

**LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI**

**PROSES PEMBUATAN *BASE PLATE* TIANG BAJA MENGGUNAKAN  
MESIN *PLASMA CUTTING TIPE KOIKE CNC CONTROL D600* DI  
PT. KUNANGO JANTAN**

*Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pengalaman Lapangan Industri (PLI)  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Periode Semester Juli - Desember 2018*



**Disusun Oleh :**

**Nurfajri**

**15067012/ 2015**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN  
PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI  
DI PT. KUNANGO JANTAN**

*Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pengalaman Lapangan Industri (PLI)  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Periode Semester Juli - Desember 2018*

Disusun Oleh :

**Nurfajri**

**15067012/ 2015**

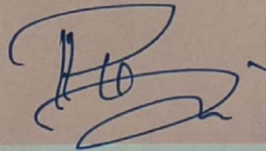
**Jurusan Teknik Mesin**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (S1)**

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

**PT. Kunango Jantan**

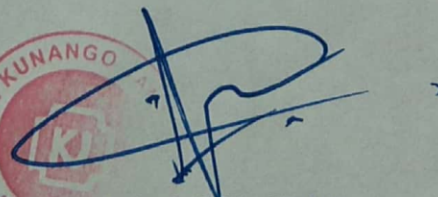

Pembimbing dari Perusahaan/ Industri



**Nanda Permana, S.T.**

Diketahui Oleh :

Manager HRM PT. Kunango Jantan

**Heri Andrizal, S.H, CRBD.**

**PROSES PEMBUATAN *BASE PLATE* TIANG BAJA MENGGUNAKAN  
MESIN *PLASMA CUTTING* TIPE *KOIKE CNC CONTROL D600* DI  
PT. KUNANGO JANTAN**

*Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pengalaman Lapangan Industri (PLI)  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Periode Semester Juli - Desember 2018*

Disusun Oleh :

**Nurfajri**

**15067012/ 2015**

**Jurusan Teknik Mesin**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (S1)**

Diperiksa dan Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing



**Drs. Nofri Helmi, M.Kes.**

**NIP. 19631104 199001 1 001**

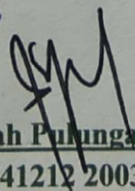
a.n Dekan FT-UNP

**Kepala Unit Hubungan Industri**



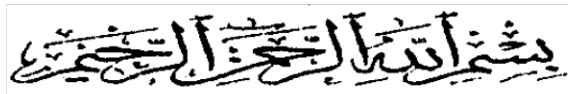
**Ir. Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T**

**NIP. 19741212 200312 1 002**





## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis telah dapat menyelesaikan kegiatan Praktik Industri dan sekaligus menyelesaikan laporannya. Shalawat beserta salam tidak lupa penulis kirimkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah menyampikan amanah dan pedoman hidup kepada seluruh umat manusia yaitu Alqur'an dan Hadits.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan mata kuliah Praktik Industri pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Ir. Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T. Selaku Kepala Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Ir. Arwizet K., S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Nofri Helmi, M.Kes. Selaku Dosen Pembimbing Pengalaman Lapangan Industri (PLI) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Budi Syahri, S.Pd., M.Pd.T. Selaku koordinator Pengalaman Lapangan Industri (PLI) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Asril, S.H. Selaku Direktur Utama PT. Kunango Jantan.
7. Bapak Nanda Permana, S.T. Selaku Pembimbing dan Asisten Manager Produksi di PT. Kunango Jantan.
8. Seluruh karyawan PT. Kunango Jantan yang telah membantu selama praktik berlangsung.



9. Kedua orang tua tercinta dan saudara yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta do'a restu kepada Penulis.
10. Rekan-rekan yang bersama dalam Praktik Industri di PT. Kunango Jantan.
11. Pihak-pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan dan do'a restu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini.

Penulis berharap, semoga laporan Pengalaman Lapangan Industri (PLI) ini dapat bermanfaat, khususnya bagi Penulis sendiri dan bagi pembaca pada umumnya.

Padang Pariaman, Januari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN PERUSAHAAN .....</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS .....</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Pengalaman Lapangan Industri .....	2
C. Manfaat Pengalaman Lapangan Industri .....	4
D. Tempat Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri .....	4
E. Jadwal Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri .....	4
F. Perencanaan Kegiatan PLI .....	5
G. Hambatan-Hambatan yang Ditemui dan Penyelesaiannya.....	6
<b>BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN</b>	
A. Sejarah PT. Kunango Jantan .....	8
B. Informasi Umum Tentang Perusahaan .....	9
C. Lokasi Perusahaan .....	10
D. Visi dan Misi Perusahaan .....	10
E. Tata Nilai Perusahaan .....	11
F. Sarana dan Fasilitas .....	11
G. Struktur Organisasi Perusahaan.....	12
H. Aktifitas Usaha Perusahaan .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
A. Pengetahuan Tentang Mesin CNC .....	15
1. Pengertian Mesin CNC .....	15

2. Prinsip Kerja Mesin CNC .....	16
3. Pemograman Mesin CNC .....	16
4. Bahasa Pemograman Mesin CNC .....	18
B. Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	18
1. Pengertian Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	18
2. Prinsip Kerja Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	19
3. Komponen Utama Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	21
4. Kelebihan dan Kekurangan Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	28
C. Gas <i>Oxy – Acetylene</i> .....	29
1. Pengertian Gas <i>Oxy – Acetylene</i> .....	29
2. Prinsip Pemotongan Dengan Gas <i>Oxy – Acetylene</i> .....	29
3. Macam – Macam Nyala Api <i>Oxy – Acetylene</i> .....	30

#### **BAB IV PROSES Pengerjaan**

A. Pengenalan Tombol Pengendali/ Kontrol.....	32
B. Alat dan Bahan .....	32
C. Persiapan Pengerjaan.....	33
1. APD (Alat Perlindungan Diri).....	33
2. Pemeriksaan Keadaan Mesin .....	33
3. K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja).....	34
4. Gambar Kerja.....	34
5. Program CNC .....	35
D. Menghidupkan Mesin CNC <i>Cutting Plasma</i> .....	36
E. Proses Mengoperasikan Mesin <i>Cutting Plasma</i> .....	39

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	41
B. Saran .....	42

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Jadwal Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri .....	5
Tabel 2. Informasi Umum Perusahaan.....	9

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. PT. Kunango Jantan .....	8
Gambar 2. Metode Incremental.....	17
Gambar 3. Metode Absolut.....	17
Gambar 4. Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	18
Gambar 5. Prinsip Kerja Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i> .....	20
Gambar 6. Sistem Pengendali/ Kontrol.....	21
Gambar 7. Meja Mesin.....	22
Gambar 8. Tabung Acetylene .....	22
Gambar 9. Tabung Oksigen .....	23
Gambar 10. Nozzle atau Tip .....	24
Gambar 11. Torch/ Brander .....	25
Gambar 12. Katup Pengatur.....	25
Gambar 13. Selang Oksigen.....	26
Gambar 14. Selang <i>Acetylene</i> .....	26
Gambar 15. Regulator <i>Acetylene</i> .....	27
Gambar 16. Regulator Oksigen.....	27
Gambar 17. Prinsip Pemotongan <i>Oxy-Acetylene</i> .....	29
Gambar 18. Api Normal.....	30
Gambar 19. Api Oksidasi.....	30
Gambar 20. Api Karburasi .....	31
Gambar 21. Tombol Pengendali/ Kontrol.....	32
Gambar 22. Alat Perlindungan Diri (APD).....	33
Gambar 23. Daftar Perintah Kerja (DPK).....	34
Gambar 24. Ukuran Benda Kerja.....	34
Gambar 25. Program 1 .....	35
Gambar 26. Program 2 .....	35
Gambar 27. Program Mesin CNC Plasma Cutting .....	36
Gambar 28. Ketentuan Nomor Nozzle dan Speed .....	37
Gambar 29. Ketentuan Besar Tekanan Oksigen .....	38
Gambar 30. Proses Kalibrasi.....	38

Gambar 31. Proses Uji Jalan Program (Penjajagan) .....	39
Gambar 32. Proses Pemotongan <i>Base Plate</i> Tiang Baja.....	40



## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran**

Lampiran 1 Dokumentasi Praktek Lapangan Industri

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tujuan utama pendidikan nasional diarahkan pada pengembangan dan peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM), yaitu manusia Indonesia seutuhnya yang memiliki wawasan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), serta memiliki keterampilan dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilaksanakan suatu program pendidikan dan pelatihan secara berkesinambungan. Hal ini dimaksudkan agar terjadi keterkaitan yang baik antara dunia pendidikan dengan dunia kerja/industri dalam hubungan saling membutuhkan, saling melengkapi dan saling mendukung pencapaian tujuan pembangunan.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) sebagai salah satu lembaga pendidikan yang bertugas menghasilkan tenaga kerja yang profesional dalam bidangnya, berupaya untuk melaksanakan program-program pendidikan yang bertujuan menghasilkan lulusan yang tidak hanya memahami ilmu pengetahuan dan teknologi secara konseptual dan teoritis dalam bangku perkuliahan, tetapi juga mampu mengaplikasikan dan mengembangkan ilmu tersebut di dunia kerja/ industri secara praktis. Salah satu upaya pencapaian tersebut Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) mengirimkan mahasiswa-mahasiswinya yang telah memenuhi persyaratan akademis untuk melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri (PLI). PLI merupakan suatu perwujudan Pendidikan Sistem Ganda. Yang dimaksud dengan pendidikan sistem ganda adalah pendidikan yang dilaksanakan pada dua lingkungan, yaitu di lingkungan akademis dan diaplikasikan pada lingkungan kerja/industri, dengan tujuan agar ilmu yang didapat selama di bangku perkuliahan dapat diaplikasikan dan dikembangkan di dunia kerja/ industri.

Selain itu PLI juga dimaksudkan sebagai persiapan mahasiswa-mahasiswi dalam menghadapi dunia kerja/industri setelah menyelesaikan studi. Lama waktu pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri ini (PLI)

dilaksanakan sesuai dengan beban Satuan Kredit Semester (SKS) yang diambil dan jumlah jam kerja perminggu dari industri itu sendiri. PLI merupakan suatu keharusan dalam setiap kurikulum lembaga pendidikan kejuruan. Dengan adanya pelaksanaan kegiatan PLI tersebut diharapkan mahasiswa-mahasiswi yang telah menjalankannya mampu memadukan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama dibangku kuliah dengan pengetahuan dan pengalaman kerja selama didunia kerja/industri.

PLI juga dimaksudkan untuk memberikan wawasan yang lebih luas kepada mahasiswa-mahasiswi mengenai perkembangan aktual di dunia kerja/industri. PLI juga dapat memberikan dampak positif bagi pihak perusahaan untuk menilai secara langsung kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa-mahasiswi, dengan tujuan mencari tenaga kerja yang sesuai. Dimana akan dibutuhkan oleh perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan.

Secara tidak langsung kegiatan ini juga merupakan salah satu kontribusi dunia kerja/industri untuk ikut berpartisipasi mendukung proses pendidikan khususnya pendidikan kejuruan, sekaligus dunia kerja/ industri yang bersangkutan dapat memperkenalkan perkembangan teknologinya terhadap dunia pendidikan.

## **B. Tujuan Pengalaman Lapangan Industri**

Kegiatan PLI bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan pengalaman langsung dalam berbagai kegiatan yang direncanakan di perusahaan atau industri, sehingga mahasiswa dapat menerapkan apa yang diperoleh dibangku kuliah agar sesuai dengan tuntutan yang dibutuhkan didunia industri.

### **1. Secara Umum**

- a. Mampu beradaptasi dengan lingkungan industri dan dunia usaha melalui keikutsertaan dalam disiplin kerja dan mematuhi peraturan yang berlaku oleh pihak perusahaan atau industri.
- b. Mengetahui sistem dan lingkungan kerja pada PT. Kunango Jantan.



- c. Memberikan gambaran yang jelas tentang sistem kegiatan di PT. Kunango Jantan.
- d. Sebagai persiapan bagi penulis untuk terjun langsung ke industri atau dunia kerja.
- e. Penerapan dan pengembangan pengetahuan serta keterampilan yang miliki selama perkuliahan.
- f. Memperoleh pengalaman dan perluasan pandangan terhadap ilmu-ilmu di tempat Pengalaman Lapangan Industri yang belum dikenal oleh mahasiswa.
- g. Membuat laporan Pengalaman Lapangan Industri dengan format yang baik dan benar.
- h. Adapun tujuan dari penulisan praktek lapangan ini merupakan hasil pengalaman mahasiswa selama praktek yang berkaitan dengan jurusan pada saat dibangku perkuliahan.
- i. Mahasiswa mampu, memahami, memantapkan, dan mengembangkan mata pelajaran yang berkaitan dengan jurusan di fakultas.
- j. Mahasiswa mempunyai alternatif untuk pemecahan masalah yang ditemuinya.

## 2. Secara Khusus

- a. Membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan pengalaman kerja yang sebenarnya.
- b. Memantapkan keterampilan mahasiswa yang diperoleh dari perkuliahan.
- c. Menerapkan disiplin dan rasa tanggung jawab dan sikap profesional dalam bekerja.
- d. Memperoleh pengalaman dan perluasan pandangan terhadap dunia industri dan dunia kerja.
- e. Mendorong mahasiswa untuk menjadi tenaga yang mempunyai skill dan siap pakai, mandiri dan bertanggung jawab. Dengan kemampuan seperti ini para lulusan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang akan mampu mengolah pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya.

### **C. Manfaat Pengalaman Lapangan Industri**

Adapun manfaat pelaksanaan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri (PLI), untuk dapat memberikan bekal terhadap mahasiswa tentang apa yang perlu mereka miliki nantinya kalau ingin terjun ke dunia industri. Mahasiswa yang sukses dalam PLI lebih mudah beradaptasi dengan dunia kerja karena mereka diasumsikan telah memahami kebutuhan industri yang diharapkan dari mereka sebagai calon tenaga kerja.

Melalui kegiatan PLI maka pihak industri akan dapat melakukan observasi secara lebih baik terhadap calon pekerja, baik dari segi kemampuan kerja (keterampilan, pengetahuan dan sikap) dalam waktu yang relatif cukup panjang yaitu selama mahasiswa melaksanakan kegiatan PLI dibandingkan dengan kondisi industri yang hanya mengandalkan kegiatan tes interview saja atau tes lain yang mempunyai kelemahan.

Dengan dilaksanakan Pengalaman Lapangan Industri, penulis diberikan kesempatan untuk mempelajari dan memahami pemeliharaan mesin, instrumen dan kontrol di PT. Kunango Jantan, serta manfaatnya bagi penulis antara lain:

1. Mengetahui secara langsung dunia kerja, khususnya di bidang mesin, instrumentasi dan kontrol
2. Memperdalam pengetahuan tentang sistem pengaturan kontrol di PT. Kunango Jantan.

### **D. Tempat Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri**

Penulis melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Kunango Jabatan yang beralamat di Jalan By pass KM. 25 Kanagarian Kasang Kab. Padang Pariaman-Sumatra Barat. Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Kunango Jantan dilaksanakan selama dua bulan yang dimulai tanggal 10 November 2018 sampai 10 Januari 2019.

### **E. Jadwal Pelaksanaan Pengalaman Lapangan Industri**

Pelaksanaan PLI selalu dibimbing oleh orang-orang yang ahli didalam bidangnya menyangkut semua kegiatan dan data yang harus penulis kumpulkan sesuai dengan bidang kajian yang penulis laporkan. Dengan

adanya PLI ini mahasiswa juga dapat mengaplikasikan dan mengembangkan ilmu yang diperoleh dibangku kuliah serta memperoleh ilmu dan teknik-teknik baru yang diterapkan di dunia industri. Adanya praktek lapangan industri membina dan melatih mahasiswa berdisiplin waktu maupun disiplin diri. Selain itu perusahaan juga dapat mengetahui kondisi *performance* mahasiswa sebagai bagian dari calon tenaga kerja di masa yang akan datang.

Dengan demikian manajemen personalia dapat memperkirakan kualifikasi angkatan kerja dimasa depan, sehingga dapat membantu dalam perencanaan perekrutan sumber daya manusia nantinya.

Rincian kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Kunango Jantan:

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri Mahasiswa Universitas Negeri Padang di PT Kunango Jantan.

<b>NO.</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>
1.	10 November 2018	Mengunjungi tempat praktik
2.	11 November 2018 – 5 Januari 2019	Kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT Kunango Jantan
3.	6 Januari 2019 – 10 Januari 2019	Penyelesaian Laporan

#### **F. Perencanaan Kegiatan PLI**

Pengalaman lapangan industri ini terdiri dari rangkaian aktivitas yang berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya, mulai dari awal kerja praktik sampai dengan penyusunan laporan praktik industri. Aktivitas-aktivitas yang dilakukan selama praktik industri meliputi sebagai berikut:

##### **1. Orientasi**

Kegiatan ini bertujuan untuk mengenal mahasiswa dengan perusahaan tempat praktik lapangan industri dalam hal ini adalah PT. Kunango Jantan. Pada masa ini adalah masa adaptasi untuk memasuki lingkungan baru.



## **2. Praktik**

Kegiatan praktik dilakukan agar benar-benar memahami dan mengetahui sebenarnya prosedur dan teknik-teknik, serta memperoleh skill yang diterapkan PT. Kunango Jantan agar proses produksi tidak terhambat.

## **3. Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data penulis mengumpulkan data yang diperoleh dari hasil praktik, ditambah lagi dengan wawancara dengan pihak yang berkompeten dan sesuai dengan bidangnya, sehingga data yang penulis peroleh dapat dipercaya dan memuaskan.

## **4. Penyusunan Laporan**

Data-data yang didapatkan diolah kemudian disusun dan dibuat laporannya sesuai dengan judul yang diinginkan.

## **G. Hambatan-Hambatan yang Ditemui dan Penyelesaiannya**

Pelaksanaan kegiatan PLI dimulai pada hari Sabtu tanggal 10 November 2018 yang dimulai dengan perkenalan dengan sebagian karyawan PT. Kunango Jantan. Kemudian dilanjutkan dengan mengenal terlebih dahulu tentang sistem kerja di teknik produksi di Pabrik, tidak terlalu banyak hambatan yang dihadapi, karena kepala bidang dan karyawan serta semua pihak yang ada di PT. Kunango Jantan sangat terbuka kepada mahasiswa dan selalu membantu jika mahasiswa PLI mengalami kesulitan. Hambatan yang ditemui pada umumnya berupa hambatan yang bersifat teknis karena masih dalam proses adaptasi atau penyesuaian diri di lingkungan PT. Kunango Jantan, jadi masih perlu arahan dan bimbingan dari pembimbing maupun staf serta pegawai di lingkungan. Adapun hambatan- hambatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Minggu pertama melaksanakan PLI, terasa suasana yang agak kaku antara penulis dengan karyawan-karyawan. Kekakuan tersebut disebabkan penulis belum begitu banyak mengenal dan beradaptasi dengan lingkungan PT. Kunango Jantan beserta karyawannya. Namun, hal tersebut tidak berlangsung lama karena penulis segera menyesuaikan diri dan cepat beradaptasi dengan lingkungan bengkel beserta karyawannya, sehingga

kegiatan PLI penulis menjadi lancar, penulis bisa mempelajari banyak hal, dan penulis bisa memperoleh data- data untuk keperluan laporan dengan mudah.

2. Pengetahuan penulis yang terbatas tentang alat- alat yang digunakan khususnya di PT. Kunango Jantan. Pada kegiatan PLI penulis menemui bermacam-macam peralatan yang baru bagi penulis. Namun penulis bisa mengatasi masalah tersebut dengan cara banyak bertanya kepada pembimbing maupun kepada karyawan.

## BAB II

### TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

#### A. Sejarah PT. Kunango Jantan



Gambar 1. PT. Kunango Jantan

PT. Kunango Jantan bergerak dalam bidang Manufacture dan Trading yang pada awalnya memproduksi Tiang Listrik besi bersertifikasi yang telah dipakai oleh PT. PLN ( persero ) seluruh wilayah Indonesia namun dengan telah berkembangnya usaha maka PT. Kunago Jantan membangun pabrik pipa yang pertama di Sumatera Barat yang beralamat di Jl. By pass KM 25 kanagarian Kasang Kab. Padang Pariaman-Sumatera Barat. Dimana PT ini telah memproduksi Pipa dan Plat dengan berbagai Ukuran yang dapat untuk digunakan sebagai bahan kontruksi. PT. Kunango Jantan adalah kelompok usaha yang fokus dalam penyediaan dan distribusi material baja dan beton siap pakai untuk industri konstruksi, kelistrikan dan pertambangan, telekomunikasi dan perhubungan. PT. Kunango Jantan ini juga melakukan perluasan usaha dengan membangun pabrik beton di daerah Pekanbaru-Riau yang pada saat ini telah mem-produksi berbagai macam produk beton.

PT. Karya Empat Pilar pada dasarnya bermula dari produksi Elbow pipa pada tahun 2015, dikarenakan bahwasanya adanya pengembangan dan kemajuan teknologi kualitas pipa tahan korosi. Maka PT. Karya Empat Pilar mendirikan pabrik Galvanis. Pabrik Galvanis yang didirikan PT. Karya Empat Pilar di bawah naungan PT. Kunango Jantan yang dipimpin langsung oleh anak pimpinan PT. Kunango Jantan Ibu Gita Ariestaa, S.E. Peresmian PT. Karya Empat Pilar dilaksanakan di area pabrik Galvanizing 12 Oktober 2016. Pabrik Galvanizing adalah pabrik yang menerima jasa pencelupan Hot

Dip Galvanizing dengan berbagai jenis bahan pencelupan seperti tiang listrik, pipa baja, kontruksi baja, dan hal yang berhubungan dengan besi baja.

PT. Kunango Jantan membangun pabrik galvanis berkapasitas 36.000 ton per tahun di Padang, Sumatera Barat, guna memenuhi kebutuhan penggunaan baja galvanis untuk sejumlah infrastruktur di kawasan sumatera. Direktur utama Kunango Jantan Bapak Asril mengatakan pembangunan infrastruktur yang digalakkan pemerintah, memerlukan material yang tahan lama dan berkualitas tinggi, agar awet untuk tahan lama. Pabrik galvanis menyediakan material galvanis yang turunannya berupa tiang lampu jalan, pipa, steel elbow, reducer, guardrail dan macam-macam. Karena di Sumatera ini belum ada, *cost* dari Jawa juga cukup mahal. Pabrik yang dibangun melalui anak perusahaan Kunango Jantan Grup, PT Karya Empat Pilar itu merupakan pabrik galvanis pertama di Sumatera. Galvanis adalah metode pelapisan guna pencegahan karat pada baja dan logam, sehingga lebih tahan lama. Untuk penggunaan pabrik tersebut, perseroan mengalokasikan Rp. 50 miliar dengan kapasitas produksi mencapai 36.000 ton per tahun.

## B. Informasi Umum Tentang Perusahaan

Tabel 2. Informasi Umum Perusahaan

Nama	PT. KUNANGO JANTAN
Alamat	Jl. By Pass Km 25 Kanagarian Kasang, Kab Padang Pariaman- Sumatera Barat
Telepon	0751-4851888
Fax	0751-4851887
Status Permodalan	Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN)
Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP)	01.622.858.7-201.000
Akta Pendirian	Akta Notaris Arry Supratno, S.H No.30 Tanggal 09 April 1993
Akta Perubahan	Akta Notaris Frida Damayanti, S.H

	No.4 Tanggal 09 Januari 2001
Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP)	31 / SIUP-PB / 1-2015
Tanda Daftar Perusahaan (TDP)	30412400022
Surat Keterangan Domisili	395KEP / HO / BPMPT-2012

### C. Lokasi perusahaan

**PT. Kunango Jantan** beralamat di Jl. By Pass Km.25, Kenagarian Kasang, Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman. Pemilihan daerah ini menjadi lokasi pabrik berdasarkan atas beberapa pertimbangan teknis antaranya :

1. Kenagarian Kasang, Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman merupakan daerah kawasan industri di Sumatera Barat
2. Jalur By Pass merupakan jalan lintas di kota Padang sehingga produk - produk yang dihasilkan oleh PT. Karya Empat Pilar serta PT. Kunango Jantan akan mudah didistribusikan transportasi darat.
3. Lokasi pabrik yang tidak terlalu jauh dari pelabuhan teluk bayur juga dapat mempermudah pendistribusian produk melalui transportasi laut.

### D. Visi dan Misi Perusahaan

#### 1. Visi

Menjadi Pabrik Elbow dan Hot Dip Galvanizing yang dapat memilih dan menggunakan teknologi dengan tepat dalam menghasilkan produk berkualitas sehingga mendapat kepercayaan dari pelanggan.

#### 2. Misi

- a. Selalu mengutamakan kualitas demi kepuasan pelanggan.
- b. Harga hemat tanpa mengurangi mutu.
- c. Manajemen yang terbuka dan profesional dengan kesempatan yang sama kepada semua karyawan untuk mengembangkan karir.
- d. Kesehatan dan keselamatan kerja serta memelihara lingkungan.
- e. Menjadi mitra bisnis yang tepat dibidang pelistrikan dan infrastruktur menyadari bahwa setiap produksi yang dipakai bermanfaat terhadap orang banyak.

## **E. Tata Nilai Perusahaan**

### *1. Clean (Bersih)*

Dikelola secara profesional, menghindari benturan kepentingan, tidak mentoleransi suap, menjunjung tinggi kepercayaan dan integritas. Berpedoman pada asas-asas tata kelola korporasi yang baik.

### *2. Competitive (Kompetitif)*

Mampu berkompetisi dalam skala regional maupun nasional, mendorong pertumbuhan melalui investasi membangun budaya sadar biaya dan menghargai kerja.

### *3. Confident (Percaya Diri)*

Berperan dalam pembangunan ekonomi nasional, menjadi pelopor dalam reformasi BUMN, dan membangun kebanggaan bangsa.

### *4. Customer Focused (Fokus Pada Pelanggan)*

Berorientasi pada kepentingan pelanggan, dan berkomitmen untuk memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan.

### *5. Comercial (komersial)*

Menciptakan nilai tambah dengan orientasi komersial, mengambil keputusan berdasarkan prinsip-prinsip bisnis yang sehat.

### *6. Capable (Berkemampuan)*

Dikelola oleh pemimpin dan pekerja yang profesional dan memiliki talenta dan penguasaan teknis tinggi, berkomitmen dalam membangun kemampuan riset dan pengembangan.

## **F. Sarana dan Fasilitas**

Untuk mendukung kelancaran operasi di PT Kunango Jantan Group dibutuhkan sarana dan fasilitas diantaranya :

### *1. Utilities*

Utilities adalah unit yang bertugas menyediakan tenaga dan energi untuk operasi pabrik. Tugas dan fungsi utilities di antaranya:

- a. Menyediakan air industri dan air minum.
- b. Menyediakan air tawar sebagai cooling water system.
- c. Menyediakan fasilitas.
- d. Menyediakan udara bertekanan.

e. Menyediakan fasilitas listrik.

## 2. *Workshop*

Workshop adalah unit yang bertugas untuk menyediakan komponen-komponen yang tidak tersedia dipasar serta memperbaiki komponen-komponen mesin yang rusak saat beroperasi.

## 3. *Transportasi*

Untuk meningkatkan efektifitas kerja perusahaan menyediakan beberapa bus operasional untuk mengangkut karyawan.

## **G. Struktur Organisasi Perusahaan**

Suatu organisasi meliputi unit-unit organisasi atau fungsional yang dikenal sebagai divisi - divisi, departemen-departemen, seksi-seksi, cabang-cabang dalam struktur organisasi. Struktur organisasi akan menunjukkan setiap posisi pimpinan yang prinsipil dan membantu dalam merumuskan wewenang dan tanggung jawab.

PT. Kunango Jantan di pimpin oleh seorang Direkur Utama yang bernama Asril, S.H, dan dibantu dengan wakil direktur utama serta dibantu oleh kepala dari masing-masing divisi Pabrik. Yaitu Pabrik Besi, Pabrik Beton, Pabrik Elbow dan Pabrik Galvanizing. Sedangkan PT. Karya Empat Pilar di pimpin Gita Ariesta, S.E. Produksi Hot Dip Galvaning di pimpin oleh Nofrianto, Selain itu PT. Kunango Jantan memiliki jumlah karyawan sekitar 400 orang. Dalam pengurusan PLI ini adalah Bapak Dodi bagian HRD yang menyerahkan kami kepada Bapak Sukardi, yang kemudian mengantarkan dan menempatkan kami ke bagian Divisi Mesin dan memberi kami pembimbing yaitu Bapak Nanda Permana, S.T di Pabrik.

## **H. Aktivitas Usaha Perusahaan.**

PT. Kunango Jantan yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang manufacture dan Trading, yang pada awalnya memproduksi Tiang Listrik besi yang telah bersertifikasi dan telah di gunakan oleh PT. PLN (persero) seluruh Indonesia, namun dengan berkembangnya usaha maka PT. Kunango Jantan membangun pabrik yang memproduksi pipa yang merupakan pabrik pipa pertama di Sumatera Barat selain pipa pabrik ini juga



memproduksi Plate. Tidak sampai di situ perusahaan terus mengembangkan sayap usaha nya dengan membuka cabang di Pekanbaru Riau, adapun Pabrik yang dibangun di Pekanbaru memproduksi Beton. Lalu perusahaan juga membangun Pabrik yang memproduksi Elbow dan Reduser dan juga Hot Dip Galvnizing.

Adapun produk yang telah diproduksi di PT. Kunango Jantan secara rinci adalah sebagai berikut:

1. Tiang listrik (7 Meter s.d 25 Meter).
2. Pipa Besi Hitam (3" s.d 8").
3. Plat hitam (3 mm s.d 6 mm).
4. Box culvert.
5. Produk Besi dan Beton lainnya sesuai permintaan.
6. Hot Dip Galvanizing sesuai permintaan.

PT. Kunango Jantan juga telah memiliki banyak kerjasama dengan perusahaan-perusahaan lain, baik swasta maupun pemerintah, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. PT.PLN ( Persero ) Wilayah Nanggroe Aceh Darussalam
2. PT.PLN ( Persero ) Wilayah Sumatra Utara
3. PT.PLN ( Persero ) Wilayah Sumatra Barat
4. PT.PLN ( Persero ) Wilayah Jambi
5. PT.PLN ( Persero ) Wilayah Sulawesi Utara, Tengah dan Gorontalo
6. Satker lides Palu
7. Satker lides Gorontalo
8. PT. PLN (Persero) Wilayah Nusa Tenggara Timur
9. PT.PLN ( Persero ) Cabang Palembang
10. PT.PLN ( Persero ) Cabang Manado
11. PT.PLN ( Persero ) Wilayah Kalimantan Barat
12. PT. NIDYA KARYA
13. PT. CHEVRON
14. PT. PAGARUYUNG TEKNIK
15. PT. SEMEN PADANG
16. PT. KURNIA ABADI

17. PT. BANGUN DJAYA ATJEH
18. PT. KURNIA PURNAMATAMA MEDAN

Sedangkan rekan PT ini adalah sebagai berikut:

1. PT. Krakatau Steel
2. PT. Summiden Serasi Wire
3. PT. Silvery Dragon
4. PT. Methalisa Intiguna
5. PT. Duta Hita Jaya
6. PT. Gunung Raja Paksi
7. Toko Sumber Baru
8. PT. Bumi Kaya Steel

Pada produksi di PT. Kunango Jantan ini perusahaan menggunakan mesin berskala rumahan dan juga skala industri. Sehingga mahasiswa mampu membedakan proses produksi antara mesin skala rumah tangga dan mesin dengan skala industri. Mesin yang digunakan sebagian besar berkaitan dengan mata kuliah di jurusan teknik mesin. Seperti penggunaan hidrolis dan pneumatik pada mesin punching, mesin tekuk & mesin shearing, pemograman CNC pada mesin CNC cutting, mesin las MIG, dan masih banyak lagi. Jadi, sesuai dengan jurusan kita yaitu teknik mesin dengan penerapan mata kuliah yang telah dipelajari, maka kita dapat meneliti bagaimana pengaplikasian dan pengoperasian itu sendiri di dunia industri. Jadi, sangat bermanfaat jika kita melakukan Pengalaman Lapangan Industri disini.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Pengetahuan Tentang Mesin CNC**

##### **1. Pengertian Mesin CNC**

Computer Numerical Control/ CNC merupakan sistem otomatisasi perkakas yang dioperasikan oleh perintah kerja yang diprogram secara abstrak dan disimpan dimedia penyimpanan, hal ini berlawanan dengan kebiasaan sebelumnya dimana mesin perkakas biasanya dikontrol dengan putaran tangan atau otomatisasi sederhana menggunakan cam. Kata NC sendiri adalah singkatan dalam bahasa inggris dari kata Numerical Control yang artinya kontrol numerik.

Mesin NC pertama diciptakan pertama kali pada tahun 40-an dan 50-an, dengan memodifikasi Mesin perkakas biasa. Dalam hal ini Mesin perkakas biasa ditambahkan dengan motor yang akan menggerakkan pengontrol mengikuti titik-titik yang dimasukkan kedalam sistem oleh perekam kertas. Mesin perpaduan antara servo motor dan mekanis ini segera digantikan dengan sistem analog dan kemudian komputer digital, menciptakan Mesin perkakas modern yang disebut Mesin CNC (computer numerical control) yang dikemudian hari telah merevolusi proses desain.

Saat ini mesin CNC mempunyai hubungan yang sangat erat dengan program CAD. Mesin-mesin CNC dibangun untuk menjawab tantangan di dunia manufaktur modern. Dengan mesin CNC, ketelitian suatu produk dapat dijamin hingga 1/100 mm lebih, pengerjaan produk masal dengan hasil yang sama persis dan waktu permesinan yang cepat. NC/CNC terdiri dari tiga bagian utama :

1. Program.
2. Control Unit/ Processor.
3. Motor listrik servo.

Fungsi CNC dalam hal ini lebih banyak menggantikan pekerjaan operator dalam mesin perkakas konvensional. Misalnya pekerjaan setting tool atau mengatur gerakan pemotongan sampai pada posisi siap memotong, gerakan pemotongan dan gerakan kembali keposisi awal, dan lain-lain. Demikian pula dengan pengaturan kondisi pemotongan kecepatan potong. Mesin perkakas CNC dilengkapi dengan berbagai alat potong yang dapat membuat benda kerja secara presisi dan dapat melakukan interpolasi yang diarahkan secara numerik (berdasarkan angka). Parameter sistem operasi CNC dapat diubah melalui program perangkat lunak (software load program) yang sesuai. CNC telah banyak dipergunakan dalam industri logam. Dalam kondisi ini, CNC dipergunakan untuk mengontrol sistem mekanis mesin-mesin perkakas dan pemotong logam. Jadi seberapa tebal dan panjangnya potongan logam yang dihasilkan oleh mesin pemotong logam, dapat diatur oleh mesin CNC. Saat ini tidak hanya industri logam saja yang memanfaatkan teknologi mesin CNC. sebagai proses otomatisasinya.

## **2. Prinsip Kerja Mesin CNC**

Prinsip kerja CNC secara sederhana dapat diuraikan sebagai berikut:

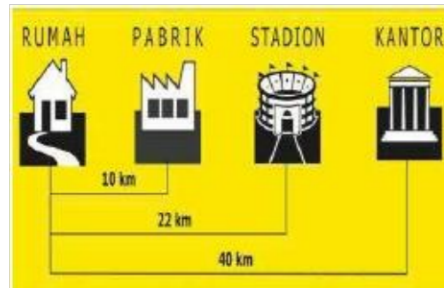
- a. Programmer membuat program CNC sesuai produk yang akan dibuat dengan cara pengetikan langsung pada mesin CNC maupun dibuat pada komputer dengan software pemrograman CNC.
- b. Program CNC tersebut, lebih dikenal sebagai G-Code, seterusnya dikirim dan dieksekusi oleh prosesor pada mesin CNC menghasilkan pengaturan motor servo pada mesin untuk menggerakkan perkakas yang bergerak melakukan proses permesinan hingga menghasilkan produk sesuai program.

## **3. Pemrograman Mesin CNC**

Pemrograman adalah suatu urutan perintah yang disusun secara *rinci* tiap *blok* per *blok* untuk memberikan masukan mesin perkakas CNC tentang apa yang harus dikerjakan. Untuk menyusun pemrograman pada

mesin CNC diperlukan hal-hal berikut. Metode pemrograman dalam mesin CNC ada dua, yaitu:

a. *Metode Incremental*



Gambar 2. Metode Incremental

Adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya. Pada sistem ini titik awal penempatan alat potong yang digunakan sebagai acuan (referensi). Sebelum mempelajari sistem penyusunan program terlebih dahulu harus memahami betul sistem persumbuan mesin CNC.

b. *Metode Absolut*



Gambar 3. Metode Absolut

Adalah suatu metode pemrograman di mana titik referensinya selalu tetap yaitu satu titik / tempat dijadikan *referensi* untuk semua ukuran. Pada system ini titik awal penempatan yang digunakan sebagai acuan adalah selalu berpindah sesuai dengan titik actual yang dinyatakan terakhir. Untuk mesin bubut maupun mesin frais diberlakukan cara yang sama. Setiap kali suatu gerakan pada proses pengerjaan benda kerja berakhir, maka titik akhir dari gerakan alat potong itu dianggap sebagai titik awal gerakan alat potong pada tahap berikutnya.

#### 4. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah format perintah dalam satu blok dengan menggunakan kode huruf, angka, dan simbol. Di dalam mesin perkakas CNC terdapat perangkat komputer yang disebut dengan *Machine Control Unit* (MCU). MCU ini berfungsi menterjemahkan bahasa kode ke dalam bentuk-bentuk gerakan persumbuan sesuai bentuk benda kerja. Kode-kode bahasa dalam mesin perkakas CNC dikenal dengan kode G dan M, dimana kode-kode tersebut sudah distandarkan oleh ISO atau badan Internasional lainnya.

Dalam aplikasi kode huruf, angka, dan simbol pada mesin perkakas CNC bermacam-macam tergantung sistem kontrol dan tipe mesin yang dipakai, tetapi secara prinsip sama. Sehingga untuk pengoperasian mesin perkakas CNC dengan tipe yang berbeda tidak akan ada perbedaan yang berarti. Misal: mesin perkakas CNC dengan sistem kontrol EMCO, kode-kodenya dimasukkan ke dalam standar DIN. Dengan bahasa kode ini dapat berfungsi sebagai media komunikasi antarmesin dan operator, yakni untuk memberikan operasi data kepada mesin untuk dipahami. Untuk memasukkan data program ke dalam memori mesin dapat dilakukan dengan USB atau perangkat lain.

### B. Mesin CNC Plasma Cutting

#### 1. Pengertian Mesin CNC Plasma Cutting



Gambar 4. Mesin CNC Plasma Cutting

Plasma cutting merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk memotong berbagai jenis logam atau plat atau bahan lainnya dengan tingkat akurasi yang baik. Pemotongan plat yang dilakukan dengan plasma cutter menghasilkan hasil potongan yang jauh lebih halus. Dalam proses ini, gas inert (di beberapa unit, udara terkompresi) ditiup dengan kecepatan tinggi keluar dari nozel, pada waktu yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari nozel ke permukaan yang dipotong, mengubah sebagian dari gas menjadi plasma. Plasma cukup panas untuk melelehkan logam yang dipotong dan bergerak cukup cepat untuk meniup logam cair dari yang dipotong. Plasma juga dapat digunakan untuk pengelasan busur plasma dan aplikasi lainnya. Mesin plasma cutting bekerja dengan menggunakan panas yang didapat dari sinar laser berkonsentrasi tinggi dimana tingkat kedalamannya diatur sesuai dengan tebalnya plat yang akan dipotong.

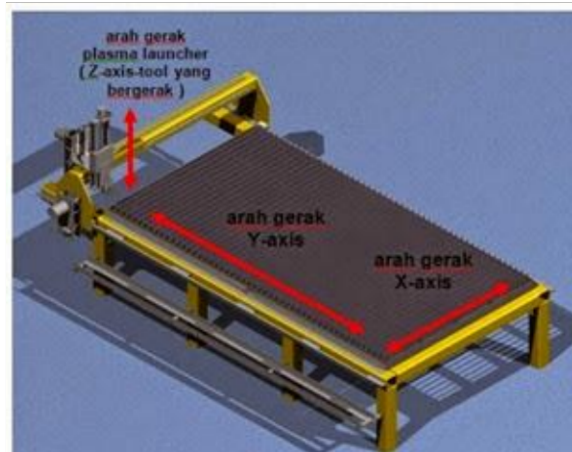
Mesin CNC Plasma Cutting adalah mesin yang digunakan untuk proses memotong baja atau logam lain dari ketebalan yang berbeda dengan menggunakan torch plasma. Plasma ini cukup panas untuk melelehkan logam yang akan dipotong dan bergerak sangat cepat untuk meniup logam cair dari benda kerja yang dipotong.

Untuk mengoperasikan programmer membuat program CNC maupun dibuat pada komputer dengan *software* pemograman CNC. Hasil Program seterusnya akan dikirim dan dieksekusi oleh *processor* pada mesin CNC menghasilkan pengaturan putaran motor servo pada mesin untuk menggerakkan perkakas yang bergerak melakukan proses pemesinan hingga menghasilkan produk sesuai program.

## **2. Prinsip Kerja Mesin CNC Plasma Cutting**

Mesin CNC plasma cutting ini bergerak dalam 3 sumbu yaitu sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z. Untuk masing-masing sumbunya, meja ini dilengkapi dengan motor penggerak (servo) arah X, Y, ball screw plus bearing dan guide way slider untuk akurasi penggerakannya.





Gambar 5. Prinsip Kerja Mesin CNC Plasma Cutting

Prinsip kerja NC/CNC secara sederhana dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Programmer membuat program CNC sesuai produk yang akan dibuat dengan cara pengetikan langsung pada mesin CNC maupun dibuat pada komputer dengan software pemrograman CNC.
- b. Program CNC tersebut, lebih dikenal sebagai G-Code, seterusnya dikirim dan dieksekusi oleh prosesor pada mesin CNC menghasilkan pengaturan motor servo pada mesin untuk menggerakkan perkakas yang bergerak melakukan proses permesinan hingga menghasilkan produk sesuai program.

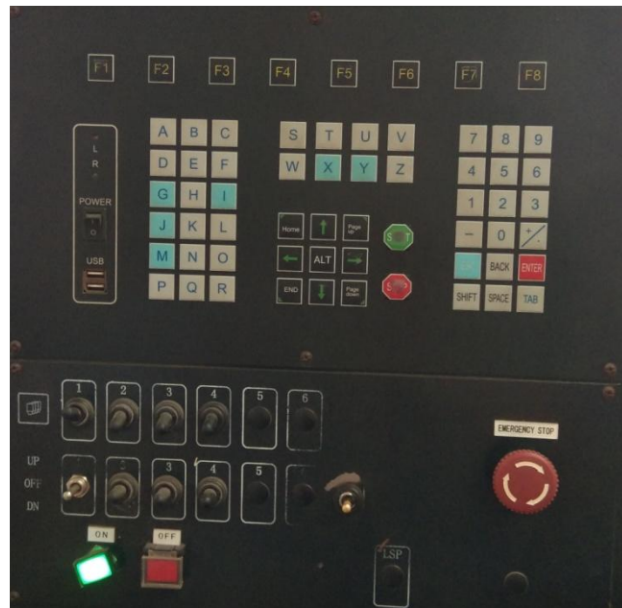
Plasma pemotong bekerja dengan mengirimkan sebuah busur listrik melalui gas yang melewati lubang terbatas. Gas dapat berupa udara, nitrogen, argon, oksigen, dan lain-lain. Hal ini mengangkat temperatur gas ke titik yang memasuki keadaan 4 materi. Kita semua terbiasa dengan tiga pertama: yaitu, padat gas, cair, dan gas. Para ilmuwan menyebutnya plasma sebagai keadaan ke-4. Sebagai pemotong logam yang merupakan bagian dari sirkuit, konduktivitas listrik plasma menyebabkan busur untuk mentransfer ke pekerjaan.

Dalam banyak pemotong yang lebih baik saat ini plasma, busur percontohan antara elektroda dan nosel digunakan untuk mengionisasi gas dan awalnya menghasilkan plasma sebelum transfer busur. Metode lain yang telah digunakan adalah menyentuh ujung obor untuk pekerjaan

untuk membuat percikan api, dan penggunaan sirkuit-frekuensi tinggi mulai (seperti busi). Tak satu pun dari kedua metode terakhir ini kompatibel dengan CNC (otomatis) pemotongan.

### 3. Komponen-Komponen Utama Mesin Koike CNC Control D600

#### a. Bagian Sistem Pengendali/ Kontrol



Gambar 6. Sistem Pengendali/ Kontrol

Bagian Pengendali/ kontrol merupakan box kontrol mesin CNC yang berisikan tombol-tombol dan saklar yang dilengkapi dengan monitor. Pada box kontrol merupakan unsur pelayanan langsung berhubungan dengan operator. Komponen ini memberitahu motor dan sistem penggerak ke arah mana dia harus bergerak dan seberapa jauh. Instruksi tersebut diberikan sesuai dengan gambar desain yang dimiliki.

Kebanyakan desain dimulai dari format digital, seperti dxf file atau dalam format lain yang serupa. Software ini mengubah bentuk 3D or 2D digital image ke kode jalur seperti kode G. Komputer akan mengubah perintah-perintah tersebut ke dalam bentuk sinyal digital yang dihubungkan ke controller CNC yang merubah sinyal digital tersebut ke dalam tegangan dan arus yang mengontrol gerakan sistem mekanisnya.

## b. Meja Mesin



Gambar 7. Meja Mesin

Meja mesin CNC cutting plasma ini terbuat dari bahan logam baja sheet stainless steel yang tahan terhadap panas dan korosi dari proses pemotongan. digunakan untuk memotong semua jenis bahan logam seperti seperti baja, tembaga, aluminium dan stainless steel dapat diproses. berlaku untuk plat besi, plat aluminium, galvanis, lembar pelat Baja putih, pelat Titanium, dan sebagainya seperti lembaran logam. Baja ini termasuk dalam kategori baja karbon rendah dengan unsur carbon 0,15% - 0,20% C dan mangan 0,60% - 0,90% Mn. Bahan dengan komposisi unsur C dan Mn sedikit akan sangat baik mempunyai sifat mampu las yang baik

c. Tabung *Acetylene*

Gambar 8. Tabung Acetylene

Tabung *acetylene* ini berfungsi sebagai bahan atau sumber utama gas *acetylene* api pemotongan. Tabung gas *acetylene* mempunyai kapasitas isi 5000, 6000 atau 7500 liter dimana pada bagian bawah tabung biasanya dipasang sumbat pengaman yang akan melebur pada temperature 1000 C. bila temperature didalam tabung terlalu panas sumbat akan melebur sehingga gas *acetylene* keluar dari lubang. Hal ini guna menghindari tekanan tabung meningkat yang dapat menyebabkan tabung meledak.

Katup tabung dibuka dan ditutup dengan menggunakan kunci sock atau kunci botol, dimana katup dibuka kira-kira  $\frac{1}{4}$  –  $1 \frac{1}{2}$  putaran dan kunci tersebut tetap dibiarkan menempel pada katup selama katup terbuka. Lepaskan kunci bila katup tertutup atau tidak terpakai. Tabung gas *acetylene* dicat dengan warna merah tua untuk membedakannya dengan tabung gas yang lain.

d. Tabung Oksigen



Gambar 9. Tabung Oksigen

Tabung oksigen berfungsi sebagai bahan atau sumber utama oksigen untuk pemotongan. Tabung ini mempunyai kapasitas sama dengan tabung gas *acetylene*. Isi gas dalam tabung berbanding lurus dengan tekanan, makin besar tekanan makin banyak isi di dalamnya. Untuk membedakan tabung gas oksigen dengan tabung gas lainnya, maka tabung gas oksigen diberi warna biru, hijau atau abu-abu dan terkadang juga diberi warna hitam.

Salah satu perbedaan antara tabung gas acetylene dengan tabung gas oksigen adalah pada tabung gas acetylene, penghubung antara tabung dengan regulator menggunakan ulir kiri yakni mengencangkannya dengan diputar ke arah kiri. Sedangkan pada tabung gas oksigen menggunakan ulir kanan yakni mengencangkannya dengan diputar ke arah kanan.

Pemeliharaan tabung gas:

- a. Hindarkan minyak, pelumas dan gemuk dari tabung gas
- b. Lindungi tabung dari panas dan terik matahari
- c. Hindari tabung dari jatuh atau kejatuhan benda lain
- d. Pemakaian gas harus selalu menggunakan regulator
- e. Tempatkan tabung berdiri tegak
- f. Sedapat mungkin jauhkan tabung dari sumber panas.

e. *Nozzle* atau *Tip*



Gambar 10. *Nozzle* atau *Tip*

*Nozzle* atau *Tip* adalah suatu komponen pada ujung brander potong yang berfungsi sebagai torch (obor) dimana pada *nozzle* ini terdapat lubang-lubang gas yang terdiri dari lubang gas untuk pemanasan awal dan lubang gas oksigen potong. *Nozzle* berfungsi sebagai torch (obor) dimana pada *nozzle* ini terdapat lubang-lubang gas yang terdiri dari lubang gas untuk pemanasan awal dan lubang gas oksigen potong.



Nozzle ini memiliki ukuran yakni dilihat dari besarnya diameter lubang gas pada nozzle. Penggunaan nozzle tersebut disesuaikan dengan tebal bahan yang akan dipotong. Ukuran nozzle diberi penomoran sesuai besarnya yaitu nomor 1, nomor 2 dan nomor 3. Makin tebal bahan makin besar pula nozzle yang digunakan. Berikut adalah table pemilihan ukuran nozzle sesuai tebal bahan yang akan dipotong.

f. Torch/ Brander



Gambar 11. Torch/ Brander

Torch / brander merupakan tempat bercampurnya gas asetilin dan oksigen setelah melalui proses pembukaan katup-katup penyetelan gas asetilene dan oksigen pada brander. Campuran gas asetilen dan oksigen mengalir melalui batang brander menuju saluran keluar pada ujung brander yang berlubang.

g. Katup pengatur tekanan (Silinder *pressure*)



Gambar 12. Katup Pengatur

Pengatur tekanan atau lebih sering disebut katup pereduksi tekanan, dihubungkan pada katup gas atau oksigen untuk mendapatkan tekanan kerja yang sesuai dengan torch, pada umumnya terdiri dari kran yang dilengkapi dengan dua manometer, yang berhubungan langsung dengan gas asetilin atau oksigen disebut manometer isi.

h. Selang Oksigen



Gambar 13. Selang Oksigen

Selang Oksigen merupakan penghubung antara gas oksigen yang keluar dari tekanan kerja regulator dengan brander las. Selang oksigen berwarna hijau/ biru dan memiliki ulir kanan. Selang, dibuat spesial mampu menahan tekanan tinggi, dibuat dalam ukuran 3/16", 1/4", 3/8" dan 1/2"

i. Selang Asetilin



Gambar 14. Selang Asetilin

Selang asetilin merupakan penghubung antara gas asetilin yang keluar dari tekanan kerja regulator dengan brander las. Selang gas asetilin berwarna merah dengan ulir kiri.

j. Regulator

Regulator berfungsi sebagai alat penurun tekanan isi menjadi tekanan kerja yang tetap besarnya sesuai dengan kebutuhan tekanan

pemotongan. Pada regulator terdapat dua buah alat pengukur tekanan (manometer), yaitu manometer tekanan isi tabung dan manometer tekanan kerja.

Regulator dibagi menjadi dua macam, yaitu:

a. Regulator *Acetylene*



Gambar 15. Regulator

Fungsi dari regulator asetilin yaitu untuk mengukur tekanan gas di dalam tabung dan mengatur tekanan kerja pengelasan. Regulator asetilin berwarna merah. Regulator atau lebih tepat dikatakan Katup Penutup Tekan, dipasang pada katub tabung dengan tujuan untuk mengurangi atau menurunkan tekann hingga mencapai tekana kerja torch. Regulator asetilin memiliki jenis ulir kiri dan kemampuan regulator yaitu dibuat sampai 500 psi, dan tekanan kerja 15 psi.

b. Regulator Oksigen



Gambar 16. Regulator Oksigen

Fungsi dari regulator oksigen ini yaitu untuk mengukur tekanan gas oksigen di dalam botol dan mengatur tekanan kerja pengelasan. Untuk regulator oksigen menggunakan warna hijau. Regulator ini



juga berperan untuk mempertahankan besarnya tekanan kerja selama proses pengelasan atau pemotongan. Regulator oksigen mampu menahan tekanan sebesar 3000 psi.

#### 4. Kelebihan dan Kekurangan Mesin CNC Plasma Cutting

##### a. Kelebihan

- 1) Keunggulan pertama dari mesin Plasma Cnc ini adalah memiliki ketepatan atau akurasi yang sangat baik karena menggunakan sinar laser yang kemampuannya akan tetap stabil dalam keadaan apapun.
- 2) Mesin Plasma Cutter jenis ini memiliki kemampuan untuk memotong bahan logam yang cukup tebal karena mesin ini sekarang sudah menghasilkan panas mencapai enam ribu watt yang tadinya hanya sekitar seribu limaratus watt saja. Maka dengan begitu akan mempermudah pekerjaan Anda dan tentunya hasilnya juga memuaskan.
- 3) Keunggulan lain yang dimiliki oleh mesin pemotong ini adalah bisa memotong pola-pola yang cukup sulit dan rumit. Karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi Anda tidak perlu khawatir karena logam akan terpotong sesuai dengan pola yang telah dibuat tadi. Selain itu, hasilnya akan tetap rapi dan minim terjadinya kesalahan dalam pemotongan.
- 4) Bahan-bahan yang bisa dipotong dengan menggunakan mesin pemotong plasma ini bukan hanya bahan-bahan yang keras saja seperti kayu, *stainless steel*, bahan akrilik, *cork*, multipleks dan sebagainya tetapi juga bahan-bahan yang sifatnya lunak seperti kertas, kulit, *silicon* dan juga karet.

##### b. Kekurangan

- 1) Kelemahan pertama yang dimiliki oleh mesin plasma cnc ini adalah memerlukan daya yang tinggi. Karena memang mesin ini bekerja dengan ketepatan dan keakurasian yang tinggi maka juga membutuhkan daya yang tinggi.

- 2) Selain menggunakan daya yang besar, mesin ini juga membutuhkan *software* untuk mengoperasikannya seperti CorelDraw, Inkspace dan Illustrator. *Software* tersebut digunakan untuk menentukan arah dari gerakan laser yang harus disesuaikan dengan pola yang dibuat. Semakin besar pola yang dibuat maka harganya juga tinggi.

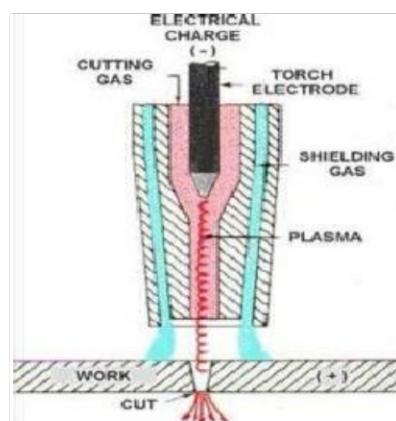
### C. Gas *Oxy-Acetylene*

#### 1. Pengertian Gas *Oxy-Acetylene*

Gas Oksi asetilin campuran dari 2 jenis gas sebagai pembentuk nyala api dan sebagai sumber panas. Dalam proses ini, gas yang digunakan adalah campuran dari gas Oksigen ( $O_2$ ) dan gas lain sebagai gas bahan bakar (fuel gas). Gas bahan bakar yang paling populer dan paling banyak digunakan dibengkel-bengkel adalah gas Asetilen ( dari kata “acetylene”, dan memilikirumus kimia  $C_2H_2$  ).

Secara umum, Proses pemotongan logam dengan gas adalah memotong dengan cara memanaskan logam sampai mendekati titik lumer (cair) kemudian ditekan dengan semburan gas pada tekanan tertentu sehingga logam yang akan mencair tersebut terbuang sehingga logam terpotong.

#### 2. Prinsip Pemotongan Dengan Gas *Oxy-Acetylene*



Gambar 17. Kerja plasma cutting

Prinsip Pemotongan oksiasetilen menggunakan prinsip *oksidasi* yang terjadi hasil reaksi antara logam besi yang dipanaskan dan oksigen murni. Logam yang akan dipotong akan diprapanas pada suhu 700°C sampai 900°C di bawah titik lebur. Suhu yang sesuai dapat *diidentifikasi* ketika logam berubah menjadi warna merah ceri. Logam besi yang diprapanas mulai *teroksidasi* setelah jet *oksigen* murni apabila dipancarkan di atasnya. Semburan oksigen murni tersebut akan mengalirkan besi *oksida* cair kebagian bawah potongan. Efek besi oksida yang terlekat bagian bawah logam yang dipotong disebut besi oksida atau sangga.

Untuk mendapatkan panas yang sesuai untuk memotong logam, dua campuran gas yaitu gas oksigen dan asetilena digunakan. Selain gas *asetilena* gas bahan bakar lain yang dapat digunakan bersama oksigen adalah gas butana, gas alam, gas *hidrogen*, gas propana dan gas propadiana (*Mapp*).

### 3. Macam-Macam Nyala Api *Oxy-Acetylene*

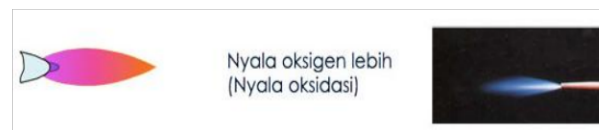
#### a. Nyala Api Normal/ Netral



Gambar 18. Api Normal

Nyala inti api berwarna biru keputihan, atau putih kehijauan, ujung api bulat (tumpul) dan tidak bersuara. Api normal apabila perbandingan antara gas oksigen dan gas *acetylene* seimbang.

#### b. Nyala Api Oksidasi

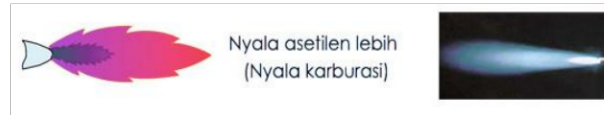


Gambar 19. Api Oksidasi

Nyala inti api berwarna putih kemilau agak keunguan, inti api berbentuk runcing dan lebih pendek serta bersuara berdesis. Bila

digunakan untuk memotong atau mengelas terjadi oksidasi besi terapung. Hal ini terjadi apabila kelebihan oksigen.

c. Nyala Api Karburasi



Gambar 20. Api Karburasi

Nyala inti api berwarna kuning atau kemerahan, nyala luar kehitaman serta berasap kehitaman. Hal ini terjadi jika kelebihan gas acetylene.

## BAB IV PROSES Pengerjaan/ PRODUKSI

### A. Pengenalan Tombol Pengendali/ Kontrol



Gambar . Tombol Pengendali/ Kontrol

Bagian Pengendali/ kontrol merupakan box kontrol mesin CNC *plasma cutting* yang berisikan tombol-tombol dan saklar yang dilengkapi dengan layar monitor. Pada box kontrol merupakan unsur pelayanan langsung berhubungan dengan operator. Komponen ini memberitahu motor dan sistem penggerak ke arah mana dia harus bergerak dan seberapa jauh. Instruksi tersebut diberikan sesuai dengan gambar desain yang dimiliki. Terdiri dari beberapa tombol diantaranya F1-F8, tombol huruf, tombol angka, tombol posisi, Torch, tombol kombinasi dsb.

### B. Alat dan Bahan

#### 1. Alat

- Mesin CNC *Plasma Cutting* dan Perlengkapannya
- *Lighter* (Pemantik Api)
- Tool box
- Meteran
- Alat Perlindungan Diri (APD)

#### 2. Bahan

- Plat Baja ukuran 500 mm x 500 mm dengan ketebalan 12 mm

### C. Persiapan Kerja

Persiapan kerja yang dimaksud adalah segala persiapan yang harus di perhatikan sebelum bekerja, diantaranya mengenai APD, keadaan mesin, keadaan alat pendukung lain yang menunjang pekerjaan, dan K3.

#### 1. APD (Alat Perlindungan Diri)

APD (Alat Perlindungan Diri) merupakan istilah lain dari *Protective Equipment-PPE* adalah peralatan yang akan melindungi pengguna terhadap risiko kesehatan atau keselamatan di tempat kerja. Hal ini dapat mencakup item seperti helm pengaman dan topi, sarung tangan, pelindung mata, pakaian visibilitas tinggi, sepatu pengaman dan perlengkapan keselamatan.



Gambar . Alat Perlindungan Diri (APD)

Dari gambar diatas terdapat semua APD yang dibutuhkan untuk melindungi anggota tubuh operaor saat bekerja. Berikut ini merupakan anggota tubuh yang perlu dilindungi dan jenis pelindung yang sesuai.

#### 2. Keadaan Mesin

Mesin merupakan komponen utama pada saat produksi, jika mesin tidak dalam kondisi yang baik maka proses produksi akan terganggu, maka dari itu keadaan mesin harus di cek setiap kali akan melakukan suatu pekerjaan, beberapa bagian mesin plasma cutter yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

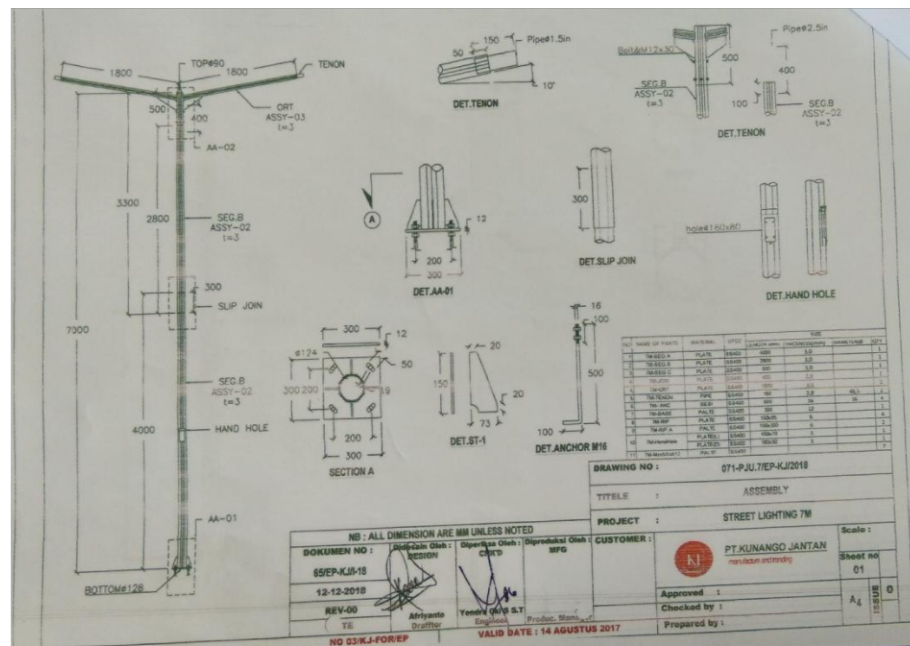
- a. Tabung Gas dan Tabung Oksigen
- b. Selang Gas dan Selang Oksigen
- c. Katup Pengatur dan Regulator
- d. Torch plasma
- e. Nozel

### 3. K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

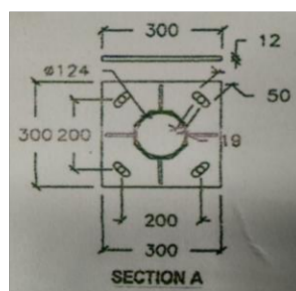
Berikut merupakan keselamatan dan kesehatan kerja pada proses pengerjaan menggunakan mesin plasma cutter.

- Jangan bekerja bila keadaan tubuh sedang tidak fit atau kurang sehat.
- Pastikan seluruh badan maupun APD yang dikenakan dalam keadaan baik dan benar.
- Jangan menghirup gas plasma saat proses pemotongan berlangsung (pakailah masker)
- Jangan sesekali mencoba menyentuh nozel maupun busur plasma saat beroperasi karena suhunya mencapai  $4000^{\circ}\text{C}$ .
- Jangan melakukan penggantian komponen pada saat mesin masih dalam keadaan menyala.

### 4. Gambar Kerja



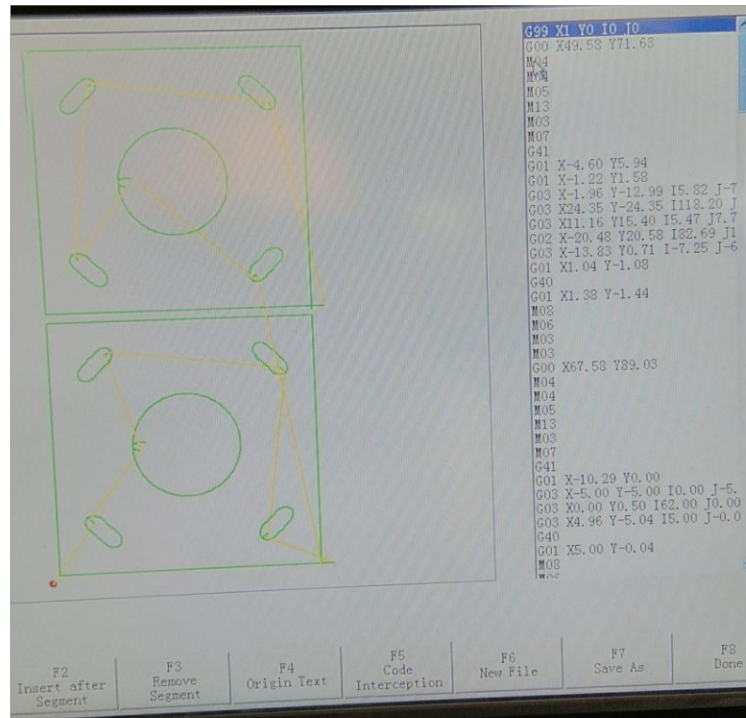
Gambar . Daftar Perintah Kerja (DPK)



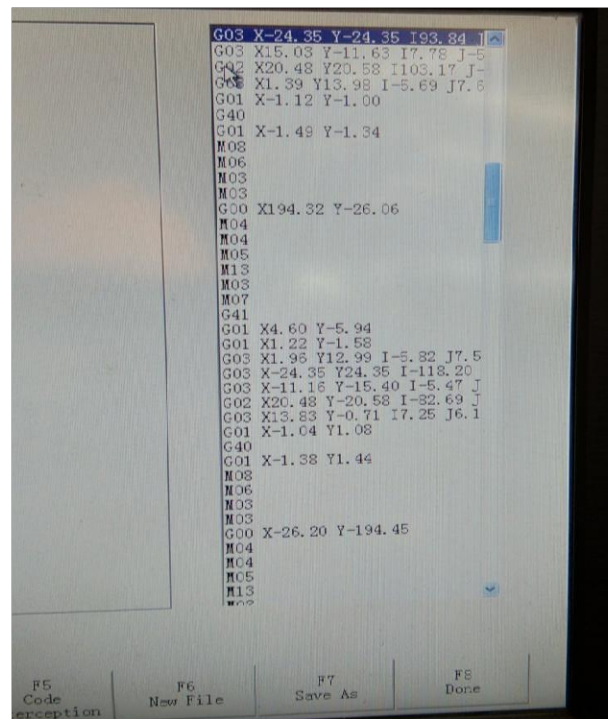
Gambar . Ukuran Benda Kerja



## 5. Program CNC



Gambar . Program 1

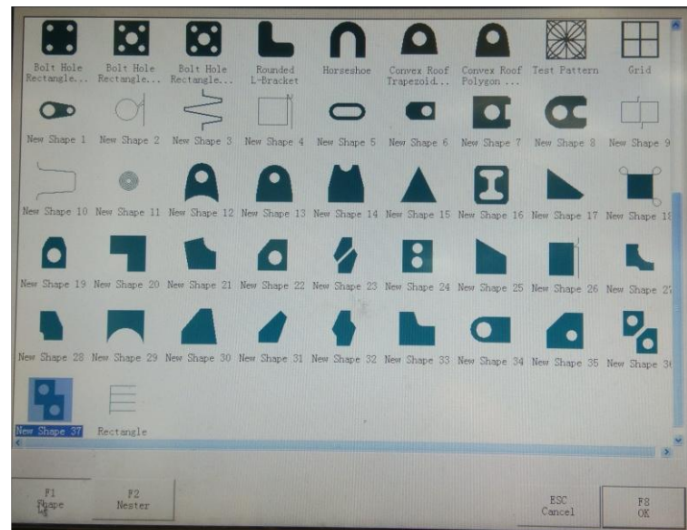


Gambar . Program 2

Pada mesin CNC cutting plasma tipe koike D600 ini sudah dilengkapi dengan beberapa bentuk program dari bawaan mesin itu sendiri, dari program itu perintah selanjutnya memasukkan ukuran yang



sesuai dengan benda kerja yang akan dibuat, dan mesin ini dilengkapi dengan USB untuk menginput program yang baru yang dibuat menggunakan aplikasi Master Cam. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar . Program Mesin CNC Plasma Cutting Tipe Koike D600

#### D. Menghidupkan Mesin CNC Plasma Cutting

Proses menghidupkan mesin CNC Cutting merupakan proses pertama yang harus dilakukan pada pengoperasian Mesin CNC Cutting koike control D600, adapun langkah yang harus kita lakukan adalah sebagai berikut :

1. Pembukaan katup instalasi gas dan oksigen
2. Sambungkan arus dari mesin ke Stop kontak
3. Naikan saklar utama mesin CNC Cutting plasma
4. Hidupkan Stop kontak mesin CNC Cutting plasma
5. Tunggu beberapa saat sehingga layar utama kontrol mesin hidup, proses ini dinamakan *Inisialisasi*
6. Setelah Poroses inialisasi selesai akan muncul tampilan utama :

Dalam tampilan utama, fungsi tombol **【F1】** - **【F6】** adalah sebagai berikut :

- **【F1】** : Auto. Pilihan mode otomatis. Anda dapat melakukan start, stop, mode manual, bergerak forward atau backward, menampilkan gambar, dan melakukan zero point. Atau anda dapat mengubah ke

pilihan mode manual berdasarkan jarak tertentu atau pergerakan manual secara kontinu.

- **【F2】** : Code. Anda dapat memasukkan kode baru atau program baru, edit Program, kompilasi kode, input/ output kode dan menghapus Program.
- **【F3】** : Parameter. Mode pengaturan (parameter) pada oxygen fuel gas, plasma, dry dusting, system, and common parameters.
- **【F4】** : System diagnose. Proses I/O ports, memodifikasi sistem timer atau pengaturan beberapa parameter tertentu.
- **【F5】** : Graph. Menampilkan gambar desain yang akan dieksekusi.
- **【F6】** : Recovery. Setelah berhenti karena listrik Off , dengan menekan tombol ini, posisi terakhir saat mesin berhenti dapat ditemukan kembali.

#### E. Langkah Penyetingan Mesin

Langkah penyetingan mesin CNC *plasma cutting* merupakan langkah yang kita lakukan untuk menyeting mesin sesuai dengan plat yang akan kita potong, besar tebalnya plat akan mempengaruhi penyetingan mesin. Adapun langkah untuk penyetingan mesin adalah sebagai berikut :

1. Sesuaikan Nomor nozzle dan kecepatan potong atau speed sesuai dengan ketentuan plat yang akan dipotong.

Ketebalan (mm)	TIP Number	Speed	Area Potong (Kerf) mm	D代码
5~10	#0	480	0,85	D05
11~15	#1	420	1,02	D06
16~20	#2	380	1,19	D06
21~30	#2	350	1,19	D06
31~40	#3	300	1,36	D07
41~50	#4	270	1,53	D08
51~60	#5	245	1,78	D09
61~70	#5	230	1,78	D09
71~85	#5	210	1,78	D09
86~100	#5	180	1,78	D09
101~150	#6	120	2,3	D12
150~200	#7	65	2,55	D13

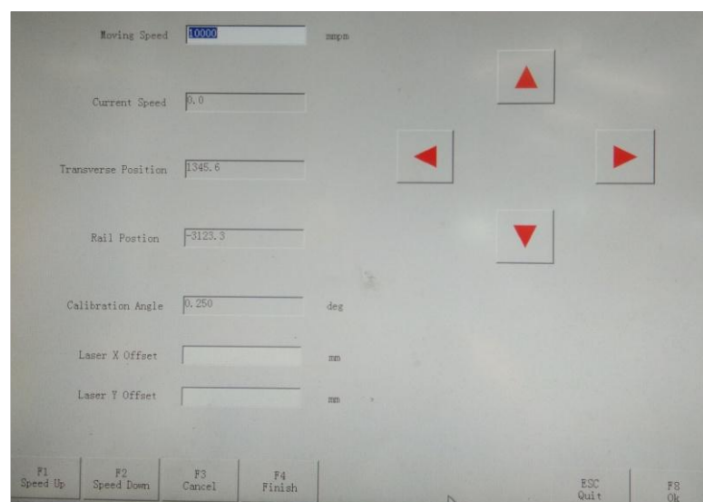
Gambar . Ketentuan Nomor Nozzle dan Speed

2. Atur besar tekanan oksigen dan *aceteline* sesuai dengan ketentuan plat yang akan potong, sebelumnya pilih *Cutting Oxy On* pada monitor untuk menyalakan api dengan pematik api

106GAS TIP							
TIP Number	Ketebalan Plat	Tekanan (MPa)		SPEED	Aliran (L/H)		
		Oxygen	GAS		Cutting Oxygen	PRE-Oxygen	GAS
00	3-5	0,3	0,02	700-660	690	1.180	310
0	5-10	0,3	0,02	660-550	1.200	1.180	310
1	10-15	0,35	0,02	550-490	2.100	1.180	310
2	15-30	0,35	0,025	490-400	3.400	1.370	360
3	30-40	0,35	0,025	400-350	5.300	1.370	360
4	40-50	0,35	0,03	350-320	6.500	1.860	490
5	50-100	0,4	0,03	320-200	11.000	1.860	490
6	100-150	0,4	0,03	200-150	15.000	3.040	800

Gambar . Ketentuan Besar Tekanan Oksigen

3. Sesuaikan letak titik awal *nozzel* pada plat, seandainya sudah sesuai dengan ukuran, maka mesin siap di Kalibrasi.
4. Kalibrasi Sumbu X dan Y dengan cara sebagai berikut :
  - a. Tekan tombol setting (F4)
  - b. Pilih menu Calibration (F4)
  - c. Kemudian tekan OK (F8) maka mesin akan bergerak ke arah sumbu X positif, tunggu sampai ujung dan tekan tombol stop
  - d. Masukkan hasil kalibrasi *Laser X offset* dan *Laser Y offset* yang sudah didapat setelah itu tekan tombol Finish.

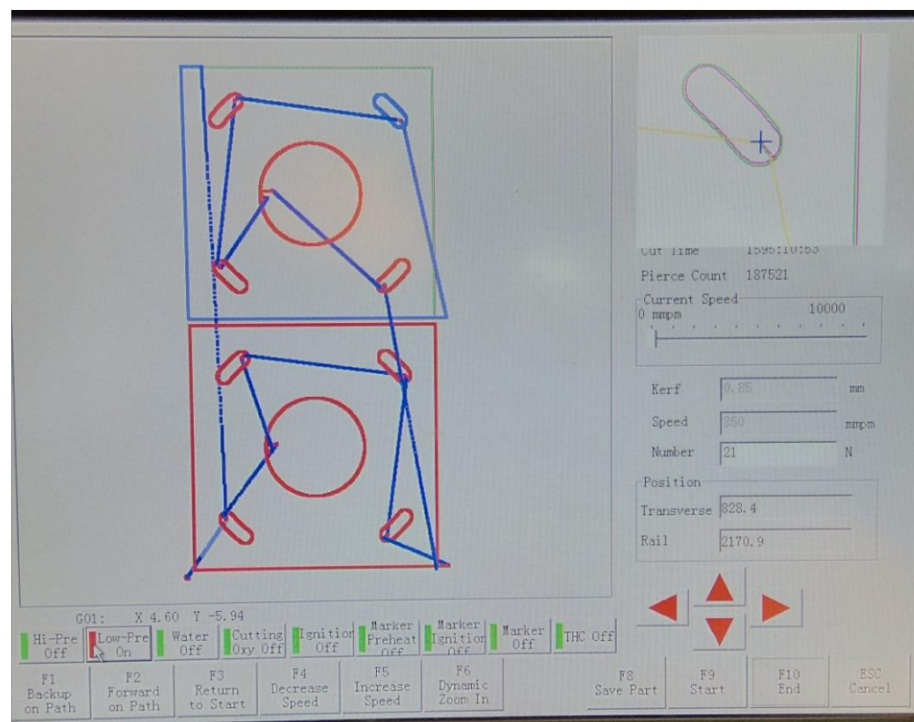


Gambar . Proses Kalibrasi

## F. Proses Pengoperasian Mesin CNC Plasma Cutting

Proses pengoperasian mesin CNC plasma cutting merupakan langkah dari proses pemotongan plat yang kita lakukan sesuai dengan gambar kerja yang kita inputkan pada computer mesin, adapun langkah pengoperasian mesin cnc cutting tersebut adalah sebagai berikut :

1. Setelah proses kalibrasi selesai maka langkah selanjutnya yaitu uji jalan program (penjajagan) dengan menekan tombol F2 (*Forward On Path*), untuk melihat jalannya nyala api apakah sudah sesuai dengan ukuran dengan gambar kerja.

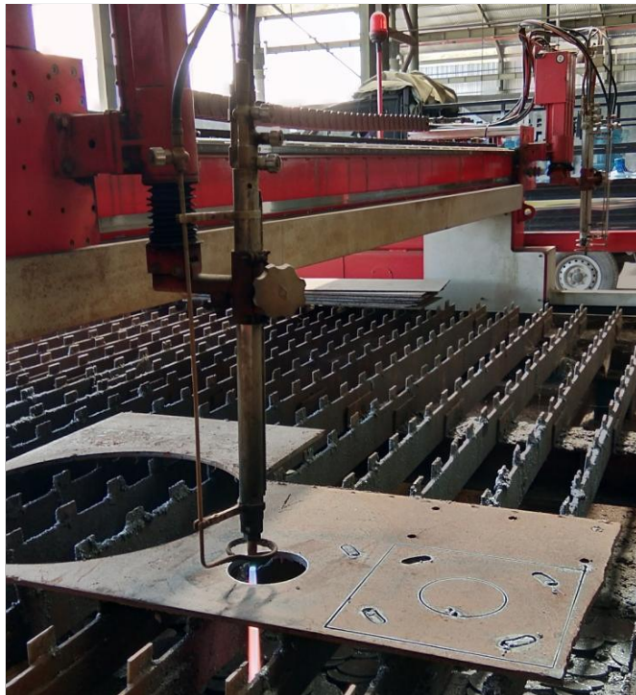


Gambar . Proses Uji Jalan Program (Penjajagan)

2. Tekan tombol stop dan cek ukuran plat yang sudah dilakukan uji jalan program (penjajagan), apakah ukurannya sudah sesuai dengan gambar kerja.
3. Jika ukuran sudah sesuai dengan gambar kerja maka selanjutnya tekan tombol start untuk memulai proses pemotongan.
4. Saat proses pemotongan berjalan selalu waspada jika proses pemotongan tidak berhasil ketika sedang berjalan dikarenakan kondisi plat yang tidak baik atau dalam keadaan berkarat, maka tekan tombol



stop kemudian tombol F1 (backup on path) untuk mengulang kembali pemotongan yang tidak berhasil.



Gambar . Proses Pemotongan *Base Plate* Tiang Baja

5. Jika pemotongan sudah selesai tekan tombol stop, matikan mesin dan kembalikan peralatan seperti semula.
6. Saat pemotongan sudah selesai tunggu hingga benar-benar dingin plat tersebut, sebab plat yang baru siap pemotongan masih sangat panas, dan harus didinginkan terlebih dahulu, setelah itu plat sudah bisa proses untuk selanjutnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Pengalaman Lapangan Industri (PLI) telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada mahasiswa dalam dunia industri. Berdasarkan Pengalaman PLI yang telah dilaksanakan di PT. Kunango Jantan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penulis dapat mengetahui kondisi nyata di dunia industri dan dapat memadukan teori yang diperoleh selama perkuliahan dengan keadaan sebenarnya di dunia industri, yakni dalam bidang perencanaan dan pengendalian produksi, proses produksi, kendali mutu/quality control, perawatan dan perbaikan, serta Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3).
2. PT. KUNANGO JANTAN merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang Kelompok Usaha yang fokus dalam penyediaan, pemrosesan, dan distribusi material baja dan beton siap pakai untuk industri konstruksi, kelistrikan, pertambangan, telekomunikasi, dan perhubungan.
3. Daya improvisasi dari operator dapat dibenarkan selama masih dapat dipertanggung jawabkan untuk produk yang dihasilkan. Dalam proses ini ternyata improvisasi dari operator sangat membantu dalam jumlah produk yang dihasilkan
4. Manajemen produksi dan perawatan merupakan salah satu penentu keberhasilan produktifitas yang dilakukan pada sebuah mesin

#### **B. Saran**

Adapun beberapa saran dari saya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Untuk pihak kampus UNP dan perangkat kampus lainnya, pengalaman lapangan industri ini sangat bermanfaat bagi para mahasiswa yang akan terjun ke dunia industri. Ini adalah awal pengenalan sebuah industri bagi mahasiswa dan berharap UNP dapat terus menjalin hubungan dengan industri besar yang ada di Indonesia.

2. Untuk pihak PT. Kunango Jantan dalam melaksanakan praktek kerja lapangan diharapkan info teknis yang lebih detail, sehingga ilmu pengetahuan yang di dapat oleh pratikum lebih baik, Memperhatikan lingkungan dalam pencemaran udara yang terjadi akibat peralatan dan mesin yang beroperasi dan juga mesin yang dioperasikan harus dilakukan maintenance secara rutin dan juga penggunaannya sesuai jam pengoperasian, agar mesin bisa beroperasi secara optimal.
3. Laporan ini dapat dijadikan referensi dan rujukan bagi mahasiswa/i yang sedang melakukan PLI di PT. Kunango Jantan.

## DAFTAR PUSTAKA

Fakultas Teknik UNP. 2005. *Buku Panduan Praktek Industri* FT UNP. Padang. Unit Hubungan Industri.

[starteknindo.blogspot.co.id/2014/04/pengenalan-tentang-ncnc.html](http://starteknindo.blogspot.co.id/2014/04/pengenalan-tentang-ncnc.html) (diakses pada 5 Januari 2019)

<http://www.pengelasan.com2014/06/macam-macam-nyala-api-oksigen-asetilen.html>  
(diakses pada 5 Januari 2019)

<http://panduanmesin.blogspot.com/p/blog-page.html> (diakses pada 5 Januari 2019)



**Lampiran 1**  
**Dokumentasi Praktek Lapangan Industri**

**1. PT. Kunango Jantan**



**2. Divisi Mesin**



### 3. Mengoperasikan Mesin CNC Cutting Plasma



### 4. Mengontrol Gas Oxy-Asetylene

