

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian Plasma Cutting



Gambar 2.1 Pengertian Plasma *Cutting*

Plasma cutting adalah proses yang digunakan untuk memotong baja atau logam. Pada prosesnya gas yang terkandung dalam udara yang dikompresi (78% nitrogen, 21% oksigen, 1% argon) ditiup dengan kecepatan tinggi keluar dari nozzle, pada waktu yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari nozzle ke permukaan yang dipotong, kemudian mengubah sebagian dari udara menjadi plasma. Dibidang industri plasma cutting banyak digunakan untuk memotong berbagai material seperti pelat besi, aluminium, baja, stainless steel, pelat tembaga. (Maulidiansyah & Handaya, 2022)

### 2.1.1 Cara Kerja Plasma *Cutting*

#### 1. Sambungkan Plasma *Cutting* pada Saluran Listrik

Proses pemotongan dimulai dengan menghubungkan perangkat plasma *cutting* pada sumber listrik yang memadai. Arus listrik tinggi menjadi elemen kunci dalam memicu proses ini, karena berfungsi sebagai pendorong utama untuk membentuk plasma. Penting untuk memastikan bahwa tempat pemotongan memiliki daya aliran listrik yang cukup kuat sesuai dengan kebutuhan perangkat, sehingga memastikan proses berjalan secara optimal.

#### 2. Selang kompresor dihubungkan ke mesin Plasma *Cutting*

Setelah perangkat terhubung dengan listrik, gas pembawa, yang umumnya berupa angin kompresor, mengalir melalui *nozzle* plasma pada alat pemotong. Gas ini berfungsi sebagai medium untuk menciptakan plasma saat terkena arus listrik tinggi. Oleh karena itu, pemilihan jenis gas dan tekanan yang tepat menjadi faktor kritis dalam mencapai kualitas plasma yang diinginkan

#### 3. Terhubungnya Listrik dan Stang *torch nozzle* ke Permukaan

Arus listrik tinggi yang telah berhasil melewati *nozzle* plasma kemudian menciptakan busur listrik antara *nozzle* dan permukaan benda kerja yang akan dipotong. Busur listrik ini menyebabkan gas pembawa terionisasi sehingga mengubahnya menjadi plasma panas. Pengaturan jarak antara *nozzle* dan benda kerja, serta kontrol arus listrik menjadi faktor penting dalam membentuk plasma dengan suhu optimal.

#### 4. Gas Berubah Menjadi Plasma Panas

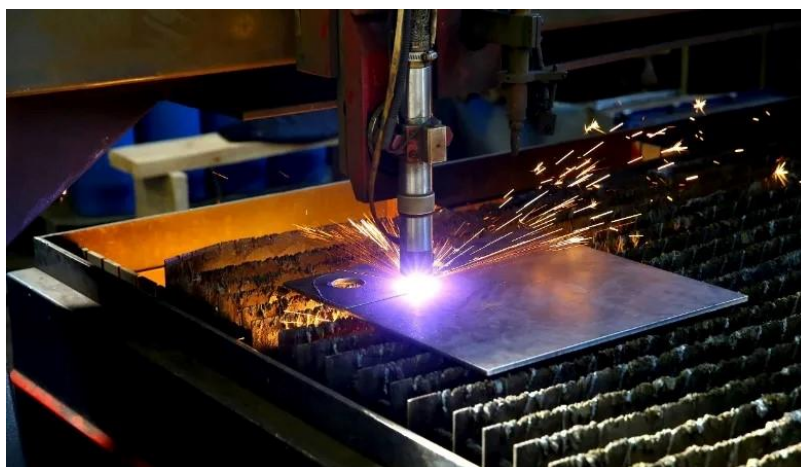
Setelah busur listrik yang terbentuk, gas pembawa akan terionisasi dan sebagai hasilnya gas tersebut kemudian berubah menjadi plasma panas. Plasma ini seharusnya memiliki suhu yang mencapai ribuan derajat celsius sehingga nantinya cukup panas untuk melelehkan material logam yang akan dipotong. Pengendalian suhu plasma merupakan aspek kunci untuk mencapai pemotongan yang efektif dan menghindari kerusakan pada perangkat pemotong.

#### 5. Plasma Panas Mencairkan *Material* Hingga Terpotong

Pada akhirnya, plasma panas yang dihasilkan secara terkendali dapat diarahkan ke benda kerja. Energi tinggi dari plasma ini digunakan untuk melelehkan dan membentuk celah pemotongan pada benda kerja. Pengendalian gerakan pemotong dan kecepatan pemotongan menjadi faktor utama untuk mencapai hasil pemotongan yang akurat, bersih, dan sesuai dengan pola yang diinginkan.

### 2.1.2 Jenis-Jenis Plasma *Cutting*

#### 1. Air Plasma *Cutting*



Gambar 2.2 Air Plasma Cutting (fino, 2024)

Air Plasma *Cutting* adalah salah satu metode pemotongan logam yang menggunakan gas udara sebagai medium untuk membentuk plasma. Dalam proses ini, aliran udara bertekanan tinggi digunakan sebagai gas plasma hingga menghasilkan listrik bertekanan tinggi dan membentuk busur untuk memotong logam. Keunggulan dari air plasma cutting adalah biaya operasionalnya yang lebih rendah karena penggunaan udara sebagai gas plasma yang lebih murah. Meskipun akurasinya tidak sebaik plasma cutting dengan gas inert, metode ini tetap efektif untuk pemotongan logam dalam berbagai ketebalan.

## 2. Water Injection Plasma *Cutting*



Gambar 2.3 Water Injection Plasma Cut(westermans, 2013)

Water injection plasma cutting merupakan varian khusus dari metode pemotongan plasma yang melibatkan penyuntikan air ke dalam aliran plasma untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi proses pemotongan. Dalam metode ini, air dimasukkan ke dalam nosel plasma bersamaan dengan gas plasma yang digunakan,

seperti argon atau nitrogen sehingga mengurangi risiko kepanasan. Air yang disuntikkan membentuk lapisan pelindung di sekitar busur plasma dan material yang dipotong sehingga membantu mendinginkan material dan mengurangi pembentukan asap atau debu.

### 3. Dual Gas Plasma Cutting



Gambar 2.4 Dual Gas Plasma Cutting

Dual gas Plasma Cutting mengombinasikan dua gas dalam aliran plasma, yaitu oksigen dan nitrogen. Umumnya, oksigen digunakan untuk proses pemotongan, sementara nitrogen melindungi obor dan benda kerja dari oksidasi. Metode ini menghasilkan potongan dengan tepi yang lebih bersih karena penggunaan nitrogen sebagai gas pelindung. Kelebihan lainnya dari metode ini adalah kemampuan pemotongan logam yang lebih tebal dan pengurangan risiko oksidasi pada material.

#### 4. Cnc Plasma Cutting



Gambar 2.5 Cnc Plasma Cutting (modernmachinerycompany, 2024)

Seiring berkembangnya teknologi Mesin Plasma cutting yang semula digerakkan secara manual dapat dimodifikasi agar pergerakannya lebih stabil dan konstan, yaitu dengan menggunakan sistem CNC. Prinsip kerja CNC adalah membaca koordinat jarak suatu objek 2D atau 3D menjadi perintah G-Code dengan bantuan computer, dimana perintah tersebut akan menggerakkan motor sehingga dapat bergerak sesuai dengan koordinat objek tersebut. (Rizkiawan & Sumbodo, 2020)

#### 2.2 Pengertian *Stainless Steel*

Stainless steel merupakan paduan dari besi dan karbon. Material ini tersusun dari penambahan campuran kromium serta paduan elemen lain seperti nikel dan mangan. Biasa disebut sebagai baja tahan karat, ada beberapa sifat fisik dasar yang dimiliki oleh stainless steel di mana bahan ini dikenal tahan terhadap korosi dan oksidasi. Material ini bukan konduktor panas dan listrik yang baik, namun bisa ditarik magnet karena di dalamnya mengandung besi. Meskipun terbuat dari baja

yang kuat dan keras, namun stainless steel termasuk mudah dibentuk. Tanpa perlu adanya finishing, lapisan kromium mampu membuat stainless steel tampak begitu menarik. (Saniharto, 2024)

### **2.2.1 Jenis-Jenis *Stainless Steel***

#### **1. Tipe 304 Stainless Steel**

Merupakan tipe kandungan nikel membuat SS lebih kokoh. Dan, kabar baiknya, ini ada di tipe 304. Seri 304 memiliki komposisi 18/8, yang artinya: kandungan kromium sebesar 18% sedangkan kandungan nikel sebesar 8%. Komposisi ini membuat kandungan nikel membuat SS lebih kokoh dan bercaya seri 304 lebih tahan terhadap korosi dan aman bersentuhan langsung dengan makanan/minuman. SS 304 banyak digunakan untuk industri kuliner, hotel, rumah sakit, atau tempat makan khusus bayi.

#### **2. Tipe 316 Stainless Steel**

Pada seri 316 memiliki kandungan kromium sebesar 16% (kandungan kromium seri 304 berjumlah 18%), serta kandungan nikel sebanyak 10% (kandungan nikel seri 304 sebesar 8%). Selain itu, seri 316 memiliki kandungan molibdenum (Mo), yang membuat seri ini lebih tahan terhadap korosi pitting. Untuk Anda ketahui, korosi pitting merupakan korosi lokal yang mengakibatkan lubang-lubang kecil pada permukaan stainless steel Anda. Meski demikian, stainless steel ini sangat jarang digunakan untuk peralatan makan/minum/masak. Alasannya: karena harganya yang jauh lebih mahal daripada seri 304. Seri 316 lebih banyak digunakan untuk komponen mesin, keran, pompa, dan peralatan industri lainnya.

### 3. Tipe 431 Stainless Steel

Untuk tipe 431 memiliki kandungan kromium yang lebih banyak, sehingga ketahanan korosinya lebih baik dan cocok digunakan untuk industri kelautan. Selain itu, tipe ini bisa diberikan perlakuan panas hingga kekuatan tinggi loh Perkasa partner, sehingga tipe ini sering digunakan dalam dunia perbautan yang membutuhkan kekuatan luluh yang tinggi.

#### **2.2.2 Fungsi *Stainless Steel***

Stainless steel digunakan dalam berbagai macam fungsi, berikut beberapa contoh fungsinya:

##### 1. Industri Kimia

Stainless steel mempunyai banyak fungsi, salah satunya dalam industri kimia. Memiliki sifat yang tahan terhadap korosi, stainless steel telah dikembangkan untuk digunakan pada industri tersebut.

##### 2. Dunia Medis

Selain di industri kimia, stainless steel juga memberikan fungsi yang sangat bermanfaat di dunia medis. Itu karena bahan tersebut tahan terhadap korosi dan mudah disterilkan.

##### 3. Kebutuhan Konstruksi dan Arsitektur

Umumnya, jenis stainless steel untuk dunia konstruksi haruslah memiliki fleksibilitas, kekuatan, dan ketahanan terhadap korosi. Dengan sifat tersebut, material ini pun kerap digunakan dalam konstruksi modern. (Saniharto, 2024)



## **2.3 Pengertian Kompresor**

Kompresor adalah suatu perangkat mekanis atau elektrik yang dirancang untuk meningkatkan tekanan atau kepadatan suatu zat, seperti udara atau gas, dengan mengurangi volume zat tersebut. Agar kompresor bisa bekerja, biasanya alat ini menggunakan mesin bensin atau mesin diesel sebagai tenaga penggeraknya.(klopmart, 2019)

### **2.3.1 Fungsi Kompresor**

Fungsi utama kompresor adalah meningkatkan tekanan gas atau udara. Udara bertekanan ini kemudian dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti yang disebutkan di atas.

1. Menyimpan udara bertekanan: Tanki penyimpanan kompresor digunakan untuk menyimpan udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor.
2. Mendistribusikan udara bertekanan: Udara bertekanan dapat didistribusikan ke berbagai lokasi melalui pipa dan selang.

Mengontrol tekanan udara: Kompresor dilengkapi dengan pengatur tekanan yang digunakan untuk mengontrol tekanan udara yang keluar dari kompresor