



**LAPORAN MAGANG INDUSTRI - VM191667**

**ANALISA PENGARUH VARIASI PEMAKANAN PADA PROSES  
POCKET MESIN CNC MILLING BERBASIS MASTERCAM PADA  
PRESSURE ROD PLN PUSARLIS UP2W VI SURABAYA**

**PT PLN PUSAT PEMELIHARAAN KETENAGALISTRIKAN  
(PUSHARLIS) UP2W VI**

**ADYATMA EKA BARUNA  
2038201081**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.  
NIP. 196202161995121 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA**

**2023**



---

---

**LAPORAN MAGANG INDUSTRI - VM191667**

**ANALISA PENGARUH VARIASI PEMAKANAN PADA PROSES  
POCKET MESIN CNC MILLING BERBASIS MASTERCAM PADA  
PRESSURE ROD PLN PUSARLIS UP2W VI SURABAYA**

---

---

**PT PLN PUSAT PEMELIHARAAN KETENAGALISTRIKAN  
(PUSHARLIS) UP2W VI**

**DISUSUN OLEH :**

**ADYATMA EKA BARUNA**

**NRP. 2038201081**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.**

**NIP. 196202161995121 001**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI**

**FAKULTAS VOKASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**SURABAYA**

**2023**





**LEMBAR PENGESAHAN**  
**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS**

**Laporan Magang di**

**PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (PUSHARLIS) UP2W VI**

Jl. Ngagel Tim. No.16,

Pucang Sewu, Kec. Gubeng, Kota SBY, Jawa Timur 60283

Surabaya, 2023

Peserta Magang

**Advatma Eka Baruna**

NRP. 2038201081

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

**Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.**  
NIP. 19620216 199512 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Magang

**Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.**

NIP. 19620216 199512 1 001



## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT PLN PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistikan) UP2W VI  
Jl. Ngagel Timur No. 16, Surabaya 60285

Surabaya, 2023

**Peserta Magang**

**Advatma Eka Baruna**

NRP. 2038201081

**Menyetujui,  
Pembimbing Magang**



**Deni Eko Purwanto**

NIP. 87101136Z

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Magang Industri di PT PLN (Persero) PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan) Surabaya beserta laporannya dengan baik tanpa ada suatu halangan apapun. Laporan ini kami susun berdasarkan pengamatan di lapangan, tanya jawab dengan para karyawan serta teknisi perusahaan dan hasil studi literatur yang dilakukan selama magang industri berlangsung. Ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Magang ini, khususnya kepada: Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T., sebagai Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi – ITS sekaligus Dosen Pembimbing Magang Industri.

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T selaku pembimbing magang Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Departemen Teknik Mesin Industri.
2. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST., MT. Selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Departemen Teknik Mesin Industri
3. Bapak Deny Eko Purwanto selaku pembimbing lapangan di PT PLN (Persero) PUSHARLIS Surabaya.
4. Ibu Tessa Puji selaku Manager Unit PT PLN (Persero) PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan) Surabaya
5. Bapak Mashuri, S.Si, M.T. selaku Koordinator magang industri Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi – ITS.
6. Kedua orang tua yang mendoakan dan memberi dukungan.
7. Keluarga besar Kantor PT PLN (Persero) PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan) Surabaya.
8. Semua pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan maupun selama pelaksanaan magang industri yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan maupun kesalahan yang perlu dibenahi. Akhir kata semoga tulisan ini berguna bagi kita semua khususnya dalam dunia ilmu pengetahuan, perusahaan serta pembaca pada umumnya

Surabaya, Desember 2023



Adyatma Eka Baruna

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Manfaat.....	3
1.3.1 Manfaat Bagi Perusahaan atau Instansi.....	3
1.3.2 Manfaat Bagi Mahasiswa .....	3
1.3.2 Manfaat Bagi Departemen Teknik Mesin Industri ITS .....	3
BAB 2 PROFIL PERUSAHAAN .....	4
2.1 Sejarah Perusahaan .....	4
2.1.1 PT PLN (Persero) .....	4
2.1.2 PT PLN (Persero) PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan).....	5
2.2 Struktur Visi dan Misi PT PLN USHARLIS .....	6
2.2.1 Visi dan Misi PT PLN PUSHARLIS .....	6
2.2.2 Struktur Organisasi PT PLN PUSHARLIS .....	8
2.3 Logo Perusahaan PT PLN PUSHARLIS .....	10
2.4 Kegiatan Produksi PT PLN PUSHARLIS UP2W VI SURABAYA .....	11
2.4.1 Reverse Engineering.....	17
2.5 Kebijakan Mutu, K3, dan Lingkungan di PT PLN (Persero) PUSHARLIS .....	18
2.6 Klasifikasi Sistem Manufaktur.....	19
2.6.1 Sistem Manufaktur Make Order .....	20
2.7 Lean Manufacturing.....	21
2.8 Alur Order PT PLN PUSHARLIS .....	23
BAB 3 PELAKSANAAN MAGANG .....	24
3.1 Pelaksanaan Magang.....	24
3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus .....	62
BAB 4 HASIL MAGANG .....	65
4.1 Mesin CNC .....	65

4.1.1	Mesin Frais CNC (3 Axix) .....	66
4.1.2	Sistem Koordinat .....	66
4.2	Software MasterCAM.....	67
4.2.1	Program Facing.....	68
4.2.2	Program Contour .....	68
4.2.3	Program Drilling.....	69
4.2.4	Program Pocket.....	69
4.3	Desain Model.....	70
4.3.1	Pemodelan CAD.....	70
4.4	Parameter Mesin .....	71
4.4.1	Pemilihan Jenis Pemesinan.....	71
4.4.2	Pemilihan Toolpath.....	71
4.4.3	Pemilihan Pahat .....	72
4.4.4	Variasi Alur Pahat .....	73
4.5	Penentuan Parameter Permesinan.....	75
4.6	Simulasi Variasi Alur Pada MasterCAM.....	80
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		82
5.1	Kesimpulan .....	82
5.2	Saran .....	82
DAFTAR PUSTAKA .....		83

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Peta Lokasi Kantor Induk PUSHARLIS .....	6
<b>Gambar 2. 2</b>	Tata Nilai Perusahaan .....	7
<b>Gambar 2. 3</b>	Struktur Organisasi PT PLN PUSHARLIS .....	8
<b>Gambar 2. 4</b>	Logo PT PLN (Persero) .....	10
<b>Gambar 2. 5</b>	Layout PT PLN PUSHARLIS UP2W VI.....	11
<b>Gambar 2. 6</b>	Mesin CNC Hartford LG-1000.....	13
<b>Gambar 2. 7</b>	Mesin CNC FTC 350 L.....	14
<b>Gambar 2. 8</b>	Welding Rotary.....	14
<b>Gambar 2. 9</b>	Proses Reverse Engineering.....	17
<b>Gambar 2. 10</b>	Fase Reverse Engineering .....	18
<b>Gambar 2. 11</b>	Sertifikat Manajemen Lingkungan PT PLN PUSHARLIS .....	19
<b>Gambar 2. 12</b>	Lima Prinsip Lean Manufacturing .....	22
<b>Gambar 2. 13</b>	Alur Make Order PT PLN PUSHARLIS UP2W VI .....	23
<b>Gambar 3. 1</b>	Lokasi PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya.....	24
<b>Gambar 3. 2</b>	PT PLN PUSAHRLIS UP2W VI Surabaya .....	24
<b>Gambar 3. 3</b>	Sertifikat Sistem Manajemen K3 PT PLN PUSHARLIS .....	26
<b>Gambar 3. 4</b>	Diagram Alir Simulasi.....	63
<b>Gambar 4. 1</b>	Mesin CNC Milling.....	65
<b>Gambar 4. 2</b>	Proses Milling .....	66
<b>Gambar 4. 3</b>	Sistem Koordinat Mesin Frais .....	67
<b>Gambar 4. 4</b>	Logo MasterCAM X5 .....	67
<b>Gambar 4. 5</b>	Desain pada Benda Kerja.....	70
<b>Gambar 4. 6</b>	Dimensi dari Benda Kerja.....	70
<b>Gambar 4. 7</b>	Machine Group Properties untuk Pengaturan Stock .....	71
<b>Gambar 4. 8</b>	Pemilihan Toolpath.....	72
<b>Gambar 4. 9</b>	Toolpath Pocket dan Contour.....	72
<b>Gambar 4. 10</b>	Jenis-jenis Pahat Pada Mesin Frais .....	73
<b>Gambar 4. 11</b>	Jenis-jenis Cutting Methods pada Pocket.....	73
<b>Gambar 4. 12</b>	Simulasi Alur Zigzag.....	73
<b>Gambar 4. 13</b>	Simulasi Alur Constant Oveerlap Spiral .....	74
<b>Gambar 4. 14</b>	Simulasi Alur Paraller Spiral.....	74
<b>Gambar 4. 15</b>	Simulasi Alur Paraller Spiral Clean Corners.....	74
<b>Gambar 4. 16</b>	Simulasi Alur Morph Spiral .....	74
<b>Gambar 4. 17</b>	Simulasi Alur High Speed.....	75
<b>Gambar 4. 18</b>	Simulasi Alur One Way.....	75
<b>Gambar 4. 19</b>	Simulasi Alur True Spiral.....	75

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Data Mesin di PT PLN PUSHARLIS .....	12
<b>Tabel 2. 2</b> Spesifikasi Mesin CNC Hartford LG 1000 .....	13
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi Mesin CNC Feeler FTC 350 L .....	14
<b>Tabel 2. 4</b> Perbedaan Sitem Produksi MTO Repetitif dan MTO Non Repetitif .....	20
<b>Tabel 2. 5</b> Perbedaan Sistem MTO Repetitif Job Shop dan MTO Repetitif Flow Shop.....	21
<b>Tabel 3. 1</b> Kegiatan Magang Industri.....	26
<b>Tabel 4. 1</b> Data Tool Pahat Bulk Endmill yang Akan Digunakan.....	76
<b>Tabel 4. 2</b> Nilai Feed Per Tooth dan Cutting Speed Pahat Carbida .....	77
<b>Tabel 4. 3</b> Data Tool Pahat Flat Endmill yang Akan Digunakan .....	78
<b>Tabel 4. 4</b> Nilai Feed Per Tooth dan Cutting Speed Pahat Carbida .....	78
<b>Tabel 4. 5</b> Pahat Yang Dipakai .....	79
<b>Tabel 4. 6</b> Spindle Speed dari Tiap Pahat.....	79
<b>Tabel 4. 7</b> Feed Rate dari Setiap Pahat.....	79
<b>Tabel 4. 8</b> Axial Depth Cut dan Radial Depth Cut Tiap Pahat.....	79
<b>Tabel 4. 9</b> Variasi Alur dan Waktu Penyayatan .....	80

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan Vokasi diciptakan berdasarkan suatu konsep ketenaga kerjaan yang mengarah pada pelaksanaan pembangunan khususnya melalui industrialisasi. Salah satu tantangan terhadap hasil pendidikan adalah menyiapkan lulusan yang memuaskan bagi pengguna jasa. Oleh karena itu peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia merupakan prioritas kunci dalam peningkatan mutu, relevansi maupun efisiensi pendidikan. Menyikapi hal tersebut Departemen Teknik Mesin Industri (DTMI) Fakultas Vokasi ITS menerapkan program keterkaitan & kesepakan (Link & Match), yaitu mengaitkan (to link) proses pendidikan dengan dunia kerja dan mengedepankan (to match) proses pendidikan dengan kebutuhan tenaga terampil yang sesuai dengan bursa ketenaga kerjaan.

Perkembangan industri di Indonesia dewasa ini cukup pesat. Sehubungan dengan hal itu, perguruan tinggi sebagai tempat yang menghasilkan sumber daya manusia berkualitas, berkepribadian mandiri, dan memiliki kemampuan intelektual yang baik, merasa terpanggil untuk semakin meningkatkan mutu output-nya.

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya sebagai sebuah institusi (perguruan tinggi) di Indonesia berupaya untuk mengembangkan sumber daya manusia dan IPTEK guna menunjang pembangunan industri, serta sebagai research university untuk membantu pengembangan kawasan timur Indonesia. Output dari ITS Surabaya diharapkan siap untuk dikembangkan ke bidang yang sesuai dengan spesifikasinya. Sejalan dengan upaya tersebut, kerjasama dengan industri perlu untuk ditingkatkan, yang dalam hal ini bisa dilakukan dengan jalan, Magang, Joint Research, dan lain sebagainya.

Wawasan dari mahasiswa tentang dunia kerja yang berkaitan dengan industrialisasi sangat diperlukan, sehubungan dengan kondisi objektif Indonesia yang merupakan negara berkembang, dimana teknologi masuk dan diaplikasikan oleh industri terlebih dahulu. Diharapkan nantinya mahasiswa sebagai calon output dari perguruan tinggi akan lebih mengenal akan perkembangan industri. Kebijakan link and match yang telah ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional merupakan upaya dari pihak pemerintah untuk menjembatani kesenjangan antara perguruan tinggi dengan dunia kerja (industri) dalam rangka memberikan sumbangan yang lebih besar dan sesuai (menjadi Partner in Progress) bagi pembangunan bangsa dan negara.

Melalui program magang industri yang bersifat wajib ini, setiap mahasiswa akan mendapat kesempatan untuk mengembangkan diri dan mengaplikasikan keahlian yang diperoleh pada perusahaan atau instansi tertentu. Magang Industri telah menjadi salah satu pendorong utama bagi mahasiswa untuk mengenal kondisi lapangan kerja dan melihat keselarasan antara ilmu pengetahuan yang diperoleh dibangku kuliah dengan aplikasi praktis di dunia kerja yang sebenarnya. Kesempatan ini akan digunakan sebaik mungkin oleh kami untuk meningkatkan keterampilan, dan dapat bermanfaat saat memasuki dunia kerja.

Pada kegiatan magang ini kami berkesempatan magang di PT PLN (Persero) PUSHARLIS Surabaya, dimana perusahaan ini bergerak di dalam bidang design dan reverse engineering peralatan ketenagalistrikan. Manufacture dan Repair peralatan ketenagalistrikan

merupakan perwujudan nyata PLN PUSHARLIS dalam mendukung keandalan peralatan ketenagalistrikan milik PT PLN (Persero). Keempat komponen (design, reverse engineering, manufacture, dan repair) tersebut terintegrasi melalui quality control yang baik, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas dan daya saing yang tinggi. Produk unggulan PLN PUSHARLIS adalah Reverse Engineering (RE) komponen pembangkit PLTU dan PLTA melalui proses 3D Scanning, 3D Modelling, Analisa dan Simulasi, serta Manufacture. Pelaksanaan magang industri di PT PLN (Persero) PUSHARLIS Surabaya ini sesuai dengan pendidikan kami di Progam Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Terdapat mata kuliah – mata kuliah untuk menunjang pelaksanaan Magang Industri, antara lain mata kuliah Ilmu Bahan, Menggambar Mesin, CAD, CAE, CAM, Proses Manufaktur, Teknik Pembentukan, Teknik dan Manajemen Perawatan.

## **1.2 Tujuan**

### **1.2.1 Tujuan Umum**

Magang Industri yang akan dilaksanakan mempunyai beberapa tujuan umum, antara lain:

1. Melaksanakan program dari Perguruan Tinggi yakni Magang Industri.
2. Agar mahasiswa memiliki internalisasi sikap professional dan budaya kerja yang sesuai serta diperlukan bagi IDUKA.
3. Mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama masa perkuliahan di Departemen Teknik Mesin Industri
4. Memberikan pengalaman dan bekal pengetahuan kepada mahasiswa mengenai pengaplikasian ilmu dalam suatu permasalahan serta mencari solusi yang tepat
5. Mahasiswa mengenal lebih jauh kondisi lingkungan kerja terkait ilmu yang sedang ditekuni
6. Menjalin Kerjasama baik antara Perusahaan dengan Perguruan Tinggi
7. Meningkatkan kemampuan individu dengan mengamati serta dapat mencoba terjun langsung mempraktekkan pelaksanaan tugas sebagai seorang Engineer yang diharapkan akan diemban nantinya

### **1.2.2 Tujuan Khusus**

Tujuan Khusus dilakukan magang industri untuk :

1. Mempelajari proses produksi di PT. PLN Pushaslis UP2W VI
2. Mengenali lingkungan kerja dan asset yang ada di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (Pusharlis) UP2W VI
3. Mengetahui Alur desain dan perencanaan yang terdapat di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (Pusharlis) UP2W VI
4. Mengetahui mekanisme cara kerja 3d Scanner yang terdapat di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (Pusharlis) UP2W VI
5. Mengetahui dan memahami feature pada software solidwork

6. Mengetahui metode Reverse Engineering komponen pembangkit yang terdapat di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (Pusharlis) UP2W VI
7. Mendesign dan melakukan analisa pada komponen pembangkit yang terdapat di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (Pusharlis) UP2W VI

### **1.3 Manfaat**

#### **1.3.1 Manfaat Bagi Perusahaan atau Instansi**

Mendapat masukan dan saran yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan mahasiswa selama melaksanakan Magang Industri

#### **1.3.2 Manfaat Bagi Mahasiswa**

1. Mengenali lingkungan kerja dan asset yang ada di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UW2P VI (Persero)
2. Mengetahui sistem kerja di lingkungan kerja PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UW2P VI (Persero)
3. Mengetahui cara kerja alat dan mesin di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UW2P VI (Persero)
4. Mengetahui dan memahami mekanisme kerja *Reverse Engineering* di PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UW2P VI (Persero)
5. Mengetahui mekanisme pemeliharaan pada alat dan komponen milik Pembangkit PLN pada PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UW2P VI (Persero)
6. Mengetahui Standar Operasional Prosedur (SOP) dan proses *Reverse Engineering* komponen *shaft inducted draft fan* pada PT. PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UW2P VI (Persero)
7. Mendapatkan hasil analisa shaft inducted draft fan dengan menggunakan metode finite element analysis di PT PLN PUSHARLIS UP2W VI Surabaya

#### **1.3.2 Manfaat Bagi Departemen Teknik Mesin Industri ITS**

1. Tercipta pola kerjasama yang baik dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan Magang Industri
2. Memiliki Sumber Daya Mahasiswa yang berkarakter dan memiliki skill mumpuni di bidangnya.
3. Sebagai sarana branding Departemen Teknik Mesin Industri ITS pada perusahaan yang dituju sebagai magang industri

## **BAB 2**

### **PROFIL PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Perusahaan**

##### **2.1.1 PT PLN (Persero)**

Pada akhir abad ke-19, sejarah ketenagalistikan di Indonesia dimulai, ketika beberapa perusahaan Belanda mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Pengusahaan tenaga listrik tersebut berkembang untuk kepentingan umum, diawali dengan adanya perusahaan swasta Belanda yaitu NV. NIGM yang memperluas usahanya dari bidang gas ke bidang tenaga listrik. (Gide, 1967)

Perusahaan-perusahaan listrik dikuasai oleh pihak Jepang pada masa Perang Dunia II, setelah kemerdekaan Indonesia perusahaan-perusahaan listrik tersebut direbut oleh para pemuda Indonesia pada bulan September 1945 dan diserahkan kepada Pemerintah Republik Indonesia.

Presiden Soekarno membentuk Jawatan Listrik dan Gas pada tanggal 27 September 1945. Tanggal 1 Januari 1961, Jawatan Listrik dan Gas diubah menjadi BPU-PLN (Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara) yang bergerak dibidang listrik, gas dan kokas. Tanggal 1 Januari 1965 BPU-PLN dibubarkan dan dibentuk 2 perusahaan negara yaitu PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang mengelola tenaga listrik dan PGN (Perusahaan Gas Negara) yang mengelola gas. Saat itu kapasitas pembangkit tenaga listrik PLN sebesar 300 MW.

Tahun 1972, Pemerintah Indonesia menetapkan status Perusahaan Listrik Negara (PLN). Tahun 1990 melalui Peraturan Pemerintah No.17 PLN ditetapkan sebagai pemegang kuasa usaha ketenagalistikan. Pada bulan Juni 1994 status PLN dialihkan dari Perusahaan Umum menjadi Perusahaan Perseroan (Persero), sehingga namanya berubah menjadi PT PLN (Persero). Perubahan status perusahaan tersebut membawa dampak sangat kuat bagi perkembangan perusahaan listrik Indonesia.

Pada tahun 1995 didirikanlah PT PLN (Persero) Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa Bali I, maka dikeluarkan surat keputusan direksi PLN No. 010K/023/DIR/1995 yang menyatakan bahwa unit pelaksana Bengkel Dayeuhkolot yang semula berada dibawah PT PLN (Persero) Pembangkitan dan Penyaluran Jawa Bagian Barat berubah menjadi dibawah PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat sehingga nama Bengkel Dayeuhkolot menjadi PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat Bengkel Mesin Dayeuhkolot (BMDK) .

PT PLN (Persero) akan mengoptimalkan potensi bengkel bengkel milik PLN sehingga didirikan sebuah unit khusus mengelola bengkel-bengkel tersebut di dalam satu unit bisnis tersendiri yang dinamakan PT PLN (Persero) Unit Bisnis Jasa Perbengkelan atau yang disingkat PLN UBJP.

Unit Wilayah yang dimiliki PLN terdiri dari 11 wilayah kerja ditambah dengan kawasan Batan sebagai wilayah khusus. Wilayah tersebut antara lain :

1. Wilayah I Aceh
2. Wilayah II Sumatra Utara
3. Wilayah III Sumatra Barat – Riau
4. Wilayah IV Sumatra Selatan – Bengkulu – Jambi dan Bangka Belitung
5. Wilayah V Kalimantan Barat
6. Wilayah VI Kalimantan Selatan, Timur dan Tengah
7. Wilayah VII Sulawesi Utara dan Tengah
8. Wilayah VIII Sulawesi Selatan dan Tenggara
9. Wilayah IX Maluku
10. Wilayah X Irian Jaya
11. Wilayah XI Bali NTT – NTB

Pada akhir tahun 2003 daya terpasang pembangkit PLN mencapai 21.425 MW yang tersebar diseluruh Indonesia. Kapasita pembangkitan sesuai jenisnya adalah sebagai berikut:

1. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), 3.184 MW
2. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), 3.073 MW
3. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), 6.800 MW
4. Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), 1.748 MW
5. Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), 6.241 MW
6. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), 380 MW

Di Jawa – Bali memiliki Sistem Interkoneksi Transmisi 500 kV dan 150 kV sedangkan diluar Jawa – Bali PLN menggunakan sistem Transmisi yang terpisah dengan tegangan 150 kV dan 70 kV. Pada akhir 2003, total panjang jaringan Transmisi 500 kV dan 70 kV mencapai 25.989 kms dan jaringan Tegangan Rendah sepanjang 301.692 kms.

### **2.1.2 PT PLN (Persero) PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan)**

Untuk memastikan mesin mesin pembangkit Pemerintah Hindia Belanda membangun bengkel – bengkel pemeliharaan di Dayeuh Kolot. Bengkel – bengkel yang ada di daerah tersebut terus beroperasi sampai kemudian beralih ketangan Jepang, ketika masuk ke Indonesia bengkel – bengkel tersebut beralih tangan ke Pemerintah Indonesia dan sampai saat ini menjadi bagian unit dari PLN PUSHARLIS.

Keberadaan PT, PLN (Persero) PUSHARLIS merupakan hasil dari perluasan skala bisnis dan migrasi dari Unit Bisnis Jasa Perbengkelan pada tahun 1997 – 2000. PLN PUSHARLIS merupakan salah satu unit yang berada di lingkungan PT PLN (Persero) yang bergerak dalam bidang Maintenance, Repair, dan Overhaul serta Engineering, Procurement dan Construction pembangkit – pembangkit listrik. Hal ini merupakan langkah dari PT PLN (Persero) untuk mendukung peningkatan kinerja peralatan ketenagalistrikan terutama kinerja pembangkit PLTU 10.000 MW untuk menjamin ketersediaan pasokan tenaga listrik serta berperan untuk memenuhi kebutuhan emergency repair dan pengembangan hasil karya inovasi.

Pada saat ini PT PLN (Persero) PUSHARLIS telah memiliki beberapa unit, dengan nama nama sebagai berikut :

1. Unit Pelaksana Produksi dan Workshop I (UP2W I) di Merak, Cilegon
2. Unit Pelaksana Produksi dan Workshop II (UP2W II) di Klender, Jakarta
3. Unit Pelaksana Produksi dan Workshop III (UP2W III) di jalan Banten, Kota Bandung.
4. Unit Pelaksana Produksi dan Workshop IV (UP2W IV) di Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung
5. Unit Pelaksana Produksi dan Workshop V (UP2W V) di Krapyak, Semarang
6. Unit Pelaksana Produksi dan Workshop VI (UP2W VI) di Ngagel Surabaya, Serta
7. Kantor Induk di Jalan Banten Kota Bandung



**Gambar 2. 1** Peta Lokasi Kantor Induk PUSHARLIS (pln-pusharlis.co.id)

Adapun tugas utama yang dijalankan oleh PT PLN (Persero) PUSHARLIS adalah :

1. Penanganan sistem pengendalian kualitas pada pekerjaan repair, reverse engineering, manufaktur peralatan ketenagalistrikan dan juga melaksanakan penanganan Maintenance dan Overhaul berdasarkan penugasan dari PLN Pusat serta unit unit PLN;
2. Penanganan emergency repair dari unit – unit PLN untuk menjamin ketersediaan pasokan tenaga listrik.
3. Melaksanakan kegiatan Engineering, Procurement, Construction (EPC)
4. Pengembangan dan manufaktur hasil karya inovasi.
5. Bekerjasama dengan lembaga riset dan industri dalam negeri untuk mencapai kemandirian teknologi.

## 2.2 Strukur Visi dan Misi PT PLN USHARLIS

### 2.2.1 Visi dan Misi PT PLN PUSHARLIS

Visi :

Menjadi Perusahaan manufaktur dan service ketenagalistrikan dengan berbasis Reverse enggining untuk mendukung PLN menjadi perusahaan listrik terkemuka se- Asia Tenggara.

- Perusahaan manufacture dan service  
 PLN PUSHARLIS menjadi suatu entitas dalam PLN Group yang mendukung pemeliharaan ketenagalistrikan dalam bidang manufaktur dan service peralatan pembangkitan, transmisi dan distribusi yang mengoptimalkan sumber daya,

serta mampu meningkatkan kualitas input, proses, dan output produk secara berkesinambungan.

- Reverse engineering  
Pusharlis mampu mengelola dan menguasai teknologi pembuatan desain peralatan ketenagalistrikan dengan metode Reverse Engineering sehingga mengurangi ketergantungan PLN Group kepada pabrikan komponen impor.
- Terkemuka se –Asia Tenggara  
Pusharlis mampu menghasilkan produk yang unggul dan bersaing dari sisi biaya, kualitas, atau jangka waktu penyediaan sehingga dapat memberikan kontribusi optimal bagi PLN Group menuju kemajuan menjadi perusahaan Terkemuka se- Asia Tenggara

Misi :

1. Memberikan nilai tambah yang optimal kepada PLN Group, dengan menjalankan aktivitas manufaktur dan service ketenagalistrikan, untuk memastikan keberlangsungan usaha, optimasi efisiensi biaya, kapabilitas unggul dalam industri, peningkatan kontribusi laba, dan atau pengembangan usaha baru.
2. Melakukan sistem pengendalian kualitas pada pekerjaan repair, reverse engineering dan manufaktur peralatan ketenagalistrikan dalam rangka mendukung kinerja PLN untuk menjamin ketersediaan pasokan energi yang handal dan efisien
3. Berperan untuk memenuhi kebutuhan emergency repair dan pengembangan hasil karya inovasi yang mendukung pertumbuhan industri dalam negeri.

Tata nilai yang diterapkan oleh PT PLN (Persero) PUSHARLIS selaras dengan tata nilai PT PLN (Persero) yaitu “AKHLAK” yang terdiri dari 6 core values yaitu Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, dan Kolaboratif. Pada gambar 2.2 dapat dilihat tata nilai PT PLN PUSHARLIS.



**Gambar 2. 2** Tata Nilai Perusahaan (bumn.co.id)

- Amanah : Memegang teguh kepercayaan yang diberikan
- Kompeten : Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas
- Harmonis : Saling peduli dan menghargai perbedaan
- Loyal : Berdedikasi mengutamakan kepentingan bangsa dan negara
- Adaptif : Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan atau menghadapi perubahan
- Kolaboratif : Membangun kerja sama yang sinergis

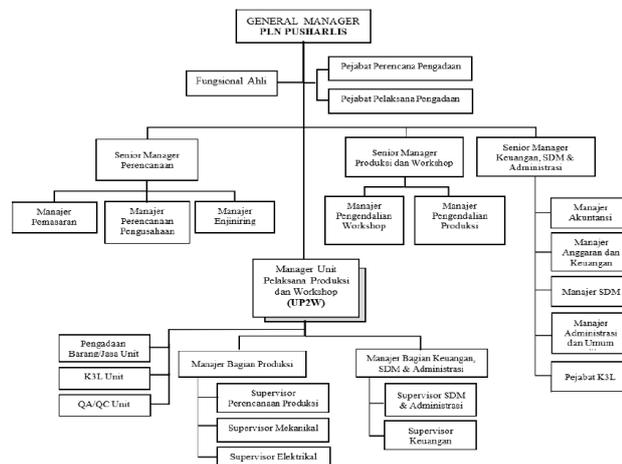
## 2.2.2 Struktur Organisasi PT PLN PUSHARLIS

Seiring berkembangnya persaingan bisnis dan berkembangnya industri manufaktur, PT PLN (Persero) PUSHARLIS berupaya memberikan pelayanan yang responsible dan cepat. Dalam mendukung kelancaran memenuhi kebutuhan pelanggan, sejak tanggal 01 September 2018 PT PLN (Persero) PUSHARLIS bertransformasi dengan merubah struktur organisasi sesuai dengan kebutuhann.

PT PLN (Persero) PUSHARLIS memiliki 6 (enam) Unit Pelaksana Produksi dan Workshop (UP2W). Diantaranya UP2W I di Merak Banten, UP2W II Klender di Jakarta, UP2W III Bandung, UP2W IV Dayeuhkolot di Kab. Bandung, UP2W V di Semarang, dan UP2W VI di Surabaya. Masing-masing UP2W dipimpin oleh Manager Unit dan setiap UP2W memiliki bengkel atau workshop yang menjadi tanggung jawab Manajer Bagian Produksi. 9 Workshop tersebut terdiri dari Sub Bagian Produksi Mekanikal dan Sub Bagian Produksi Elektrikal. Dalam setiap proses pembuatan produk komponen ketenagalistrikan, Manajer Bagian Produksi dan Supervisor menentukan lini produksi sesuai dengan permintaan customer. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar.

Seiring berkembangnya persaingan bisnis dan berkembangnya industri manufaktur, PT PLN (Persero) PUSHARLIS berupaya memberikan pelayanan yang responsible dan cepat. Dalam mendukung kelancaran memenuhi kebutuhan pelanggan, sejak tanggal 01 September 2018 PT PLN (Persero) PUSHARLIS bertransformasi dengan merubah struktur organisasi sesuai dengan kebutuhann.

PT PLN (Persero) PUSHARLIS memiliki 6 (enam) Unit Pelaksana Produksi dan Workshop (UP2W). Diantaranya UP2W I di Merak Banten, UP2W II Klender di Jakarta, UP2W III Bandung, UP2W IV Dayeuhkolot di Kab. Bandung, UP2W V di Semarang, dan UP2W VI di Surabaya. Masing-masing UP2W dipimpin oleh Manager Unit dan setiap UP2W memiliki bengkel atau workshop yang menjadi tanggung jawab Manajer Bagian Produksi. 9 Workshop tersebut terdiri dari Sub Bagian Produksi Mekanikal dan Sub Bagian Produksi Elektrikal. Dalam setiap proses pembuatan produk komponen ketenagalistrikan, Manajer Bagian Produksi dan Supervisor menentukan lini produksi sesuai dengan permintaan customer. Untuk lebih jelasnya struktur organisasi dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT PLN PUSHARLIS (*pln-pusharlis.co.id*)

Berikut tugas pokok dan fungsi dari masing – masing struktur organisasi di PT PLN (Persero) PUSHARLIS :

1. General Manager

Bertanggungjawab untuk memastikan tersedianya analisa dan mitigasi risiko, kepatuhan, serta proses bisnis, terlaksananya startegi dan pengelolaan unit sesuai dengan misi dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia secara efisien, efektif dan sinergis, menjamin ketersediaan komponen ketenagalistrikan, serta memastikan terlaksananya Good Corporate Govemance (GCG) di pusharlis.

2. Bidang Perencanaan

Bertanggungjawab dan memastikan tersedianya perencanaan strategi Pusharlis, Rencana jangka panjang dan Rencana Kerja serta anggaran Pusharlis, penyusunan laporan manajemen, evaluasi kinerja, melaksanakan perencanaan lingkungan hidup, produksi komponen ketenagalistrikan, dan berkoordinasi denan PLN Kantor Pusat dalam pengelolaan sistem informasi.

3. Bidang Produksi dan Workshop

Bertanggungjawab dan memastikan terlaksananya produksi komponen ketenagalistrikan, Reverse Engineering, pembangunan PLTM dan produksi karya inovasi. Memastikan kelangsungan konsolidasi antar unit pelaksana, ketetapan waktu, biaya dan kualitas pekerjaan melalui pemantauan hasil karya antar unit pelaksana, untuk pencapaian target kinerja perusahaan serta memastikan kelangsungan Supply Chain Management dengan memperhatikan Sistem Manajemen Terpadu (SMT).

4. Bidang Keuangan, SDM dan ADM

Bertanggungjawab atas pengelolaan keuangan, sumber daya manusia, Hukum, Komunikasi, administrasi dan umum, sertaopersiaonal K3L untuk mendukung pelaksanaan kegiatan Pusharlis secara efektif sebagai bagian pencapaian target kinerja Pusharlis.

5. Sub Biro Perencana Pengadaan

Melaksanakan tugas dan tanggungjawab sebagai Pejabat Perencana Pengadaan sebagaimana yang diatur dalam ketentuan Barang dan jasa yang berlaku di lingkungan PT PLN (Persero).

6. Sub Biro Pelaksana Pengadaan

Melaksanakan tugas dan tanggungjawab sebagai pejabat pelaksana pengadaan sebagaimana yang diatur dalam ketentuan barang dan jasa yang berlaku di lingkungan PT PLN (Persero).

7. Manager Unit Pelaksana Produksi dan Workshop

Bertanggungjawab dan memastikan terlaksananya analisa manejemen risiko dan mitigasi proses bisnis di unitnya.

### 2.3 Logo Perusahaan PT PLN PUSHARLIS



**Gambar 2. 4** Logo PT PLN (Persero) (*pln-pusharlis.co.id*)

- **Filosofi Logo**

Masing masing bentuk dan warna dari elemen yang tersusun dalam logogram memiliki makna visual yang terinspirasi dari cita dan citra insan PLN sebagai sumber daya utama pengelola bisnis perusahaan.
- **Makna Bentuk**
  1. **Persegi**

Bidang persegi dan sebagai dasar, berwarna kuning, dan tanpa garis pinggir. Bidang persegi melambangkan bahwa PLN merupakan wadah atau organisasi yang terorganisir dengan sempurna. Warna kuning menggambarkan pencerahan, seperti yang diharapkan PLN bahwa listrik mampu menciptakan pencerahan bagi kehidupan masyarakat. Kuning juga melambangkan semangat yang menyala-nyala yang dimiliki tiap insan yang berkarya di PLN.
  2. **Petir atau Kilat**

Petir atau kilat, berwarna merah, bentuk atas tebal, bentuk bawah runcing, dan memotong tiga gelombang. Petir atau kilat melambangkan tenaga listrik yang terkandung didalamnya sebagai produk jasa utama yang dihasilkan oleh PLN. Selain itu, petir juga mengartikan kerja cepat dan tepat para insane PLN dalam memberikan solusi terbaik bagi pelanggannya. Warna merah memberikan representasi kedewasaan PLN selaku perusahaan listrik pertama di Indonesia dan dinamisme gerak laju PLN beserta insan perusahaan, serta keberanian dalam menghadapi tantangan perkembangan zaman.
  3. **Tiga gelombang (Ujung Gelombang Menghadap kebawah)**

Tiga gelombang, berwarna biru berbentuk sinusodia ( $2\frac{1}{2}$  perioda), ujung gelombang menghadap kebawah, tersusun sejajar dalam arah mendatar, dan terletak di tengah – tengah pada dasar kuning. Tiga gelombang memiliki arti gaya rambat energy listrik yang dialirkan oleh tiga bidang usaha utama yang digekuti PLN yaitu pembangkitan, penyaluran, dan distribusi yang seiring sejalan dengan kerja keras para insan PLN guna memberikan layanan terbaik bagi pelanggannya. Warna biru melambangkan kesetiaan dan pengabdian pada tugas untuk menuju dan mencapai kemakmuran dan kesejahteraan rakyat Indonesia.

## 2.4 Kegiatan Produksi PT PLN PUSHARLIS UP2W VI SURABAYA

### A. Bidang Usaha

#### 1. Aspek Produksi

PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya mempunyai empat workshop. Dalam memproduksi sebuah produk komponen ketenagalistrikan, PUSHARLIS UP2W VI Surabaya hanya memproduksi barang berdasarkan permintaan dan permintaan tersebut hanya dari dalam lingkup PLN Group. Produk yang dihasilkan merupakan produk untuk memenuhi kebutuhan PT PLN khususnya untuk komponen ketenagalistrikan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Dalam proses produksi, PUSHARLIS UP2W VI Surabaya menggunakan metode Reverse Engineering Proses produksi disini menggunakan alat konvensional dan juga sudah menggunakan alat-alat modern. Diantaranya adalah mesin bubut, mesin las, mesin drilling, mesin frais, mesin CNC 5 axis, 3D scanner, dan masih banyak lagi.



**Gambar 2. 5** Layout PT PLN PUSHARLIS UP2W VI (pln-pusharlis.co.id)

Untuk Mendukung kegiatan produksi yang ada di PT PLN PUSHARLIS Surabaya, terdapat Mesin yang ada di PT PLN PUSHARLIS UP2W VI Surabaya dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2. 1** Data Mesin di PT PLN PUSHARLIS

No	Proses	Mesin Produksi Mekanikal	Jumlah	Tempat
<b>A</b>	<b>Mesin Perkakas Konvensional</b>			
1	Turning Proses	Mesin Bubut	7	W2 dan W4
2	Milling Proses	Mesin Frais Horizontal dan vertikal	3	W4
3	Grinding Proses	Mesin Gerindra	2	W4
4	Drilling Proses	Mesin Bor	2	W4
5	Cutting Proses	Mesin potong & plasma	2	W2
6	Bending & Punch Proses	Mesin tekuk & punch	2	W4
7	Shaping & Sawing Proses	Mesin Skarp dan Gergaji	6	W4
<b>B</b>	<b>Mesin Perkakas Non Konvensional</b>			
1	Turning proses	Mesin CNC Hartford LG-1000	1	W2
2	Milling Proses	Mesin CNC Feeler FTC 350L	1	W2
<b>C</b>	<b>Mesin Pengelasan</b>			
1	Pengelasan SMAW	Mesin Las SMAW	6	W1 dan W2
2	Pengelasan GMAW	Mesin Las MIG/MAG	2	W2
3	Pengelasan GTAW	Mesin Las Tig	2	W2
4	Pengelasan FCAW & Rotary	Mesin Las FCAW & Rotary Welding	2	W1

a) Mesin CNC Hartford LG-1000



**Gambar 2. 6** Mesin CNC Hartford LG-1000

Mesin CNC yang digunakan pada PT PLN PUSHARLIS UP2W VI Surabaya ini dipilih untuk meningkatkan efisien dan akurasi pembuatan part yang diproduksi. Adapun spesifikasi dari mesin CNC Hartford LG-1000 :

**Tabel 2. 2** Spesifikasi Mesin CNC Hartford LG 1000

<b>Machine Model</b>	<b>LG-1000</b>	<b>Dimensi</b>	<b>Satuan</b>
Table	Working surface	1150x510 (45.28x20.08)	mm (inch)
	Max. table load	700 (27.56)	kg (lbs.)
Travel	Longitudinal travel(X-axis)	1000 (39.37)	mm (inch)
	Cross travel(Y-axis)	510 (20.08)	mm (inch)
	Vertical travel(Z-axis)	630 (24.8)	mm (inch)
Spindle	Spindle nose taper	#40	
	Spindle speed(Pulley)	12000	rpm
	Spindle speed(DDS)	15000	rpm
Feed	Rapid traverse rate(X/Y/Z)	30/30/24 opt.40/40/30 (1181.1/1181.1/944.88 opt. 1574.8/1574.8/1181.1)	m/min (ipm)
ATC	Tool storage	A:24	A:24

b) Mesin CNC Feeler FTC 350L



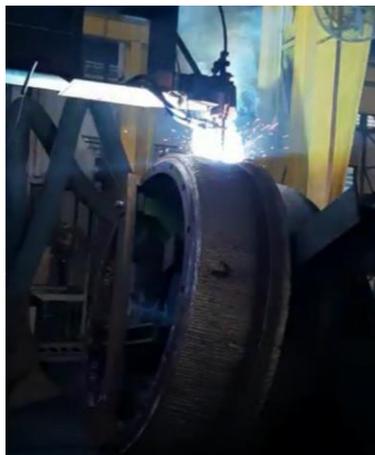
**Gambar 2. 7** Mesin CNC Feeler FTC 350 L

Selain Mesin CNC Hartford LG-1000, PT PLN PUSHARLIS UP2W VI Surabaya juga memiliki mwsin CNC Feeler FTC 350L untuk mendukung proses produksi.Mesin ini terdapat di Workshop 2. Spesifikasi mesin tersebut sebagai berikut :

**Tabel 2. 3** Spesifikasi Mesin CNC Feeler FTC 350 L

Specifications	
<b>TRAVEL</b>	
X-axis travel	175 + 25mm
Y-axis travel	None
Z-axis travel	700mm
E-axis travel	None
Tailstock travel type	Manual
Tailstock travel	610mm
Quill travel type	Hydraulic
Quill diameter	φ70mm
Quill stroke	90mm
Quill taper	MT-4
<b>SPINDLE</b>	
Spindle speed	4.500rpm
Spindle nose	A2-6
Hydraulic chuck diameter	φ210(8" )mm
Spindle bore diameter	φ62mm
Spindle bearing diameter	φ100mm
Spindle taper	1:20
Live tooling spindle speed	-(4.000)mm
<b>FEEDRATE</b>	
Rapid traverse X-axis	30m/min
Rapid traverse Y-axis	None
Rapid traverse Z-axis	30m/min
Rapid traverse E-axis	None

c) Mesin Rotary Welding



**Gambar 2. 8** Welding Rotary

Mesin ini merupakan mesin las yang dilengkapi denganudukan yang dapat berputar, kegunaan mesin ini ialah dapat mengelas hingga 360 derajat. Pada PT PLN PUSHARLIS mesin ini digunakan untuk mengelas grinding roll yang sudah termakan karena sudah digunakan untuk memecah batu bara. Las yang digunakan jenis FCAW (Flux Core Arc Welding).

## 2. Aspek SDM

SDM yang bekerja di PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya yaitu ± 60 orang, dimana orang tersebut beban kerjanya dibagi menjadi beberapa bidang. Bidang tersebut yaitu bidang perencanaan, mekanikal, electrical, quality control, administrasi, pengadaan barang.

## 3. Sistem Manajemen Kinerja

Untuk pengukuran kinerja individu pegawai, PLN juga telah menerapkan suatu sistem manajemen kinerja, yang dikenal dengan istilah Sistem Manajemen Unjuk Kerja (SMUK). Sistem ini mulai dilaksanakan di PLN sejak tahun 1998 yang ditandai dengan dikeluarkannya Keputusan Direksi No. 075.K/010/DIR/1998 dan Edaran Direksi No. 043.E/012/DIR/1998 yang mengatur mengenai Sistem Manajemen Unjuk Kerja. Di dalam keputusan direksi tersebut (Pasal 1 huruf d) telah dijelaskan bahwa Sistem Manajemen Unjuk Kerja (SMUK) merupakan proses untuk menciptakan pemahaman bersama mengenai tujuan apa yang harus dicapai dan bagaimana hal itu harus dicapai, serta bagaimana mengatur sumberdaya untuk mengefektifkan pencapaian tujuan tersebut. Sistem ini sekaligus dipakai didalam proses pemberian penghargaan bagi setiap pegawai selama mengabdikan kepada perseroan dalam kurun waktu satu tahun berjalan. Penilaiannya disesuaikan dengan Nilai unjuk kerja pegawai yang diperoleh selama satu tahun. 20 Sistem Manajemen unjuk kerja memiliki beberapa siklus (proses kerja), yang merupakan proses kerjasama antara atasan langsung dengan pegawai. Siklus yang pertama adalah perencanaan unjuk kerja pegawai. Tahap ini merupakan diskusi formal antara atasan langsung dengan pegawai yang bersangkutan untuk memperoleh kesepakatan bersama antara atasan langsung dengan pegawai yang bersangkutan yang biasanya dilaksanakan pada awal tahun atau menjelang program kerja tahun berikutnya. Yang perlu dicatat dalam proses ini adalah bahwa sasaran unjuk kerja pegawai harus dibuat berdasarkan sasaran kerja unit organisasi dan sasaran unjuk kerja atasan dari atasan langsungnya. Sehingga sasaran unjuk kerja pegawai yang disusun oleh pegawai pada peringkat paling bawah selaras/relevan dengan sasaran organisasi dimana pegawai yang bersangkutan berada. Sasaran unjuk kerja pegawai juga harus memenuhi prinsip SMART, yaitu Spesific artinya sasaran unjuk kerja pegawai harus terfokus pada arah dari pekerjaan serta usaha yang diperlukan untuk mencapai tujuan perusahaan. Measureble, artinya sasaran unjuk kerja pegawai harus bisa diukur baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Agreed, artinya sasaran unjuk kerja pegawai harus didiskusikan, disepakati dan dipahami baik oleh atasan maupun pegawai. Ralistic, artinya sasaran unjuk kerja pegawai harus dapat dicapai dalam konteks yang sesuai dengan ketrampilan dan kemampuan pegawai serta mendapatkan dukungan sumber daya yang tersedia. Time

Bond, artinya sasaran unjuk kerja pegawai harus mempunyai target waktu sehingga dapat membantu pegawai untuk memprioritaskan rencana kerja dan menggunakan sumberdaya yang efektif. Siklus yang kedua adalah pemantauan unjuk kerja pegawai. Tahap ini merupakan tahap intern berupa diskusi formal antara atasan langsung dengan pegawai untuk memperoleh informasi tentang kemajuan pencapaian unjuk kerja pegawai. Proses pemantauan ini dapat dipergunakan oleh atasan langsung untuk melakukan pembinaan (conseling), bimbingan (coaching), dan konsultasi terhadap pegawai yang bersangkutan. Pemantauan ini dilaksanakan sebanyak tiga kali (biasanya setiap empat bulan sekali). Siklus yang ketiga adalah penilaian unjuk kerja. Proses ini dilakukan pada akhir proses manajemen unjuk kerja pegawai (akhir tahun). Penilaian dilakukan oleh atasan langsung dengan diketahui oleh pegawai yang bersangkutan dan harus mendapatkan persetujuan dan pengesahan oleh atasan dari atasan langsungnya. Dalam penilaian ini ada dua aspek penilaian, pertama adalah sasaran individu yang merupakan penjabaran dari sasaran organisasi dan aspek yang kedua adalah aspek kontribusi individu. Ketiga siklus diatas dituangkan kedalam sebuah formulir, yang didalamnya mencakup mengenai beberapa hal, seperti kriteria penilaian, derajat penilaian dan informasi tentang kesimpulan Nilai Unjuk Kerja Pegawai, disertai identifikasi kebutuhan pengembangan pengetahuan dan kemampuan serta pengembangan karier pegawai sebagaimana disebutkan dalam Pasal 7. Formulir sistem manajemen unjuk kerja sendiri dibedakan menjadi tiga, dan telah disesuaikan dengan tugas dan tanggung jawabnya masing – masing yang sekaligus menjadi kriteria penilaian, yang terdiri dari formulir untuk jabatan struktural (form A1), formulir untuk jabatan fungsional ahli (form A2), formulir untuk jabatan fungsional lain (form B). Berdasarkan sertifikasi yang dilakukan sesuai prosedur audit serta tunduk pada audit pengawasan berkalas, PLN Enjiniring resmi menetapkan dan menerapkan sistem manajemen sesuai Standar ISO 37001: 2016 “Sistem Manajmen Anti Penyipuan” untuk proses pengadaan barang dan jasa di lingkungan perusahaan. Adapun sertifikat tersebut resmi terhitung mulai tanggal 26 Febuari 2021 dan berlaku sampai dengan 25 Febuari 2024.

## B. Strategi Bisnis

Setiap UP2W melakukan segmentasi produk dan pasar berdasarkan nilai harga dan jumlah produk yang dibuat. Produk tersebut didiferensiasikan menjadi 4 kelompok selective, outsource, aggressive dan mass aggressive (Kotler, 2007). Berdasarkan segmentasi tersebut, salah satu produk komponen PLTU mass aggressive adalah peralatan boiler berupa coal nozzle burner. Produk tersebut merupakan permintaan customer tertinggi yang telah diproduksi di Unit Pelaksana Produksi dan Workshop VI Surabaya.

Dalam rangka mencapai tujuan strategis Unit sesuai hasil analisa SWOT dan matrik IE PLN Pusharlis mengembangkan strategi Hold and Maintain yaitu dengan Konsolidasi untuk menghindari kehilangan penugasan dan 13 menghilangkan inefisiensi dalam proses bisnis. Berdasarkan hasil analisa tersebut diatas disusunlah empat strategi utama PLN Pusharlis dua strategi berkaitan dengan fungsi bisnis inti Pusharlis, satu strategi sebagai enabler, dan satu strategi sebagai ultimate result dari strategi lainnya. empat strategi utama yang dimaksud di atas adalah :

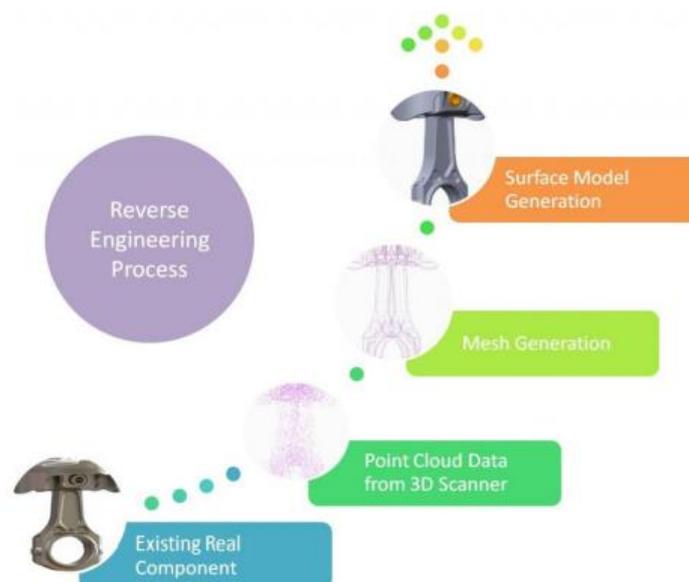
1. Meningkatkan Kontribusi ke PLN Group
2. Meningkatkan Kompetensi SDM
3. Meningkatkan Mutu Produk
4. Optimasi Proses Produksi dan Layanan

Strategi utama pertama diharapkan akan memberikan hasil yang terukur dan berdampak langsung pada kinerja keuangan PLN, sedangkan keberhasilan strategi enabler dan Strategi yang berkaitan dengan fungsi bisnis inti meskipun tidak berdampak langsung pada kinerja keuangan PLN, namun kesuksesannya akan sangat penting untuk memastikan keberhasilan strategi utama pertama.

#### 2.4.1 Reverse Engineering

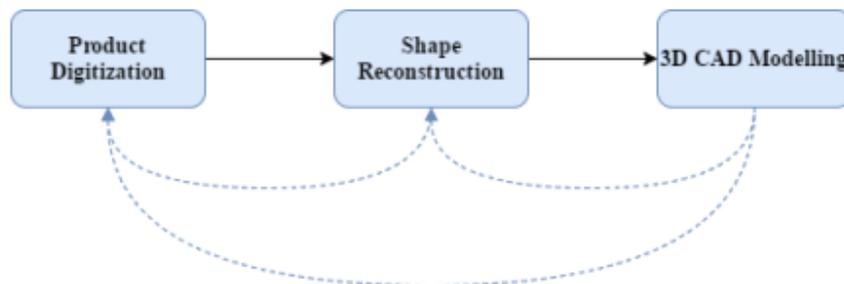
Reverse engineering merupakan suatu proses untuk mencari dan menemukan sistem teknologi, fungsi dan operasi yang bekerja pada suatu desain, komponen atau objek melalui sebuah proses analisa yang mendalam pada setiap komponen struktur dari desain atau objek yang akan diteliti. Pada dasarnya proses reverse engineering termasuk dalam perancangan dan pengembangan produk. Proses ini merupakan sebuah proses untuk mencari dan menemukan sistem teknologi, fungsi dan operasi yang terdapat pada suatu desain, komponen atau objek melalui sebuah proses analisis yang mendalam pada setiap komponen struktur dari desain atau objek yang diteliti.

Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa reverse engineering merupakan sebuah proses peng-ekstrakan informasi yang ada pada sebuah desain atau objek dari segi dimensi ukuran, cara kerja atau bahkan informasi metode pembentukan desain. Proses reverse engineering dalam bidang industri merupakan kegiatan menganalisis suatu produk yang sudah ada sebagai dasar untuk merancang produk baru yang sejenis dengan memperkecil kelemahan dan meningkatkan keunggulan produk kompetitornya. Selain hal tersebut, proses reverse engineering dapat mempersingkat waktu perancangan produk yang akan dibuat karena tidak lagi membuat produk tersebut dari awal. Alur proses reverse engineering dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini .



**Gambar 2. 9** Proses Reverse Engineering

Pertimbangan aspek geometrik pada produk, menimbulkan pertumbuhan yang luar biasa dalam penelitian proses reverse engineering. Ekstraksi geometri dari produk yang ada untuk merekonstruksi model CAD 3D adalah dengan menggunakan pendekatan yang paling sering digunakan. Meskipun banyak persepsi dari proses reverse engineering menurut para ahli, semuanya dapat disimpulkan menjadi tiga langkah utama yaitu, Digitalisasi Produk, Rekonstruksi Bentuk dan Pemodelan CAD 3D (Anwer & Mathieu, 2016). Langkah utama reverse engineering dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini.



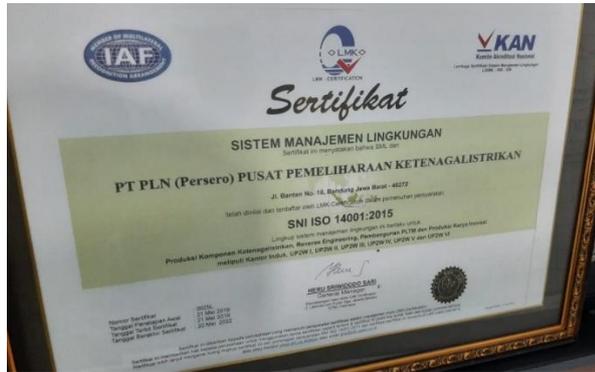
**Gambar 2. 10** Fase Reverse Engineering (Anwer & Mathieu, 2016)

## 2.5 Kebijakan Mutu, K3, dan Lingkungan di PT PLN (Persero) PUSHARLIS

PT PLN (Persero) Pusharlis adalah unit dari PT PLN yang menyediakan peralatan dan komponen mesin pembangkit listrik serta peralatan yang berhubungan dengan produksi dan penyaluran energi listrik. Keselamatan dan kesehatan kerja karyawan menjadi salah satu faktor yang sangat perlu diperhatikan oleh perusahaan, oleh karena itu perusahaan ini memiliki komitmen yang tinggi dalam mengupayakan dan memelihara agar setiap karyawannya dapat bekerja dengan selamat dengan mengutamakan safety work. PT PLN Pusharlis senantiasa berupaya untuk selalu menerapkan budaya K3 kepada seluruh karyawannya mulai dari kegiatan perencanaan sampai proses akhir dengan memaksimalkan perlengkapan alat pelindung diri (APD) oleh perusahaan dalam meningkatkan keamanan dan keselamatan kerja karyawannya. Perusahaan menyediakan perlengkapan APD yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan dan tingkat resiko akibat pekerjaan itu sendiri. Sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang berlaku di PT PLN Pusharlis disebut dengan Kesehatan, Keselamatan, Keamanan, dan Lingkungan (K3L). Sesuai K3L yang berlaku di PT PLN Pusharlis sudah seharusnya karyawan memiliki perlindungan yang cukup dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Dalam rangka penerapan, pemeliharaan, dan peningkatan efektifitas Sistem Manajemen Mutu dan K3 berkomitmen untuk melaksanakan:

1. Peningkatkan dan pengembangan bisnis perusahaan sehingga dapat mendukung arah strategis perusahaan melalui penetapan sasaran Mutu, K3 & Lingkungan berserta penerapan praktik- praktik terbaik dari perusahaan lain yang sejenis.
2. Pemenuhan harapan dan persyaratan pelanggan dalam hal kualitas, kecepatan layanan serta harga kompetitif serta peraturan HSE dari pelanggan melalui perbaikan yang berkelanjutan untuk menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko Mutu & K3 serta meningkatkan kemampuan karyawan guna memberikan kepuasan kepada pelanggan dan stakeholder lainnya.
3. Kepatuhan pada peraturan perundangan dan persyaratan lain melalui upaya

- pengecanaan kecelakaan dan sakit akibat kerja yang melibatkan konsultasi dan partisipasi karyawan agar tercipta kondisi kerja yang aman dan sehat.
4. Pemastian pemahaman kebijakan kepada karyawan, pihak terkait dan masyarakat sekitar.



**Gambar 2. 11** Sertifikat Manajemen Lingkungan PT PLN PUSHARLIS

## 2.6 Klasifikasi Sistem Manufaktur

Sistem manufaktur adalah rangkaian aktivitas manusia yang meliputi desain, pemilihan material, perencanaan, proses produksi, pengendalian kualitas, manajerial dan pemasaran dari manufaktur. Klasifikasi sistem manufaktur adalah sebagai berikut.

### 1. Tipe Produksi

Manufaktur berdasarkan tipe produksi menjadi 4 kategori, yaitu :

- *Make to Stock (MTS)*
- *Assemble to Order (ATO)*
- *Make to Order (MTO)*
- *Engineering to Order (ETO)*

### 2. Volume Produksi

Bedworth & Bailey, 1987 mengklasifikasikan sistem manufaktur menjadi 3 kategori, yaitu:

- Produksi Massa
- Produksi *Batch*
- Produksi *Job Shop*

### 3. Aliran Produksi

Fogarty et al. (1991) mengklasifikasikan sistem manufaktur berdasarkan aliran proses menjadi 3 tipe disain manufaktur tradisional, yaitu:

- *Fixed Site (Project)*
- *Flow Shop*

### 4. Tata Letak (*Lay out*)

- *Fixed position layout*
- *Process layout*
- *Product flow layout*

### 2.6.1 Sistem Manufaktur Make Order

Strategi MTO mempunyai persediaan tetapi hanya dalam bentuk desain produk dan beberapa bahan baku standar, sesuai dengan produk yang telah dibuat sebelumnya. Aktivitas proses berdasarkan order konsumen. Aktivitas proses dimulai pada saat konsumen menyerahkan spesifikasi produk yang dibutuhkan dan perusahaan akan membantu konsumen menyiapkan spesifikasi produk, beserta harga dan waktu penyerahan. Apabila telah dicapai kesepakatan, maka perusahaan akan mulai membuat komponen dan merakitnya menjadi produk dan kemudian menyerahkan kepada konsumen. Pada strategi ini, resiko terhadap investasi persediaan kecil, operasionalnya lebih fokus pada keinginan konsumennya. Contoh produk: komponen mesin, komputer untuk riset, dan lain-lain.

Sistem manufaktur Make to Order (MTO) adalah sistem manufaktur yang beroperasi berdasarkan pesanan. Sistem manufaktur ini dibagi lagi menjadi MTO non-repetitif dan MTO repetitif. Beberapa parameter yang membedakan kedua sistem MTO ini dapat dilihat pada tabel 2.4 di bawah ini.

**Tabel 2. 4** Perbedaan Sitem Produksi MTO Repetitif dan MTO Non Repetitif

	<b>MTO Repetitif</b>	<b>MTO Non Repetitif</b>
<b>Karakteristik Pesanan</b>	Pesanan berulang dalam waktu singkat	Pesanan tidak berulang atau berulang dalam jangka panjang
Tindakan untuk mengulang set up	Dilakukan dengan meningkatkan efisiensi set up dan mengatur order yang akan diproses	Dilakukan dengan meningkatkan efisiensi set up

Kedua sistem MTO umumnya memiliki sistem produksi job shop, agar bisa mengakomodasikan order dengan ukuran yang kecil dan spesifikasi setiap order yang berbeda. Akan tetapi, untuk beberapa sistem manufaktur MTO yang berperan sebagai sub-kontraktor dapat memiliki sistem produksi flow shop, karena adanya kesamaan proses dalam sistem order yang diterima, misalnya sub-kontraktor produk semi konduktor, perusahaan pembuat tirai aluminium untuk jendela rumah dengan berbagai ukurannya dan pabrik pengolahan karet alami.

Sistem produksi *flow shop* umumnya merupakan sistem produksi untuk sistem manufaktur *make to stock* (MTS) yang cenderung untuk memproduksi produk-produk dalam jumlah besar dan variasi yang sedikit. Pada sistem manufaktur MTS, peningkatan performansi stasiun kerja dilakukan dengan memperbaiki cara kerja yang dilakukan di setiap stasiun. Sistem manufaktur MTO dapat juga memiliki sistem produksi *flow shop*, tetapi peningkatan performansi stasiun kerja tidak hanya dilakukan dengan memperbaiki cara kerja melainkan juga dengan mengatur urutan *order-order* yang akan diproses. Parameter-parameter lain yang membedakan sistem MTO repetitif dengan sistem MTS dapat dilihat pada tabel 2.5 .

**Tabel 2. 5** Perbedaan Sistem MTO Repetitif Job Shop dan MTO Repetitif Flow Shop

	<b>MTO Repetitif Flow Shop</b>	<b>MTS Flow Shop</b>
<b>Respons terhadap fluktuasi demand</b>	Memperkecil waktu penyelesaian	Mencari jumlah inventori yang sesuai
<b>Persediaan produk jadi</b>	Tidak ada (siklus pemesanan besar)	ada
<b>Saat mulai proses produksi</b>	Jika ada pesanan	Sesuai hasil peramalan
<b>Jumlah yang diproduksi</b>	Tergantung jumlah pesanan	Sesuai hasil perencanaan produksi
<b>Perencanaan produksi</b>	Perencanaan kapasitas	Perencanaan jumlah yang diproduksi

## 2.7 Lean Manufacturing

Lean manufacturing merupakan sebuah metode di dalam manajemen produksi yang memfokuskan penggunaan dan pemberdayaan sumber daya untuk menciptakan value bagi pelanggan seefisien mungkin. Caranya adalah dengan menghilangkan waste (pemborosan) yang terjadi pada proses sehingga terjadi proses yang lebih efektif dan efisien, dengan kualitas output yang lebih baik. Dengan kata lain Lean Manufacturing adalah salah satu strategi perusahaan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan untuk menghilangkan pemborosan, merespon dengan cepat keinginan pelanggan sehingga perusahaan mampu menghasilkan kinerja sesuai dengan yang diharapkan. Ada beberapa contoh kesuksesan praktek lean manufacturing untuk mengurangi biaya, meningkatkan kualitas dan meningkatkan keunggulan bersaing perusahaan. Akan tetapi beberapa perusahaan masih mengalami kegagalan dalam menerapkan praktek “lean manufacturing”. Lean manufacturing tidak hanya tentang implementasi dari teknik *lean manufacturing* itu saja, akan tetapi juga mengenai mengembangkan orang-orang yang terlibat didalam organisasi dan budaya perusahaan.

Pada awalnya konsep ini diterapkan oleh Toyota dalam proses produksinya. Konsep awal lean dikenal dengan *Toyota Production System* (TPS), sebuah metode dan cara yang digunakan toyota dalam memproduksi dan memberikan *value* bagi pelanggannya. Dalam konsepsi *Lean* memang terdapat banyak alat yang digunakan untuk perbaikan, misal 5S, Kanban dan sebagainya. Karena fokus utama dari *lean* adalah menghilangkan *waste* dalam proses. TPS adalah sistem manufaktur yang Memiliki fokus pada kontrol kuantitas untuk mengurangi biaya dengan menghilangkan pemborosan yang di bangun di atas fondasi proses dan kualitas produk yang kuat yang terintegrasi penuh dan terus berkembang secara terus menerus, dan konsisten

Terdapat lima prinsip *lean* yaitu :

1. Mengidentifikasi nilai produk berdasarkan perspektif pelanggan
2. Mengidentifikasi value *stream mapping* untuk setiap produk
3. Menghilangkan pemborosan yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang value *stream*.
4. Mengorganisasikan agar material, informasi dan produk mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses value *stream* menggunakan sistem tarik (*pull system*)
5. Terus menerus mencari teknik dan alat peningkatan (*improvement tools and techniques*) untuk mencapai keunggulan dan peningkatan secara terus- menerus.

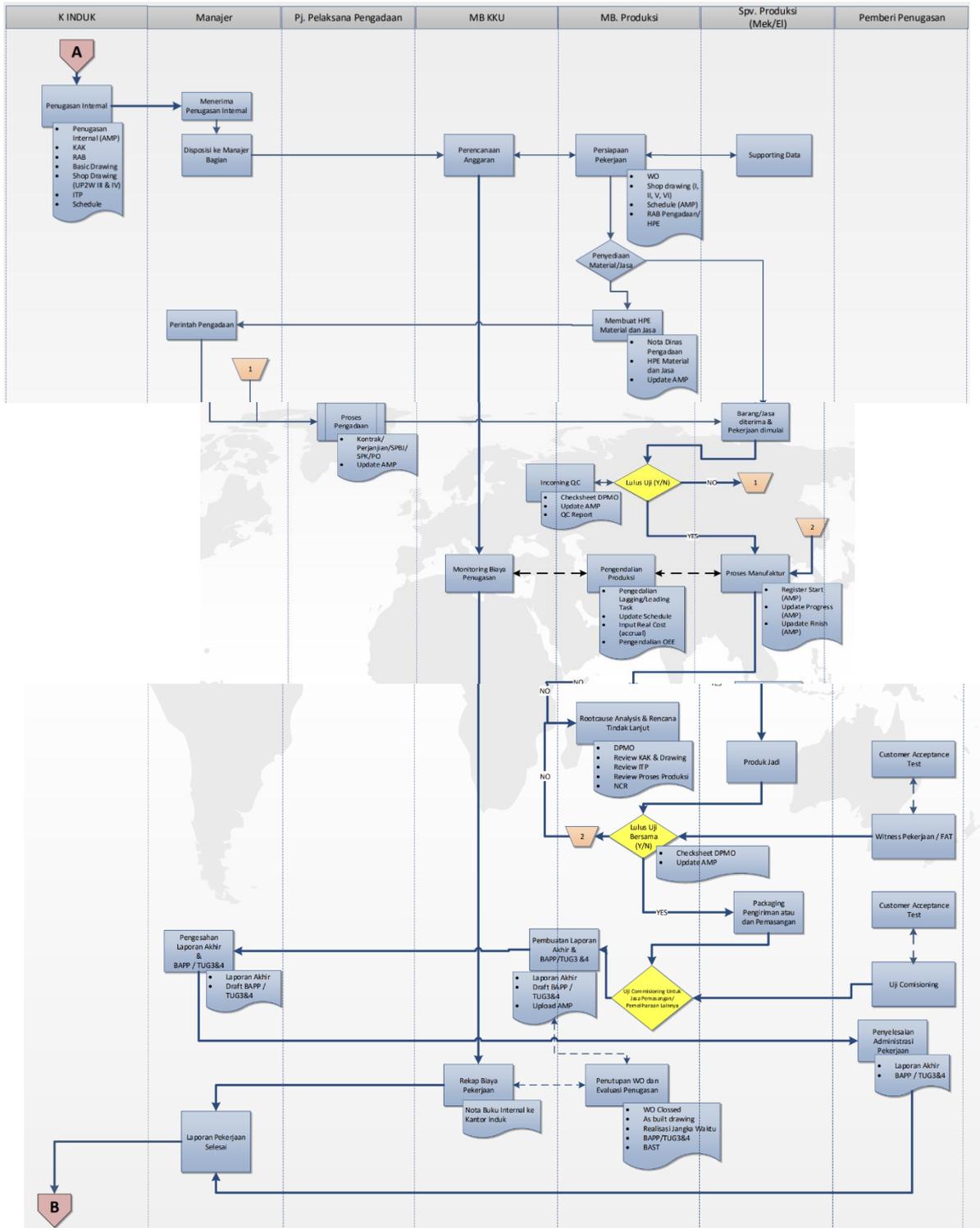


**Gambar 2. 12** Lima Prinsip Lean Manufacturing

*Lean* dapat diterapkan baik pada keseluruhan perusahaan baik yang menghasilkan produk atau jasa. *Lean* yang diterapkan pada keseluruhan perusahaan disebut sebagai *lean enterprise*. sehingga *lean manufacturing* merupakan bagian dari *lean enterprise*. Sehingga di dalam impelemnetasi *lean enterprise* dibutuhkan teknologi informasi yang terintegrasi. Seperti menggunakan Sistem ERP (*Enterprises Resource Planning*) atau dapat pula menggunakan system RFID (*Radio Frequency IDentification*) berbagai sistem tersebut jika diterapkan dengan baik dalam implementasi strategi dengan menggunakan *lean enterprise*, maka akan dapat meningkatkan keunggulan bersain perusahaan dan meningkatkan kinerja perusahaan. Prinsip *lean enterprise* tidak hanya diterapkan pada perusahaan besar saja, akan tetapi prinsip ini juga dapat diterapkan pada UMKM. Tentu saja dengan implementasi yang disesuaikan untuk UMKM

## 2.8 Alur Order PT PLN PUSHARLIS

Untuk alur order PT PLN PUSHARLIS dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. 13 Alur Make Order PT PLN PUSHARLIS UP2W VI

## BAB 3

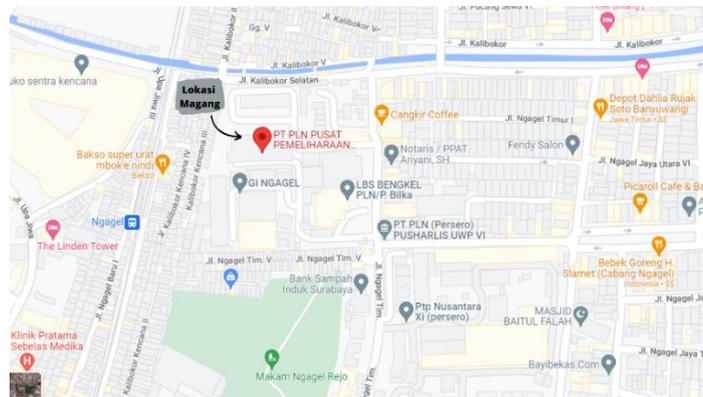
### PELAKSANAAN MAGANG

#### 3.1 Pelaksanaan Magang

Magang industri yang dilaksanakan oleh kami di mulai dari bulan Juli 2023 hingga bulan November 2023. Selama 4 bulan mahasiswa ditugaskan pada bagian perencanaan dan pengendalian, produksi, *quality control*, *mechanical* dan K3L. Selain itu mahasiswa juga diberi pengetahuan mengenai area industri di PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya dan pengalaman tentang dunia pasca Kampus.

Magang industri pada tahun ini dilakukan secara offline dengan mengerjakan tugas yang diberikan dari pembimbing magang dari PT PLN (Persero) PUSHARLIS.

- Lokasi Unit Kerja Praktek (Magang Industri)
- Lokasi kerja praktek bisa dilihat pada gambar dibawah ini.
- 



**Gambar 3. 1** Lokasi PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya  
(Sumber : Google Maps PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya)

PT PLN (Persero) Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (PLN PUSHARLIS) – Unit Pelaksana Produksi dan Workshop (UP2W) VI berlokasi di daerah Kompleks PLN Ngagel Surabaya



**Gambar 3. 2** PT PLN PUSAHRLIS UP2W VI Surabaya (PT PLN PUSHARLIS Surabaya)

## Lingkup Penugasan

Dalam magang industri ini mahasiswa ditempatkan dalam 3 bidang pekerjaan dengan rentang waktu untuk setiap bidang kurang lebih 1 bulan untuk proses pembelajaran dan analisa dengan dibimbing oleh pembimbing lapangan yang memiliki jabatan sebagai Senior Engineer bidang quality control di PUSHARLIS UP2W VI Surabaya. Bidang dalam penempatan tersebut adalah bidang perencanaan, bidang mekanikal, K3L, serta bidang *Quality Control*.

### a. Bidang Perencanaan.

Dalam konteks perencanaan, peserta magang diperkenalkan pada cara perusahaan merencanakan seluruh proses produksinya secara rinci. Ini mencakup tahapan seperti perencanaan gambar teknis, estimasi biaya, penjadwalan waktu, alur proses produksi, hingga pemilihan peralatan yang akan digunakan. Saat ditempatkan di departemen perencanaan, peserta magang diberikan tugas untuk menghasilkan gambar komponen tertentu, yang kemudian akan dirangkai menjadi satu kesatuan (*assembly*). Terkadang, mereka juga diberi tugas tambahan untuk melakukan simulasi komponen tersebut.

### b. Bidang Mekanikal

Bidang mekanikal adalah disiplin yang terlibat dalam proses *machining*. Dalam domain ini, peserta magang diberikan tanggung jawab untuk mendukung berbagai pekerjaan, termasuk dari tugas membubut hingga memberikan bantuan dalam proses CNC. Dalam kegiatan membubut, peserta magang diberikan otonomi untuk menjalankannya secara mandiri. Namun, dalam proses CNC, mahasiswa hanya memiliki peran sebagai asisten, membantu dalam pengambilan, penempatan benda kerja, dan peralatan yang dibutuhkan.

### c. *Quality Control*

Dalam divisi *quality control*, peserta magang mendapatkan pengetahuan tentang pengendalian kualitas produk, yang mencakup tahapan dari bahan setengah jadi hingga produk yang siap dijual. Dalam konteks ini, mahasiswa diajak untuk melakukan pengujian kualitas pada komponen atau peralatan yang telah selesai dalam proses *machining* atau perakitan. Pengujian dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan antara pihak produsen dan pihak konsumen mengenai kualitas komponen yang akan diproduksi. Divisi *Quality Control* menjalankan berbagai mekanisme pengujian, termasuk *Non Destructive Test* (NDT) yang sering menggunakan teknik *Penetrant Test* (PT), *Radiography Test*, serta *Hardness Test*, dll.

### d. Bidang K3L

K3L (Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan) adalah pendekatan holistik dalam mengelola aspek-aspek kesehatan, keselamatan, dan lingkungan di lingkungan kerja. Tugas K3L dalam suatu perusahaan sangat penting untuk menjaga kesejahteraan karyawan, mencegah kecelakaan, mengurangi risiko lingkungan, dan mematuhi peraturan hukum.



**Gambar 3. 3** Sertifikat Sistem Manajemen K3 PT PLN PUSHARLIS

Mekanisme kegiatan magang industri dapat direpresentasikan melalui tabel kegiatan harian dan paragraf rekomendasi. Kegiatan magang industri akan dijelaskan lebih rinci sebagai berikut :

**Tabel 3. 1** Kegiatan Magang Industri

Hari	Waktu	Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan	Dokumentasi
1.	Senin, 17 Juli 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyambutan mahasiswa magang wajib industri oleh pembimbing lapangan dan Pengenalan Divisi serta Penerangan SOP Perusahaan.</li> <li>2. Observasi lapangan bersama Mas Yudhis.</li> <li>3. Merencanakan timeline magang untuk 4 bulan kedepan agar lebih terarah               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penyambutan berupa pengenalan diri masing-masing diawali oleh pembimbing lapangan, kepala divisi, dan mahasiswa magang.</li> <li>b. Penerangan mengenai profil perusahaan secara singkat, safety Induction perusahaan</li> <li>c. Penjelasan terkait penandatanganan absensi dan kehadiran oleh Bapak Marjoko.</li> </ol> </li> </ol> <p>Dijelaskan tentang workshop yang ada di Pusharlis UP2W VI :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat 4 Workshop dan 1 ruangan produksi yang memuat sebagai berikut:</li> </ol>	  

- Workshop 1 mengenai repair grinding roll, rotary welding
- Workshop 2 mengenai pembuatan grab bucket, ruang CNC
- Workshop 3 mengenai support part yang mana isinya membuat part yang dibutuhkan untuk mendukung produksi di workshop 2
- Workshop 4 mengenai mesin perkakas seperti mesin turning, mesin milling vertikal dan horizontal, mesin sekrup, mesin punch, mesin ben saw
- Ruangan produksi mengenai perencanaan design solidworks yang digunakan, perencanaan pembelian part, dan lain-lain

2. Terdapat beberapa fasilitas di PLN PUSHARLIS seperti masjid, toilet, ruang tamu/ruang APD, aula, dan lain-lain.

1. Penentuan timeline magang untuk 3 kelompok yang mana setiap kelompok akan rolling selama 1 bulan. Adapun detailnya adalah sebagai berikut:

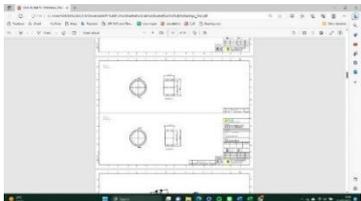
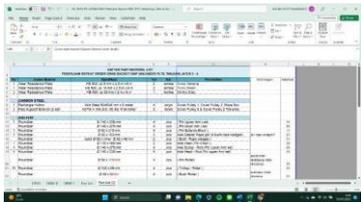
- Kelompok 1:  
Bulan 1: Perencanaan dan Pengendalian  
Bulan 2: Quality Control  
Bulan 3: Mekanikal  
Bulan 4: Pendalaman Topik TA
- Kelompok 2:  
Bulan 1: Mekanikal  
Bulan 2: Perencanaan dan Pengendalian  
Bulan 3: Quality Control  
Bulan 4: Pendalaman Topik TA
- Kelompok 3:  
Bulan 1: Quality Control  
Bulan 2: Mekanikal



				<p>Bulan 3: Perencanaan dan Pengendalian Bulan 4: Pendalaman Topik TA</p>	
2.	Selasa, 18 Juli 2023	07.00	16.00	<p>Tugas Pertama: Belajar Bersama Mas Zikri pada ruang CNC</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat 4 benda kerja yang akan dilakukan boring dan drilling</li> <li>2. Langkah langkah proses kerja dengan prosedur sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siapkan alat komputer, jangka sorong dan bahan (material benda kerja)</li> <li>2. Buat design dan program CAM untuk benda kerja pada software solidworks</li> <li>3. Naikkan benda kerja ke dalam mesin CNC Milling dengan bantuan forklift dan klem pada bagian benda kerja dengan meja supaya benda kerja tidak bergerak</li> <li>4. Setting benda kerja berupa sumbu x,y,z dengan alat setter sumbu</li> <li>5. Masukkan memory pada port di mesin CNC Milling untuk memasukkan kepala program yang sudah dibuat</li> <li>6. Mulai program dengan mengklik cycle pada mesin</li> </ol> </li> </ol>	   

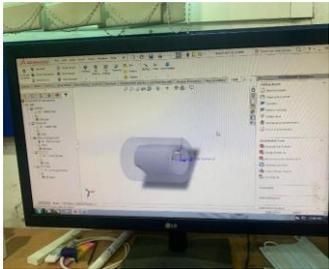
3.	Rabu, 19 Juli 2023	07.00	16.00	<i>Libur</i>	
4.	Kamis, 20 Juli 2023	07.00	16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas 2: Mencari dan mendata Bill of Material dan Inventaris <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu pekerjaan Bapak Rudi dalam pengukuran part Penugasan Repair Grab Bucket SU PLTU Indramayu ( Repair)</li> </ol> </li> <li>• Simulasi tanggap darurat <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat simulasi tanggap darurat yang dilaksanakan pukul 14.40 WIB yang mana simulasi tersebut dilakukan oleh pegawai hingga mahasiswa magang di PLN PUSHARLIS</li> <li>2. Adapun jumlah yang mengikuti simulasi tersebut berjumlah kurang lebih 60 partisipan</li> <li>3. Apabila sirine berbunyi, maka seluruh partisipan harus berada di area assembly point.</li> </ol> </li> </ul>	 

5.	Jum'at, 21 Juli 2023	07.00	16.00	<p>Pengerjaan 3D Drawing. Tugas Ketiga: Pembongkaran mesin travo las SMAW untuk dianalisis lebih lanjut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melanjutkan gambar yang telah diberikan pada hari sebelumnya, yakni mendesain part-part menggunakan software solidworks.</li> <li>• Part yang dikerjakan yakni Tooth Segment No. 2 dan Tootg Segment No.3</li> </ul> <p>Melakukan pembongkaran mesin travo las SMAW dengan merk FRO TV 450</p> <p>Adapun part-part yang terdapat pada mesin travo las adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inti besi lunak</li> <li>• Terminal</li> <li>• Blower</li> <li>• Kumparan</li> <li>• Potensiometer</li> </ul>	  
----	----------------------------	-------	-------	---	--

6	Senin, 24 Juli 2023	07.00	16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas Pertama: Melanjutkan melakukan CNC milling pada Plat di Workshop 2 dengan Bapak Zikri.</li> <li>• Melanjutkan membantu pengerjaan plat besi yang dilakukan boring dan drilling dengan menerapkan prosedur yang sesuai</li> <li>• Melakukan simulasi penyetingan benda kerja, yaitu dengan mencari titik tengah benda kerja dan melakukan penyetingan sumbu Z agar pahat tidak langsung mengenai benda kerja dengan menggunakan setting setter.</li> <li>• Membantu Desain 2D, 3D, dan program CNC</li> <li>• Sebelum melakukan Raw material, perusahaan melakukan pendataan dimensi part dengan mengukur material asli dan melihat pada 2D Drawing.</li> <li>• Saya mendapat tugas dari Bapak Rudi untuk mendata dimensi part sebenarnya dari 2D Drawing yang telah dibuat dan diketik di excel.</li> </ul>	  
7.	Selasa, 25 Juli 2023	07.00	16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengerjaan Drawing.</li> <li>• Bapak Dias selaku pembimbing lapangan di bidang mekanikal memberi tugas untuk membuat desain 2D, 3D, dan Program CNC menggunakan solidwork.</li> <li>• Membantu melakukan perbaikan mesin CNC Turning bagian pompa yang rusak sehingga ikut membantu mengganti dan pengecekan pada pompa mesin CNC Turning setelah diganti tool dan pergerakan axis menjadi serut dan berbunyi.</li> </ul>	

--	--	--	--	--



8.	Rabu, 26 Juli 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kedua: Mempelajari Mesin CNC Turning</li> <li>2. Terdapat pekerjaan membuat 300 nozzle seal pot</li> <li>3. Langkah-langkah pengerjaan adalah sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potong material sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dengan menggunakan mesin gergaji.</li> <li>• Siapkan desain dan program yang telah dibuat.</li> <li>• Siapkan Mesin CNC Turning. Pasang Chuck dan pasang pahat yang akan digunakan.</li> <li>• Posisikan MCB dipanel padaposisi “ON”</li> <li>• Input penggunaan mesin diAMP (Open)</li> <li>• Putar Saklar mesin CNC padaposisi “ON”</li> <li>• Tekan tombol “ON” pada panel control mesin CNC</li> <li>• Lepas “EMERGENCY STOP” pada panel control mesin CNC</li> <li>• Tekan tombol “RESET”</li> <li>• Posisikan switch pada posisi “JOG”</li> <li>• Injak Handle 1 pada posisi “UNCLAMP”</li> <li>• Masukkan benda kerja yang ingin dibuat lalu injak handle 1</li> <li>• Posisikan switch pada posisi “Memory”</li> <li>• Masukkan program pembuatan yang diinginkan</li> <li>• Pilih program dan menekan input</li> <li>• Menjalankan program dengan menekan Cycle Start</li> <li>• Tunggu sampai mesin selesai</li> </ul> </li> </ol>	    
----	--------------------------	-------	-------	---	--

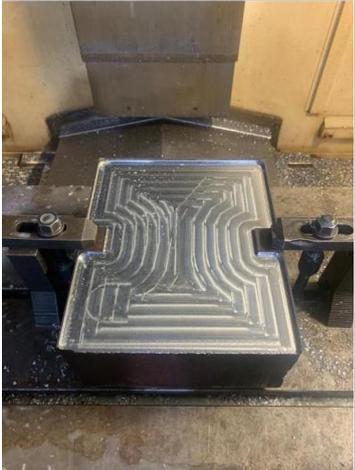
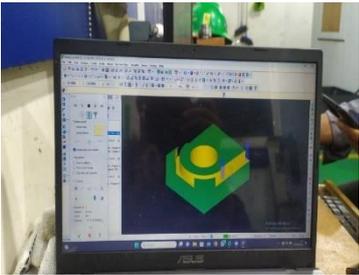
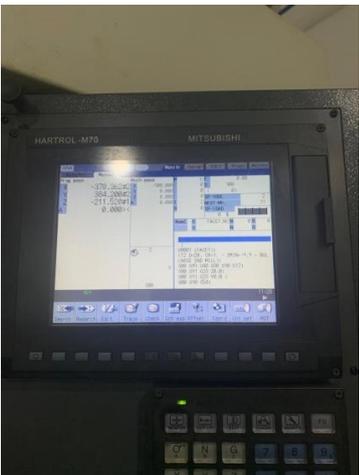
					
9.	Kamis, 27 Juli 2023	07.00	16.00	<p>a) Melakukan Pembelajaran dan simulasi mesin bubut di wokshop 4</p> <p>b) Terdapat penugasan pembuatan dan pemasangan 300 buah Nozzle Sealpot RAF unit 3 PLTU Jeranjang.</p> <p>c) Membubut diameter dalam nozzlesealpot Ø26 dan Ø33.</p> <p>d) Melakukan pengecekan pada nozzle yang direpai dan ketika diameter hole belum memenuhi akan dilakukan proses pada penambahan diameter pada mesin bubut konvensional</p>	  
10.	Jumat, 28 Juli 2023	07.00	16.00	<p>1. Melanjutkan melakukan pembelajaran dan simulasi mesin bubut di workshop 4</p> <p>2. Terdapat penugasan pembuatan dan pemasangan 300 buah NozzleSealpot RAF unit 3 PLTU Jeranjang.</p>	

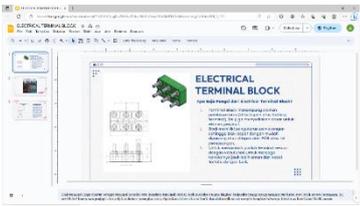
				<p>3. Membubut diameter dalam nozzle sealpot Ø26 dan Ø33.</p>	
11.	Senin, 31 Juli 2023	07.00	16.00	<p>Tugas Pertama: Melanjutkan Pekerjaan membuat nozzle sealpot sebanyak 300 pcs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potong material sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dengan menggunakan mesin gergaji.</li> <li>• Siapkan desain dan program yang telah dibuat.</li> <li>• Siapkan Mesin CNC Turning. Pasang Chuck dan pasang pahat yang akan digunakan.</li> <li>• Posisikan MCB dipanel padaposisi "ON"</li> <li>• Input penggunaan mesin diAMP (Open)</li> <li>• Putar Saklar mesin CNC padaposisi "ON"</li> <li>• Tekan tombol "ON" pada panelcontrol mesin CNC</li> <li>• Lepas "EMERGENCY STOP" pada panel control mesin CNC</li> <li>• Tekan tombol "RESET"</li> <li>• Posisikan switch pada posisi "JOG"</li> <li>• Injak Handle 1 pada posisi "UNCLAMP"</li> <li>• Masukkan benda kerja yang ingin dibuat lalu injak handle 1</li> <li>• Posisikan switch pada posisi "Memory"</li> </ul>	 

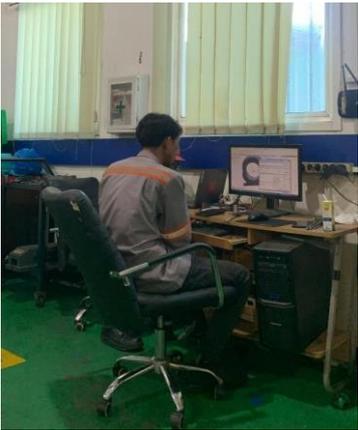
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masukan program pembuatan yang diinginkan</li> <li>• Pilih program dan menekan input</li> <li>• Menjalankan program dengan menekan Cycle Start</li> <li>• Tunggu sampai mesin selesai</li> </ul>	
12.	Selasa, 1 Agustus 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melanjutkan membantu pengerjaan plat yang dilakukan boring dan drilling dengan menerapkan prosedur yang sesuai</li> <li>2. Melakukan simulasi penyetingan benda kerja, yaitu dengan <ul style="list-style-type: none"> <li>• menempatkan benda kerja pada meja dengan benar,</li> <li>• klem benda kerja dengan mejasupaya benda kerja tidak bergerak</li> <li>• mencari titik tengah benda kerja</li> <li>• melakukan penyettingan sumbu Z agar pahat tidak langsung mengenaibenda kerja dengan menggunakan setiing setter.untuk pembuatan part</li> </ul> </li> </ol>	  

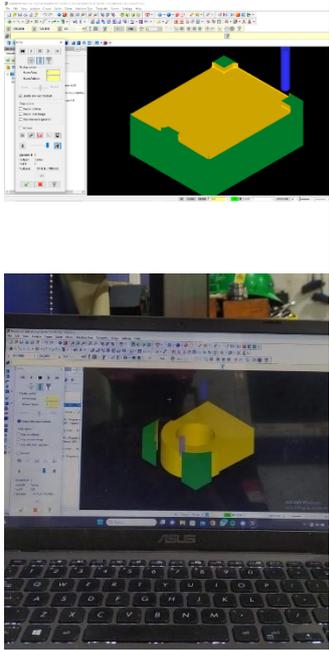
					
13.	Rabu, 2 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>Latihan melakukan pengasahan dengan mesin gerinda</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pengasahan mata bor 14 mm yang tumpul agar menjadi tajam dengan mesin gerinda duduk.</li> <li>2. Melakukan pengasahan pasak/pengunci spie pada produksi</li> </ol>	 
14.	Kamis, 3 Agustus 2023	07.00	16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melanjutkan melakukan pengerjaan pada 300 nozzle sealpot PLTU Jeranjang, sebagai berikut :</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pengerjaan repair nozzle sealpot dengan melakukan bubut dalam dengan diameter 25 dan 33.</li> <li>2. Setelah dilakukan pengecekan dengan mengukur menggunakan jangka sorong dan mencoba memasukkan jig ke nozzle.</li> </ol>	

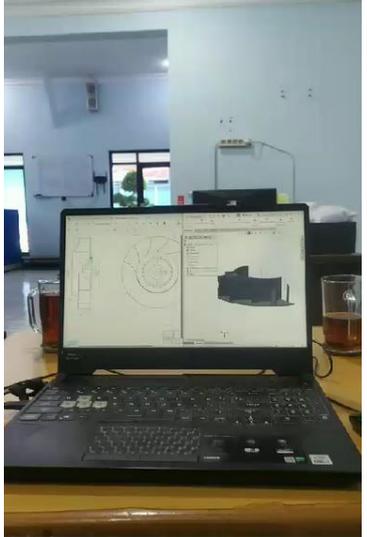
				<p>3. Kemudian dilakukan bubut dalam hingga mencapai diameter 25 dan 33 menggunakan mesin bubut.</p>	 
15.	Jumat, 4 Agustus 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pengerjaan pressure rod buttom dengan CNC milling dengan Bapak Zikri di Workshop 2</li> <li>2. Melakukan pengerjaan pressure rod buttom Pembangkitan Tanjung Jati dengan mesin CNC Milling.</li> <li>3. Pressure rod buttom menggunakan material baja</li> <li>4. Langkah-langkahnya sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buat design dan program CAM untuk benda kerja pada software solidworks</li> <li>• Naikkan benda kerja ke dalam mesin CNC Milling dengan bantuan forklift dan klem pada bagian benda kerja dengan meja supaya benda kerja tidak bergerak</li> <li>• Setting benda kerja berupa sumbu x,y,z dengan alat setter sumbu</li> <li>• Masukkan memory pada port di mesin CNC Milling untuk memasukkan kepala program yang sudah dibuat</li> <li>• Mulai program dengan mengklik cycle pada mesin</li> </ul> </li> </ol>	 

					 
16.	Senin, 7 Agustus 2023	07.00	16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengerjaan pressure rod dengan mesin CNC Milling</li> <li>• Melakukan pengerjaan pressure rod yaitu membuat program dengan menggunakan solidwork dan master cam untuk dilakukan proses CNC.</li> <li>• Melakukan <i>try and error</i> program untuk memastikan program bisa berjalan dengan baik atau tidak</li> </ul>	 

17.	Selasa, 8 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>1. Pengerjaan pressure rod dengan mesin CNC Milling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan proses CNC pada pressure rod. Mulai dari setting benda kerja, setting titik tengah, dan setting sumbu Z.</li> <li>• Pada saat akan memulai program terdapat <i>error</i> dan harus mengkaji ulang program yang telah dibuat.</li> </ul> <p>2. Presentasi penugasan dari Pak Deni selaku pembimbing lapangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan presentasi dari penugasan untuk mengetahui bagian bagian mesin las travo. Presentasi di laksanakan oer kelompok yang terdiri dari 2 orang</li> <li>• Saya mendapatkan bagian terminal block pada mesin las travo untuk dipresentasikan</li> <li>• Melakukan simulasi mengapa mesin las dapat mengeluarkan api dan dilakukan praktik oleh Pak Tomo.</li> </ul>	    
-----	------------------------	-------	-------	--	--

18.	Rabu, 9 Agustus 2023	07.00	16.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengerjaan nozzle dengan mesin CNCTurning</li> <li>• Melakukan pengerjaan nozzle yaitu membuat program pada solidworks untuk dilakukan proses CNC.</li> <li>• Melakukan <i>try and error</i> program untuk memastikan program bisa berjalan dengan baik atau tidak</li> <li>• Program dibuat pada Mastercam X5 untuk mengetahui estimasi waktu yang dibutuhkan saat pengerjaan 1 nozzle dan memilih proses pengerjaan yang memiliki estimasi pengerjaan paling cepat yang akan digunakan.</li> </ul>	
19.	Kamis, 10 Agustus 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecekan nozzle SAF dan PAF sebanyak <math>\pm 1000</math> buah yang akan di repair. Proses repair dengan membutut bagian dalam nozzle agar sesuai dengan diameter yang diinginkan.</li> <li>2. Pengecekan dengan memasukkan jig ke nozzle, jika tidak masuk maka nozzle akan di repair dan jika masuk maka lolos quality control.</li> <li>3. Data nozzle yang di cek: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. PAF total = 310 OK = 275 On progress = 35</li> <li>b. SAF Total = 781 OK = kranjang 112, pallet = 285, kotak = 334</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On progress = 50</li> </ul> </li> </ol>	 

					
20.	Jumat, 11 Agustus 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melanjutkan pembuatan program pada Mesin CNC Milling dan CNC Turning <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan pengerjaan pressure rod yaitu membuat program facing milling dengan menggunakan master cam untuk dilakukan proses CNC.</li> <li>b. Melakukan <i>try and error</i> program untuk memastikan program bisa berjalan dengan baik atau tidak.</li> </ol> </li> </ol>	
21.	Senin, 14 Agustus 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rolling pada Bagian Perencanaan dan Pengendalian, Mengerjakan tugas re-drawing Blade idf <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Rolling divisi yaitu rolling di divisi perencanaan dan pengendalian.</li> <li>b. Tugas yang dilaksanakan pada divisi perencanaan dan pengendalian : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses suvey/3D Scanning</li> <li>- Pembuatan drawing/Gambar Teknik</li> <li>- Simulasi Perhitungan</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>	

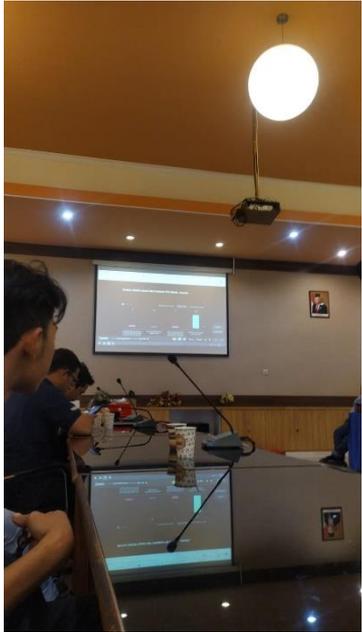
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perencanaan material dan biaya</li> <li>- TOR/AKA</li> <li>- Administrasi laporan project</li> <li>- Supply chain management</li> <li>- TKDN &amp; Laporan Akhir Pekerjaan</li> </ul> <p>c. Pada hari ini mengerjakan penugasan yaitu melakukan re-drawing Blade idf.</p>	
22.	Selasa, 15 Agustus 2023	07.00	16.00	Melanjutkan mengerjakan penugasan gas re-drawing Blade idf dikarenakan ada revisi ukuran sudut blade yang digunakan	
23.	Rabu, 16 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>Penyuluhan dan pelatihan PK3L oleh PMI</p> <p>Pada hari Rabu, 16 Agustus 2023, PLN PUSHARLIS kedatangan anggota PMI dari Pemkot Surabaya untuk penyuluhan dan pelatihan PK3L. Pelatihan ini bersifat wajib bagi seluruh staf dan karyawan yang bekerja di PLN PUSHARLIS. Pada pelatihan ini pihak PMI mensimulasikan pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan kerja berupa simulasi CPR, nafas buatan, pertolongan pada patah tulang, dan pengenalan penyebab penyakit jangka panjang.</p> <p>Pada Rabu, 16 Agustus 2023, PLN kedatangan Nozzle sebanyak 2 kotak. Maka dari itu, diperlukan proses perhitungan untuk memastikan Nozzle yang datang sesuai pesanan. Untuk itu, dilakukan proses estimasi jumlah</p>	 

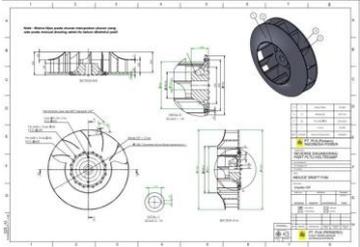
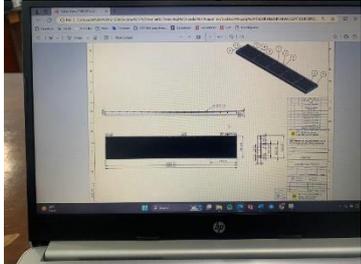
Nozzle menggunakan metode timbangan. Berikut ini Langkah-langkahnya

- Siapkan timbangan 5 ton gantung dan timbangan benda.
- Lakukan pengukuran berat pada kotak dan tali seling. Jika tidak memungkinkan dilakukan proses pengukuran berat kotak maka perkiraan berat kotak dengan mempertimbangkan bahan kotak.
- Lakukan proses pengukuran berat dengan menggunakan timbangan gantung yang digantungkan pada sebuah crane.
- Lakukan pengukuran berat pada 5 buah nozzle yang berbeda sebagai sampel menggunakan timbangan kecil sesuai berat benda. Lalu ambil nilai berat Nozzle terbesar.
- Kurangi berat 1 kotak dengan nilai berat 1 tali seling dan perkiraan berat kotak. Setelah itu nilai tersebut dibagi dengan nilai berat Nozzle terbesar.
- Jika hasil perhitungan lebih kecil dari pada yang tertera pada kotak maka dapat dipastikan jumlah Nozzle kurang dari jumlah yang tertera pada kotak.

Pembuatan part list digunakan untuk mengetahui banyaknya part yang diperlukan untuk membuat sebuah benda. Part list ini disusun berdasarkan file gambar 2 dimensi yang telah dibuat oleh drafter.

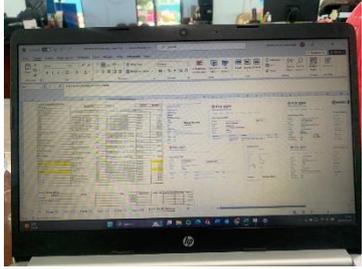
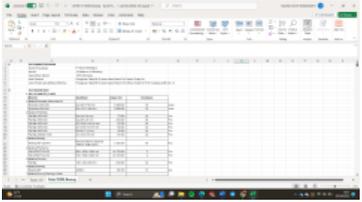


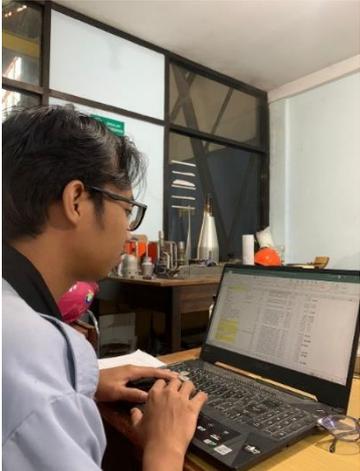
					
24.	Kamis, 17 Agustus 2023	07.00	16.00	<i>Libur HUT RI</i>	
25.	Jumat, 18 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>Perayaan hari kemedekaan Indonesia dengan senam pagi, jalan sehat dan lomba-lomba.</p> <p>Untuk merayakan hari kemerdekaan Indonesia ke-78 diadakanlah sebuah kegiatan yang diikuti oleh seluruh staf dan pekerja PLN PUSHARLIS. Kegiatan tersebut berupa senam pagi, jalan sehat dan dilanjutkan dengan lomba-lomba.</p>	

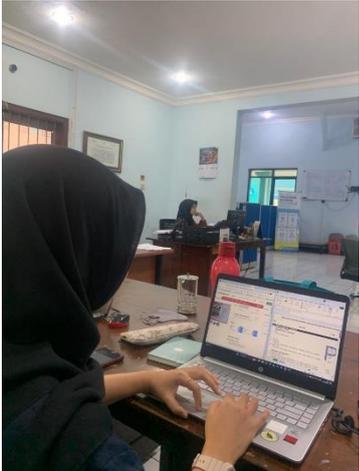
26.	Senin, 21 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>1. Mengerjakan penugasan drawing 2D Induce Draft Fandengan sub judul Impeller IDF menggunakan softwaresolidworks.</p> <p>2. Berikut caranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buka 3D drawing yang telah Digambar pada solidworks</li> <li>- Pilih “File” &gt; “Make Drawing from Part”</li> <li>- Masukan e-tiket atau kepala gambar yang telah dibuat</li> <li>- Tempatkan tampilan model 3D sesuai dengan proyeksi yang diminta</li> </ul> <p>Tambahkan dimensi, teks, dll</p>	 
27.	Selasa, 22 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>1. Mengerjakan penugasan basic Desain 2D drawing dan shop drawing stop logs Frame Screen TWS BSD menggunakan software solidworks.</p> <p>2. Berikut caranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buka 3D drawing yang telah Digambar pada solidworks</li> <li>- Pilih “File” &gt; “Make Drawing from Part”</li> <li>- Masukan e-tiket atau kepala gambar yang telah dibuat</li> <li>- Tempatkan tampilan model 3D sesuai dengan proyeksi yang diminta</li> </ul> <p>Tambahkan dimensi, teks, dll</p>	
28.	Rabu, 23 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>Mengerjakan 2D drawing Basic desain dan shop drawing Frame Screen TWS BSD</p> <p>1. Mengerjakan penugasan basic Desain 2D drawing dan shop drawing stop logs Frame Screen TWS BSD menggunakan software solidworks.</p>	

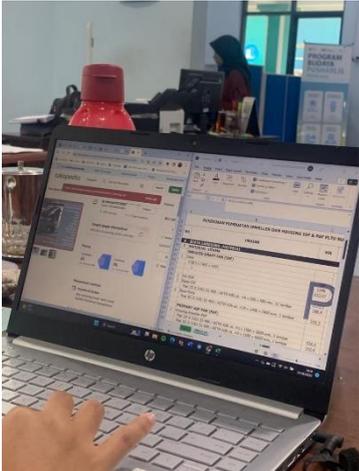
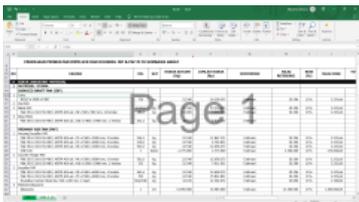
29.	Kamis, 24 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>Melakukan kegiatan 3d scan dengan menggunakan alat 3D Scanning Creafom PT PLN Pusharlis bergerak di dalam bidang design dan reverse engineering perlatan ketenagalistrikan. Dalam bidang tersebut PLN pusharlis mebutuhkan alat 3D Scanning untuk menghasilkan produk. 3D Scanning adalah Pemindaian 3D digunakan dalam proses pengembangan produk untuk membuat model digital presisi tinggi dari komponen fisik yang ada. Ini memungkinkan insinyur dan desainer untuk menganalisis dan memodifikasi desain dengan lebih akurat.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Langkah-langkah melakukan 3D Scanning: <ul style="list-style-type: none"> <li>Siapkan alat 3D Scanning laser, laptop, dan bahan (material yang diuji, pointers target)</li> <li>Tempelkan pointers pada benda kerja.</li> <li>Buka software VX Elements</li> <li>Kalibrasi 3D Scanning laser tersebut</li> <li>Arahkan alat 3D Scanning pada benda kerja dan monitor pada laptop untuk mengontrol bagian-bagian yang belum terjangkau.</li> <li>Save file 3D Scanning.</li> </ul> </li> </ol>	    
-----	------------------------------	-------	-------	--	---

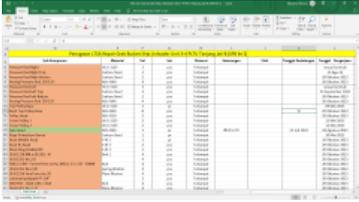
30.	Jumat, 25 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>Melakukan kegiatan 3d scan dengan menggunakan alat 3D Scanning Creaform</p> <p>PT PLN Pusharlis bergerak di dalam bidang design dan reverse engineering peralatan ketenagalistrikan. Dalam bidang tersebut PLN pusharlis membutuhkan alat 3D Scanning untuk menghasilkan produk. 3D Scanning adalah Pemindaian 3D digunakan dalam proses pengembangan produk untuk membuat model digital presisi tinggi dari komponen fisik yang ada. Ini memungkinkan insinyur dan desainer untuk menganalisis dan memodifikasi desain dengan lebih akurat.</p> <p>2. Langkah-langkah melakukan 3D Scanning:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siapkan alat 3D Scanning laser, laptop, dan bahan (material yang diuji, pointers target)</li> <li>• Tempelkan pointers pada benda kerja.</li> <li>• Buka software VX Elements</li> <li>• Kalibrasi 3D Scanning</li> <li>• Arahkan alat 3D Scanning pada benda kerja dan monitor pada laptop untuk mengontrol bagian-bagian yang belum terjangkau.</li> <li>• Save file 3D Scanning.</li> </ul>	
-----	------------------------	-------	-------	--	--

31.	Senin, 28 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>1. Pembuatan TKDN barang dan jasa (Tingkat Komponen Dalam Negeri ) pada Guide Roller</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TKDN adalah singkatan dari "Tingkat Kandungan Dalam Negeri." Ini adalah sebuah kebijakan atau aturan yang diterapkan oleh pemerintah suatu negara untuk mengukur sejauh mana produk atau layanan yang diproduksi atau disediakan di dalam negeri menggunakan bahan, komponen, atau tenaga kerja lokal. TKDN biasanya digunakan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dalam negeri, menciptakan lapangan kerja, dan mengurangi ketergantungan pada impor.</li> <li>Di PT PLN PUSHARLIS pembelajaran dan pembuatan TKDN mengenai material utama yang dibutuhkan untuk pembuatan Guide Roller. Tujuan dari pembuatan TKDN itu sendiri adalah untuk membantu memperkuat Indonesia sebagai basis produksi di kawasan pasar Asia Tenggara.</li> </ul>	
32.	Selasa, 29 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>1. Pembuatan TKDN barang dan jasa (Tingkat Komponen Dalam Negeri ) pada Guide Roller</p> <p>2. Pembuatan TKDN barang dan jasa untuk Guide Roller yang terdiri dari; data bahan baku, data mesin, data jasa, dan lain -lain</p>	
33.	Rabu, 30 Agustus 2023	07.00	16.00	<p>1. Pembuatan TKDN barang dan jasa (Tingkat Komponen Dalam Negeri ) pada Guide Roller dan Inner Part ESP</p> <p>2. Penambahan penugasan untuk mencari nilai TKDN Inner Part ESP dan melanjutkan mengerjakan mencari nilai TKDN untuk pengerjaan Guide Roller.</p>	

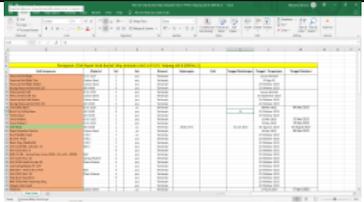
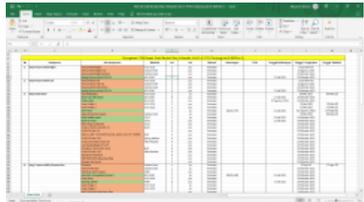
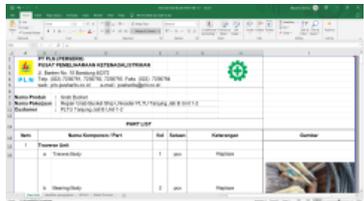
				3. Pembuatan TKDN barang dan jasa untuk Inner Part ESP yang terdiri dari; data bahan baku, data mesin, data jasa, dan lain - lain	
34.	Kamis, 31 Agustus 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembuatan TKDN barang dan jasa (Tingkat Komponen Dalam Negeri ) pada Guide Roller dan Inner Part ESP</li> <li>2. Melanjutkan pembuatan TKDN barang dan jasa pada Guide Roller dan Inner Part ESP, dengan mencari pada website TKDN sendiri setelah itu di list pada excel yang sudah ada.</li> </ol>	
35.	Jumat, 01 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembuatan TKDN barang dan jasa (Tingkat Komponen Dalam Negeri ) pada Guide Roller dan Inner Part ESP</li> <li>2. Pembelajaran dan pembuatan Laporan Akhir yang dibutuhkan dalam project uang diberikan oleh PLTU Paiton unit 1 dan 2. Dimana Laporan Akhir ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam memantau berbagai kemajuan bahkan kendala yang terjadi dalam suatu pembuatan proyek. Laporan Akhir ini juga bertujuan sebagai dokumen final yang menunjang telah dilaksanakannya suatu project tersebut</li> </ol>	
36.	Senin, 04 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pra Penugasan</li> <li>2. Di dalam Rencana Anggaran Biaya Induce Draft Fan terdapat beberapa hal yang dapat dihitung, seperti halnya: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material Utama yang meliputi Plat, Roundbar Carbon Steel, Besi UNP, Siku Carbon Steel, Hot Rivet, Baut.</li> <li>2. Material Konsumable yang meliputi Material komsumable dan material coating.</li> <li>3. Proses Fabrikasi dan QC yang meliputi Jasa</li> </ol> </li> </ol>	

				<p>Pemasangan dan Jasa Potong Tekuk.</p> <p>4. Tenaga Kerja yang meliputi Supervisor, Operator, Welder, Helper.</p> <p>5. Persiapan Pekerjaan yang meliputi Survei, Transportasi, Driver BBM, Perlengkapan K3, dan Konsumsi Witness.</p> <p>6. Listrik, Air dan Sejenisnya yang meliputi Pemakaian Konsumsi listrik untuk mesin produksi, Air dan sanitasi.</p> <p>7. Packaging dan Pengiriman</p> <p>8. Administrasi dan Laporan yang meliputi Administrasi BAPP dan BASTP serta dokumennya.</p>	
37.	Selasa, 05 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pra Penugasan</li> <li>2. Di dalam Rencana Anggaran Biaya Induce Draft Fan terdapat beberapa hal yang dapat dihitung, seperti halnya: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material Utama yang meliputi Plat, Roundbar Carbon Steel, Besi UNP, Siku Carbon Steel, Hot Rivet, Baut.</li> <li>2. Material Konsumable yang meliputi Material komsumable dan material coating.</li> <li>3. Proses Fabrikasi dan QC yang meliputi Jasa Pemasangan dan Jasa Potong Tekuk.</li> <li>4. Tenaga Kerja yang meliputi Supervisor, Operator, Welder, Helper.</li> <li>5. Persiapan Pekerjaan yang meliputi Survei, Transportasi, Driver BBM, Perlengkapan K3, dan Konsumsi Witness.</li> <li>6. Listrik, Air dan Sejenisnya yang meliputi</li> </ol> </li> </ol>	

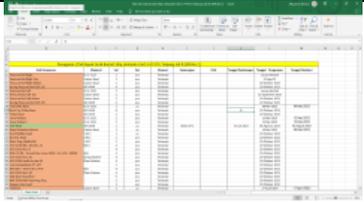
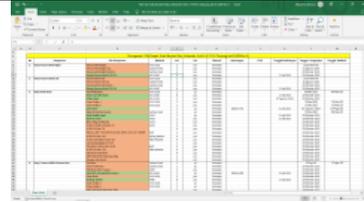
				<p>Pemakaian Konsumsi listrik untuk mesin produksi, Air dan sanitasi.</p> <p>7. Packaging dan Pengiriman</p> <p>8. Administrasi dan Laporan yang meliputi Administrasi BAPP dan BASTP serta dokumennya.</p>	
38.	Rabu, 06 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pra Penugasan</li> <li>Melanjutkan Rencana Anggaran Biaya pada pekerjaan Induce Draft Fan. <ul style="list-style-type: none"> <li>Mempelajari website cutlist optimizer yang mana website tersebut digunakan untuk memperkirakan dan mengoptimalkan penggunaan plat logam untuk pembuatan part.</li> <li>Mempelajari aplikasi kalkulator yang digunakan untuk mempermudah menghitung berat/volume suatu material. Adapun beberapa material yang dapat digitung pada aplikasi kalkulator logam seperti segi enam, round bar, pipa, persegi bar, hollow, profil T, beam, kanal, elbow.</li> </ul> </li> </ol>	
39.	Kamis, 07 September 2023	07.00	16.00	IZIN	IZIN
40.	Jumat, 08 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menghitung Rencana Anggaran Biaya Pra Penugasan</li> <li>Melanjutkan Rencana Anggaran Biaya pada pekerjaan Induce Draft Fan. Selain itu dijelaskan pula mengenai referensi seperti KHS, estimasi, dan lain -lain. Adapun KHS atau Kontrak Harga Satuan memiliki keuntungan yang mana tidak akan terpengaruh pada inflasi karena sesuai dengan kesepakatan awal.</li> </ol>	

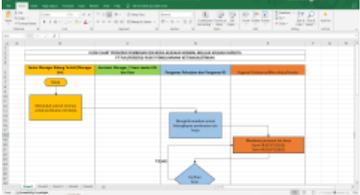
41.	Senin, 11 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada kali ini pengenalan divisi quality control (QC).</li> <li>2. Pada hari ini dilakukan pengenalan divisi quality control (QC). Divisi ini bertugas melakukan pengecekan suatu proyek dari awal sampai akhir pada proses mekanik sehingga ketika part dikirim sudah sesuai standart yang ada.</li> </ol>	
42.	Selasa, 12 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengerjakan MRIR. MRIR adalah Material Receiving Inspection Report yang dimana ketika barang datang akan dilakukan pengecekan atau inspeksi dan dituangkan dalam bentuk laporan. MRIR ini digunakan untuk penugasan penugasan yang dikerjakan di PLN Pusharlis UP2W VI</li> </ol>	 
43.	Rabu, 13 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghitung barang datang dan mengecek dengan surat jalan</li> <li>2. Menghitung part yang baru sampe sebanyak</li> </ol> <p style="text-align: center;">-</p>	
44.	Kamis, 14 September 2023	07.00	16.00	<p style="text-align: center;">Pembelajaran untuk mengecek barang yang datang sesuai dengan surat jalan, dengan Menghitung part yang baru sampe sebanyak 500 pcs, 89 pcs, 90 pcs</p>	

					
45.	Jumat, 15 September 2023	07.00	16.00	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat Part list dan melakukan Penetrant Test pada axle shaft</li> <li>2. Melakukan NDT atau Non Destructive Test adalah pengujian untuk mengetahui crack pada part yang telah dilakukan proses manufaktur tanpa merusak part yang dibuat. Melakukan pembersihan part berupa axle shaft dengan cairan cleaner dan dilap dengan majun lalu disemprotkan red penetrant pada shaft yang telah dibersihkan dan ditunggu 5 menit setelah itu dibersihkan lagi dengan cleaner lalu disemprot dengan developer. Pengujian</li> </ol>	
46.	Senin, 18 September 2023	07.00	16.00	Melakukan pengujian komposisi secara langsung terhadap grab bucket menggunakan alat spectrum PMI (Positive Material Identification)	
47.	Selasa, 19 September 2023	07.00	16.00	Melakukan pengujian komposisi secara langsung terhadap grab bucket menggunakan alat spectrum PMI (Positive Material Identification)	

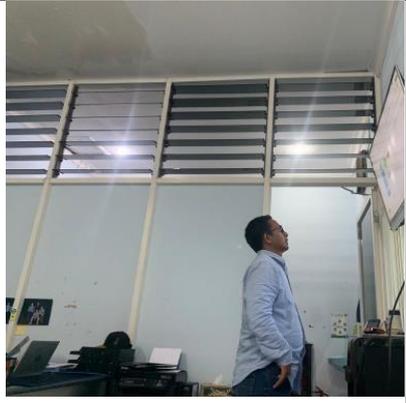
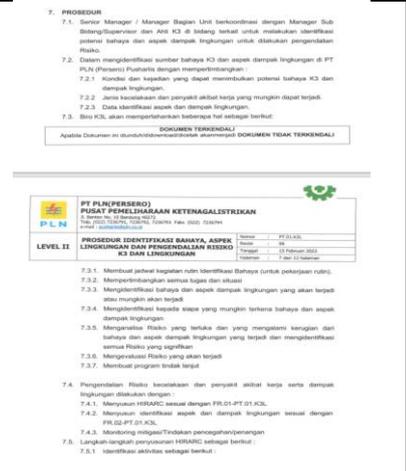
48.	Rabu, 20 September 2023	07.00	16.00	Melakukan pengujian komposisi secara langsung terhadap grab bucket menggunakan alat spectrum PMI (Positive Material Identification)	
49.	Kamis, 21 September 2023	07.00	16.00	Membuat Part list QC yang mengacu pada MRIR untuk mendata raw material untuk proses penugasan.	
50.	Jumat, 22 September 2023	07.00	16.00	Membuat Part list QC yang mengacu pada MRIR untuk mendata raw material untuk proses penugasan.	
51.	Senin, 25 September 2023	07.00	16.00	Mengerjakan MRIR (Material Receiving Inspection Report). adalah yang dimana ketika barang datang akan dilakukan pengecekan atau inspeksi dan dituangkan dalam bentuk laporan.	
52.	Selasa, 26 September 2023	07.00	16.00	Mengerjakan MRIR (Material Receiving Inspection Report). adalah yang dimana ketika barang datang akan dilakukan pengecekan atau inspeksi dan dituangkan dalam bentuk laporan.	
53.	Rabu, 27 September 2023	07.00	16.00	Melakukan pengujian kekerasan (hardness) secara langsung terhadap dua buah Grab Bucket. Pada pengujian kekerasan ini dilakukan di beberapa sisi dan di beberapa titik Grab Bucket. Tujuannya dilakukan pengujian kekerasan di beberapa sisi dan titik Grab Bucket yaitu untuk mengetahui apakah setiap sisi dan titik pada Grab Bucket sudah memenuhi	

				standar ketentuan kekerasan dari Grab Bucket itu sendiri.	
54.	Kamis , 28 September 2023	07.00	16.00	<i>Libur</i>	
55.	Jumat, 29 September 2023	07.00	16.00	Melakukan inspeksi terhadap barang datang yaitu berupa pipa sebanyak 4. Hal – hal yang di perhatikan pada saat inspeksi yaitu ukuran inner diameter, outer diameter, panjang, dan material dari pipa.	
56.	Senin, 02 Oktober 2023	07.00	16.00	Melakukan kegiatan penetrant test pada penugasan coal chute sebanyak 6 buah, untuk mengecek apakah ada kecacatan pada sambungan las pada coal chute. Adapun proses melakukan penetrant test adalah: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Melakukan pembersihan pada area hasil las an secara menyeluruh dengan cara menyemprotkan remover/cleaner ke bagian las an kemudian di usap dengan menggunakan kain majun</li> <li>b) Selanjutnya pemberian penetrand ke area las an yang sudah di bersihkan dan tunggu 5 menit agar penetrant terperangkap ke bagian yang cacat.</li> <li>c) Setelah proses menunggu selama 5 menit, langkah</li> </ul>	

				<p>selanjutnya adalah membersihkan kembali area lasan yang telah diberi penetrant. Caranya adalah dengan menyemprotkan cleaner/remover ke kain majun, lalu usapkan kain tersebut ke bagian yang terdapat penetrant tadi. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menghilangkan kelebihan penetrant dan menjaga area lasan tetap bersih sebelum dilakukan langkah selanjutnya</p> <p>d) Setelah proses pembersihan dan penggunaan penetrant selesai, langkah berikutnya adalah memberikan developer atau pengembang pada area lasan. Tujuannya adalah untuk membuat lubang atau cacat pada area lasan menjadi terlihat dengan jelas. Developer adalah zat atau bahan kimia yang berfungsi merespon dengan penetrant yang telah meresap ke dalam lubang atau cacat, sehingga membentuk tanda yang terlihat. Cacat yang terdeteksi yaitu cacat porositas</p>	
57.	Selasa, 03 Oktober 2022	07.00	16.00	Perubahan format QC list lama ke format QC list yang baru dan melanjutkan beberapa penugasan untuk ditulis di PUSHARLIS	
58.	Rabu, 04 Oktober 2022	07.00	16.00	Melanjutkan pengerjaan perubahan format QC list lama ke format QC list yang baru dan melanjutkan beberapa penugasan untuk ditulis di PUSHARLIS	
59.	Kamis, 05 Oktober 2022	07.00	16.00	Melakukan uji penetrant test pada area bracket hasil las an.	

					
60.	Jumat, 06 Oktober 2023	07.00	16.00	Melanjutkan melakukan uji penetrand test dengan bracket yang berbeda	
61.	Senin, 09 Oktober 2023	07.00	16.00	IZIN	
62.	Selasa, 10 Oktober 2023	07.00	16.00	Perkenalan tentang K3 dan pemberian tugas individu untuk Pembuatan Flowchart BPM Bisnis Proses Model	
63.	Rabu, 11 Oktober 2023	07.00	16.00	Pembuatan Flowchart BPM Bisnis Proses Model	
64.	Kamis, 12 Oktober 2023	07.00	16.00	Presentasi BPM kepada leader K3	

					
65.	Jumat, 13 Oktober 2023	07.00	16.00	IZIN	
66.	Senin, 16 Oktober 2023	07.00	16.00	Inspeksi alat gerinda, dan kabel olor yang rusak, agar mencegah risiko kebakaran.	
67.	Selasa, 17 Oktober 2023	07.00	16.00	Simulasi alarm kebakaran dan Inspeksi wipro	
68.	Rabu, 18 Oktober 2023	07.00	16.00	Pembuatan Flowchart BPM Bisnis Proses Model berdasarkan Flowchart PT.01.K3L Prosedur Identifikasi Aspek Pengendalian Risiko K3 dan Lingkungan	

69.	Kamis, 19 Oktober 2023	07.00	16.00	Presentasi BPM kepada leader K3 PT.01.K3L Prosedur Identifikasi Aspek Pengendalian Risiko K3 dan Lingkungan	
70.	Jumat, 20 Oktober 2023	07.00	16.00	Pembuatan Flowchart BPM Bisnis Proses Model berdasarkan Flowchart PT.20.K3L PROSEDUR KEADAAN DARURAT	<p>7. PROSEDUR</p> <p>7.1. Senior Manager / Manager Bagian Unit berkoordinasi dengan Manager Sub-Bidang/Departemen dan Anal K3 di bidang terkait untuk melakukan identifikasi potensi bahaya dan aspek dampak lingkungan untuk dilakukan pengendalian Risiko.</p> <p>7.2. Dalam mengidentifikasi sumber bahaya K3 dan aspek dampak lingkungan di PT PLN (Persero) dilakukan dengan memperhatikan:</p> <p>7.2.1. Proses dan kegiatan yang dapat menimbulkan potensi bahaya K3 dan aspek lingkungan.</p> <p>7.2.2. Jenis peralatan dan perangkat alat kerja yang mungkin dapat terjadi.</p> <p>7.2.3. Data identifikasi aspek dan dampak lingkungan.</p> <p>7.3. Bina K3L akan mengorganisir tim/panel ahli sebagai berikut:</p> <p><b>7.3.1. DOKUMEN TERKENDALI</b> Apabila Dokumen ini diunduh/dibagikan/ditampilkan ke publik DOKUMEN TIDAK TERKENDALI</p> 
71.	Senin, 23 Oktober 2023	07.00	16.00	Presentasi BPM kepada leader K3 PT.20.K3L PROSEDUR KEADAAN DARURAT	
72.	Selasa, 24 Oktober 2023	07.00	16.00	Pembuatan Flowchart BPM Bisnis Proses Model berdasarkan Flowchart PT.32.K3L - PROSEDUR JAMINAN K3 BAGI TENAGA KERJA	
73.	Rabu, 25 Oktober 2023	07.00	16.00	Presentasi BPM kepada leader K3 PT.32.K3L - PROSEDUR JAMINAN K3 BAGI TENAGA KERJA	
74.	Kamis, 26 Oktober 2023	07.00	16.00	Latihan Penanggulangan Kebakaran pada anggota keamanan PT PLN PUSHARLIS dan Tim Magang. Pada Latihan ini terdapat 2 latihan yaitu pemadaman dengan karung goni dan apar	

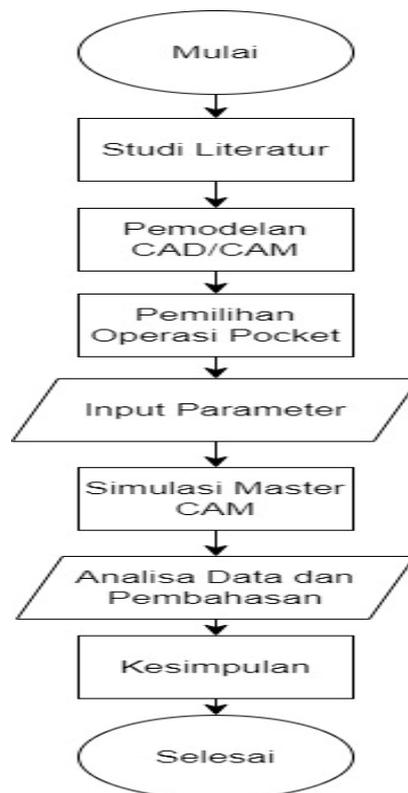
					
75.	Jumat, 27 Oktober 2023	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
76.	Senin, 30 Oktober 2023	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
77.	Selasa, 31 Oktober 2022	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
78.	Rabu, 1 November 2022	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
79.	Kamis, 2 November 2022	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
80.	Jumat, 3 November 2022	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
81.	Senin, 6 November 2022	-	-	<b>Izin Mengikuti Event Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) di Gelora Bung Tomo.</b>	
82.	Selasa, 7 November 2022	07.30	16.00	Sharing seputar K3	

83.	Rabu, 8 November 2022	07.30	16.00	Sharing tentang K3	
84.	Kamis, 9 November 2022	07.30	16.00	Simulasi pemadam kebakaran hidran Menghitung Quantity dari mur dan baut.	
85.	Jumat, 10 November 2022	07.00	16.00	IZIN	
86.	Senin, 13 November 2023	07.30	16.00	Pembuatan Flowchart BPM Bisnis Proses Model berdasarkan Flowchart PT.03.K3L PROSEDUR IZIN KERJA DAN PENGAWASAN PEKERJAAN rev 04	
87.	Selasa, 14 November 2023	07.30	16.00	IZIN	
88.	Rabu, 15 November 2023	07.30	16.00	Presentasi BPM kepada leader K3 PT.03.K3L PROSEDUR IZIN KERJA DAN PENGAWASAN PEKERJAAN rev 04	
89.	Kamis, 16 November 2023	07.30	16.00	Persiapan presentasi PPT laporan magang	
90.	Jumat, 17 November 2023	07.30	16.00	Presentasi PPT laporan magang	

### 3.2 Metodologi Penyelesaian Tugas Khusus

Selama menjalani program magang industri di Divisi Mekanikal, PT PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UP2W VI (PUSHARLIS), mahasiswa menemukan

keterkaitan antara teori dan praktik yang telah dipelajari selama perkuliahan. Hal ini mencakup aspek teknik manajemen pemeliharaan, teknologi pengelasan, bahan teknik, dan proses manufaktur. Keseluruhan pengalaman ini sesuai dengan lingkup pekerjaan Divisi Mekanikal, yang mencakup produksi atau manufaktur komponen peralatan sesuai pesanan, manajemen pemeliharaan, perawatan alat operasi, serta upaya memastikan fasilitas dan infrastruktur PT PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan UP2W VI (PUSHARLIS) siap digunakan. Divisi Mekanikal juga sering melakukan analisis dan investigasi terhadap masalah atau kerusakan yang muncul pada mesin-mesin perkakas yang ada untuk menunjang proses produksi sebagai pembuatan part-part yang dibutuhkan untuk *consumen*, yang dimana kebanyakan adalah PLTU. Tujuan analisis ini sendiri adalah untuk mengetahui perawatan apa saja yang dibutuhkan oleh mesin-mesin perkakas tersebut, salah satunya adalah perawatan yang dibutuhkan untuk mesin bubut. Berikut adalah diagram alir yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas khusus.



**Gambar 3. 4** Diagram Alir Simulasi

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian kali ini antara lain studi lapangan, studi literatur dan pengujian. Adapun hal-hal yang mencakup penelitian antara lain:

#### 1. Identifikasi Masalah

Tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mengidentifikasi masalah, dimana peneliti melakukan survey langsung dengan mewawancarai *engineer* yang bekerja langsung di bagian Workshop 4 bagian operator mesin CNC di PT PLN Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan (PUSHARLIS) UP2W VI Surabaya.

## 2.Studi Literatur

Metode studi literatur mengacu pada buku-buku, jurnal penelitian, dan situs industri yang mempelajari tentang mesin CNC dan pemrogramannya

## 3.Studi lapangan

Metode ini mengacu pada pencarian informasi tentang komponen-komponen pada mesin bubut yang akan diteliti beserta informasi tentang kegagalan yang terjadi pada komponennya dengan cara terjun langsung ke lapangan yaitu PT PLN PUSHARLIS UP2W VI, dan berdiskusi dengan dosen mata kuliah, dosen pembimbing, dan pihak PT PLN PUSHARLIS UP2W VI yang ahli dibidangnya.

## 4.Pengumpulan Data

Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data komponen-komponen mesin CNC dan data material.

## 5.Pengolahan dan Analisa Data

Dalam tahap ini dilakukan pengolahan data dari komponen-komponen yang berpotensi memiliki kegagalan yang telah dilakukan dengan mengamati mesin bubut yang telah dianalisa.

## 6.Kesimpulan dan Saran

Berisi rangkuman dan rekomendasi hasil dari penelitian atau analisis perawatan pada mesin bubut yang telah dilakukan. Ini memberikan pemahaman singkat tentang apa yang telah ditemukan melalui laporan tersebut.

## BAB 4

### HASIL MAGANG

#### 4.1 Mesin CNC

Industri manufaktur saat ini sedang mengalami pertumbuhan yang cepat, terutama dalam hal sistem, peralatan, dan mesin yang mendukung produksi, yang secara signifikan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam industri manufaktur. Mesin CNC (*Computer Numerical Control*) adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf) (Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008). Seperti nama dari CNC sendiri, setiap pengerjaan dari CNC menggunakan sistem komputer yang telah terbentuk dengan baik hingga menghasilkan barang yang sesuai dengan presisi. Mesin ini berguna dalam hal memproduksi part part industri yang bisa menghemat waktu dan tentunya akan menjadi efisien dalam proses pengerjaan part seperti mur, baut, sekrup dan lain sebagainya. Ada ukuran paten atau presisi yang harus digunakan sesuai dengan kebutuhan. Dengan menggunakan mesin CNC, maka komputer akan dengan mudah mengontrol peralatan mesin dalam memotong atau mengebor berbagai material. Sehingga, hasil yang dicapai pun akan sesuai dengan ukuran presisi tersebut. Pengerjaan menggunakan CNC juga tentu lebih menguntungkan dari pada pengerjaan dengan tenaga manusia secara manual. Mesin CNC tingkat dasar yang ada pada saat ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu Mesin CNC Two Axis atau yang lebih dikenal dengan Mesin Bubut (Lathe Machine) dan Mesin CNC Three Axis atau yang lebih dikenal dengan Mesin Frais (Milling Machine) (Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008). Dapat ditunjukkan pada gambar 4.1 merupakan mesin CNC Milling.



**Gambar 4. 1** Mesin CNC Milling

#### 4.1.1 Mesin Frais CNC (3 Axis)

Pada mesin frais terdapat dua jenis yang banyak digunakan, yakni Mesin Frasi CNC Training Unit dan Mesin Frais CNC Production Unit. CNC Frais Training Unit dipergunakan untuk pelatihan dasar pemrograman dan pengoperasian CNC yang dilengkapi dengan EPS (External Programing Sistem). Mesin CNC jenis Training Unit hanya mampu dipergunakan untuk pekerjaan pekerjaan ringan dengan bahan yang relatif lunak. Sedangkan Mesin Frais CNC Production Unit dipergunakan untuk produksi massal, sehingga mesin ini dilengkapi dengan assesoris tambahan seperti sistem pembuka otomatis yang menerapkan prinsip kerja hidrolis, pembuangan tatal, dan sebagainya. (Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008). Bagian utama mesin frais adalah meja mesin untuk menempatkan pemegang benda kerja, spindel, pemegang alat potong, magazine atau bagian pemegang pahat dan panel kontrol. Mesin CNC Feeler FTC 350L menggunakan sistem persumbuan dengan dasar sistem koordinat Cartesius, Prinsip kerja mesin CNC Feeler FTC 350L adalah meja bergerak melintang dan horizontal sedangkan pisau / pahat berputar dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini.

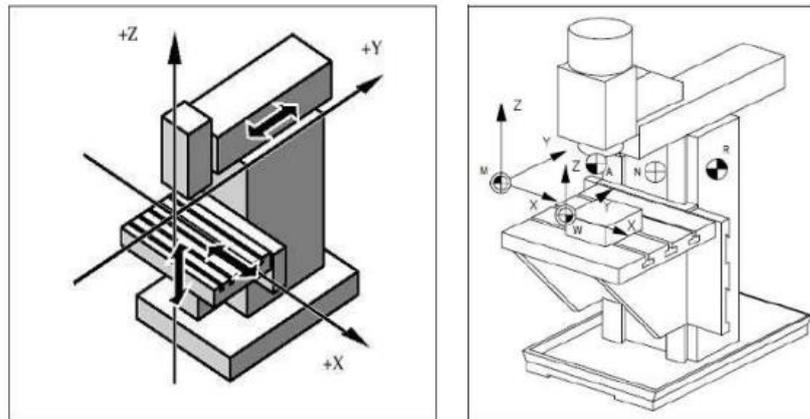


**Gambar 4. 2** Proses Milling

#### 4.1.2 Sistem Koordinat

Pada mesin frais CNC sistem koordinat tersebut diterapkan untuk sistem koordinat mesin (MCS= Machine Coordinate System) dan sistem koordinat benda kerja (WCS= Workpiece Coordinate System). Sistem koordinat mesin yang diberi simbol M adalah orientasi dari sistem koordinat pada mesin frais CNC. Titik nol (0,0,0) dari sistem koordinat ini dinamakan titik nol mesin (M). Titik nol mesin digunakan sebagai titik referensi, sehingga semua sumbu koordinat titik nolnya di sini. Sistem koordinat tersebut bisa dipindah-pindah titik nolnya untuk kepentingan pelaksanaan seting, pembuatan program CNC dan gerakan alat potong. Sistem koordinat benda kerja diberi simbol W, adalah sistem koordinat yang digunakan untuk mendeskripsikan geometri dari benda kerja. Titik nol benda kerja dapat secara bebas dipindahkan oleh pembuat program CNC. Pembuat program CNC menggunakan sistem

koordinat benda kerja untuk memerintah gerakan alat potong. Arah gerakan alat potong dibuat pada program CNC dengan asumsi bahwa pada waktu proses pemotongan alat potong yang bergerak, bukan benda kerjanya. Posisi M dan W dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



**Gambar 4. 3** Sistem Koordinat Mesin Frais (Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008)

#### 4.2 Software MasterCAM

MasterCAM merupakan perangkat lunak (software) yang di kembangkan oleh perusahaan bernama CNC Software Inc di Massachusetts, Amerika Serikat pada tahun 1983, dapat dilihat pada gambar 4.4 logo dari MasterCAM. Perusahaan pertama yang mengembangkan Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) yang dapat dioperasikan menggunakan Personal Computer (PC). Cad merupakan perangkat lunak yang dipegunakan mendesain sebuah produk, sedangkan CAM merupakan prangkat lunak untuk membantu proses manufaktur yang akan dikerjakan oleh mesin. Mastercam merupakan sotware pertama yang memperkenalkan kombinasi proses desain dan proses manufaktur terhadap sebuah produk. Awal produk utama dari MasterCAM adalah sistem CAM 2 dimensi (2D CAM) dengan dilengkapi peralatan-peralatan virtual untuk mendesain sebuah komponen yang dapat divisualisasikan proses produksinya melalui layar monitor. Proses visualisasi ini selanjutnya dapat membantu proses manufaktur komponen dengan menggunakan mesin Computer Numerically Controlled (CNC). Sejalan dengan pengembangan produk software CAD/CAM



**Gambar 4. 4** Logo MasterCAM X5

Akhirnya, semua informasi ini digunakan oleh PC untuk membuat program. Pemrograman CAM melibatkan tiga langkah utama yang harus dilakukan dari awal hingga program selesai:

1. Pembuatan geometri (menggambar)
2. Pembuatan lintasan pahat (toolpath)
3. Pasca-pemrosesan (membuat program mesin)

#### 4.2.1 Program Facing

Facing merupakan salah satu jenis pekerjaan pemesinan dengan tujuan untuk meratakan permukaan benda kerja. Pada software dimulai dengan menggambar 2D facing bertujuan untuk menampilkan permukaan benda kerja yang akan diratakan permukaannya dengan proses pemesinan. Berikut Langkah langkah proses facing :

1. Menggambar 2D facing dengan kubus beraturan dengan beberapa perintah seperti perintah *line, rectangle, rectangular shape,*
2. Mengatur toolpath facing untuk menentukan jenis pemesinan dan parameter pemesinan yang dipakai seperti, *type machine,* ukuran objek, menentukan tool pahat, arah *spindle, feed rate, plunge rate, cut parameter*
3. Mengatur linking parameters untuk pengaturan proses penyayat pahat terhadap beda kerja, ada beberapa parameter seperti, *clearance, retract, feed plane, top of stock, depth*
4. Mensimulasikan proses pemesinan yang telah dibuat untuk mengetahui apakah sudah benar apa salah proses yang terjadi.
5. Memunculkan bahasa pemograman yakni G-code dan M-code dengan mengklik fitur G1, kode inilah yang akan menjadi bahasan dan dibaca lalu diproses oleh mesin CNC milling menjadi produk yang diinginkan

#### 4.2.2 Program Contour

*Contour* adalah proses pemesinan untuk mengurangi ketebalan dari material yang akan diproses menjadi sebuah produk. Terbentuk dari pengikisan tool dari samping ke dalam sesuai bentuk yang diinginkan oleh pembuat program, dan jika bentuk contour sulir maka akan memerlukan tool yang sesuai ataupun axis yang lebih banyak. Berikut Langkah langkah proses *contour* :

1. Menggambar 2D/3D kontur alur pada masterCAM dengan membuka program dan mengatur satuan dalam milimeter (mm). dilanjut menggambarkan sisi atas dan samping sesuai desain yang dibuat
2. Mengatur toolpaths kontur alur dengan memilih parameter seperti: *machine type* dan *mill,* memilih koordinat atau kontur yang akan diproses pada desain.
3. Mengatur *spindle direction, feed rate, spindle speed, plunge rate* agar pahat yang dipilih bisa disimulasikan sesuai settingan yang telah dibuat
4. Mengatur cut parameter untuk proses berjalan pada pahat dan pemakanan sesuai, seperti : *Compensation direction, dept cuts, finish step, lead in/out, parameter entry and out*
5. Mengatur Linking parameter meliputi *clearance, retract, feed plane, top of stock,* dan *depth* untuk kedalaman kontur
6. Mensimulasikan proses pemesinan yang telah dibuat untuk mengetahui apakah sudah benar apa salah proses yang terjadi.

7. Memunculkan bahasa pemrograman yakni G-code dan M-code dengan mengklik fitur G1, kode inilah yang akan menjadi bahasan dan dibaca lalu diproses oleh mesin CNC milling menjadi produk yang diinginkan

#### 4.2.3 Program Drilling

*Drilling* adalah proses pemesinan untuk membuat lubang bulat dengan menggunakan twist drill. Pada mesin cnc program untuk membuat drilling hampir sama dengan program lainnya hanya saja yang membedakan yakni mata pahat dan kecepatan yang digunakan karena jika tidak sesuai akan membuat kerusakan pada mata pahat dan pastinya efisiensi waktu akan kurang maksimal pada proses pembuatan produk. Berikut Langkah langkah proses *drilling* :

1. Menggambar 2D/3D kontur alur pada masterCAM dengan membuka program dan mengatur satuan dalam milimeter (mm). dilanjut menggambarkan sisi atas dan samping sesuai desain yang dibuat
2. Mengatur toolpaths kontur alur dengan memilih parameter seperti: machine type dan mill, memilih koordinat atau kontur yang akan diproses pada desain.
3. Mengatur spindle direction, feed rate, spindle speed, plunge rate agar pahat yang dipilih bisa disimulasikan sesuai settingan yang telah dibuat
4. Mengatur cut parameter untuk proses berjalan pada pahat dan pemakanan sesuai, seperti : Compensation direction, dept cuts, finish step, lead in/out, parameter entry and out
5. Mengatur Linking parameter meliputi clearance, retract, feed plane, top of stock, dan depth untuk kedalaman kontur
6. Mensimulasikan proses pemesinan yang telah dibuat untuk mengetahui apakah sudah benar apa salah proses yang terjadi.
7. Memunculkan bahasa pemrograman yakni G-code dan M-code dengan mengklik fitur G1, kode inilah yang akan menjadi bahasan dan dibaca lalu diproses oleh mesin CNC milling menjadi produk yang diinginkan

#### 4.2.4 Program Pocket

*Pocket* adalah proses pemesinan untuk menghilangkan semua material yang berada pada batas tertentu yang berubah-ubah pada permukaan datar benda kerja hingga kedalaman yang tetap. Berikut Langkah langkah proses *pocket* :

1. Menggambar 2D/3D kontur alur pada masterCAM dengan membuka program dan mengatur satuan dalam milimeter (mm). dilanjut menggambarkan sisi atas dan samping sesuai desain yang dibuat
2. Mengatur toolpaths kontur alur dengan memilih parameter seperti: machine type dan mill, memilih koordinat atau kontur yang akan diproses pada desain.
3. Mengatur spindle direction, feed rate, spindle speed, plunge rate agar pahat yang dipilih bisa disimulasikan sesuai settingan yang telah dibuat
4. Mengatur cut parameter untuk proses berjalan pada pahat dan pemakanan sesuai, seperti : Compensation direction, dept cuts, finish step, lead in/out, parameter entry and out

5. Mengatur Linking parameter meliputi clearance, retract, feed plane, top of stock, dan depth untuk kedalaman kontur
6. Mensimulasikan proses pemesinan yang telah dibuat untuk mengetahui apakah sudah benar apa salah proses yang terjadi.
7. Memunculkan bahasa pemrograman yakni G-code dan M-code dengan mengklik fitur G1, kode inilah yang akan menjadi bahasan dan dibaca lalu diproses oleh mesin CNC milling menjadi produk yang diinginkan

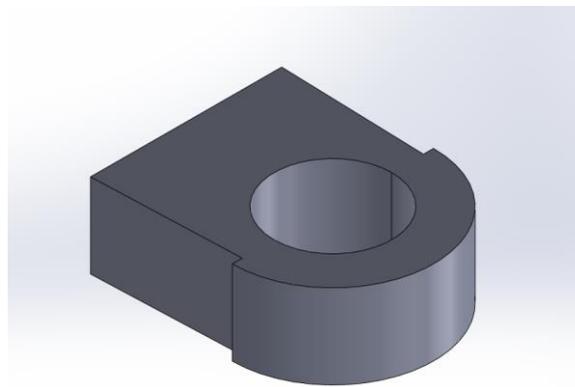
### 4.3 Desain Model

#### 4.3.1 Pemodelan CAD

Benda kerja yang akan di proses dalam mesin CNC milling adalah Pressure Rod Right dari grab bucket dengan data utama sebagai berikut :

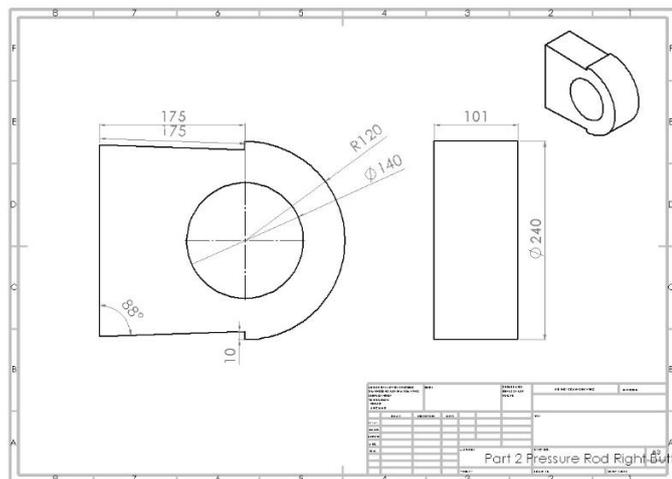
Material : Carbon Steel S45C  
 Dimensi : 240 mm x 235 mm x 110 mm  
 Diameter Dalam : 140 mm  
 Diameter Luar : 240 mm

Untuk model 3D dari presurre rod right dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini



**Gambar 4. 5** Desain pada Benda Kerja

Untuk dimensi dari benda kerja dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini



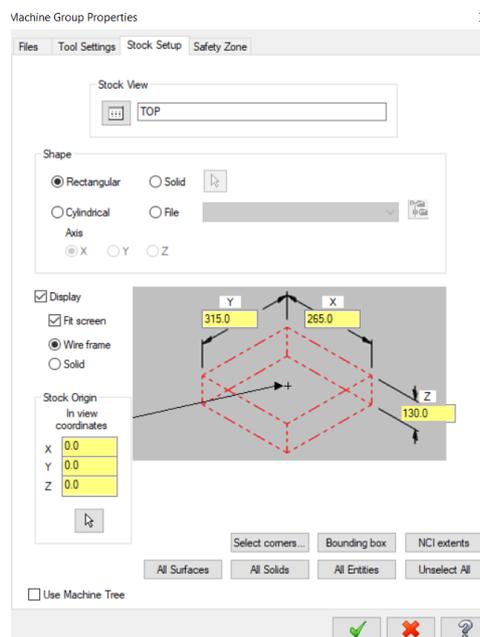
**Gambar 4. 6** Dimensi dari Benda Kerja

#### 4.4 Parameter Mesin

Desain proses permesinan pada MasterCam adalah tahapan untuk menentukan jenis permesinan, pemilihan boundary atau batas daerah tool bekerja, dan pemilihan jenis pengerjaan yang tepat untuk pembuatan Blade CPP yang telah di desain pada subbab sebelumnya. Blade yang telah di desain pada Software CAD di convert ke MasterCam. Di MasterCam jenis pengerjaan tersebut disebut dengan Toolpath. Pemilihan Toolpath sendiri disesuaikan dengan bentuk benda kerja, untuk Blade CPP sendiri merupakan jenis pengerjaan 3D yang mengharuskan pergeseran atau pemakanan benda pada 3 aksis(x,y, dan z) maka dipilihlah Toolpath Surface untuk pengerjaan 3D. Langkah-langkah desain permesinan pada MasterCam antara lain :

##### 4.4.1 Pemilihan Jenis Pemesinan

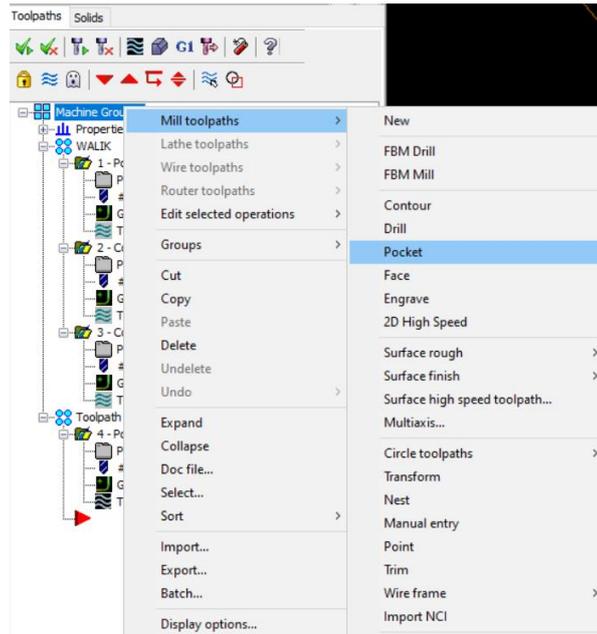
Di MasterCam terdapat berbagai jenis permesinan antara lain Mill, Lathe, Wire, Art, dan Router. Pada dasarnya CNC merupakan mesin perkakas konvensional yang dioperasikan menggunakan komputer. Mesin perkakas tersebut yakni Mill atau frais dengan 3 sistem .persumbuan(3 axis system), dan Lathe atau bubut dengan 2 sistem persumbuan(2 axis system). Setelah jenis mesin dipilih barulah menentukan dimensi benda kerja awal yaitu 315 x 265 x 130 mm<sup>3</sup> . Dimesi ini dibuat berdasarkan material yang ada itu sendiri. Untuk pengaturan dimensi benda kerja dapat dilihat pada gambar 4.5.



**Gambar 4. 7** Machine Group Properties untuk Pengaturan Stock

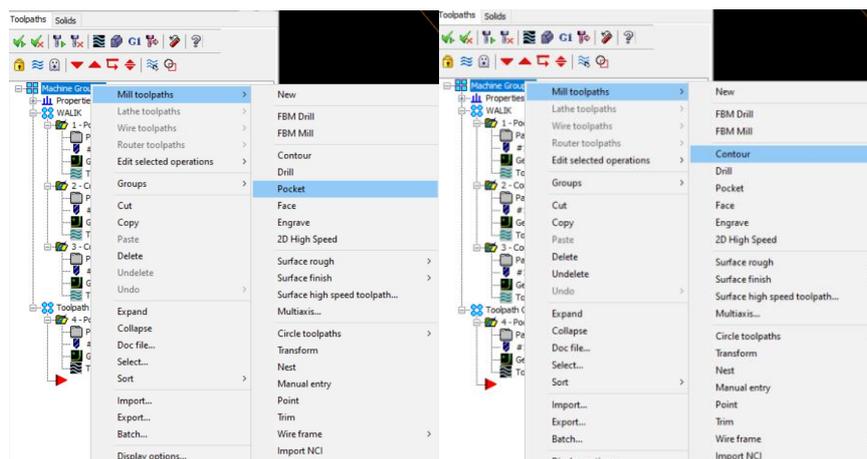
##### 4.4.2 Pemilihan Toolpath

Toolpath adalah pola gerakan pahat/tools pada mesin CNC yang disimulasikan dalam MasterCam ketika menyayat material nantinya. Toolpath dipilih sesuai jenis pengerjaan dan tipe mesin yang dipakai. Untuk proses produksi Blade Controllable Pitch Propeller digunakan mesin tipe mill atau frais. Tiap Toolpath juga memiliki fungsi yang berbeda apakah untuk pengerjaan 2D atau 3D apakah Roughing atau finishing dan pengerjaan lainnya.(Sabilillah et al., 2018). Untuk pengerjaan kasar dan halus. Dapat dilihat pada gambar 4.8 pemilihan toolpath.



**Gambar 4. 8** Pemilihan Toolpath

Pada pengerjaan Pressure Rod ini dilakukan dalam 2 tahap machining. Tahap ini berdasarkan Face dari benda. Face yang dimaksud yaitu sisi dari benda yang akan di sayat, yaitu sisi atas (TOP view) dan sisi bawah (BOTTOM view). Dapat dilihat gambar 4.9 toolpath yang dipilih

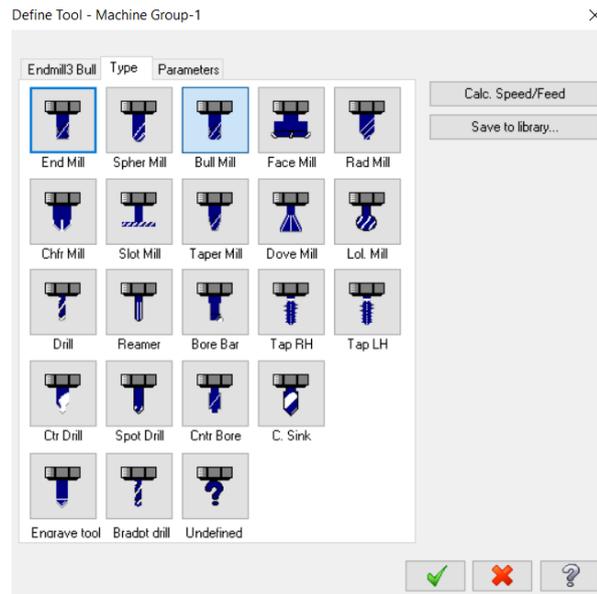


**Gambar 4. 9** Toolpath Pocket dan Contour

#### 4.4.3 Pemilihan Pahat

Untuk proses penyayatan benda kerja pastilah menggunakan sebuah tool atau alat yang disebut pahat. Pahat untuk mesin frais ada banyak jenisnya antara lain: pahat rata muka(Face Endmill), pisau jari(flat Endmill), bull Endmill, sphere Endmill, mata bor, dan sebagainya. Jenis-jenis pahat ini memiliki fungsi berbeda-beda tergantung jenis pengerjaannya. Untuk pengerjaan 2D biasanya dipakai pahat flat Endmill, untuk meratakan permukaan dipakai Face mill karena pahat ini mempunyai sisi sayat yang lebih lebar untuk mempercepat proses

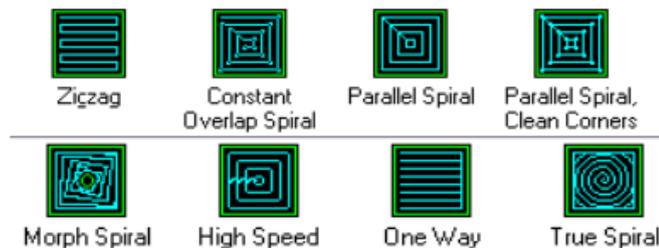
perataan benda kerja, sedangkan untuk pengerjaan 3D biasanya dipakai pahat bull dan spher Endmill yang memiliki radius pada mata sayatnya. (Sabilillah et al., 2018)



**Gambar 4. 10** Jenis-jenis Pahat Pada Mesin Frais

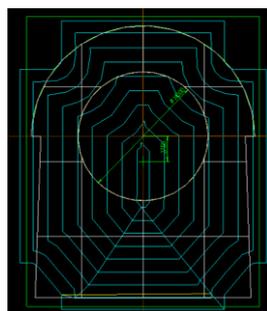
#### 4.4.4 Variasi Alur Pahat

Variasi untuk jalan pahat merupakan macam-macam jenis gerakan pahat yang mana yang nantinya dipilih untuk pengerjaan pada satu Toolpath. Setiap Toolpath belumlah selalu sama alur lintasan pahatnya karena waktu optimal yang dihasilkan oleh satu alur dalam suatu toolpath belum tentu optimal untuk toolpath yang lain. Dapat dilihat pada gambar 4.11 merupakan jenis jenis alur lintasan pahat>

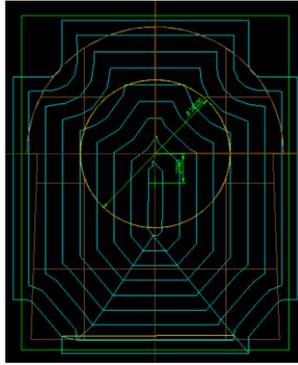


**Gambar 4. 11** Jenis-jenis Cutting Methods pada Pocket

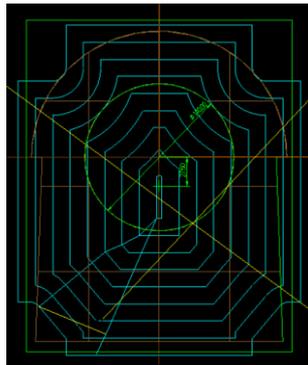
Berikut pada gambar 4.12 – 4.19 ditampilkan simulasi alur dari cutting method menggunakan toolpath pocket pada benda kerja.



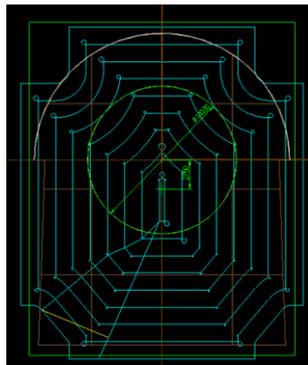
**Gambar 4. 12** Simulasi Alur Zigzag



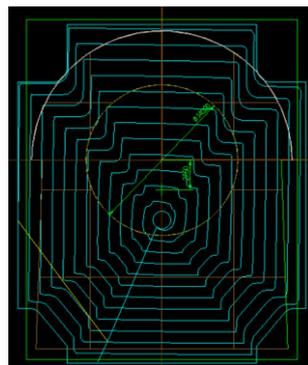
**Gambar 4. 13** Simulasi Alur Constant Oveerlap Spiral



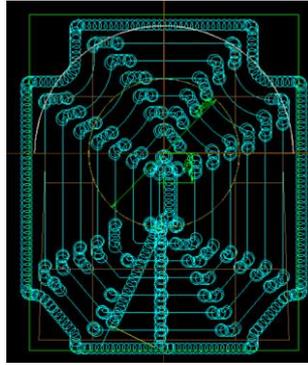
**Gambar 4. 14** Simulasi Alur Parallel Spiral



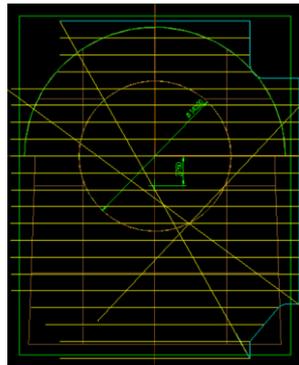
**Gambar 4. 15** Simulasi Alur Paraller Spiral Clean Corners



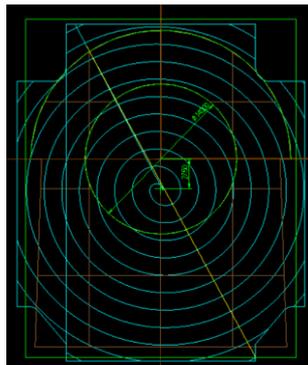
**Gambar 4. 16** Simulasi Alur Morph Spiral



**Gambar 4. 17** Simulasi Alur High Speed



**Gambar 4. 18** Simulasi Alur One Way



**Gambar 4. 19** Simulasi Alur True Spiral

#### **4.5 Penentuan Parameter Permesinan**

Semua parameter permesinan dihitung untuk mendapatkan optimasi permesinan berupa hasil pengerjaan yang lebih halus, pahat lebih awet dan waktu pengerjaan yang lebih optimal. Gaya potong sangat penting dalam operasi pemotongan karena mereka sangat berkorelasi dengan kinerja pemotongan seperti akurasi permukaan, keausan pahat, kerusakan pahat, suhu pemotongan, bersemangat sendiri, dan gaya getaran (Azizi et al., 2012). Parameter permesinan yang perlu ditentukan antara lain:

- a) Jenis material dan diameter pahat, mempengaruhi besarnya cutting speed.

$$V_c = \frac{\pi D n}{1000} \text{ (m/min)} \quad N = \frac{1000 V_c}{\pi D} \quad (2.1)$$

Keterangan

$V_c$  = Kecepatan potong (m/menit)

$N$  = Spindle Speed (RPM)

$d$  = Diameter benda kerja (mm)

$n$  = Jumlah putaran tiap menit

$\pi$  = 3,14

b) Cutting speed, mempengaruhi besarnya RPM mesin.

c) RPM, mempengaruhi besarnya Feeding.

$$F = f_z \times n \text{ (mm/min)} \quad (2.2)$$

Dimana :

$F$  = Feed Rate (mm/menit)

$f_z$  = Cutting Feed (mm/putaran)

$$f_z = f_t \times z \text{ (mm/min)} \quad (2.3)$$

Dimana :

$f_t$  = Feed Per Tooth (mm/putaran)

$Z$  = Jumlah gigi/mata sayat

d) Feeding dan depth of cut, mempengaruhi waktu pengerjaan dan besarnya output daya.

$$T = \frac{L}{F} \quad (2.4)$$

Berikut perhitungan menentukan besarnya Feeding dan RPM mesin. Dibawah ini pada tabel 4.1 berisi data tool pahat yang akan digunakan pada proses pemsinan.

**Tabel 4. 1** Data Tool Pahat Bulk Endmill yang Akan Digunakan

Data Tool	
Jenis Pahat	Bulk Endmill
Diameter	Ø 25
Jumlah Gigi	4
Material	Carbide Cutter 300BHN Steel

Pada tabel 4.2 dibawah ini disertakan nilai feed per tooth dan cutting speed paha dengan material carbida

**Tabel 4. 2** Nilai Feed Per Tooth dan Cutting Speed Pahat Carbida

Carbide Cutters							
Material	Feed (in/tooth) Speed (rpm)	Face Mills	Slab Mills	End Mills	Full and Half Side Mills	Saws	Form Mills
Malleable Iron Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.005-.015 200-300	.005-.015 200-300	.005-.010 200-350	.005-.010 200-300	.003-.004 200-350	.005-.010 175-275
Cast steel Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 150-350	.005-.015 150-350	.003-.010 150-350	.005-.010 150-350	.002-.004 150-300	.005-.010 150-300
100-150 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.010-.015 450-800	.008-.015 450-800	.005-.010 450-800	.008-.012 450-800	.003-.006 350-600	.004-.010 350-600
150-250 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.010-.015 300-450	.008-.015 300-450	.005-.010 300-450	.007-.012 300-450	.003-.006 300-450	.004-.010 300-450
250-350 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 180-300	.007-.012 150-300	.005-.010 150-300	.005-.012 180-300	.002-.005 150-300	.003-.008 150-300
350-450 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 125-180	.007-.012 100-150	.004-.008 100-150	.005-.012 125-180	.001-.004 100-150	.003-.008 100-150
Cast Iron Hard BHN 225-350	Feed per tooth Feed per min.	.005-.010 125-200	.005-.010 100-175	.003-.008 125-200	.003-.010 125-200	.002-.003 125-200	.005-.010 100-175
Cast Iron Medium BHN 180-225	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 200-275	.008-.015 175-250	.005-.010 200-275	.005-.012 200-275	.003-.004 200-250	.006-.012 175-250
Cast Iron Soft BHN 150-180	Feed per tooth Feed per min.	.015-.025 275-400	.010-.020 250-350	.005-.012 275-400	.008-.015 275-400	.003-.004 250-350	.006-.015 250-350
Bronze Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.010-.020 300-400	.010-.020 300-800	.005-.010 300-1000	.008-.012 300-1000	.003-.004 300-1000	.008-.015 200-800
Brass Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.010-.020 500-1500	.010-.020 500-1500	.005-.010 500-1500	.008-.012 500-1500	.003-.004 500-1500	.008-.015 500-1500
Aluminum Alloy Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.010-.040 2000 UP	.010-.030 2000 UP	.003-.015 2000 UP	.008-.025 2000 UP	.003-.006 2000 UP	.008-.015 2000 UP

Untuk perhitungan parameter mengacu pada tabel 4.1 dan 4.2, sehingga didapat hasil sebagai berikut :

Diketahui :

$$D = \varnothing 25 \text{ mm}$$

$$Z = 4$$

$$F_t = 0.127 - 0.254 \text{ mm/tooth}$$

$$\text{Diambil nilai } F_z = 0.12$$

$$CS = 24 \text{ m/min}$$

Ditanya :

a. N, Rpm

b. F, mm/min

$$\begin{aligned} \text{a) } N &= \frac{1000 Vc}{\pi D} \\ N &= \frac{1000 \times 36}{3.14 \times 25} \\ N &= 458,598 \\ N &= \mathbf{460 \text{ rpm}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } f_z &= f_t \times z \text{ (mm/min)} \\ f_z &= 0,127 \times 4 \times z \text{ (mm/min)} \\ f_z &= 0,508 \text{ mm/ttooth} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= f_z \times N \text{ (mm/min)} \\ F &= 0,508 \times 460 \text{ (mm/min)} \\ F &= 233,68 \text{ mm/min} \end{aligned}$$

Berikut perhitungan menentukan besarnya Feeding dan RPM mesin. Dibawah ini pada tabel 4.3 berisi data tool pahat yang akan digunakan pada pada proses pemsinan.

**Tabel 4. 3** Data Tool Pahat Flat Endmill yang Akan Digunakan

Data Tool	
Jenis Pahat	Flat Endmill
Diameter	Ø 15
Jumlah Gigi	4
Material	Carbide Cutter 300BHN Stee

Pada table 4.4 dibawah ini disertakan nilai feed per tooth dan cutting speed paha dengan material carbida

**Tabel 4. 4** Nilai Feed Per Tooth dan Cutting Speed Pahat Carbida

Carbide Cutters							
Material	Feed (in/tooth) Speed (fpm)	Face Mills	Slab Mills	End Mills	Full end Half Side Mills	Saws	Form Mills
Malleable Iron Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.005-.015 200-300	.005-.015 200-300	.005-.010 200-350	.005-.010 200-300	.003-.004 200-350	.005-.010 175-275
Cast steel Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 150-350	.005-.015 150-350	.003-.010 150-350	.005-.010 150-350	.002-.004 150-300	.005-.010 150-300
100-150 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.010-.015 450-800	.008-.015 450-800	.005-.010 450-800	.008-.012 450-800	.003-.006 350-600	.004-.010 350-600
150-250 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.010-.015 300-450	.008-.015 300-450	.005-.010 300-450	.007-.012 300-450	.003-.006 300-450	.004-.010 300-450
250-350 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 180-300	.007-.012 150-300	.005-.010 150-300	.005-.012 180-300	.002-.005 150-300	.003-.008 150-300
350-450 BHN Steel	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 125-180	.007-.012 100-150	.004-.008 100-150	.005-.012 125-180	.001-.004 100-150	.003-.008 100-150
Cast Iron Hard BHN 225-350	Feed per tooth Feed per min.	.005-.010 125-200	.005-.010 100-175	.003-.008 125-200	.003-.010 125-200	.002-.003 125-200	.005-.010 100-175
Cast Iron Medium BHN 180-225	Feed per tooth Feed per min.	.008-.015 200-275	.008-.015 175-250	.005-.010 200-275	.005-.012 200-275	.003-.004 200-250	.006-.012 175-250
Cast Iron Soft BHN 150-180	Feed per tooth Feed per min.	.015-.025 275-400	.010-.020 250-350	.005-.012 275-400	.008-.015 275-400	.003-.004 250-350	.008-.015 250-350
Bronze Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.010-.020 300-400	.010-.020 300-800	.005-.010 300-1000	.008-.012 300-1000	.003-.004 300-1000	.008-.015 200-800
Brass Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.010-.020 500-1500	.010-.020 500-1500	.005-.010 500-1500	.008-.012 500-1500	.003-.004 500-1500	.008-.015 500-1500
Aluminum Alloy Soft/Hard	Feed per tooth Feed per min.	.010-.040 2000 UP	.010-.030 2000 UP	.003-.015 2000 UP	.008-.025 2000 UP	.003-.006 2000 UP	.008-.015 2000 UP

Untuk perhitungan parameter mengacu pada tabel 4.3 dan 4.4, sehingga didapat hasil sebagai berikut :

Diketahui :

$$D = \text{Ø}15 \text{ mm}$$

$$Z = 4$$

$$F_t = 0.01 - 0.05 \text{ mm/tooth}$$

$$\text{Diambil nilai } F_z = 0.12$$

$$CS = 24 \text{ m/min}$$

Ditanya :

a. N, Rpm

b. F, mm/min

$$\text{a) } N = \frac{1000 V_c}{\pi D}$$

$$N = \frac{1000 \times 60}{3.14 \times 15}$$

$$N = 1273,88$$

$$N = 1300 \text{ rpm}$$

$$b) f_z = f_t \times z \text{ (mm/min)}$$

$$f_z = 0,0385 \times 4 \times z \text{ (mm/min)}$$

$$f_z = 0,154 \text{ mm/ttoth}$$

$$F = f_z \times N \text{ (mm/min)}$$

$$F = 0,154 \times 1300 \text{ (mm/min)}$$

$$F = 200,2 \text{ mm/min}$$

$$F = 200 \text{ mm/min}$$

Berikut merupakan tabel hasil dari pengaturan parameter permesinan di MasterCam:

1. Pahat yang dipakai pada proses pemesinan pada mesin CNC milling

**Tabel 4. 5** Pahat Yang Dipakai

Jenis Pahat	Diameter (mm)	Material
Bulk Endmill	Ø25	Carrbide 300 BHN
Flat Endmill	Ø15	

2. Spindle Speed atau jumlah putaran spindle per masing masing pahat. Dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini untuk kecepatan spindle dalam rpm

**Tabel 4. 6** Spindle Speed dari Tiap Pahat

Jenis Pahat	Diameter (mm)	Spindle Speed (rpm)
Bulk Endmill	Ø25	460
Flat Endmill	Ø15	1300

3. Feed Rate atau panjang penyayatan tiap satuan waktu untuk tiap tiap jenis pahat. Dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4. 7** Feed Rate dari Setiap Pahat

Jenis Pahat	Diameter (mm)	Feed rate (mm/min)
Bulk Endmill	Ø25	195,5
Flat Endmill	Ø15	200

4. Depth of Cut atau kedalaman pemakanan.dibagi menjadi 2 yaitu axial searah sumbu z dan radial berupa berapa % dari diameter tool.dapat dilihat pada tabel 4.6 untuk berapa besar proses penyayatan pada benda kerja.

**Tabel 4. 8** Axial Depth Cut dan Radial Depth Cut Tiap Pahat

Jenis Pahat	Diameter	Axial Depth of Cut (mm)	Radial Depth of Cut (mm)
Bulk Endmill	Ø25	0,5	1,25
Flat Endmill	Ø15	1,5	0,75

#### 4.6 Simulasi Variasi Alur Pada MasterCAM

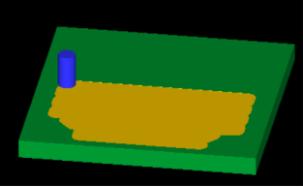
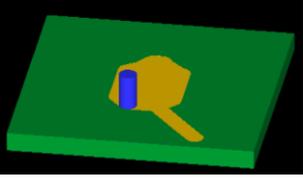
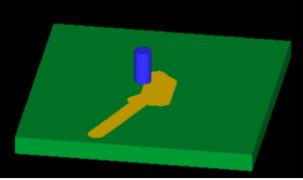
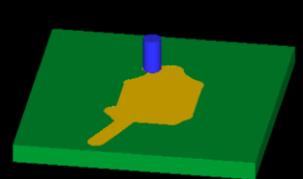
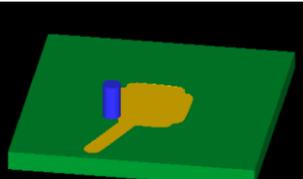
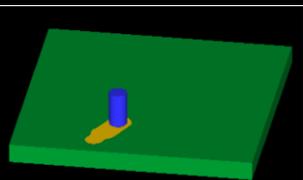
Pengujian Pressure Rod membutuhkan 8 kali langkah pengerjaan dengan toolpath pocket. Setelah disimulasikan akan didapat hasil waktu tiap variasi alur penyayatan benda kerja.

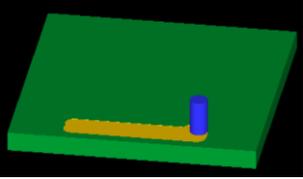
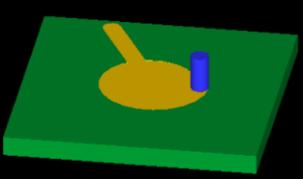
Langkah langkah pengerjaan Pressure Rod

##### 1. Surface Rough Pocket

Pengerjaan kasar bagian atas dari material utuh yang akan diolah dengan menyayat menggunakan pahal bulk endmil Ø25. Pengerjaan dari toolpath untuk mengurangi ketebalan dari benda kerja sebelum benda dikerjakan untuk proses finishing. Hasil dari toolpath dan estimasi waktu untuk pengerjaan dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

**Tabel 4. 9** Variasi Alur dan Waktu Penyayatan

No	Cutting Method	Simulasi	Waktu
1	Zigzag		Cycle Time Feed 🌐 1h:24m:1.05s Rapid 🚀 48.15s <hr/> Total 🕒 1h:24m:49.20s
2	Constant Overlap Spiral		Cycle Time Feed 🌐 1h:30m:42.02s Rapid 🚀 27.50s <hr/> Total 🕒 1h:31m:9.52s
3	Parallel Spiral		Cycle Time Feed 🌐 1h:26m:11.00s Rapid 🚀 13.86s <hr/> Total 🕒 1h:26m:24.86s
4	Parallel Spiral Clean Corners		Cycle Time Feed 🌐 1h:32m:44.27s Rapid 🚀 13.86s <hr/> Total 🕒 1h:32m:58.13s
5	Morph Spiral		Cycle Time Feed 🌐 2h:5m:26.32s Rapid 🚀 20.69s <hr/> Total 🕒 2h:5m:47.01s
6	High Spiral		Cycle Time Feed 🌐 5h:48m:12.32s Rapid 🚀 10.82s <hr/> Total 🕒 5h:48m:23.14s

7	One Way		<p>Cycle Time</p> <p>Feed 🌐 1h:25m:31.05s</p> <p>Rapid 🚀 13m:47.45s</p> <hr/> <p>Total 🕒 1h:39m:18.50s</p>
8	True Spiral		<p>Cycle Time</p> <p>Feed 🌐 1h:54m:13.04s</p> <p>Rapid 🚀 45.63s</p> <hr/> <p>Total 🕒 1h:54m:58.67s</p>

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Pada pemrosesan mesin cnc milling parameter yang harus dipertimbangkan antara lain cutting speed, spindle speed, feed rate, average chip thickness, material removal rate. Pada metode toolpath pocket yang memiliki beberapa cutting method yakni zigzag, constan overlap spiral, paraller spiral, parallel spiral clean corners, morphg spiral, high spiral, one way, dan true spiral. Berdasarkan hasil dari analisa waktu proses pemakanan menggunakan pocket pada Mastercam untuk pressure rod right yang memiliki waktu paling cepat yakni pada alur cutting method zigzag dengan estimasi 1 jam 24 menit 49.20 s.
2. Untuk proses pengerjaan ini didapatkan pahat yang digunakan dalam proses pemesinan ini menggunakan bulk endmill dengan diameter 25 mm dengan 4 pisau sayatan.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk validasi waktu proses simulasi dapat dilakukan pada pengerjaan di mesin CNC sesungguhnya, supaya dapat dilihat waktu riilnya.
2. Karena banyak material yang terbuang selanjutnya dapat dilakukan pembuatan desain dan ukuran material yang menyerupai dengan desain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwer, N., & Mathieu, L. (2016). From reverse engineering to shape engineering in mechanical design. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 65(1), 165–168. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2016.04.052>
- Azizi, M. W., Belhadi, S., Yallese, M. A., Mabrouki, T., & Rigal, J. F. (2012). Surface roughness and cutting forces modeling for optimization of machining condition in finish hard turning of AISI 52100 steel. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 26(12), 4105–4114. <https://doi.org/10.1007/s12206-012-0885-6>
- Gide, A. (1967). PT. PLN (Persero) adalah sebuah BUMN yang menangani. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5–24.
- Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, D. (2008). *TEKNIK PEMESINAN JILID 2 SMK Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*.
- Sabilillah, M. I., Pembimbing, D., Jadmiko, E., Departemen, M. T., Sistem, T., Fakultas, P., & Kelautan, T. (2018). *Perancangan dan Perhitungan Waktu Total Proses Produksi Blade Controllable Pitch Propeller Dengan CNC untuk Perencanaan Biaya Produksi*.

# Lampiran 1. Surat Pengantar Magang Industri di PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS VOKASI  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
Gedung VOKASI AA dan BB,R. Sekretariat AA Lt.2, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111  
Telepon: 031-5922942, 5932625, PABX 1275  
Fax: 5932625  
<https://www.its.ac.id/tmi/> email: mesin\_fvokasi@its.ac.id

Nomor : 1563/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/2023

Lampiran : -

Perihal : Permohonan Magang Industri

Kepada Yth.:

PT PLN PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan)

Jl. Ngagel Timur No. 16, Surabaya 60825

Dalam rangka untuk meningkatkan kompetensi diri, membuka wawasan & pengalaman dalam dunia usaha dan untuk memenuhi kewajiban kurikulum bagi mahasiswa Departemen Teknik Teknik Mesin Industri Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Vokasi ITS, maka bersama ini Kami bermaksud mengajukan permohonan program magang dan kiranya mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melaksanakan magang di PT PLN PUSHARLIS (Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan)

Pelaksanaan magang yang Kami rencanakan adalah:

Lama magang selama : 4 (Empat) bulan

Yang akan dimulai tanggal : 17 Juli 2023 – 17 November 2023

Adapun data nama mahasiswa tersebut sebagai berikut:

No.	Nama	NRP	No. Hp	Email
1	Naura Gusti Damarant	2038201027	082334827340	nauragustid@gmail.com
2	Muhammad Ahsan Khitam	2038201069	085735400756	khitamahsan15@gmail.com
3	Adyatma Eka Baruna	2038201081	082257483971	adyeka46@gmail.com

Besar harapan Kami untuk bisa diterima dan mohon untuk jawaban atas surat permohonan Kami ini dapat dikirimkan melalui email: mesin\_fvokasi@its.ac.id.

Demikian permohonan Kami, atas perhatian dan kerjasamanya yang baik Kami sampaikan terima kasih



Surabaya, 07 Maret 2023  
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.  
NIP. 196202161995121001

**Lampiran 2.** Surat Penerimaan Magang di PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Surabaya.



Nomor : 0157/STH.01.04/F27060000/2023  
Lampiran : -  
Sifat : Segera  
Hal : Jawaban Permohonan Kerja Praktek

27 Maret 2023

Kepada

Yth. Kepala Departemen Teknik Mesin Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Noverber Fakultas Vokasi  
Gedung Vokasi AA dan BB,R,  
Sekretariat AA Lt.2, Kampus ITS  
Sukolilo SURABAYA 60111

Menunjuk :

1. Surat Kepala Departemen Teknik Mesin Industri nomor : 1563/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/2023 tanggal 7 Maret 2023 perihal Praktek Kerja.

Dengan ini kami memberikan kesempatan kepada mahasiswa tersebut di bawah ini :

NO	NAMA	NRP	WAKTU PELAKSANAAN MAGANG
1	Naura Gusti Damarant	2038201027	17 Juli s/d 17 November 2023
2	Muhammad Ahsan Khitam	2038201069	
3	Adyatma Eka Baruna	2038201081	

Untuk melaksanakan Kerja Praktek di PT PLN (Persero) PUSHARLIS UP2W VI Jl. Ngagel Timur No. 16 Surabaya dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Mengikuti peraturan yang berlaku dan kegiatan yang dilaksanakan perusahaan.
2. Mematuhi dan melaksanakan protokol kesehatan dengan benar.
3. Melampirkan hasil rapid tes antigen saat akan memulai kerja praktek apabila belum divaksinasi lengkap yaitu vaksinasi ke-1 dan ke-2.
4. Menyiapkan perlengkapan APD (Wearpack dan Sepatu Safety) jika diperlukan.

Apabila terdapat hal-hal yang belum jelas dapat menghubungi bagian administrasi dan umum (Wahyu Arianto / 0853 2500 4595).

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

MANAGER UNIT PELAKSANA  
PRODUKSI DAN WORKSHOP VI,



Paraf

Jl. Ngagel Timur No. 16 SURABAYA 60285  
T (031) 6023731 F (031)5042449  
E p...@pln.co.id W www.pln.co.id  
**BIG**  
Art.8113

Lampiran 3. Form Penilaian Dosen Departemen

Form Penilaian dari Pembimbing Departemen  
 Nama Mahasiswa : Adayatna Eka Baruna  
 NRP : 2038201081  
 Nama Mitra/Industri : PT. PLN Pusharlis UP2W VI Surabaya  
 Unit Kerja : Manufactur Engineering  
 Nama Pembimbing Lapangan: Deni Eko Purwanto  
 Waktu Magang : 17 Juli - 17 November 2023

No	Nilai	Bobot SKS	<56	56-60	61 - 65	66-75	75-85	≥86	
1	Luaran 1	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
2	Luaran 2	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
3	Luaran 3	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%	
4	Proposal Penelitian	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Ringkasan Eksekutif	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Presentasi Akhir	1	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
	Jumlah Nilai	14	Nilai Akhir Dosen = $\frac{\sum \text{Nilai} \times \text{Bobot}}{14}$						

SKB: sangat kurang baik; KB: kurang baik; CB: cukup baik; B: baik; BS: Baik sekali; SBS: sangat baik sekali

URAIAN NILAI ANGKA AKHIR

Nilai Akhir Pembimbing Lapangan

Nilai Akhir Dosen

$$\text{Nilai Angka Magang} = \frac{\text{Nilai Akhir PL} + \text{Nilai Akhir Dosen}}{2}$$

Surabaya, 27 Desember 2023

Dosen Pembimbing Magang,

(Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.)

NIP. 196202161995121001

Lampiran 4. Form Penilaian Pembimbing Lapangan

Nama Mahasiswa : Adyatna Eka Baruna NRP : 2038201081  
 Nama Mitra/Industri : PLN PUSHARLIS UP2W 6 Unit Kerja : Surabaya  
 Nama Pembimbing Lapangan: Deni Eko Purwanto Waktu Magang : 17 Juli-17 November 2023

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN						
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	≥86	
1	Kehadiran	56	82-84%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
2	Ketepatan waktu kerja*	56	82-84%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%	
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3**	75	82-84%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%	
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	75	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Inisiatif dan solusi kerja	75	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	75	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
7	Kerjasama tim	75	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	75	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
9	Target pelaksanaan pekerjaan	75	56-60%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	75	56-60%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	75	56-60%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	≥86%	
	Jumlah Nilai	72	Nilai Akhir PL = $\sum$ Nilai/11						

\*Kehadiran \*\*\*) Ketepatan Waktu

SKB : sangat kurang baik; KB: kurang baik;

CB: cukup baik; B: baik; BS: Baik sekali; SBS: sangat baik sekali

ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin : 03 hari b. Sakit

c. Tanpa Izin : 0 hari

Surabaya, 18 Desember 2023

Pembimbing Magang

(Deni Eko Purwanto)  
 NIP. 871011362

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.

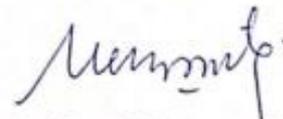
**Lampiran 5.** Form Logbook Asistensi

Nama Mahasiswa : Adyatma Eka Baruna  
NRP Mahasiswa : 2038201081  
Nama Mitra : PT PLN PUSHARLIS UP2W VI  
Unit Kerja : Design dan Reverse Engineering  
Nama Pembimbing Lapangan : Deni Eko Purwanto  
Nama Pembimbing Departemen : Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.  
Waktu Magang : 17 Juli – 17 November 2023

No	Tanggal	Materi yang Dibahas	Tanda Tangan Pembimbing
1	27 Juli 2023	Pembahasan awal magang	
2	11 September 2023	Pengampiran Progress magang	
3	20 Oktober 2023	Asistensi Bab 1	
4	28 November 2023	Asistensi Bab 2	
5	21 Desember 2023	Asistensi Laporan magang full	
6	22 Desember 2023	Revisi Laporan magang -	

Surabaya, 22-12-2023

Dosen Pembimbing Magang



**Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT.**  
NIP. 196202161995121001

**Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan Peserta Magang Industri**



Penyambutan Mahasiswa Magang



Observasi Lapangan



Setting Arbor pada Mesin CNC Milling



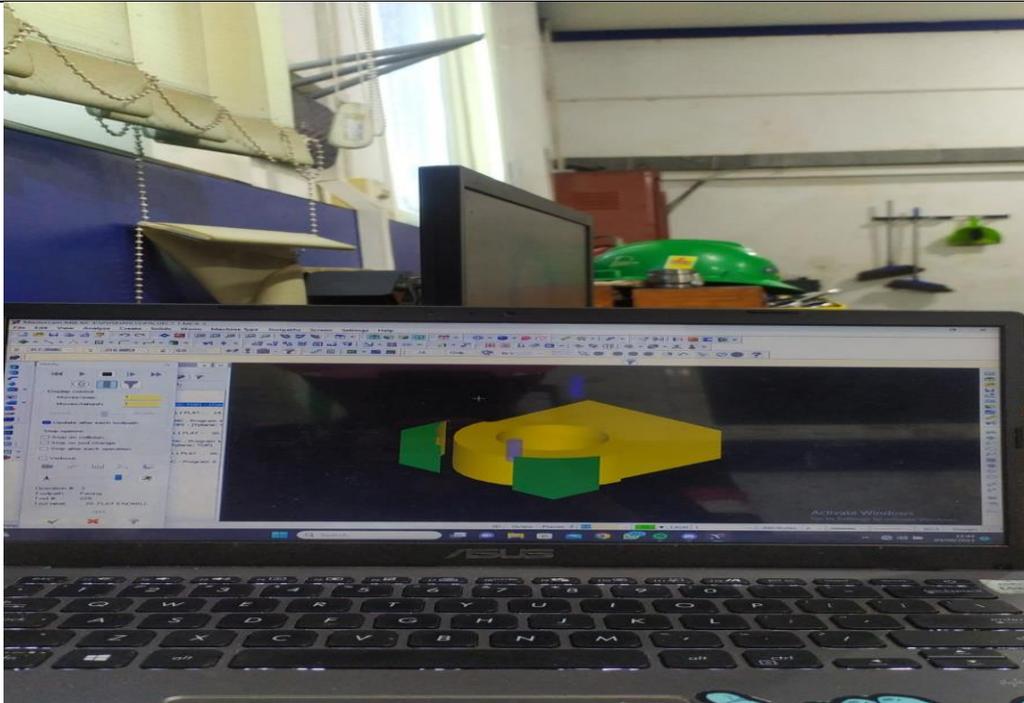
Memotong Stainless Steel Dengan Mesin Gerinda Tangan



Safety Briefing bersama karyawan PT PLN PUSHARLIS



Simulasi APAR dan APAT



Simulasi Menggunakan Software Mastercam X-5



Melakukan Pembuatan Contour Radius pada Spie



Maintenance Mesin CNC Turning



Memperingati Hari Listrik Nasional



Proses Setting Mesin Bubut Pada Workshop



Foto bersama Manager bagian dan Pembimbing lapang di hari terakhir magang.

## Lampiran 7. Curriculum Vitae Peserta Magang

### CURRICULUM VITAE



Phone : +62 822 5748 3971 (Mobile)

e-Mail : [adyeka46@gmail.com](mailto:adyeka46@gmail.com)

**ADYATMA EKA BARUNA**

---

**Personal Profile:** 3<sup>rd</sup> Year of Mechanical Engineering, Sepuluh Nopember  
Institute of Technology Student

---

#### **Personal Information**

Name : Adyatma Eka Baruna  
Birth of Date : April 18<sup>th</sup> 2002  
Place of Birth : Madiun  
Address : JL. Tilamupih gg.x RT. 24 RW. 08 Kel. Josenan Kota Madiun  
City : Madiun  
Province : Jawa Tmur  
Residence Location : Indonesia  
Nationality : Indonesian  
e-Mail Address : [adyeka46@gmail.com](mailto:adyeka46@gmail.com)  
Phone : +62 822 5748 3971 (Mobile)

## **Education**

1. SDN 03 Josenan (2008-2014)
2. SMP Negeri 2 Madiun (2014-2017)
3. SMA Negeri 2 Madiun (2017-2020)
4. Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya (2020-sekarang)

---

## **Training Experience**

1. LKMM Pra TD FV ITS 2020
2. LKMW TD FV ITS 2020
3. PKTI-TD HMDM ITS 2020
4. PELATIHAN DRAFTER BASIC HMDM ITS 2021

---

## **Organization Experience**

1. Anggota Pecinta Alam Bramastya SMAN 2 Kota Mojokerto 2018-2019
2. Anggota Barisan Organisasi Mahasiswa Madiun 2021-2022
3. Staff Magang NOGOGENI ITS TEAM 2022
4. Staff Vehicle Dynamics NOGOGENI ITS TEAM 2022-2023
5. Kepala Divisi Vehicle Dynamics NOGOGENI ITS TEAM 2023-2024

---

## **Committee Experience**

1. Ketua Pelaksana Berbagi Sie Kerohanian Islam SMAN 2 Madiun 2019
2. Ketua Pelaksana Latihan Gabungan Pecinta Alam Kota Madiun 2019
3. Sie Teknis ILITS x FORDA 2021
4. Pemateri Acara Training 3D Modelling With Solidworks 2022

Surabaya, 10 November 2023

Adyatma Eka Baruna

Lampiran 8. Transkrip Sementara Peserta Magang

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**TRANSKRIP SEMENTARA / TEMPORARY ACADEMIC TRANSCRIPT**



**FAKULTAS VOKASI**  
**FACULTY OF VOCATIONAL**

Departemen / *Department* : Teknologi Rekayasa  
Manufaktur /  
Manufacturing  
Engineering Technology  
Nama / *Name* : Adyatma Eka Baruna  
NRP / *ID No* : 2038201081  
Tempat, Tanggal Lahir /  
*Place, Date of Birth* : Madiun,  
18 April 2002

Indeks Prestasi / *GPA* : 3.36  
Tahun Masuk /  
*Entrance Year* : 2020

No	Kode	Mata Kuliah	Sem	Kr	Nilai
	<i>Code</i>	<i>Subject</i>	<i>Sem</i>	<i>Cr</i>	<i>Grade</i>
1	UG191901	Agama Islam	1	2	AB
		<i>Islamic Studies</i>			
2	VM191101	Ilmu Bahan	1	2	AB
		<i>Materials Science</i>			
3	VM191102	Statika	1	3	BC
		<i>Statics</i>			
4	VM191103	MK3L	1	2	AB
		<i>QHSSE</i>			
5	VM191104	Menggambar Tek	1	3	BC
		<i>Engineering Draw</i>			
6	VW191901	Matematika Tekn	1	3	A
		<i>Engineering Math</i>			
7	VW191902	Fisika Terapan	1	3	A
		<i>Applied Physics</i>			
8	UG191911	Pancasila	2	2	AB
		<i>Pancasila</i>			
9	VM191205	Bahan Teknik	2	3	AB
		<i>Materials Engine</i>			
10	VM191206	Termodinamika	2	2	AB
		<i>Thermodynamics</i>			
11	VM191207	Mekanika Kekuat	2	2	AB
		<i>Mechanics of Ma</i>			
12	VM191208	Elemen Mesin 1	2	3	AB
		<i>Machine Elemen</i>			
13	VM191209	Menggambar Me	2	3	AB
		<i>Machine Drawing</i>			
14	VW191903	Kimia Terapan	2	3	AB
		<i>Applied Chemist</i>			
15	UG191912	Bahasa Indonesi	3	2	AB
		<i>Indonesian</i>			
16	VM191310	Mekanika Fluida	3	2	AB
		<i>Fluids Mechanics</i>			
17	VM191311	Metrologi dan Sta	3	3	AB
		<i>Metrology and St</i>			
18	VM191312	Proses Manufaktur	3	3	AB
		<i>Manufacturing Pr</i>			
19	VM191313	Kinematika dan C	3	3	AB
		<i>Kinematics &amp; Dyn</i>			
20	VM191314	Elemen Mesin 2	3	3	B
		<i>Machine Elemen</i>			
21	VM191315	Computer Aided	3	3	AB
		<i>Computer Aided</i>			

No	Kode	Mata Kuliah	Sem	Kr	Nilai
	<i>Code</i>	<i>Subject</i>	<i>Sem</i>	<i>Cr</i>	<i>Grade</i>
22	UG191914	Bahasa Inggris	4	2	AB
		<i>English</i>			
23	VM191416	Pesawat Pengan	4	2	B
		<i>Materials Handlin</i>			
24	VM191417	Proses Manufakt	4	4	AB
		<i>Manufacturing Pr</i>			
25	VM191418	Mekanika Getara	4	3	BC
		<i>Mechanic of Vibr</i>			
26	VM191419	Teknik Pembentu	4	3	C
		<i>Metal Forming</i>			
27	VM191420	CAD-CAE	4	3	AB
		<i>CAD-CAE</i>			
28	VM191421	Mekatronika	4	3	A
		<i>Mechatronics</i>			
29	VM191522	Teknologi Penge	5	3	AB
		<i>Casting Technol</i>			
30	VM191523	Tool Design	5	3	AB
		<i>Tool Design</i>			
31	VM191524	Pemesinan Non	5	3	AB
		<i>Non Convension</i>			
32	VM191525	Teknologi Penge	5	4	AB
		<i>Welding Technol</i>			
33	VM191526	Instrumentasi Ma	5	2	AB
		<i>Manufacturing In</i>			
34	VW191904	Aplikasi Teknolog	5	3	BC
		<i>Smart Technolog</i>			
35	UG191913	Kewarganegarara	6	2	A
		<i>Civics</i>			
36	VM191627	Pneumatik dan H	6	3	AB
		<i>Pneumatics and</i>			
37	VM191628	Teknik dan Mana	6	3	AB
		<i>Maintenance Ma</i>			
38	VM191629	Teknologi Penge	6	2	AB
		<i>Welding Technol</i>			
39	VM191630	CAD-CAM dan C	6	4	B
		<i>CAD-CAM and C</i>			
40	VM191631	Sistem Pengend	6	3	AB
		<i>Control Systems</i>			
Jumlah Kredit / <i>Total of Credits</i>					110

Catatan Nilai / <i>Grade Explanation (Points)</i>	
A	Istimewa / <i>Excellent (4)</i>
AB	Baik Sekali / <i>Very Good (3.5)</i>
B	Baik / <i>Good (3)</i>
BC	Cukup Baik / <i>Sufficient (2.5)</i>
C	Cukup / <i>Fair (2)</i>
D	Kurang / <i>Poor (1)</i>
E	Kurang Sekali / <i>Very Poor (0)</i>



Surabaya, 15 Desember 2023  
Direktur Pendidikan,  
*Director of Education*

Prof.Dr.Eng. Sili Machmudah, S.T., M.Eng.  
NIP. 197305121999032001

- This document is only use for: student exchange, short program; internship program; scholarship; and registration to master degree.
- Should any data differences occur, then the valid data will refer to Online Academic Information System.