

Preparasi Sebelum Proses Pengelasan Pada Material

AISI 4140 *join to* API 5CT L80

Luis Ligath Lensius Siagian, Ninda Hardina Batubara, S.Pd., M.Si. dan Aulia Fajrin, S.T.,
M.Sc.

Politeknik Negeri Batam
Program Studi Teknik Mesin
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia
E-mail: luissiangian4@gmail.com

Abstrak

Dalam pengelasan, persiapan sebelum melakukan proses pengelasan merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dilakukan, karena hasil dari pengelasan sangat berpengaruh jika kegiatan preparasi tidak dilakukan berdasarkan *WPS (Welding Procedure Specification)*, Apabila preparasi proses pengelasan tidak sesuai dengan *WPS* dapat mempengaruhi hasil dan kualitas produk yang dilas dan dapat menimbulkan cacat las serta mempengaruhi sifat mekanik dari produk yaitu *Strength* (kekuatan), *Toughness* (kekerasan), *Ductility* (elastisitas), *Weldability* (kemampuan las) dan *Durability* (ketahanan). *WPS* merupakan dokumen yang menjelaskan parameter pengelasan untuk menghasilkan hasil las yang sesuai dengan kode dan standar yang telah ditentukan. Penelitian ini menjelaskan tentang identifikasi persiapan proses pengelasan yang sesuai dengan *WPS (Welding Procedure Specification)* agar mencapai kualitas produk yang optimal sesuai dengan *JO (Job Order)* perusahaan.

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memastikan bahwa proses preparasi pengelasan berjalan sesuai dengan *WPS (welding procedure specification)* dan bertujuan untuk menghindari resiko kecelakaan kerja.

Kata kunci: Instruksi Kerja, Preparasi Pengelasan, Welding procedure specification

Abstract

In welding, preparation before carrying out the welding process is a very important activity to carry out, because the results of welding are very influential if the preparation activities are not carried out according to the *WPS (Welding Procedure Specification)*. welded and can cause welding defects and affect the mechanical properties of the product, namely *Strength*, *Toughness*, *Ductility*, *Weldability* and *Durability*. *WPS* is a document that describes welding parameters to produce welding results in accordance with predetermined codes and standards. This study describes the identification of preparation for the welding process in accordance with the *WPS (Welding Procedure Specification)* in order to achieve optimal product quality in accordance with the company's *JO (Job Order)*.

The purpose of making this final project is to ensure that the welding preparation process goes according to the *WPS (welding procedure specification)* and aims to avoid the risk of work accidents.

Keywords : Work Instructions, Welding Preparation, Welding procedure specification

1. Pendahuluan

Industri migas adalah kegiatan usaha industri yang menghasilkan barang, material, dan peralatan yang digunakan terkait sebagai penunjang langsung dalam kegiatan usaha migas. Kegiatan industri meliputi industri material dan peralatan migas. Kegiatan usaha pengangkutan migas meliputi kegiatan pemindahan minyak bumi, gas bumi, bahan bakar minyak, bahan bakar gas, dan hasil olahan baik melalui darat, air atau udara termasuk pengangkutan gas bumi melalui pipa dari suatu tempat ke tempat lain [1].

Proses pengelasan membutuhkan persiapan yang matang sebelum dilakukan, seperti persiapan material yang akan dilas, pemilihan teknik dan sumber panas yang sesuai, dan pengaturan parameter pengelasan yang tepat. Penyebab dari munculnya cacat las juga dikarenakan prosedur pengelasan yang tidak memadai ataupun tidak akurat atau bahkan tidak menggunakan prosedur sama sekali. Prosedur dalam pengelasan ini harus diterapkan baik sebelum pengelasan, saat pengelasan, ataupun setelah pengelasan.

Sehingga untuk menghindari hal tersebut perlu dilakukan pemeriksaan sebelum pengelasan dengan cara memeriksa peralatan dan bahan yang digunakan dalam pengelasan

Pemeriksaan saat pengelasan dengan cara memastikan metode dan parameter yang digunakan sesuai dengan standart serta memastikan pengelasan setiap layer sesuai dengan prosedur. Pemeriksaan setelah selesai pengelasan yaitu melakukan pengukuran dimensi benda hasil las untuk mengetahui accept atau reject suatu pengelasan.[2]

Pada persiapan sebelum proses pengelasan terdapat suatu tahap yaitu *preheat*. Proses *preheat* menurut ASW (*American Welding Society*) adalah panas yang diberikan kepada logam yang akan dilas untuk mendapatkan dan memelihara *preheat temperature*.

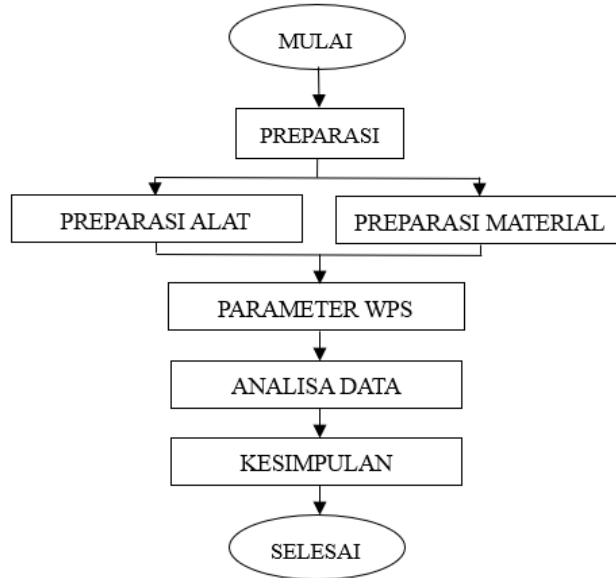
Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kualitas hasil kerja yang baik dan hasil kerja yang sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan yaitu *welding procedure specification* terutama pada proses persiapan material sebelum dilakukan pengelasan sampai pada saat pengelasan, karena hasil las yang baik berasal dari persiapan yang baik.

Batasan masalah yang digunakan sebagai arahan beserta acuan dalam melakukan penelitian agar sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain :

1. Preparasi alat,
2. Preparasi material,
3. *Preheat*.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah cara atau teknik yang disusun untuk mengumpulkan data/informasi. Berikut adalah beberapa tahapan yang akan dilaksanakan pada proses penelitian ini



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 PREPARASI

Sebelum melakukan pengelasan, proses persiapan sebelum pengelasan merupakan kegiatan penting yang dilakukan agar proses pengelasan berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil pengelasan yang optimal, karena beberapa proses pengelasan gagal karena kelalaian atau kesalahan pada saat melakukan persiapan. Berikut adalah beberapa hal yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan proses pengelasan :

1. Preparasi Alat

Kegiatan persiapan ini dilakukan kepada setiap alat yang digunakan pada saat proses pengelasan. Berikut adalah beberapa alat yang digunakan pada saat proses pengelasan :

a. Mesin Las *GMAW*

Pada tahapan ini mesin yang digunakan dalam proses pengelasan adalah mesin *Lincoln Electric Duraweld 500*, proses persiapan pada mesin ini adalah meliputi pengecekan dan pemasangan kabel massa, penyesuaian *polarity*, *ampere range*, *volt range*, dan *wire feeder* sesuai dengan *WPS* yang digunakan.



Gambar 2. Mesin *GMAW*

b. Gas Argon

Proses persiapan juga dilakukan kepada gas argon, persiapan yang dilakukan meliputi pemasangan regulator, pengecekan terhadap isi argon, pengecekan selang, tabung dan regulator agar terbebas dari kebocoran, serta penyesuaian aliran gas argon agar sesuai *WPS* yaitu *83% Ar 15%CO2 2%O2* dengan laju aliran 16 – 20 IPM.

c. *Cutting Torch*

Cutting Torch merupakan alat yang digunakan untuk memotong suatu produk/bahan, *cutting torch* terdiri dari dua tabung yaitu tabung oksigen dan tabung asetilin. Penggunaan *cutting torch* pada tahap ini bukan untuk melakukan pemotongan, tetapi untuk melakukan proses *preheat* sebelum melakukan pengelasan. Adapun proses persiapan pada *cutting torch* ini meliputi pengecekan isi dari tabung oksigen dan tabung asetilin, pemasangan regulator pada kedua tabung, pengecekan apakah terjadi kebocoran terhadap kedua tabung.



Gambar 3. *Cutting Torch*

2. Preparasi Material

Persiapan material adalah kegiatan yang dilakukan pada material sebelum melakukan proses pengelasan agar proses pengelasan bisa berjalan dengan baik dan mencapai hasil dan kualitas yang maksimal. Berikut adalah beberapa proses Preparasi Material:

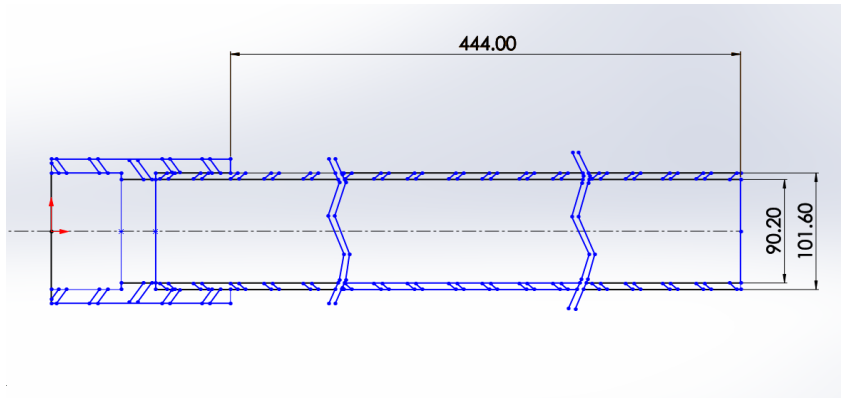
a) Pengukuran Material

Pengukuran material berisi kegiatan pengukuran yang dilakukan oleh QC (Quality Control) menggunakan alat ukur berupa meteran, apabila terjadi material pipa yang tidak sesuai dengan standart pengukuran sebesar 444 *inch*, maka langkah yang dilakukan oleh QC (Quality Control) adalah mengganti dengan material baru yang sesuai standar, agar dapat dilakukan pengerjaan lebih lanjut.

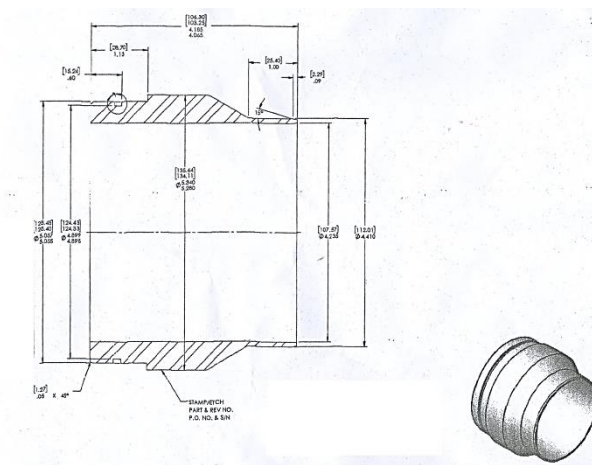
b) Persiapan Material

Pengangkatan material ke meja las atau *rotary* yang dilakukan oleh *helper* menggunakan *overhead crane* dan memasukkan pipa ke ragam pengikat *rotary*. Kegiatan *fit up* juga dilakukan oleh tim QC (*Quality Control*) pada saat material pipa sudah diangkat ke meja las.

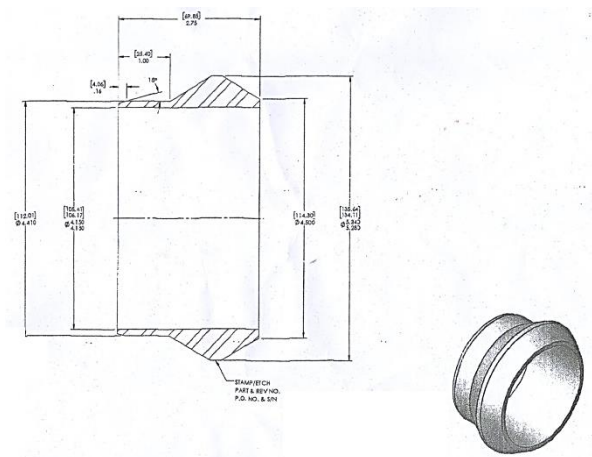
Beberapa kegiatan yang dilakukan qc berupa proses fit up material AISI 4140 yang terdiri dari *upper screen adaptor*, *lower screen adaptor*, *housing adaptor*, dan *housing* untuk dilakukan proses pengelasan ke material pipa API 5CT L80 sesuai dengan gambar pada *job order* :



Gambar 4. Pipa Material API 5CT Grade L80



Gambar 5. Upper Screen Adaptor



Gambar 6. Lower Screen Adaptor

c) Pembersihan Material

Kegiatan yang dilakukan kepada material yang ingin dikerjakan menggunakan gerinda tangan untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada material.



Gambar 10. Gerinda tangan

Setelah seluruh proses persiapan selesai, proses selanjutnya adalah proses *preheat*. *Preheat* adalah panas yang diberikan kepada material yang akan dilas, *Preheat* merupakan metode perlakuan panas yang dilakukan dalam pengelasan. Tujuan utama dari *preheat* adalah untuk mengurangi perbedaan temperatur sehingga akan meminimalkan masalah yang terjadi seperti distorsi dan tegangan sisa.

2.2 Parameter WPS (Welding Procedure Specification)

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengelasan dengan menggunakan mesin *GMAW* dengan *joint design* yaitu *lap joint* yang bertujuan untuk menggabungkan 2 material yaitu AISI 4140 to API 5CT. Proses ini dilakukan berdasarkan referensi *WPS* (*welding procedure specification*).

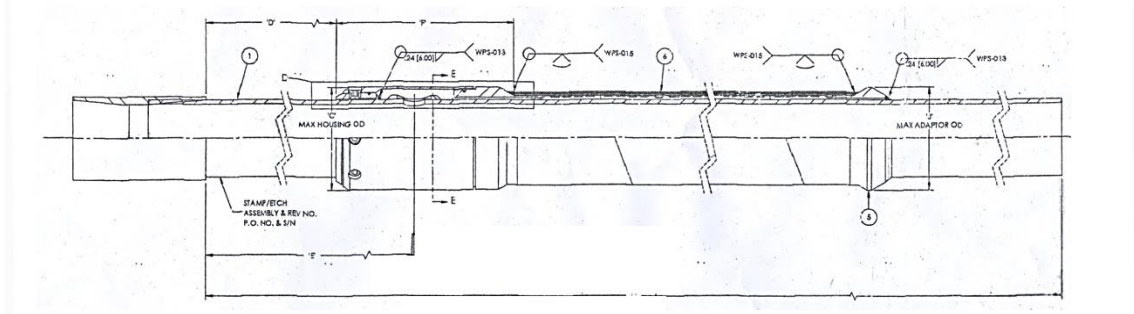
Dalam *WPS* terdapat spesifikasi material, *filler metals*, *positions weld* dan *electrical characteristics*. Berikut adalah parameter yang digunakan dalam proses pengelasan *GMAW*. Berikut adalah parameter yang digunakan pada proses pengelasan *GMAW*.

Tabel 1. Parameter Pada WPS

Base Metals	
Material	AISI 4140 to API 5CT Grade L80
Maximum Pass Thickness	0.117"
Thickness of Test Coupon	0.250"
Fillers Metals	
Spec. No. (SFA)	A5.28
AWS No. (Class)	ER80S-D2
Filler metal F No.	6
Size of Filler Metals	1.0mm
Positions	
Position(s) of Fillet	2F
Preheat	
Preheat Temperature, minimum	200°C
Gas	
Shielding	83% Ar 15%CO2 2%O2
Flow Rate	16 – 20 IPM
Electrical Characteristic	
Process	GMAW
Polarity	DC +
Ampere Range	100 – 200
Volt Range	20 – 29
Travel Speed Range	8 – 12 IPM
Other	Wire Feed = 100 – 200 IPM

3. Analisa data dan pembahasan

Preparasi alat dan material telah dilakukan, data yang didapatkan selama proses *fit-up* berlangsung adalah material API 5CT L80 dengan material AISI 4140 digabungkan sesuai dengan *drawing* yang telah ditentukan. Berikut *drawing* yang mengacu pada fabrikasi berlangsung :



Gambar 11. Drawing Final

Berikut ukuran material final yang telah digabungkan sebagai berikut:

Tabel 2. Technical Information

TECHNICAL INFORMATION (INCHES)	
A	444
B REF	312
C	ø5.340
D	60
E REF	64.25
F	9.60
G REF	59.9
H REF	0.118
J	ø5.340

Setelah kegiatan *fit-up* telah dilakukan oleh *Team Quality Control* yang menandakan bahwa material telah siap untuk dilakukan pengelasan oleh juru las. Semua material yang telah dilakukan proses *fit-up*, akan dilakukan *preheat* pada bagian yang akan dilas dengan suhu 200°C yang mengacu pada parameter WPS (*Welding Procedure Specification*) yang telah ditentukan perusahaan dengan acuan standar *section IX ASME Boiler & Pressure Vessel Code*. Setelah proses *preheat* selesai dan telah mencapai suhu yang ditentukan WPS (*welding procedure specification*) proses selanjutnya adalah pemberian isolasi kertas disekitar material yang akan dilas yang bertujuan untuk menghindari *spatter* pada saat proses pengelasan.

4. Kesimpulan

Material API 5CT L80 digabungkan dengan material AISI 4140 yang akan dilas, tetapi sebelum dilakukan proses pengelasan dilakukan tahapan *Fit-up* yang menentukan apakah material tersebut telah sesuai oleh *Team Quality Control* dengan *drawing*, lalu menentukan apakah material tersebut siap diproduksi atau tidak dengan parameter yang sudah ditentukan melalui WPS (*Welding Procedure Specification*). Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk memastikan bahwa proses preparasi pengelasan berjalan sesuai dengan WPS (*welding procedure specification*). Apabila preparasi sebelum proses pengelasan tidak sesuai dengan WPS dapat mempengaruhi hasil dan kualitas produk yang dilas dan dapat menimbulkan cacat las serta mempengaruhi sifat mekanik dari produk yaitu *Strength* (kekuatan), *Toughness* (kekerasan), *Ductility* (elastisitas), *Weldability* (kemampuan las) dan *Durability* (ketahanan).

5. Daftar Pustaka

- [1] Mahardika , K. N. (20222). Mengenal Minyak dan Gas (Migas) dan Industrinya . *Solar Industri Minyak dan Gas*.
- [2] Pamuji , D., & Lestari, S.T., R. D. (2019). Cacat Pada Las . *Allpro*.
- [3] PT. Pipa Mas Putih. (2018). *WPS*. Batam.
- [4] Chandra. (2021). Cutting Torch Jenis dan Bagian Penting . *Situansan* .
- [5] Indonesia, B. (n.d.). Preheating Dalam Pengelasan, Fungsi dan Tujuan Preaheating. *Builder Pengelasan 2018*.