonesia Power. PGU.Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri.....	6
2.3.2 Misi PT. PLN Indonesia Power. PGU Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	6
2.4 Struktur Organisasi di PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	7
.....	7

2.5 Kegiatan Produksi PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	7
2.6 Peralatan Produksi PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub unit PLTA Wonogiri.	8
2.6.1 Governor	8
2.6.2 Pipa Pasat	8
2.6.3 Pressure Tank.....	8
2.6.4 Main Inlet Valve	8
2.6.5 Turbin.....	8
2.6.6 Grease Pump	8
2.6.7 Drainage Pump.....	8
2.6.8 Generator.....	8
2.6.9 Transformator	8
2.7 Jenis Produksi PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub unit PLTA Wonogiri.	8
BAB III PELAKSANAAN MAGANG.....	9
3.1 Pelaksanaan Magang.....	9
3.2 Ringkasan Kegiatan Magang.....	13
3.2.1 Pembersihan Ruang Turbin.....	13
3.2.2 Perawatan Cervo MIV	13
3.2.3 Pembersihan dan Changing Cooling Water Strainer Filter Side	13
3.2.4 Reparasi Pipa Penyaluran Air Bersih di lingkungan Kantor	13
3.2.5 Pengecekan Tekanan pada Pressure Tank	13
3.2.6 Pengecekan Bearing Cooler Input & Output Waterflow	13
3.2.7 Pengecekan Diesel Backup Generator	13
3.2.8 Perawatan Booster Pump	13
3.2.9 Pengecekan APAR (Alat Pemadam Api Ringan).....	13
3.2.10 Perawatan Grease Pump	14

3.2.11 Pergantian Carbon Brush	14
3.2.12 Pembuatan Laporan Kegiatan Magang	14
3.3 Metodologi Penyelesaian Tugas.....	14
3.3.1 Studi Literatur	14
3.3.2 Pengambilan Data	14
3.3.3 Maintenance	14
BAB IV PEMAPARAN TENTANG KEGIATAN MAINTENANCE DAN DETAIL TERCATAT DRAINAGE PUMP.....	15
4.1 Mekanisme Penyaluran Air	15
4.2 Kegiatan Maintenance dan Pengecekan pada alat alat Pembangkitan.....	15
4.2.1 Pemeliharaan <i>Grease Pump</i>	16
4.2.2 Pengecekan & Perawatan <i>Cervo Main Inlet Valve</i>	17
4.2.3 Penggantian <i>Carbon Brush</i>	18
4.2.4 Pembersihan dan Changing Cooling Water Strainer Filter Side	19
4.2.5 Pengecekan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)	20
4.2.6 Pembersihan Ruang Turbin.....	21
4.2.7 Pelatihan K3 (Pemadaman api skala besar, menengah, kecil)	22
4.2.8 Maintenance Kebocoran Oli <i>Inlet Guide Vanes</i>	23
4.2.9 Pengecekan Bearing Cooler Input & Output Waterflow	24
4.2.10 Membantu Pendampingan Kunjungan SDIT AL HUDA	25
.....	25
4.2.11 Perawatan Booster Pump	26
4.2.12 Pemeliharaan pada Lower Bearing	27
4.2.13 Pengecekan Tekanan pada Pressure Tank	28
4.2.14 Pembersihan Area Serandang	29
4.2.15 Pengecekan Baterai pada Ruang Baterai	30
4.2.16 Halal Bihalal Idul Fitri dan Acara Pelepasan Masa Pensiun Bapak Aris Widihadmaka	31

4.2.17 Pengecekan Diesel Backup Generator	32
4.2.18 Presentasi Hasil Magang.....	33
4.3 Mekanisme Penggunaan Drainage Pump.....	34
4.3.1 Detail Mekanisme	34
4.3.2 Diagram Bangunan	36
4.3.3 Detail Ruang Kerja Pompa	37
4.3.4 Pengaturan dan Penyelarasan Kerja Pompa.....	37
4.4 Performa Tercatat Drainage Pump	38
4.4.1 Detail Performa Pompa Centrifugal.....	38
4.4.2 Suku Cadang Pompa	39
4.5 Troubleshoot.....	39
4.5.1 Macam macam Troubleshoot yang tercatat	40
Tabel 4. 1 Draft Troubleshoot dan Maintenance	41
4.6 Maintenance	41
4.6.1 Acuan langkah langkah Maintenance yang di berlakukan	42
BAB V KESIMPULAN & SARAN	45
5.1 KESIMPULAN.	45
5.2 SARAN.....	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN	47
LAMPIRAN-LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	5
Gambar 2. 2 Lokasi PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri	6
Gambar 2. 3 Flow Chart Struktur Organisasi PLTA Wonogiri	7
Gambar 4.2. 1 Pemeliharaan Grease Pump	16
Gambar 4.2. 2 Main Inlet Valve	17
Gambar 4.2. 3 Penggantian Carbon Brush.....	18
Gambar 4.2. 4 Perawatan Cooling Water Strainer.....	19
Gambar 4.2. 5 Pengecekan APAR & Hydrant.....	20
Gambar 4.2. 6 Pembersihan Ruang Turbin.....	21
Gambar 4.2. 7 Pelatihan K3.....	22
Gambar 4.2. 8 Maintenance Kebocoran IGV	23
Gambar 4.2. 9 Pengecekan Bearing Cooler Waterflow Indicator	24
Gambar 4.2. 10 Pendampingan pada kunjung SDIT AL HUDA.....	25
Gambar 4.2. 11 Pembersihan & Pengecekan Booster Pump.....	26
Gambar 4.2. 12 Pengamatan Lower Bearing	27
Gambar 4.2. 13 Pengecekan Pressure Tank.....	28
Gambar 4.2. 14 Pembersihan area Serandang	29
Gambar 4.2. 15 Pengecekan Baterai	30
Gambar 4.2. 16 pelepasan Masa Pensiun Bapak Aris Widihadmaka.....	31
Gambar 4.2. 17 Diesel Generator	32
Gambar 4.2. 18 Presentasi Magang	33
Gambar 4.3. 1 Drainage Pump.....	34
Gambar 4.3. 2 Water Level Indicator	35
Gambar 4.3. 3 Diagram Bangunan	36
Gambar 4.3. 4 Manhole pada Drainage/Sump Pit	37
Gambar 4.4.2 1 Tampak Motor Pompa Centrifugal Drainage Pump	39
Gambar 4.6. 1 Rumah Check Valve	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1Jadwal Pelaksanaan Magang (Logbook)	12
Tabel 4. 1 Draft Troubleshoot dan Maintenance	41
Tabel 4.2. 1 Tabel Tekanan Pressure Tank.....	28
Tabel 4.6 1 Tabel Periodic Maintenance	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia telah berkembang sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Pesatnya perkembangan teknologi dalam industri mengharuskan dunia pendidikan bersinambung dengan hal tersebut. Pendidikan tinggi sebagai wadah untuk menciptakan sumber daya manusia yang unggul. Dimana dalam hal tersebut sangat berkaitan dengan menyiapkan sumber daya manusia yang siap terjun dalam dunia kerja. Perlunya pengalaman mahasiswa dalam dunia kerja guna meningkatkan ketrampilan dan wawasan mahasiswa, maka dunia pendidikan harus menyesuaikan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan industri.

Dalam dunia pendidikan perguruan tinggi, mahasiswa sudah diberi bekal secara teori dan praktik. Pembekalan tersebut dirasa kurang jika mahasiswa belum merasakan secara langsung permasalahan yang ada di dunia kerja. Maka dari itu perlunya kegiatan magang guna menunjang ketrampilan mahasiswa.

Kerjasama yang baik antara dunia pendidikan sebagai penghasil lapangan kerja yang berkualitas dengan perusahaan yang mempekerjakan tenaga kerja dapat menjembatani kesenjangan antara perguruan tinggi dengan dunia kerja (Industri). Dalam hal ini, kami mahasiswa diharapkan dapat mendemonstrasikan penerapan bidang yang kami pelajari selama perkuliahan.

Magang Industri merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diselesaikan oleh mahasiswa Diploma Empat/D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Bagi mahasiswa, memahami isu-isu industri merupakan kesempatan untuk mengembangkan diri dan mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari di perusahaan sehingga dapat menjadi salah satu tenaga kerja yang terampil dan siap menghadapi dunia kerja.

Perkembangan dunia Konversi energi sangat pesat, salah satunya pada industri Pembangkit Energi. Pentingnya dunia Pembangkitan sebagai pencetak energi terbarukan membuat para masyarakat dari segala kalangan bergantung dengan produktifitas perusahaan pembangkitan tersebut. PT PLN Indonesia Power menjadi salah satu perusahaan yang mampu menyediakan komoditas penting sesuai yang di harapkan para pelanggan dari segala kalangan.

Pada magang industri ini penulis diberi kesempatan untuk bekerja dan menganalisa segala bentuk instrumen instrument penunjang dalam memproduksi energi serta perawatan tiap tiap mesin yang digunakan dari segmen kecil hingga besar sesuai yang dibutuhkan pada saat itu

Oleh karena itu penulis ingin memaparkan laporan tentang kegiatan *Maintenance* serta analisa yang dilakukan penulis pada mesin *Drainage pump*.

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum

1. Untuk memenuhi Sistem kredit Semester (SKS) yang harus ditempuh sebagai prasyarat akademis di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi
2. Meningkatkan kepedulian dan partisipasi perusahaan dalam memberikan kontribusinya kepada pendidikan nasional.
3. Terciptanya suatu hubungan yang sinergis, jelas dan terarah antara dunia perguruan tinggi dan dunia kerja sebagai pengguna outputnya.
4. Membuka wawasan mahasiswa agar mengetahui dan memahami aplikasi ilmu di dunia industri dengan teori yang dipelajari di kampus, dan mampu menyerap serta berasosiasi dengan dunia kerja secara utuh.
5. Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan individu dengan mengamati serta dapat mencoba terjun langsung mempraktekkan pelaksanaan tugas sebagai seorang Engineer yang diharapkan akan diemban nantinya.
6. Menumbuhkan dan menciptakan pola berpikir konstruktif yang lebih berwawasan bagi mahasiswa.
7. Memahami proses produksi yang ada pada perusahaan guna mahasiswa dapat berorientasi dengan mudah kedepannya jika terjun kedalam dunia kerja secara langsung.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui macam-macam proses mekanisme pembangkitan listrik bertenaga air.
2. Untuk mengetahui berbagai Teknik Perawatan yang di realisasikan.
3. Untuk mengetahui berbagai macam komponen generator, turbin, serta alat alat penunjang lainnya di dalam *Site PLTA wonogiri* seperti *Drainage Pump*
4. Untuk mengetahui Komponen, Mekanisme, & Peforma tercatat dari *Drainage Pump*.
5. Untuk mendapatkan ilmu lapangan mengenai permasalahan terkait pembangkitan listrik tenaga air.

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh oleh mahasiswa, Perguruan Tinggi dan perusahaan yang bersangkutan melalui Magang Industri antara lain :

1. Bagi Mahasiswa

Dapat meningkatkan wawasan mahasiswa, meningkatkan kemampuan soft skill maupun hard skill, serta menambah pengalaman kerja pada suatu industri.

2. Bagi Perguruan Tinggi (ITS)

Tercipta pola kemitraan yang baik dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan Magang Industri mengenai berbagai persoalan yang muncul untuk kemudian di cari solusi bersama yang lebih baik.

3. Bagi Perusahaan

Adanya masukan bermanfaat atau improvement yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan mahasiswa selama melaksanakan Magang Industri.

BAB II

GAMBARAN UMUM PT. PLN INDONESIA POWER. PGU. MRICA – SUB UNIT PLTA WONOGIRI

2.1 Sejarah PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri merupakan salah satu perusahaan milik Negara yang bergerak di bidang industri pembangkit energi tenaga air. PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri terletak Jl. PLTA, Karang Talun, Pokohkidul, Kec. Wonogiri, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah 57615. Perusahaan ini berfokus pada pembangkitan energi listrik tenaga air, namun beberapa produk juga tidak hanya digunakan untuk kemasan makanan atau minuman.. Berikut adalah logo PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

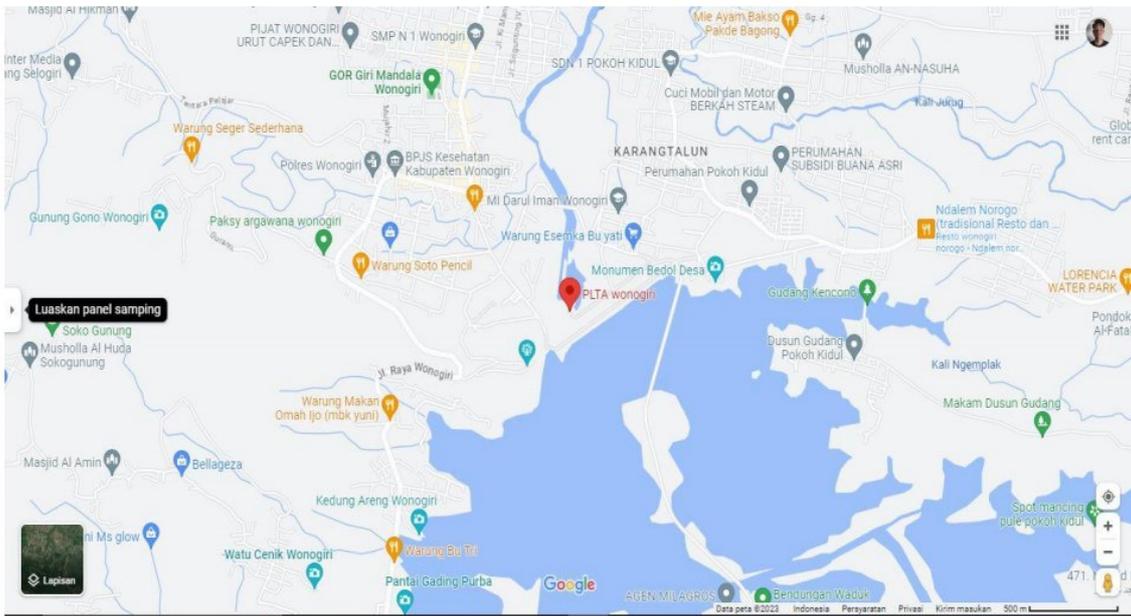


**Gambar 2. 1 Logo PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica
– Sub Unit PLTA Wonogiri**

PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri didirikan pada Perusahaan ini memulai sejarahnya pada tahun 1995 dengan nama PT PLN Pembangkitan Jawa-Bali I atau biasa disingkat menjadi PT PJB I. Nama perusahaan ini kemudian diubah menjadi PT Indonesia Power pada tahun 2000. Perusahaan ini lalu mendirikan PT Artha Daya Coalindo, PT Cogindo Daya Bersama, PT Rekadaya ElektriKa, PT Indo Pusaka Berau, dan PT Indo Ridlatama Power berturut-turut pada tahun 1997, 1998, 2000, 2005, dan 2007. Bisnis utama perusahaan ini adalah pengoperasian pembangkitan tenaga listrik melalui 5 (lima) UP yaitu UP Suralaya yang berlokasi di ujung barat Pulau Jawa, UP Saguling, berlokasi di Rajamandala, Bandung Barat, Jawa Barat lalu UP Mrica, mengoperasikan Pusat Listrik Tenaga Air (PLTA) yang berlokasi di Banjarnegara Jawa Tengah, UP Semarang, mengoperasikan Pusat Listrik Tenaga Gas (PLTG), Pusat Listrik Tenaga Gas & Uap (PLTGU) dan Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang berlokasi di Semarang, Jawa Tengah, UP Bali, mengoperasikan 12 unit Pusat Listrik Tenaga Diesel & Gas (PLTDG) berlokasi di Pesanggaran, Denpasar, Bali. Dan untuk penulis sendiri sedang melakukan Magang di Unit Pembangkit Mrica sub Unit PLTA Wonogiri.

2.2 Lokasi PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri ini secara umum memiliki area yang cukup luas.



Gambar 2. 2 Lokasi PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

2.3 Visi dan Misi PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri secara umum mempunyai visi dan misi guna meningkatkan kualitas perusahaannya, diantaranya adalah berikut ini:

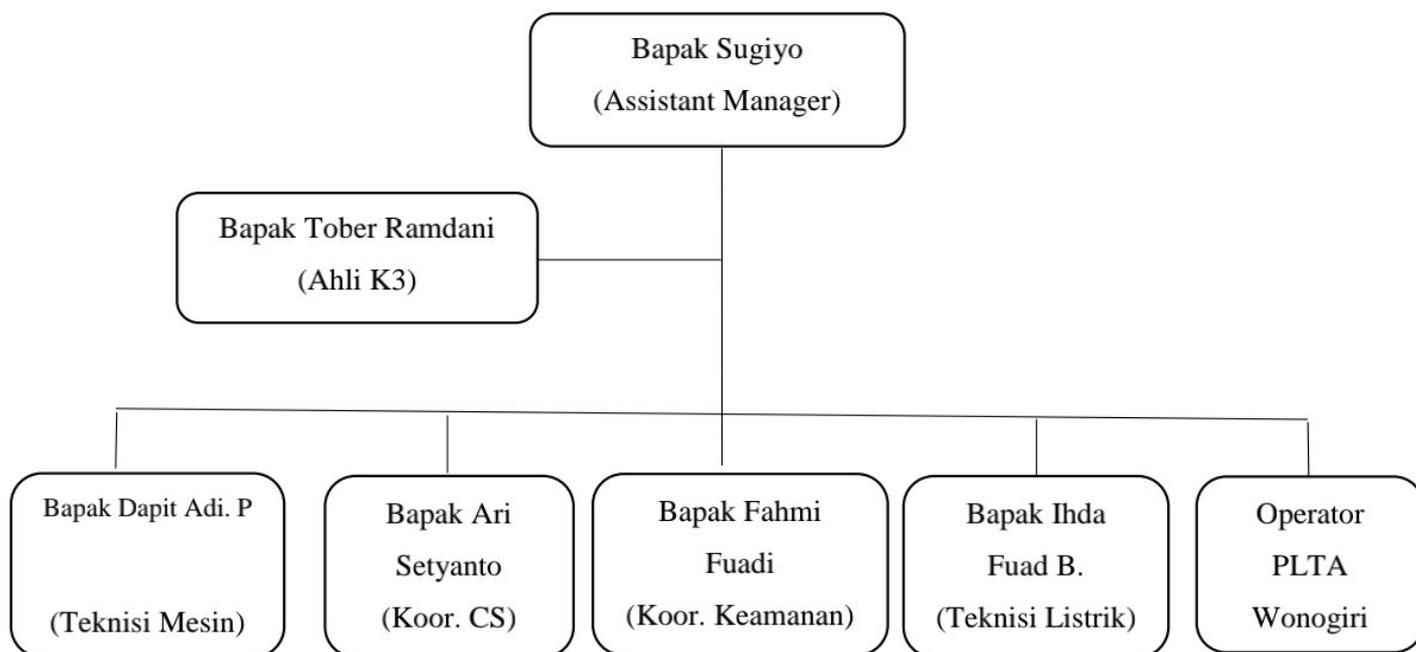
2.3.1 Visi PT. PLN Indonesia Power. PGU.Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

- ❖ Menjadi Perusahaan Pembangkit Listrik Terkemuka dan berkelanjutan di Asia Tenggara.

2.3.2 Misi PT. PLN Indonesia Power. PGU Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

- ❖ Menyelenggarakan Bisnis Solusi Energi yang Andal, Efisien, Inovatif dan mampu Melampaui Harapan pelanggan menuju energy bersih yang terjangkau.

2.4 Struktur Organisasi di PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri



Gambar 2. 3 Flow Chart Struktur Organisasi PLTA Wonogiri

2.5 Kegiatan Produksi PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri

Pembangkit Tenaga listrik Tenaga Air adalah Pembangkit yang menggunakan air sebagai penggerak komponen generator sebagai energi fundamental nya. Air yang dialirkan harus mengandung Head Flow Rate yang tercukupi agar Turbin yang berada di bawah tanah dapat bergerak dan melakukan perputaran untuk memutar Shaft dan Rotor agar bisa terjadi adanya gaya gesekan pada Stator hingga menghasilkan energi Listrik. Air dari Waduk akan mengalir menuju saluran Intake yang berada di dalam permukaan waduk lalu melewati Tunnel ber material Beton dan menuju Ke 3 Arah . 1 Aliran menuju Ke Hollow Jet Valve (HJV) & 2 Aliran Lainnya Penstock yang ber material baja. Di dalam Penstock terdapat 2 Valve & 3 Aliran Secara Total. Untuk 2 Valve nya sendiri yaitu Main Inlet Valve & By Pass Valve & Aliran Lainnya Mengarah ke Water Strainer yang berfungsi untuk dialirkan ke Booster & Lower. Main Inlet Valve Berfungsi untuk membuka saluran air dengan volume besar yang berasal dari Tunnel menuju ke Turbin & By Pass Valve berfungsi untuk menyeimbang tekanan volume Air pada ruang setelah Penstock agar Main Inlet Valve Tidak mengalami Overload dalam Proses Pembukaan karena ada nya perbedaan volume yang sangat besar di kedua sisi. Setelah MIV terbuka maka air akan mulai memasuki ke area Spiral Case yang berbentuk “Keong” dan air mulai melakukan kontak dengan Runner Blade sehingga terjadi adanya Pembebanan pada turbin untuk memulai pergerakan. Percepatan Perputaram Operasional dari Turbin itu sendiri di tentukan dari jumlah kutub yang di pakai. Pada PLTA Wonogiri, Jumlah Kutub yang di gunakan ber jumlah 22 Kutub.

2.6 Peralatan Produksi PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub unit PLTA Wonogiri.

Fungsi hingga Nama dari tiap tiap peralatan penunjang proses Produksi pada PLTA Wonogiri yaitu ;

2.6.1 Governor

Fungsi dari *Governor* ini sendiri yaitu untuk membaca parameter parameter serta mengatur Kecepatan Turbin melalui bukaan *Control Valve*.

2.6.2 Pipa Pasat

Pipa Pasat berfungsi sebagai saluran penghubung dari *Tunnel* sehingga air bisa masuk kedalam spiral case dan menggerakkan Turbin.

2.6.3 Pressure Tank

Pressure Tank berfungsi sebagai Wadah bertekanan yang mengandung Oli serta udara dan digunakan untuk mengalirkan Fluida.

2.6.4 Main Inlet Valve

Valve Utama yang terletak diantara pipa pesat dan *Spiral case* yang berfungsi menjadi Gate air sebelum masuk ke area *Spiral Case* untuk menggerakkan Turbin.

2.6.5 Turbin

Alat yang digunakan untuk menggerakkan *Shaft* dan sebagai kontak langsung dari pendorong (Air) serta mampu menghasilkan daya kinetik yang dibutuhkan untuk menghasilkan listrik.

2.6.6 Grease Pump

Pompa yang digunakan untuk mengaliri Grease sebagai lapisan pelumasan dari Turbin.

2.6.7 Drainage Pump

Pompa Drainase digunakan untuk mengeluarkan air dari *Sump Pit/Drainage Pit* yang akan dialirkan menuju *Tailrace*.

2.6.8 Generator

Berfungsi Untuk Menghasilkan Daya magnetis lalu diubah menjadi energi listrik yang akan digunakan,

2.6.9 Transformator

Mempunyai Kegunaan untuk menyimpan serta menyalurkan Energi listrik yang sudah diolah menuju ke gardu induk yang akan dituju.

2.7 Jenis Produksi PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub unit PLTA Wonogiri.

PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri bergerak sebagai perusahaan yang menghasilkan energi listrik menggunakan air dan sebagai pengatur aliran air untuk irigasi agar dapat terolah dengan baik. Di dalam PLTA Wonogiri ini sendiri terdapat 2 unit generator yang masing masing memiliki output 6,2 MW, total dari yang dihasilkan jika 2 unit berkerja yaitu 12,4 MW jika berkerja dengan load maksimal.

BAB III PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Pelaksanaan Magang

Dalam Magang yang dilakukan terhitung dilakukan sejak bulan Februari sampai dengan bulan juni ada beberapa kegiatan yang rutin dilakukan. Kegiatan kegiatan tersebut diantaranya adalah ;

Hari ke-	Waktu	Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan
1.	6 Februari 2023	08.00	16.00	- Pengenalan Lingkungan PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri secara umum. - Pemeliharaan Grease Pump
2.	7 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Servo MIV (Main Inlet Valve & Top up Accu Water Emergency Diesel Generator
3.	8 Februari 2023	08.00	16.00	Replacing Carbon Brush Generator Unit 2 & Pemeliharaan Cooling Water Strainer
4.	9 Februari 2023	08.00	16.00	Pengecekan & Pendataan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)
5.	10 Februari 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat
6.	13 Februari 2023	08.00	16.00	Replacing PS Governor Unit 1 Pemeliharaan Grease Pump Replacing Filter pada pintu Generator unit 2 Cek Aki Diesel Manufacturing Heater Bracket untuk unit 1
7.	14 Februari 2023	08.00	16.00	Top up Grease Unit 1 Pompa no. 2 Cek Hydrant K3 Card Licenses
8.	15 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Ruang Turbin Unit 2
9.	16 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Lampu Penerangan pada area PLTA & Restarting unit setelah Emergency Shutdown
10.	17 Februari 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat
11.	20 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan APAR untuk di Ganti/Refill
12.	21 Februari 2023	08.00	16.00	Lanjut Manufacturing Heater unit 1 Bracket.
13.	22 Februari 2023	08.00	16.00	Pelatihan K3 (Pemadaman Api Bertahap)

14.	23 Februari 2023	08.00	16.00	Pergantian Silica Gel pada Trafo
15.	24 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Grease Pump & Jumat Sehat
16.	27 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Valve Piping air bersih pada Reservoir depan
17.	28 Februari 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Cooling Water Strainer unit 1
18.	1 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Water Flow Indicator unit 2 Pemeliharaan Water Pump di Reservoir depan.
19.	2 Maret 2023	08.00	16.00	Kunjungan SD
20.	3 Maret 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat
21.	6 Maret 2023	08.00	16.00	Pengecekan & Pendataan Material pada Gudang Material
22.	7 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Booster Unit 1 & unit 2 Pemeliharaan Check Valve pada Drainage Pump no.2
23.	8 Maret 2023	08.00	16.00	Assembly Heater pada unit 1 Membersihkan lower bearing
24.	9 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan rutin & pengecekan Diesel
25.	10 Maret 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat
26.	13 Maret 2023	08.00	16.00	Input K3 card untuk APAR yang baru & pendataan APAR yang baru.
27.	14 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutinan pada Ruang Turbin
28.	15 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin
29.	16 Maret 2023	08.00	16.00	Brainstorming pihak PLTA kepada mahasiswa atas inovasi terbaru dari Teknisi Indonesia Power
30.	17 Maret 2023	08.00	16.00	Halal bi Halal Keluarga besar PLTA wonogiri dalam menyambut bulan Ramadhan
31.	20 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Ruang Turbin Unit 2. Pemeliharaan Panel Pada Trafo Utama. Pengecekan suhu dan Cooling Water Strainer.
32.	21 Maret 2023	08.00	16.00	Brainstorming Inovasi
33.	24 Maret 2023	08.00	16.00	Pengecekan Baterai Rutinan Pada Ruang Baterai
34.	27 Maret 2023	08.00	16.00	Pengambilan data vibrasi pada ruang Turbin unit 2
35.	28 Maret 2023	08.00	16.00	Pembuangan Kondensasi pada Kompresor. Balancing Pressure Tank.

36.	29 Maret 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin Ruang MIV. Pemeliharaan Circulation Fan.
37.	30 Maret 2023	08.00	16.00	Pengecekan AVR oleh Vendor
38.	31 Maret 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat
39.	3 April 2023	08.00	16.00	Pengambilan data suhu Generator Unit 1 & 2. Pengambilan data suhu panel kelistrikan pada Ruang Turbin
40.	4 April 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Turbin & Warming up Diesel.
41.	5 April 2023	08.00	16.00	Pembersihan & Pemeliharaan Grease Pump.
42.	6 April 2023	08.00	16.00	Penggantian Semi Jet Water pump untuk supply air bersih.
43.	10 April 2023	08.00	16.00	Penggantian lampu Tailrace & Musholla.
44.	11 April 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin Ruang Turbin.
45.	12 April 2023	08.00	16.00	Checking & Controlling Tekanan Pada Pressure Tank
46.	13 April 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin pada Ruang Turbin & Lower Bearing. Buka Bersama Keluarga Besar PLTA Wonogiri.
47.	14 April 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat.
48.	17 April 2023	08.00	16.00	Pengambilan data Vibrasi pada Thrust Bearing unit 2 & pemeliharaan Ruang Turbin.
49.	18 April 2023	08.00	16.00	Change over Cooling Water Strainer Pemeliharaan Rutin Booster Pump no 2 unit 1.
50.	19 - 26 April 2023			CUTI BERSAMA IDUL FITRI
51.	27 April 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin Cervo Guidevane & Ruang Turbin unit 1.
52.	28 April 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat
53.	1 Mei 2023			Libur : Hari Buruh Internasional
54.	2 Mei 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin Lower Bearing Unit 2.
55.	3 Mei 2023	08.00	16.00	Acara Pelepasan Masa Pensiun Bapak Aris Widihadmaka.
56.	4 Mei 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin Cooling Water Strainer unit 1 no.1 dan unit 2 no. 2. Replacing Carbon Brush unit 1.
57.	5 Mei 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat (Voli)
58.	8 Mei 2023	08.00	16.00	Pembersihan Ruang Turbin Unit 2 pasca

				Water Leakage.
59.	9 Mei 2023	08.00	16.00	Top up Grease Unit 2 No. 2
60.	10 Mei 2023	08.00	16.00	Brainstorming Laporan Magang Bersama Para Teknisi PLTA Wonogiri.
61.	11 Mei 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutinan pada Unit 1 & 2
62.	12 Mei 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat & Kerja Bakti
63.	15 Mei 2023	08.00	16.00	Pembersihan Ruang Turbin & Servo Guide Vane unit 2. Penggantian Filter pada pintu Unit 2. Pemeliharaan & Warming up Diesel Generator.
64.	16 Mei 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan Rutin Ruang Turbin
65.	17 Mei 2023	08.00	16.00	Checking Tegangan Baterai Di ruang Baterai
66.	18 Mei 2023		Libur : Kenaikan Isa Almasih	
67.	19 Mei 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat dan memperbaiki Valve Penyaluran air bersih di Reservoir gudang depan
68.	22 Mei 2023	08.00	16.00	Agenda Rapat Triwulan Supervisor tiap cabang Indonesia Power unit Mrica.
69.	23 Mei 2023	08.00	16.00	Memasang kembali exhaust fan pada Ruang generator.
70.	24 Mei 2023	08.00	16.00	Pemeliharaan & Pembersihan Radar Tandon Depan, Membersihkan Ruang Bengkel & Penyusunan Laporan.
71.	25 Mei 2023	08.00	16.00	Instalasi Ulang Valvepenyaluran air bersih di bagian dekat mushiola.
72.	26 Mei 2023	08.00	16.00	Jum'at Sehat (Volly)
73.	29 Mei 2023	08.00	16.00	Asistensi & Revisi Laporan (Pendamping)
74.	30 Mei 2023	08.00	16.00	Presentasi Laporan Akhir Magang
75.	31 Mei 2023	08.00	16.00	Membersihkan daerah plafon PLTA Wonogiri
76.	1-4 Juni 2023		Libur : Hari Lahir Pancasila & Cuti Bersama Hari Raya Waisak	
77.	5 Juni 2023	08.00	16.00	Pengajuan Laporan Final
78.	6 Juni 2023	08.00	16.00	Revisi Laporan Final & Perpisahan.

Tabel 3. 1Jadwal Pelaksanaan Magang (Logbook)

3.2 Ringkasan Kegiatan Magang.

Magang yang dilaksanakan dari bulan Februari sampai bulan juni memiliki beberapa Ringkasan Kegiatan perawatan Rutin yang dilakukan, diantaranya adalah;

3.2.1 Pembersihan Ruang Turbin

Pembersihan Ruang Turbin dilakukan untuk tetap menjaga kebersihan agar tidak adanya kotoran yang mengganggu jalannya produksi terutama kegiatan yang terjadi didalam ruang turbin.

3.2.2 Perawatan Cervo MIV

Perawatan *Cervo Main Inlet Valve* dilakukan untuk menjaga agar minyak yang bocor tidak menimbulkan kubangan dan para teknisi mampu berkerja dengan kondisi lingkungan kerja yang lebih bersih.

3.2.3 Pembersihan dan Changing Cooling Water Strainer Filter Side

Pembersihan ini bertujuan agar tidak ada penyumbatan yang terjadi pada *Cooling Water Strainer* sehingga aliran air yang akan mengalir menjadi lebih lancar dan tidak membawa kotoran.

3.2.4 Reparasi Pipa Penyaluran Air Bersih di lingkungan Kantor

Reparasi serta perawatan ini bertujuan agar pemakaian air bersih dapat berjalan secara normal.

3.2.5 Pengecekan Tekanan pada Pressure Tank

Pengecekan Tekanan berguna agar distribusi Oli yang akan digunakan pada tiap tiap unit berjalan secara normal dan tidak menimbulkan kerusakan.

3.2.6 Pengecekan Bearing Cooler Input & Output Waterflow

Pengecekan *Waterflow indicator* berguna untuk mengecek apakah aliran yang masuk untuk pendinginan serta arus keluar dari air pendingin berjalan sesuai dengan yang keadaan normal.

3.2.7 Pengecekan Diesel Backup Generator

Pengecekan ini berguna untuk memastikan bahwa Mesin Generator Diesel masih dalam keadaan prima dan siap pakai jika ada beberapa kondisi yang mengharuskan untuk memakai generator cadangan tersebut.

3.2.8 Perawatan Booster Pump

Melakukan pengecekan tekanan pada *Pressure Gauge* dan melakukan pembersihan pompa dari adanya lumut ataupun kotoran lainnya.

3.2.9 Pengecekan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Berguna untuk mengecek apakah APAR yang digunakan sudah memasuki tanggal kadaluarsa dan dilakukan adanya pergantian menuju Unit pusat yang terletak di UP. Mrica Banjarnegara, Jawa Tengah.

3.2.10 Perawatan Grease Pump

Mengawasi serta membersihkan jika terdapat adanya indikasi kebocoran Grease pada Grease Pump.

3.2.11 Pergantian Carbon Brush

Carbon Brush memiliki Beban kerja yang tinggi & di kategorikan sebagai *Consummable Parts* yang memiliki jangka waktu penggantian nya sendiri.

3.2.12 Pembuatan Laporan Kegiatan Magang

Pembuatan Laporan Magang berguna untuk menjadi ringkasan kegiatan yang telah dilakukan selama kegiatan magang berlangsung dan ditujukan untuk Institut dan Perusahaan.

3.3 Metodologi Penyelesaian Tugas

Selama pelaksanaan magang di PT. PLN Indonesia Power. PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri saya banyak mendapat ilmu dan pengalaman. Dari pengalaman di lapangan saya mengamati bahwa ada beberapa mata kuliah yang bisa diterapkan dalam industri tersebut. Salah satunya adalah Teknik Perawatan.

3.3.1 Studi Literatur

Sebelum melakukan studi literatur, saya sudah beberapa kali diskusi lapangan dengan operator. Dalam penyelesaian tugas saya melakukan studi literatur secara mandiri guna mendukung opini saya dan hasil diskusi lapangan. Serta berdiskusi dengan para teknisi serta operator untuk validasi dan penambahan kualitas studi.

3.3.2 Pengambilan Data

Setelah melakukan diskusi terkait topik tersebut dan melakukan studi literatur, saya melakukan pengambilan data sesuai yang dibutuhkan untuk melanjutkan analisis lanjutan. Seperti data spesifikasi mesin, Riwayat Pengalaman mesin, Peforma Mesin yang tercatat serta mekanisme penggunaan mesin secara umum. Studi juga diambil melalui beberapa buku mulai dari Buku *Comissioning & Manual book* yang mengandung adanya detail tentang mesin yang akan dijadikan laporan oleh penulis mulai dari speksifikasi sampai ke ringkasan kegiatan testing pada saat mesin pertama kali di instalasikan.

3.3.3 Maintenance

Maintenance mesin merupakan suatu kegiatan industri tidak terlepas dari penggunaan mesin dan peralatan produksi. Kelancaran kegiatan produksi sangat tergantung pada baik tidaknya mesin yang digunakan. Baik tidaknya suatu mesin tergantung pada cara menggunakan mesin tersebut dan perawatan yang dilakukan. Kegiatan perawatan meliputi kegiatan pengecekan, perbaikan atau reparasi atas kerusakan-kerusakan yang ada serta penyesuaian atau penggantian suku cadang (*spare parts*) atau komponen yang terdapat pada mesin atau fasilitas tersebut (EBARA, 1982). Sistem perawatan harus memiliki respon yang baik terhadap kerusakan-kerusakan yang akan muncul maupun kapasitas kerja yang memadai untuk menangani kerusakan yang terjadi. Untuk kepentingan ini maka sistem perawatan harus memiliki dan menjalankan fungsi dari beberapa hal yaitu; variabel-variabel keputusan, kriteria kinerja, batasan, masukan, dan keluaran.

BAB IV

PEMAPARAN TENTANG KEGIATAN MAINTENANCE DAN DETAIL TERCATAT DRAINAGE PUMP.

4.1 Mekanisme Penyaluran Air

Pembangkit Tenaga listrik Tenaga Air adalah Pembangkit yang menggunakan air sebagai penggerak komponen generator sebagai energi fundamental nya. Air yang dialirkan harus mengandung *Head Flow Rate* yang tercukupi agar Turbin yang berada di bawah tanah dapat bergerak dan melakukan perputaran untuk memutar *Shaft* dan Rotor agar bisa terjadi adanya gaya gesekan pada Stator hingga menghasilkan energi Listrik. Air dari Waduk akan mengalir menuju saluran *Intake* yang berada di dalam permukaan waduk lalu melewati *Tunnel* ber material Beton dan menuju Ke 3 Arah . 1 Aliran menuju Ke *Hollow Jet Valve* (HJV) & 2 Aliran Lainnya *Penstock* yang ber material baja. Di dalam *Penstock* terdapat 2 *Valve* & 3 Aliran Secara Total. Untuk 2 *Valve* nya sendiri yaitu *Main Inlet Valve* & *By Pass Valve* & Aliran Lainnya Mengarah ke *Water Strainer* yang berfungsi untuk dialirkan ke *Booster & Lower*. *Main Inlet Valve* Berfungsi untuk membuka saluran air dengan volume besar yang berasal dari *Tunnel* menuju ke Turbin & *By Pass Valve* berfungsi untuk menyeimbangkan tekanan volume Air pada ruang setelah *Penstock* agar *Main Inlet Valve* Tidak mengalami *Overload* dalam Proses Pembukaan karena ada nya perbedaan volume yang sangat besar di kedua sisi. Setelah MIV terbuka maka air akan mulai memasuki ke area *Spiral Case* yang berbentuk “Keong” dan air mulai melakukan kontak dengan *Runner Blade* sehingga terjadi adanya Pembebanan pada turbin untuk memulai pergerakan. Percepatan Perputaram Operasional dari Turbin itu sendiri di tentukan dari jumlah kutub yang di pakai. Pada PLTA Wonogiri, Jumlah Kutub yang di gunakan ber jumlah 22 Kutub. Alasan Mengapa hanya dipakai 22 Kutub yaitu karena *Head Air* yang mengalir tidak mampu untuk menyeimbangkan Perputaran yang terjadi. Untuk Perhitungannya sendiri yaitu ;

$$Rpm = \frac{Frekuensi \times 120}{Jumlah Kutub} = Rpm = \frac{50 \text{ Hz} \times 120}{22} = 272,727 \text{ Rpm} (273 \text{ Rpm})$$

4.2 Kegiatan Maintenance dan Pengecekan pada alat alat Pembangkitan

Kegiatan Maintenance bertujuan untuk mengurangi resiko kerusakan pada mesin, menambah persentase keamanan dalam pengoperasian serta mengurangi ancaman ancaman yang akan menimbulkan kerugian pada perusahaan. Adapun beberapa kegiatan maintenance yang dilakukan pada saat magang tentu diawasi oleh pihak yang ahli dalam bidangnya dan mampu memberikan pengetahuan baru tentang Teknik Perawatan.

4.2.1 Pemeliharaan Grease Pump

Pemeliharaan *grease pump* dilakukan secara rutin sesuai WO yang diberikan atau kondisi di lapangan. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi pembersihan area grease pump karena tumpahan kebocoran *grease* dan pengisian ulang (*top-up*) grease ke *reservoir*. Pembersihan area terhadap tumpahan *grease* dilakukan ketika pengecekan tiap hari dan ditemukan tumpahan. Peralatan yang digunakan berupa majun atau tisu khusus untuk pembersihan yang setelahnya akan dibuang di tempat sampah khusus B3. Kebocoran yang sering ditemui berada di seal dekat motor pompa grease. Pemeliharaan berikutnya berupa pengisian ulang/*top up* grease ke dalam reservoir. Grease yang berasal dari drum-drum pabrikan dipindahkan ke dalam tangki portable agar memudahkan untuk pengisian ulang. Tangki portable yang dipenuhi oleh grease dapat diletakkan di samping instalasi *grease pump* untuk memulai pengisian melalui selang yang tersedia. Selang disambungkan dari output tangki portable menuju ke input reservoir grease dan dipompa manual oleh teknisi secara perlahan agar tidak ada udara yang masuk ke dalam reservoir. Udara yang masuk ke reservoir akan mengakibatkan aliran grease yang dipompa tidak stabil sehingga menyebabkan alarm. Ketika proses pengisian ulang grease sudah selesai, Langkah selanjutnya yaitu melepas selang yang terpasang di input valve reservoir dan menutup *valve* tersebut. Setelah itu, dapat mengembalikan peralatan yang digunakan dan tangka portable di tempat semula.



Gambar 4.2. 1 Pemeliharaan Grease Pump

4.2.2 Pengecekan & Perawatan *Cervo Main Inlet Valve*

Pengecekan dilakukan untuk melihat apakah kebocoran Oli *Cervo* masi di tahap normal atau tidak. Pengecekan dilakukan secara berkala dan tindakan yang diambil sebagai bentuk perawatan yaitu dengan membersihkan oli yang bocor agar tidak menimbulkan kubangan oli sehingga ruang kerja akan lebih bersih. Adapun tindakan *actual* yang akan dilakukan ketika *Cervo* mengalami kebocoran yang lebih dari normal maka harus diadakan pergantian Seal serta *Breakdown Maintenance* lainnya.



Gambar 4.2. 2 Main Inlet Valve

4.2.3 Penggantian *Carbon Brush*

Carbon brush termasuk dalam kategori consumable parts yang merupakan komponen yang penting yang berfungsi sebagai penghantar arus eksitasi pada rotor generator. Carbon brush bekerja secara kontinu bergesekan dengan rotor generator yang dapat mengakibatkan panas dan berkurangnya lapisan (aus) carbon brush. Carbon Brush terletak pada bagian Periment Magnet.



Gambar 4.2. 3 Penggantian Carbon Brush

4.2.4 Pembersihan dan Changing Cooling Water Strainer Filter Side

Pembersihan ini bertujuan agar tidak ada penyumbatan yang terjadi pada *Cooling Water Strainer* sehingga aliran air yang akan mengalir menjadi lebih lancar dan tidak membawa kotoran. *Cooling Water Strainer* memiliki 4 sisi yang bisa digunakan secara bergantian jika satu sisi lainnya mengalami penumpukan Kotoran. Cara menggantinya yaitu dengan memutar bukaan poros yang berada diatas lalu diatur kembali agar pas sesuai sudut nya. Jika kotoran sudah menumpuk di setiap sisi filter maka harus dibersihkan secara manual menggunakan alat kebersihan yang tersedia.



Gambar 4.2. 4 Perawatan Cooling Water Strainer

4.2.5 Pengecekan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Inspeksi yang dilakukan berupa pengecekan kondisi dan batas kadaluawarsa pada APAR. Pengecekan yang dilakukan akan didata dan data yang sudah terkumpul akan dilaporkan ke Mrica PGU guna adanya tindak lanjut dengan penggantian APAR. Ketika melakukan inspeksi dan pengecekan APAR pada saat magang, ditemukan beberapa APAR yang sudah kadaluawarsa dan sudah rusak. Masa pakai APAR jenis dry chemical berlaku selama 5 tahun, setelah itu harus dilakukan penggantian ulang. Hal tersebut dilakukan pengecekan berdasarkan kondisi fisik dari APAR dan K3 card yang terpasang. APAR tersebut berjenis dry chemical dan harus dilakukan penggantian ulang. APAR yang kadaluawarsa dikumpulkan menjadi satu dan dibawa ke Mrica PGU untuk penggantian dalam kurun waktu selama +- 2 bulan.



Gambar 4.2. 5 Pengecekan APAR & Hydrant

4.2.6 Pembersihan Ruang Turbin

Pembersihan pada ruang turbin dilakukan untuk mengurangi kotoran yang menempel pada shaft ataupun pada ruang kerja ruang turbin itu sendiri. Cara yang dilakukan beragam, yaitu membersihkan dengan cara biasa yang menggunakan lap untuk membersihkan adanya oli oli yang berceceran. Kegiatan ini dilakukan secara Rutin pada tiap minggu.



Gambar 4.2. 6 Pembersihan Ruang Turbin

4.2.7 Pelatihan K3 (Pemadaman api skala besar, menengah, kecil)

Pelatihan K3 merupakan pelatihan yang dilakukan di tiap-tiap industri. Pelatihan ini diperuntukkan bagi seluruh karyawan agar jika terjadi sesuatu, seluruh karyawan memahami apa yang harus dilakukan. Pelatihan yang telah dilakukan berupa pelatihan pemadaman api pada skala besar, menengah, dan kecil.

Pelatihan menggunakan beberapa metode, yaitu menggunakan APAT(Alat Pemadam Api Tradisional), APAR(Alat Pemadam Api Ringan), dan Hydrant. Penggunaan APAT untuk pemadaman dilakukan dengan media karung goni yang dibasahi air. Setelah itu, pelatihan menggunakan APAR berjenis dry chemical karena dry chemical



Gambar 4.2. 7 Pelatihan K3

4.2.8 Maintenance Kebocoran Oli *Inlet Guide Vanes*

Kegiatan maintenance ini dilakukan untuk mengecek dan memindahkan oli yang bocor pada motor servo *inlet guide vanes*. Maintenance dilakukan dengan cara mengecek bak tandon di bawah motor servo yang menampung kebocoran oli. Maintenance akan dilakukan jika oli yang tertampung sudah memenuhi bak tandon. Ketika magang industri, dilakukan pemeliharaan untuk dua unit generator. Pemeliharaan yang dilakukan dengan cara teknisi akan turun ke bawah dan melepas bak tandon secara hati-hati. Kemudian *helper* yang berada di atas akan membantu membawa bak tandon yang berisi oli tersebut untuk dipindahkan ke dalam wadah khusus. Setelah oli tersebut dikumpulkan, *helper* akan membawa wadah khusus tersebut untuk diletakkan di tempat pembuangan B3. Selesai proses pemindahan, bak tandon dikembalikan ke tempat semula dengan rapi.



Gambar 4.2. 8 Maintenance Kebocoran IGV

4.2.9 Pengecekan Bearing Cooler Input & Output Waterflow

Pengecekan ini dilakukan untuk mengawasi aliran Fluida pendingin *Upper & Lower bearing* dapat Masuk & Keluar dengan lancar. Hal yang dilakukan untuk menjaga Waterflow yaitu dengan membersihkan *indicator Waterflow* dari Lumut sehingga tidak ada kotoran yang menempel.



Gambar 4.2. 9 Pengecekan Bearing Cooler Waterflow Indicator

4.2.10 Membantu Pendampingan Kunjungan SDIT AL HUDA

Pada Tanggal 2 Maret 2023, Telah diadakan Kunjungan yang berasal dari SDIT AL HUDA Wonogiri untuk melakukan Kunjungan sekaligus pembelajaran di PLTA Wonogiri. Pendampingan dilakukan dari segala pihak mulai dari Internal PLTA Wonogiri sampai ke pihak Eksternal yaitu Pihak Magang & Pihak tamu kunjungan.



Gambar 4.2. 10 Pendampingan pada kunjungan SDIT AL HUDA

4.2.11 Perawatan Booster Pump

Booster Pump mempunyai fungsi untuk melawan Water Leakage yang terjadi akibat *Cyclone* di bagian Turbin sehingga air tersebut tidak meluap dan langsung menuju *Tailrace*. Perawatan yang dilakukan yaitu dengan mengecek Tekanannya pada *Pressure Gauge*. Tekanan ideal dari Booster sendiri yaitu berkisar diantara 3,8 – 3,9 bar. Lalu dilakukan adanya pembersihan di daerah sekitar ruang kerja pompa dengan cara menyikat menggunakan alat kebersihan yang tersedia agar komponen pompa tidak cepat mengalami korosi dan tidak ada kotoran yang menumpuk.



Gambar 4.2. 11 Pembersihan & Pengecekan Booster Pump

4.2.12 Pemeliharaan pada Lower Bearing

Pengecekan ini dilakukan untuk membersihkan bagian pada Lower Bearing apakah kebocoran minyak sudah cukup untuk dibersihkan yang bertujuan untuk mengurangi adanya resiko kecelakaan kerja pada mesin ataupun pada pekerja yang sedang melakukan instalasi di tempat tersebut.



Gambar 4.2. 12 Pengamatan Lower Bearing

4.2.13 Pengecekan Tekanan pada Pressure Tank

Pressure tank adalah wadah yang di dalamnya terdapat Oli & Udara bertekanan tinggi. Kegunaan dari *Pressure tank* yaitu sebagai wadah dan juga pemberi tekanan pada Oli agar mampu tersalur kedalam komponen komponen yang membutuhkan. Volume tiap tiap fluida harus stabil agar tekanan pada *Pressure tank* dapat seimbang dan pengoperasian mesin dapat dilakukan secara baik. Adapun tekanan ideal nya yaitu berkisar dari 22 – 24 bar.

Pressure Tank			
Volume		Pressure	
Total	4000 L	Normal	22-24 kgf/cm^2
Air	3000 L	Max. Working	26 kgf/cm^2
Oil	1000 L	Hydraulic Test	39 kgf/cm^2

Tabel 4.2. 1 Tabel Tekanan Pressure Tank



Gambar 4.2. 13 Pengecekan Pressure Tank

4.2.14 Pembersihan Area Serandang.

Melakukan pembersihan area serandang untuk meningkatkan keberishan dan memudahkan para teknisi untuk melakukan pengecekan avr pada lingkungan serandang serta mengurangi potensi adanya kegagalan sistem yang disebabkan oleh lingkungan sekitar AVR & Transformator yang kurang bersih.



Gambar 4.2. 14 Pembersihan area Serandang

4.2.15 Pengecekan Baterai pada Ruang Baterai

Pengecekan ini dilakukan untuk memastikan Baterai masih pada kapasitas optimalnya secara bentuk fisik maupun non fisik. Tindakan Pengecekan nya berupa mengecek tegangan tiap tiap baterai menggunakan Avo Meter.



Gambar 4.2. 15 Pengecekan Baterai

4.2.16 Halal Bihalal Idul Fitri dan Acara Pelepasan Masa Pensiun Bapak Aris Widihadmaka

Acara ini dilakukan untuk menyalin silaturahmi dan doa bersama setelah melewati Bulan Ramadhan sekaligus pelepasan Masa pension Bapak Aris Widihadmaka selaku Senior Teknisi di PLTA Wonogiri.



Gambar 4.2. 16 Halal Bihalal sekaligus pelepasan Masa Pensiun Bapak Aris Widihadmaka.

4.2.17 Pengecekan Diesel Backup Generator

Diesel Generator yaitu Generator yang memakai mesin Diesel berguna sebagai Backup Resource ketika Unit generator utama sedang tidak bisa untuk melakukan produksi Listrik sama sekali. Pengecekan & Perawatan ini berguna untuk memastikan apakah Diesel tetap dengan Performa yang optimal dengan cara Memanaskan mesin secara rutin dan melihat nilai Keluaran pada panel Diesel Generator.



Gambar 4.2. 17 Diesel Generator

4.2.18 Presentasi Hasil Magang

Kelompok magang diharuskan untuk melakukan Presentasi Hasil Magang yang sudah berjalan selama 4 Bulan pada tanggal 30 Mei 2023. Presentasi tersebut di damping oleh Teknisi Elektrik, Teknisi Mesin & Assistant Manager PT PLN Indonesia Power PGU. Mrica – Sub Unit PLTA Wonogiri.



Gambar 4.2. 18 Presentasi Magang

4.3 Mekanisme Penggunaan Drainage Pump

Drainage Pump berfungsi untuk mengeluarkan air sisa yang terpakai melalui *Drain Pit/ Sump Pit* yang terletak pada Elevasi 97.500 Mdpl. Air yang masuk kedalam *Sump pit* berasal dari air sisa yang mengalir pada selokan Elevasi MIV, Air sisa pemakaian Pendingin Upper & Lower Bearing, Air sisa yang masuk dari Booster serta *Sump Pit* digunakan untuk menampung air dari Penstock Ketika sedang dilakukan Major Inspection ataupun Annual Inspection. Dampak Buruk yang terjadi pada Drainage Pump salah satu nya adalah *Over Capacity*. Akibat dari *Over Capacity* yaitu mampu Membuat genangan pada Elevasi MIV yang mampu menghambat kinerja pada inspeksi, mampu merusak alat yang menggunakan Listrik sebagai sumber Daya nya, mampu membuat kotor mesin mesin yang terdapat pada Elevasi tersebut dan mengurangi efisiensi dari kegiatan Produksi Listrik karena akan terjadi penundaan. *Drainage Pump* yang digunakan oleh PLTA Wonogiri sendiri rilis pada tahun 1982 oleh EBARA Corporation Japan dan sudah berkerja secara aktif dari awal berdirinya PLTA Wonogiri sampai detik ini. *Drainage Pump* terdiri dari 2 pasang *Centrifugal Pump* yang berada di kanan dan kiri *Sump pit* dan terletak tepat diatas *Sump Pit*. Motor Dari *Centrifugal Pump* akan menggerakkan *Shaft* yang menghubungkan antara motor dengan saluran pipa *input* kedalam *Sump Pit* dengan material *Stainless Steel* guna mengurangi adanya potensi Korosi yang akan mengakibatkan kerusakan pada komponen dan mengurangi efisiensi dari mesin tersebut. Peletakkan pipa *input* di dalam *sump pit* bertujuan untuk memaksimalkan tekanan yang akan di serap menggunakan efek tekanan bergravitasi sederhana.



Gambar 4.3. 1 Drainage Pump

4.3.1 Detail Mekanisme

Drainage Pump secara fungsi berguna untuk membuang air sisa yang terbungung di dalam *Sump pit* karena air tersebut tidak mampu untuk langsung menuju Tailrace karena Elevasi *Sump Pit* terdapat di Elevasi yang lebih rendah daripada Elevasi Tailrace. Drainage Pump Menggunakan Pompa Bertipe *Submersible* yang dimana pompa menggunakan Pelampung yang menyambung menggunakan tali sebagai *switch order* nya. Dengan kata lain, Pompa akan berkerja jika kedalaman dari pelampung sudah mencapai level yang di batasi

oleh para *Engineer*. Untuk *Drainage Pump* yang Pada PLTA wonogiri, Indikator tingkat ketinggian air yang tertampung pada *Sump Pit* dapat dilihat pada *Water Level Indicator* yang terletak pada permukaan diatas *Sump pit* dan berbentuk bundar dengan jarum yang menunjukkan tingkat ketinggian menggunakan satuan Meter. *Drainage pump* pada PLTA Wonogiri ini sendiri akan berkerja jika *Water Level Indicator* sudah menunjukkan angka ketinggian 4 Meter (menggunakan 1 pompa) dan ketika ketinggian mencapai 4.3 Meter maka pompa No. 2 akan aktif untuk membantu mengalirkan air dari *Sump Pit* menuju *Tailrace*. Pompa akan berhenti ketika tingkat air sudah mencapai 1 Meter atau Dibawah 1 Meter. Agar memudahkan para teknisi untuk melihat keadaan *Drainage pump* berfungsi atau tidak, indikator keaktifan dari drainage pump terdapat pada MCC (*Motor Control Center*) di ruang Generator dan terdapat 2 indikator yang memonitor kinerja keaktifan Pompa masing masing di Pompa unit 1 & unit 2.



Gambar 4.3. 2 Water Level Indicator



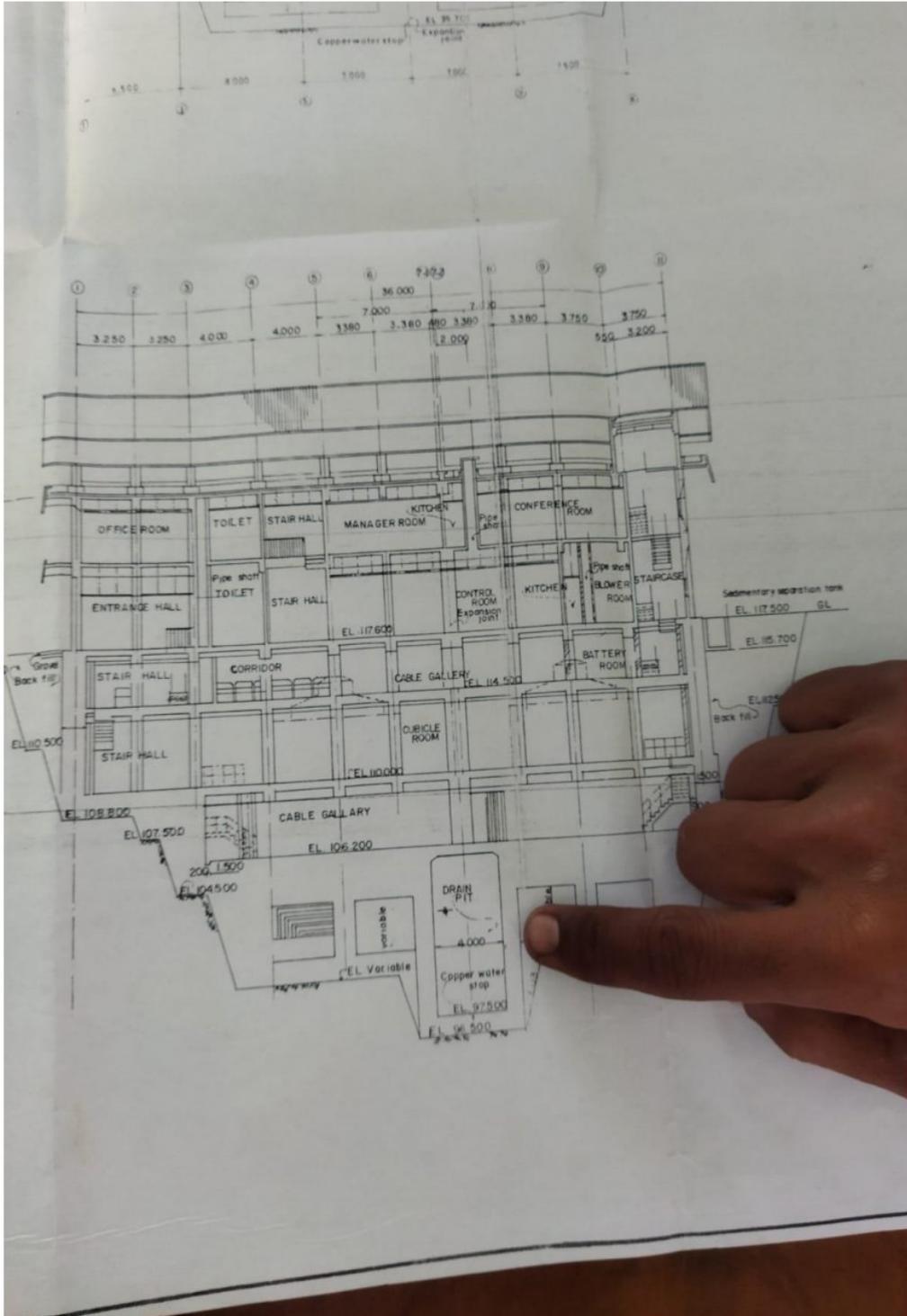
Gambar 4.3.2.2 Activation Indicator at MCC for pump no, 1 (Active)



Gambar 4.3.2.3 Activation Indicator at MCC fot pump no. 2 (Deactivated)

4.3.2 Diagram Bangunan

Diagram bangunan membantu untuk melihat desain secara 2 dimensi sehingga memudahkan untuk menganalisa tanpa harus turun langsung terlebih dahulu & sudah terdapat data elevasi yang tercatat.



Gambar 4.3. 3 Diagram Bangunan

4.3.3 Detail Ruang Kerja Pompa

Drainage Pump Memiliki *Nominal Length* / Tinggi Total sebesar 8,6 Meter mulai dari bagian atas Motor sampai ke bagian pipa *input* paling bawah. *Sump Pit* memiliki luasan 20 meter persegi dengan tingkat kedalaman Mencapai 8,7 Meter. Dengan luasan Tersebut, letak *Sump pit* secara ideal di desain untuk menampung air yang mengalir dari *pit* untuk mencegah adanya *input* air yang terlalu besar karena *Human Error*, *Machine Error* ataupun keadaan alam yang kurang menguntungkan. Kejadian diatas pernah terjadi pada saat 2022 dimana Checkvalve dari salah satu pompa tidak berkerja yang mengakibatkan air yang harus nya keluar menuju *Tailrace* kembali masuk dan berputar putar di dalam *Sump Pit* sehingga *Water Level* dari *Sump Pit* melebihi batas normal.



Gambar 4.3. 4 Manhole pada Drainage/Sump Pit

4.3.4 Pengaturan dan Penyelarasan Kerja Pompa

Para ahli mesin dari EBARA Corporation Mendesain beberapa protokol penggunaan *Drainage Pump* melalui riset dan *Troubleshoots* yang menggunakan variabel luasan ruang kerja pompa hingga mempengaruhi peforma ideal yang dapat *Drainage Pump* lakukan. Berdasarkan Buku Comissioning Keluaran tahun 1982 dari EBARA corporation, batas normal pompa akan berkerja setelah *Water level indicator* mencapai 4 Meter dan Toleransi ketika pompa sedang *start* ada di batas 4,3 meter, jika ada beberapa kondisi yang menyebabkan pompa sedang tidak/belum berkerja secara otomatis maka alarm akan berbunyi ketika sudah mencapai ketinggian puncak paling ideal di angka 4,6 Meter dan harus mengambil tindakan darurat sesuai kondisi. Untuk saat ini riwayat dari para teknisi menyebutkan bahwa belum ada kejadian *Drainage Pump overload* atau *Sump pit* yang terlalu penuh karena masih mampu di cegah melalui perawatan rutin yang dilakukan para teknisi disana. Para ahli mesin dari Ebara meneliti bahwa pompa akan berkerja secara ideal ketika bearing memiliki suhu tidak boleh lebih dari 55°C agar tidak terjadi adanya *Overheat* pada pompa dan kerusakan pada komponen vital lainnya.

4.4 Performa Tercatat Drainage Pump

Drainage Pump yang menggunakan 2 Pompa Centrifugal pasti mempunyai data performa yang akan dijadikan sebagai acuan para teknisi untuk pengoperasian serta perawatan lebih lanjut ketika mesin sudah di susun dan dipakai. Menurut Badge atau Tag yang tertempel pada mesin, masing masing pompa memiliki maksimal putaran permenit sebesar 1500 Rpm dengan nomor bearing 6312ZZ dan Kapasitas yang mampu di keluarkan sebesar 2.0 M³/m. Peforma dari kedua pompa tersebut memiliki rincian yang sama namun yang membedakan hanya Timing pengoperasian nya saja agar lebih efisien dari penggunaan daya serta maintenance yang lebih sederhana. Peforma dari suatu mesin pasti akan terjadi beberapa penurunan yang disebabkan oleh beberapa alasan salah satu nya Umur dari material dan mesin secara keseluruhan. Namun, penurunan peforma tersebut akan sangat sulit terlihat dan cenderung belum fatal jika tindakan perawatan dari mesin tersebut dilakukan secara rutin dan dengan langkah langkah yang efektif.

4.4.1 Detail Performa Pompa Centrifugal

Drainage Pump Memliki 2 Pompa Centrifugal yang memiliki indikasi kerja yang berbeda sesuai dengan Level Air di dalam Drainage Pit nya. Pompa 1 berkerja setelah Water Level Indicator mencapai di angka 4 Meter sedangkan Pompa 2 Berkerja sebagai support jika Water Level sudah mencapai di angka 4,3 Meter dan terus bertambah. Peforma dari kedua pompa Sentrifugal sama karena Identik. Peforma pompa Dapat Dihitung ketika melakukan Tes pada awal pemasangan yang dilakukan oleh para Engineer dan teknisi.

$$\text{Discharge} = \frac{A \cdot h}{T} \times 60$$

Ket ;

- h : Water Levels (m)
- T : Measured (Sec)
- A : Drain pit area (4 x 5 = 20 m²)

Rating

Pump : 2.0 m³/min , 25.0 m , 1450 rpm , 18,5 kW
Motor : 380 V ; 35,9 A ; 1450 rpm ; 18,5 kW

Contoh Perhitungan

$$\text{Discharge} = \frac{20 \cdot 4,0}{2400} \times 60 = \frac{80}{24} \times 60 = 20 \text{ m}^3/\text{menit}$$

Hasil Hitungan ini di dapat dari para teknisi yang sudah mencoba *Troubleshoots* dan sesuai dengan kapasitas mesin tercatat pada awal *Comissioning*.

4.4.2 Suku Cadang Pompa

Suku cadang dari pompa sendiri secara tidak langsung memegang peranan penting dalam performa pompa dalam melakukan pekerjaan. Beberapa suku cadang tentu memiliki peranan penting masing masing agar mesin dapat berkerja dengan efektif serta efisien. Dan tiap tiap suku cadang yang memiliki peranan krusial pastinya memiliki tindak pemeliharaan yang berbeda beda tergantung kegunaan nya.

1. **Ball Bearing** : *Bearing* yang menggunakan bola baja yang diletakkan di kedua rel yang berfungsi sebagai alur dan jalannya bola tersebut berputar.
2. **Sleeve Bearing** : *Bearing* yang menggunakan gaya geser dan bukan memutar seperti ball bearing namun sama sama menjadi bantalan.
3. **Gland Packing** : Berfungsi sebagai penghalang keluar masuknya cairan, baik itu fluida proses maupun pelumas.
4. **Shaft Sleeve** : pelindung utama poros dari erosi maupun korose dan juga keausan.
5. **Shaft** : bagian dari pompa yang memiliki fungsi meneruskan momen putar yang berasal dari penggerak saat pompa ini dioperasikan
6. **Casing Wear Ring** : komponen yang mengurangi resiko kebocoran fluida antara Casing dan juga *Impeller*.
7. **Impeller** : komponen yang mengubah energi mekanik menjadi energi kecepatan secara terus menerus.

Diatas adalah beberapa komponen dari Pompa sentrifugal yang memiliki peran krusial nya masing masing dalam menjaga performa pekerjaan pompa agar tetap efektif dan tentu nya efisien.



Gambar 4.4.2 1 Tampak Motor Pompa Centrifugal Drainage Pump

4.5 Troubleshoot

Troubleshoot kerap diartikan dengan bahasa awam yaitu percobaan atau trial error. *Troubleshoots* ini penting untuk mendiagnosa dan juga untuk menentukan tindakan tindakan apa saja yang harus di lakukan ketika mesin menemui beberapa masalah. *Troubleshoots* sudah menjadi SOP atau Syarat Operasional dalam instalasi dan pemakaian mesin karena akan sangat berguna untuk kinerja mesin serta para teknisi yang bertanggung jawab atas mesin tersebut.

4.5.1 Macam macam Troubleshoot yang tercatat

No	Jenis Error	Kemungkinan Error	Solusi
1	Pompa Gagal Berkerja	<ul style="list-style-type: none"> • Motor Pompa mengalami malfungsi • Tidak ada tegangan yang mengalir • <i>Impeller</i> tersangkut dengan sesuatu 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perbaikan Motor • Melakukan perbaikan Pompa • Cek sistem kelistrikan • Bersihkan area pompa
2	Air tidak Keluar	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Valve</i> Tertutup • Ada nya penyumbatan udara • Pipa <i>input</i> dan <i>Strainer</i> terhenti • <i>Impeller</i> tersangkut dengan sesuatu 	<ul style="list-style-type: none"> • Buka <i>Valve</i> yang tertutup • Perbaiki <i>Valve</i> • Periksa saluran input • Bersihkan area pompa
3	Jumlah Output tidak terdeteksi dengan jelas/berubah ubah	<ul style="list-style-type: none"> • Ada udara yang tersumbat • Putaran yang terlalu lemah • <i>Impeller</i> tersangkut • Kavitasi • <i>Casing wear ring</i> sudah sangat Aus • Kesalahan Sistem Instrumentasi • Perputaran motor yang terbalik 	<ul style="list-style-type: none"> • Cek <i>system Input</i> • Perbaiki Sumber listrik • Cek saluran pipa pada posisi terakhir air mengalir • Lakukan pembersihan berkala • Pergantian <i>spare parts</i> baru • Melakukan pengurangan volume <i>output</i>
4	Air berhasil mengalir keluar namun berhenti disaat yang terlalu cepat.	<ul style="list-style-type: none"> • Penyumbatan udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengecekan & pembersihan saluran yang menyambung pada <i>Water Level Indicator</i>.
5	Motor Pompa <i>Overload</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perputaran mesin yang terlalu tinggi • Sambungan yang keliru • <i>Packing</i> sudah mengalami keausan • Poros mengalami ke bengkok kan • <i>Casing</i> mengalami distorsi yang tidak wajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki Sumber daya • Melakukan penyusunan kembali/ <i>Re Alignment</i> • Lepas/longgarkan <i>Gland Packing</i> • Pergantian poros • Cek pondasi pompa & kondisi saluran pompa • Melihat kembali manual dan rencana awal instalasi.

		<ul style="list-style-type: none"> • Beban yang dialirkan terlalu banyak • Tingkat <i>Viskositas</i> dari air terlalu tinggi. 	
6	Bearing mengalami Overheat	<ul style="list-style-type: none"> • Pelumas tidak tersalurkan dengan baik • Pelumas yang mengalir terlalu banyak • Sambungan yang keliru • Terdapat bekas lecet dan karat pada <i>Roller Bearing</i> • Poros bengkok 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengisi Kembali Pelumas • Kurangi Pelumas • Melakukan penyesuaian kembali/<i>Realignment</i> • Melakukan Pergantian Suku cadang.
7	Pompa mengalami Vibrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Poros bengkok • Instalasi yang keliru • Vibrasi yang terjadi dari beberapa bagian namun mempengaruhi pompa • <i>Bearing</i> yang sudah aus • <i>Impeller</i> tersangkut 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>Re Alignment</i> • Pergantian suku cadang • Memperbaiki dan memperkuat instalasi • Lepas <i>Roller Bearing</i> dan <i>Bearing</i> bawah air • Melakukan pembersihan

Tabel 4. 1 Draft Troubleshoot dan Maintenance

4.6 Maintenance

Maintenance atau dalam bahasa Indonesia yang berarti perawatan adalah tindakan penting yang dilakukan secara rutin untuk menjaga keadaan komponen komponen dan memiliki jadwal nya masing masing. *Maintenance* ini sendiri dibagi beberapa kategori yaitu *Daily Inspection & Periodic Inspection*. Umum nya perawatan *Drainage pump* yang di lakukan di PLTA Wonogiri memiliki tenggat waktu hampir setiap minggu untuk pengecekan secara berkala. Perawatan juga penting mengingat bahwa material mesin yang di gunakan secara terus menerus akan lambat laun mengalami keausan dan penurunan performa. Namun, kegiatan perawatan berkala ini di tujukan agar tidak terjadi adanya penurunan yang terlalu cepat yang akan menyebabkan kerugian materil ataupun non materil seperti tenaga bahkan nyawa dari para pekerja. Dalam riwayat para teknisi di PLTA Wonogiri, *Drainage pump* selama masa aktif nya mengalami patah pada rumah *Check Valve* di saluran pompa nomor 2 . namun kerusakan tersebut mampu teratasi dengan lumayan sigap Sehingga Tidak terjadi

kerusakan yang menjalar ke komponen lainnya meskipun kerusakan yang terjadi cukup dibilang lumayan fatal jika mesin sambil menyalakan.



Gambar 4.6. 1 Rumah Check Valve

4.6.1 Acuan langkah langkah Maintenance yang di berlakukan

Acuan langkah langkah *Maintenance* di tujukan agar para teknisi dapat mengetahui hal hal apa saja yang menjadi sorotan pada kinerja mesin khususnya pada pompa sentrifugal pada *Drainage Pump*.

1. Aturan Aturan yang harus di perhatikan ketika melakukan *maintenance Drainage Pump*.
 - a) Berhati hati dengan Vibrasi, Suara mesin ketika sedang beroperasi, perhatikan pergerakan dari manometer dan lainnya dengan seksama. Jika ditemukan ada nya suatu ke abnormal an maka pompa harus segera di non aktifkan
 - b) Selalu perhatikan Temperatur dari *Bearing*. *Bearing* akan memanas ketika mesin dipakai secara terus menerus. Batas ideal yang sudah ditetapkan untuk suhu *Bearing* ini sendiri yaitu $40^{\circ} C - 80^{\circ} C$ Maksimal. Jika *Bearing* sudah berada di batas ketinggian yang sudah di tetapkan, maka teknisi harus segera menghentikan mesin dan mulai tindak *maintenance* yang sudah terdapat di table *Troubleshoots*.
 - c) Perhatikan adanya kebocoran air pada poros dan bagian *sealing*. Batas ideal kebocoran yang masih di toleransi sekitar 30 – 100 cc/min.
 - d) Berhati hati dengan untuk tetap menjaga level air di dalam *sump pit* selalu minimal.
 - e) Pastikan pelumasan air terjadi secara merata dan sesuai pada bagian bearing motor.
 - f) Jangan mengoperasikan mesin dengan *Valve* tertutup selama lebih dari 3 menit karena akan menyebabkan kerusakan di bagian saluran dan mesin.
 - g) Ketika pompa tidak sengaja membawa sampah sisa yang berhasil masuk maka harus dilakukan pembukaan penuh pada *valve* agar tidak tersangkut ataupun ketika punya kesempatan untuk mengambil barang tersebut maka harus diambil untuk mencegah mesin terjadi penyumbatan.

2. Tentang *Periodic Maintenance* dan apa saja komponen yang harus diperhatikan

Periodic Maintenance yaitu tindak perawatan yang menggunakan skala jadwal rutin untuk mengecek serta mengawasi komponen komponen yang terdapat dalam daftar sebagai *Consummable Components*.

PARTS	DETAIL PEKERJAAN
Ball Bearing	Cek dari bagian luar bearing dan bola pada bearing didalam maupun diluar jika terdapat ada nya lecet yang lumayan parah maka harus mengganti bearing tersebut.
Sleeve Bearing	Cek apakah ada lecet bekas gesekan yang parah pada bagian luar. Jika luka yang terjadi pada bearing lumayan parah ikuti peraturan perusahaan manufakturisasi mesin tersebut untuk melakukan tindak lainnya (Disarankan Untuk mengganti)
Gland Packing	Cek instalasi dari packing tersebut, kebocoran air yang terjadi dan jika terjadi adanya kebocoran yang berlebih harus diganti dengan packing yang baru.
Mechanical seal	Cek bagian terluar yang sering terdapat kontak dan jika ada luka yang menyebabkan kebocoran maka harus diganti.
Shaft	Cek apakah ada pembengkokan dan luka pada bagian luar shaft
O Ring	Cek apakah ada perubahan bentuk yang sudah terjadi pada O ring karena jika ada harus diganti se segera mungkin.
Casing Wear Ring	Cek apakah ada korosi pada bagian yang paling sering terkena kontak pada mesin. Untuk tindakan yang diambil harus melihat manual book yang di sediakan oleh perusahaan manufaktur mesin tersebut.
Impeller	Cek apakah terdapat korosi ataupun kerusakan pada seluruh bagian Impeller terutama bagian dekat dengan casing wear ring karena akan mempengaruhi peforma pompa itu sendiri. Jika terdapat kerusakan maka harus melakukan pergantian dan pemeliharaan lebih lanjut.
Shafts Coupling Bolts & Rubber Rings	Cek apakah terdapat Abrasi di komponen tersebut. Jika ada, maka harus segera diganti baru.

Tabel 4.6 1 Tabel Periodic Maintenance

Ada beberapa catatan yang dilampirkan tentang *maintenance & inspection* terutama tentang pelumasan bearing yang dipakai di *Drainage Pump*. Pelumas yang di gunakan bisa memakai 3 metode secara umum. Namun, pada PLTA Wonogiri ini sendiri memakai pelumasan oleh air yang keluar melalui gland packing & memang di khusukan untuk melumasi *bearing* atau menggunakan *Self Supply Method*. Untuk suhu air yang ideal sebagai pelumas bearing yaitu ber temperature dibawah 60°C dan memakai *flow rate* yang sudah di tentukan (30 – 100 cc/min). Terdapat 3 metode untuk me *supply* Pelumas yang akan di gunakan, yaitu *External supply method, Self-supply method, self-external supply method*.

1. *External Supply Method*

Supply air bersih yang diambil dari luar dan penyaluran nya tidak otomatis dari mesin itu sendiri.

2. *Self Supply Method*

Supply untuk pelumasan nya sendiri berasal dari air yang di hisap oleh mesin dan dialirkan melewati *gland packing* dengan *flow rate* yang di tentukan. Tentu nya tidak perlu menggunakan sumber pelumas yang berada jauh dari mesin.

3. *Self-external Supply Method*

Metode ini menggabungkan metode *Self Supply* dengan *External*.

Setiap Komponen Memiliki kegunaan nya masing masing sehingga memiliki kemampuan ketahanan yang berbeda pula.

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 KESIMPULAN.

1. Tiap Unit Generator pada PLTA Wonogiri menghasilkan masing masing 6,2 MW dan total 12,4 MW jika setiap unit berkerja & Berfungsi maksimal.
2. Adanya daftar *Troubleshoots* dan ketetapan Teknik perawatan berguna untuk mengurangi resiko kerusakan serta kerugian yang akan berdampak pada kesehatan Mesin.
3. Harus selalu mengecek kembali daftar kegiatan *maintenance* yang sudah ditetapkan dari masing masing perusahaan manufaktur pembuat komponen.
4. Setiap melakukan perawatan harus mematuhi *Peridioc maintenance* nya masing masing terutama pada *Consummable Parts* yang sangat rawan untuk Rusak karena beban kerja yang besar.
5. Untuk komponen komponen yang memakai Air sebagai *lubricator* nya harus lebih diperhatikan karena sangat rentan rusak jika terjadi adanya keterlambatan Perawatan ataupun pergantian Komponen yang disebabkan Korosi & kotoran yang menempel.
6. Setiap Mesin memiliki Metode Kerja nya masing masing sehingga sangat disarankan untuk mendalami dasar pengetahuan tentang metode metode pengoperasian mesin.
7. Daftar *table Maintenance* dibuat untuk parameter perawatan agar mampu melaksanakan tindakan yang efektif ketika ada masalah pada mesin.
8. Dalam Menentukan Peforma, harus dilaksanakan *Troubleshoots* agar mendapatkan data aktual karena banyak pertimbangan bahwa mesin akan selalu berubah tidak sesuai dengan peforma yang tercatat pada buku manual nya.

5.2 SARAN

1. Tolong pengadaan *Spare parts* lebih disederhana kan agar proses *Maintenance* bisa lebih ringkas secara waktu & juga tenaga.
2. Penyejahteraan para karyawan diharapkan lebih ditingkatkan untuk menambah semangat kerja serta kualitas dari perkerjaan akan lebih terjaga.
3. Ada baiknya dalam menjaga efisiensi dapat dipertimbangkan juga untuk masalah kualitas dari pengadaan suatu komponen karena ditakutkan jika memakai komponen yang lebih irit akan menyebabkan kerusakan kerusakan yang jangka waktu nya jadi lebih cepat dan membuat kurang teraturnya jadwal perawatan pada mesin sesuai dari yang sudah ditetapkan pada saat *Assembly* di awal perancangan & pembangunan fasilitas.

DAFTAR PUSTAKA

1. "Comissioning Book Instruction & Detail Maintenance", Ebara Corporation, Japan, 1982.
2. "Keith Mobley, R., Higgins, L.R and Wikoff, D.J., "Maintenance Engineering Handbook", 7th Edition, McGraw-Hill, New York, 2008
3. Dhillon, B. S. (2002). Engineering Maintenance "A Modern Approach". New York: CRC Process LLC.
4. "Manual Overload Book", Ebara Corporation, Japan, 1982.

LAMPIRAN-LAMPIRAN



Diesel Generator



Grease Pump

LAMPIRAN-LAMPIRAN



Tampak Unit 1



Pengecekan Rumah Check Valve

LAMPIRAN-LAMPIRAN



Pengecekan Pressure Tank



Pengecekan & pembersihan Ruang Turbin



Pengamatan Lower Bearing & Upper Bearing



Penggantian Carbon Brush

Nomor : 001 /323/MRCPGU/2023
Surat Sdr. No. : 255/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/223
Lampiran : -
Perihal : Ijin Magang Industri

Banjarnegara, 25 Januari 2023

Kepada :

Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Sekolah Vokasi
Gedung Vokasi AA dan BB, R Sekretariat
AA Lt. 2 Kampus ITS Sukokilo
Surabaya

Menunjuk surat Saudara No. 255/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/223 tanggal 11 Januari 2023 perihal seperti tersebut pada pokok surat, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menerima permohonan mahasiswa Saudara untuk melaksanakan Magang Industri di PT. Indonesia Power Mrica PGU dari tanggal 06 Februari s/d 31 Mei 2023. Adapun nama siswa tersebut adalah sebagai berikut

No	Nama	NIM	Program Studi	Lokasi
1.	Alfian Taufikurrizki	2039201026	Teknik Mesin Industri	PLTA Wonogiri
2.	David Thoriq Manggala	2039201057	Teknik Mesin Industri	PLTA Wonogiri
3.	Muhammad Zulfikar J	2039201059	Teknik Mesin Industri	PLTA Wonogiri

Sebagai protokol kesehatan Covid-19 yang berlaku, mahasiswa yang melaksanakan Praktik Kerja di PT. Indonesia Power Mrica PGU wajib menunjukkan kartu vaksinasi Covid-19 (minimal sudah Booster) pada aplikasi Peduli.

Untuk kelancaran pelaksanaannya, agar mahasiswa Saudara berhubungan langsung dengan Supervisor Senior Sub Unit PLTA Wonogiri dan hadir tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

GENERAL MANAGER

PS KUNCORO
MRICA

Form Penilaian dari Pembimbing Lapangan / Mitra
 Nama Mahasiswa : David Thoriq Manggala
 Nama Mitra/Industri : PT. PLN Indonesia Power PGU. Mrica-Sub Unit PLTA Wonogiri Unit Kerja
 Nama Pembimbing Lapangan : Tober Ramdhani
 Waktu Magang : 06 Februari 2023 – 06 Juni 2023

NRP : 2039201026
 : Pemeliharaan

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN							
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	86		
1	Kehadiran	85	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%		
2	Ketepatan waktu kerja*	84	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%		
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	83	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%		
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	80	SKB	KB	CB	B	BS	SBS		
5	Inisiatif dan solusi kerja	80	SKB	KB	CB	B	BS	SBS		
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	84	SKB	KB	CB	B	BS	SBS		
7	Kerjasama tim	84	SKB	KB	CB	B	BS	SBS		
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	82	SKB	KB	CB	B	BS	SBS		
9	Target pelaksanaan pekerjaan	80	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%		
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	81	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%		
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	80	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%		
	Jumlah Nilai	801								81,9

*)Kehadiran **)Ketepatan Waktu
 SKB : sangat kurang baik; KB: kurang baik ; CB: cukupbaik; B: baik ; BS: Baik sekali; SBS: sangat baik sekali
 ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin :hari
 b. Sakit :hari
 c. Tanpa Izin :hari

Keterangan:
 1. Apabila mitra /instansi tidak menyediakan stempel, maka lembar ini harus dicetak pada kertas dengan KOP Mitra/Instansi
 2. Mohon nilai dimasukkan pada amplop tertutup dengan dibubuhkan stempel pada atas amplop.

Wonogiri 06 Juni 2023
 Pembimbing Magang,


Tober Ramdhani
 NIP 834411001

Form Bukti Pembimbingan Laporan Magang (Dosen Departemen)

Nama Mahasiswa : David Thoriq Manggala
NRP : 2039201057
Nama Mitra : PT. PLN INDONESIA POWER PGU. MRICA -
SUB UNIT PLTA WONOGIRI

Unit Kerja : Peneliharaan
Nama Pembimbing Lapangan : Tober Ramdani
Nama Pembimbing Departemen : Ir. Eddy Widiyono, M. Sc
Waktu Magang : 6 Februari 2023 – 6 Juni 2023

NO.	TANGGAL	MATERI YANG DIBAHAS	TANDA TANGAN PEMBIMBING
1	03 - 04 - 2023	Pembahasan Bab 1	
2	04 - 07 - 2023	Revisi Topik bahasan Bab 2	
3	06 - 07 - 2023	Lanjutan Revisi Bab 2 dan Revisi penataan topik Bab 3.	
4	11 - 07 - 2023	Revisi Bab 4 & Bab 5 bagian Kesimpulan	
5	17 - 07 - 2023	Pengajuan Hasil Revisi Bab 5	

*) Minimal bimbingan laporan MAGANG dilakukan sebanyak 5x

Surabaya, Juli 2023

Dosen Pembimbing MAGANG,



(Ir. Eddy Widiyono, M. Sc)
NIP. 196010251987011001

