

# Pengaruh Spesifikasi Kode *Spray Tip Coating* Terhadap Kualitas Manufaktur Pipa *OCTG*

Samsu Wardanas, Aulia Fajrin, dan Hanifah Widiastuti

Politeknik Negeri Batam  
Program Studi Teknik Mesin  
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia  
<sup>1</sup>E-mail: Samsudana12@gmail.com

## Abstrak

Dalam mengetahui permasalahan pada mesin *coating* yang mempengaruhi kualitas yang terjadi maka dilakukan pengujian terhadap spesifikasi kode *spray tip coating* karena beberapa ditemukan cacat produk pada saat produksi berjalan. Cacat produk yang sering ditemukan pada proses *coating* yaitu: *sagging*, *holiday*, *orange peel* dan *pin hole*. Penyebab kualitas pelapis yang kurang optimal umumnya terletak pada pengaturan *spray tip* dan *pressure pump* yang tidak optimal. Maka dilakukan pengujian visual pada pipa ukuran 9 5/8 inch dan pembuatan sampel hasil pengujian visual untuk pengaturan *pressure pump* dan *spray tip*. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan variasi pengaturan *spray tip* yang berbeda dengan kode ukuran 613, 615 dan 617 yang memiliki arti sebagai berikut: -lebar kipas *spray tip* digit pertama (6) 6 X 2=12 Inch, -ukuran lubang *spray tip*: dua digit terakhir (13,15, dan 17) 0.013 Inch, 0.015 Inch, 0.017 Inch. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi hasil *reject* pada proses coating pipa *OCTG* (*Oil Country Tubular goods*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memilih kode *spray tip* yang tepat untuk mencapai kualitas hasil *coating* yang sesuai spesifikasi yang diinginkan. Berdasarkan hasil yang didapatkan pengaturan yang optimal pada *spray tip* dan *pressure pump* dengan kode *spray tip* 613 serta *pressure pump* 2 Bar. Penggunaan *spray tip* 613 dalam proses *coating* memberikan hasil *coating* yang lebih baik, karena mengurangi *reject* pada proses *coating* untuk pipa berukuran 9 5/8 Inch berdasarkan pengujian visual, jika dibandingkan banyaknya pipa yang *reject* dengan menggunakan pengaturan *spray tip* variasi kode 615 dan 617.

**Kata kunci:** *Coating, Spray Tip, Pressure Pump.*

## Abstract

*In order to find out the problems with the coating machine that affect the quality, tests were carried out on the spray tip coating code specifications because several product defects were found during production. Product defects that are often found in the coating process are: sagging, holidays, orange peel and pin holes. The cause of less than optimal coating quality generally lies in the non-optimal spray tip and pressure pump settings. So a visual test was carried out on a 9 5/8 inch pipe and samples of the visual test results were made for the pressure pump and spray tip settings. The test was carried out 3 times with a variety of different spray tip settings with size codes 613, 615 and 617 which have the following meanings: -spray tip fan width first digit (6) 6 X 2=12 Inch, -spray tip hole size: two last digit (13,15, and 17) 0.013 Inch, 0.015 Inch, 0.017 Inch. The aim of this research is to reduce reject results in the OCTG (Oil Country Tubular goods) pipe coating process. It is hoped that the results of this research can help in choosing the right spray tip code to achieve quality coating results that meet the desired specifications. Based on the results obtained, optimal settings for the spray tip and pressure pump with spray tip code 613 and pressure pump 2 Bar. The use of spray tip 613 in the coating process provides better coating results, because it reduces rejects in the coating process for 9 5/8 inch pipes based on visual testing, when compared to the number of pipes that were rejected using spray tip settings with code variations 615 and 617.*

**Keywords:** *Coating, Spray Tip, Pressure Pump.*

## 1 Pendahuluan

Dalam perkembangan teknologi industri modern, membuat persaingan industri semakin kuat dalam lingkup pasar dengan teknologi yang canggih, dapat memberi kemudahan bagi manusia dalam proses produksi. Perusahaan melakukan perencanaan pengukuran serta pengujian agar kualitas produk sesuai permintaan konsumen. Setiap perusahaan pasti melakukan validasi pada mesin yang beroperasi, pengaturan mesin yang tepat, pengukuran, dan pengujian menentukan kualitas optimal produk dalam perusahaan.

Untuk meningkatkan produktivitas, kualitas dan waktu produksi pada perusahaan manufaktur pipa, khususnya di bidang pengecatan (*coating*), kualitas yang didapat dari proses tersebut perlu sesuai target yang telah ditentukan. Pada *coating* pipa OCTG (*Oil Country Tubular goods*) sudah menjadi bagian penting dalam melindungi pipa OCTG dari korosi dan merupakan komponen penting dalam industri minyak dan gas.

*Coating* adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah (*Decorative*), memperkuat (*reinforcing*), dan melindungi (*protective*). Setelah disemprotkan pada permukaan dan mengering, *coating* akan membentuk lapisan tipis yang melekat kuat dan padat pada permukaan tersebut. Pelekat *coating* ke permukaan dapat dilakukan dengan banyak cara antara lain diusapkan (*wiping*), dilumurkan, dikuas, disemprotkan (*spray*), dan dicelupkan [1].

Mesin *coating* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *airless spray*. *Airless spray* adalah metode yang menggunakan tekanan tinggi untuk memaksa bahan pelapis yang tidak diatomisasi melewati *nozzle* dan menuju permukaan pipa. Tingkat perlekatan hasil *coating* dengan *airless spray* lebih cepat dibandingkan dengan metode lainnya dan menghasilkan lapisan yang lebih padat dan konsisten. mesin *coating* dengan metode *airless spray* pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Mesin *Coating* dengan Metode *Airless Spray*

Salah satu jenis *reject* yang sering ditemukan pada hasil *coating* adalah *reject PD (Potential Defect)* yaitu *reject* yang terjadi selama proses *coating*. *Potential defect* terdiri dari *sagging*, *holiday*, dan *orange peel*. *Sagging* merupakan hasil *coating* yang terlihat seperti tekstur mengalir atau meleber, *holiday* adalah permukaan terkena *coating* tetapi dasar permukaan tidak terkena *coating* berbentuk bulat dan *reject orange peel* merupakan permukaan cat bertekstur kulit jeruk dan kasar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi hasil *reject* pada proses *coating* pipa OCTG (*Oil Country Tubular goods*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memilih kode *spray tip* yang tepat untuk mencapai kualitas hasil *coating* yang sesuai spesifikasi.

Batasan masalah dari penelitian ini adalah cacat produk karena disebabkan oleh masalah spesifikasi kode *spray tip*

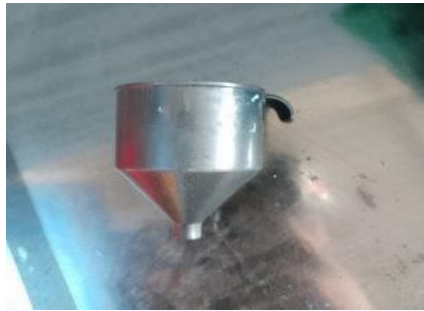
pada mesin *coating* pada pengaturan kode *spray tip* dan *pressure pump* sehingga membuat kualitas hasil yang tidak sempurna pada proses produksi.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Alat Penelitian

a) *Viscosity cup*

Alat ini untuk menghitung tingkat kekentalan pada cat *coating* yang sudah dicampur menjadi satu. Gambar *viscosity cup* pada Gambar 2



Gambar 2. *Viscosity Cup*

b) Mesin *coating*

Mesin *coating* yang digunakan pada pengujian dilihat pada Gambar 1 dengan spesifikasi dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin *Coating*

<i>Machine Name</i>	<i>Coating</i>
<i>Machine Type</i>	<i>P45HC2</i>
<i>Serial No.</i>	<i>A0019520</i>
<i>Year</i>	2022

c) Kunci *Combination Wrench*

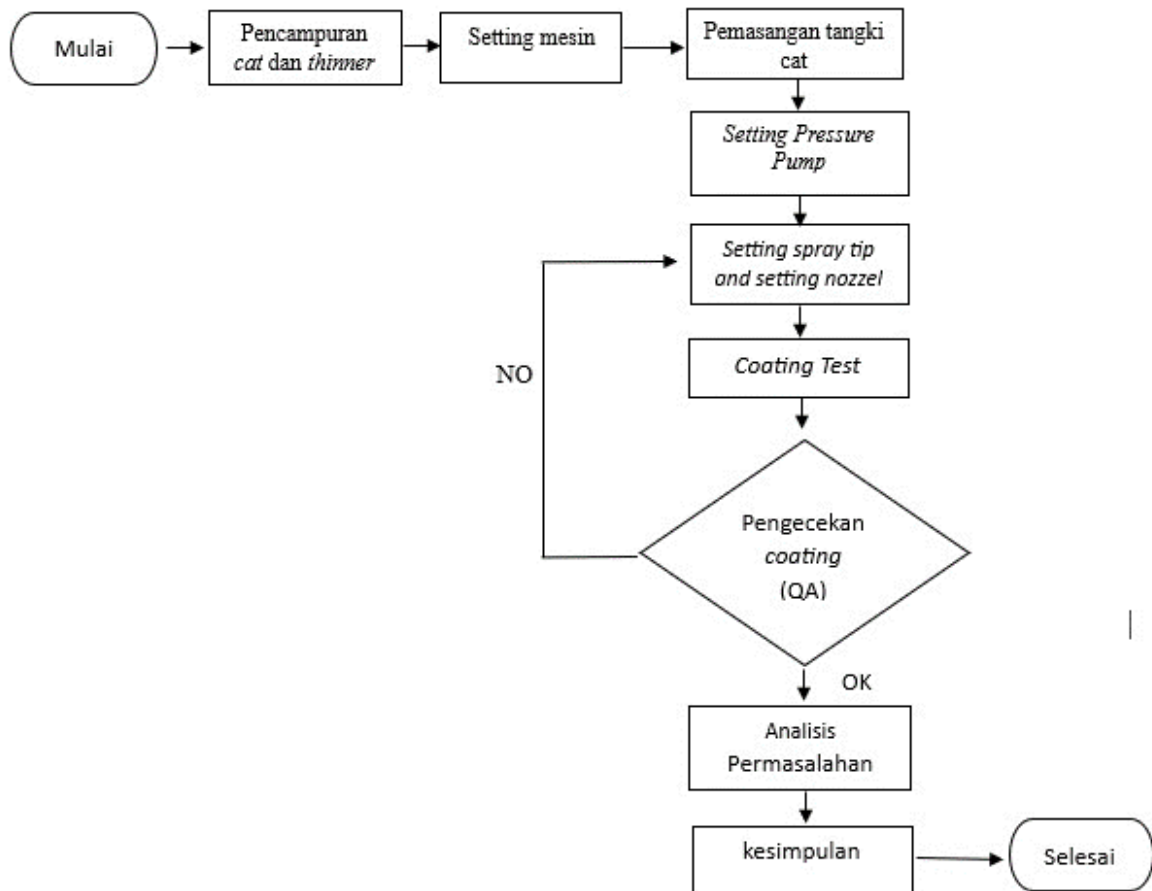
Kunci *combination wrench* yang sering disebut kunci *ring pass* merupakan jenis kunci yang digunakan untuk mengencangkan baut dan mengendurkan baut dengan bentuk persegi dan segi enam.

### 2.2 Bahan penelitian

Alat yang digunakan sebagai bahan penelitian yaitu *spray tip* dan *pressure pump* yang berfungsi melapisi pipa dengan cat dan mengatur tingkat ketebalan, ketipisan pengecatan (*coating*) dan *spray tip* menentukan aliran semburan pola cat yang akan disemprotkan.

### 2.3 Prosedur penelitian

Dalam penelitian ini akan dijelaskan alur dari proses penyelesaian dari awal permasalahan hingga tahap akhir yaitu berupa hasil penelitian yang akan digambarkan melewati *flowchart* seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 *flowchart* penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

- a) *Pencampuran cat dan thinner*  
Tahap ini merupakan proses pencampuran *cat* dan *thinner* menjadi satu, yang berfungsi sebagai pelapis atau pewarna pada pipa. Banyak takaran harus disesuaikan dengan *work instruction (wi)* yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Bahan – bahan yang digunakan yaitu: *cat* dan *thinner*.
- b) *Setting Mesin Coating*  
*Setting* mesin *coating* disesuaikan dengan *work order (wo)* pipa yang sedang berjalan, dan *setting* mesin harus dilakukan sesuai *work instruction (wi)* yang sudah dibuat oleh perusahaan.
- c) *Pemasangan nozzle*  
Pada saat pemasangan *nozzle* di mesin *coating*, harus sesuai prosedur dalam keadaan sudah terkunci dengan kuat agar *nozzle* tidak terjadi kebocoran pada saat proses produksi berlangsung. Gambar pemasangan *nozzle* dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Pemasangan *nozzle*

d) *Setting Pressure Pump*

Pada tahapan ini settingan *pressure pump* tidak boleh terlalu besar yang menyebabkan borosnya *coating*. *Main Pressure Supply*: 2 Bar. Gambar set *pressure Pump* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 *Setting Pressure pump*

e) *Setting spray Tip*

Pada setting *spray tip*, posisi *spray tip* harus sesuai dengan posisi *nozzle*, agar semburan *coating* yang dihasilkan lebih maksimal. Pada *setting spray tip* harus sesuai dengan *work instruction (wi)* dengan produk yang akan dijalankan. *Set spray tip* bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Set Spray Tip

f) *Coating Test*

Setelah melakukan setting mesin yang sesuai dengan *work instruction (wi)*, maka tahapan selanjutnya *coating test*, pada tahap mesin *coating* akan melakukan proses penyemprotan *coating*/bahan pelapis pada pipa yang sesuai *work order (wo)*. Proses *coating* dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Proses *coating*

g) Pengecekan *coating Quality Assurance*

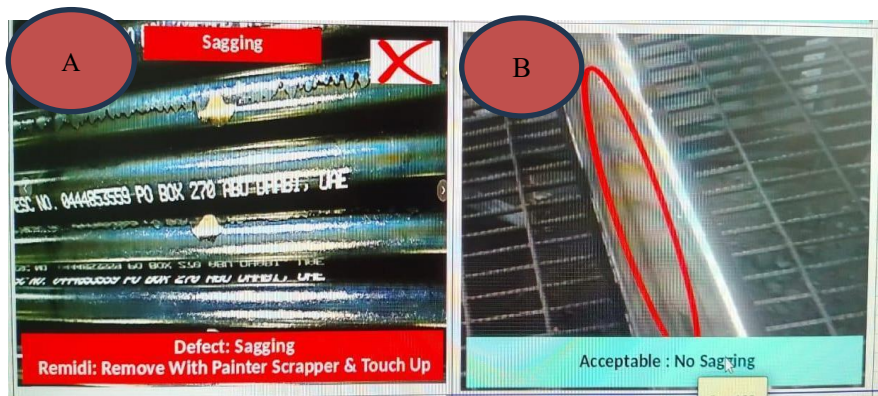
Setelah dilakukan proses *coating*, maka hasil *coating* pada pipa akan dicek kualitasnya oleh *Quality Assurance*. Pada tahapan pengecekan *coating* oleh *Quality Assurance* terdapat *acceptance criteria* berdasarkan QSP 4.03.1 (revisi terakhir) *Visual inspection* jika hasilnya (Tidak sesuai *acceptance criteria*) seperti ditunjukkan pada diagram alir digambar 3. Apabila kualitas hasil *coating* tidak sesuai dengan standar *Quality Assurance* maka proses *Setting spray Tip* harus dilakukan Kembali (NO), sedangkan jika kualitas hasil *coating* sesuai standar *Quality Assurance* (OK) produk *Acceptance* dan selesai.

h) Analisis permasalahan

Setelah selesai *set spray tip* dan *pressure pump* beberapa ditemukan *reject coating* pada produk, *reject coating* ini biasanya akibat pengaruh dari spesifikasi *spray tip* dan *pressure pump* yang tidak sesuai, sehingga mempengaruhi kualitas pada *coating*.

### 3 Analisis Data dan Pembahasan

Dari pengamatan yang telah dilakukan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas hasil *coating*, yaitu pengaruh dari *spray tip* dan *pressure pump*, dari permasalahan ini akan dilakukan pengujian pada kode *spray tip* yang berbeda. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan kode *spray tip* yang berbeda dan hasil *coating* juga memiliki standar kualitas OK dan REJECT dapat dilihat pada Gambar 8.


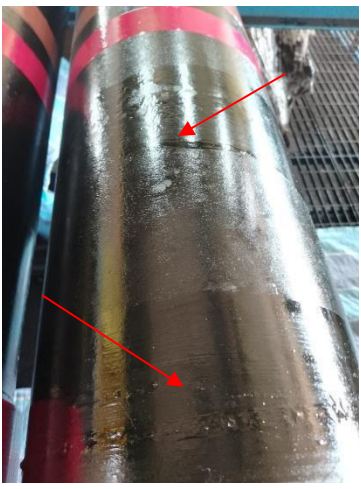


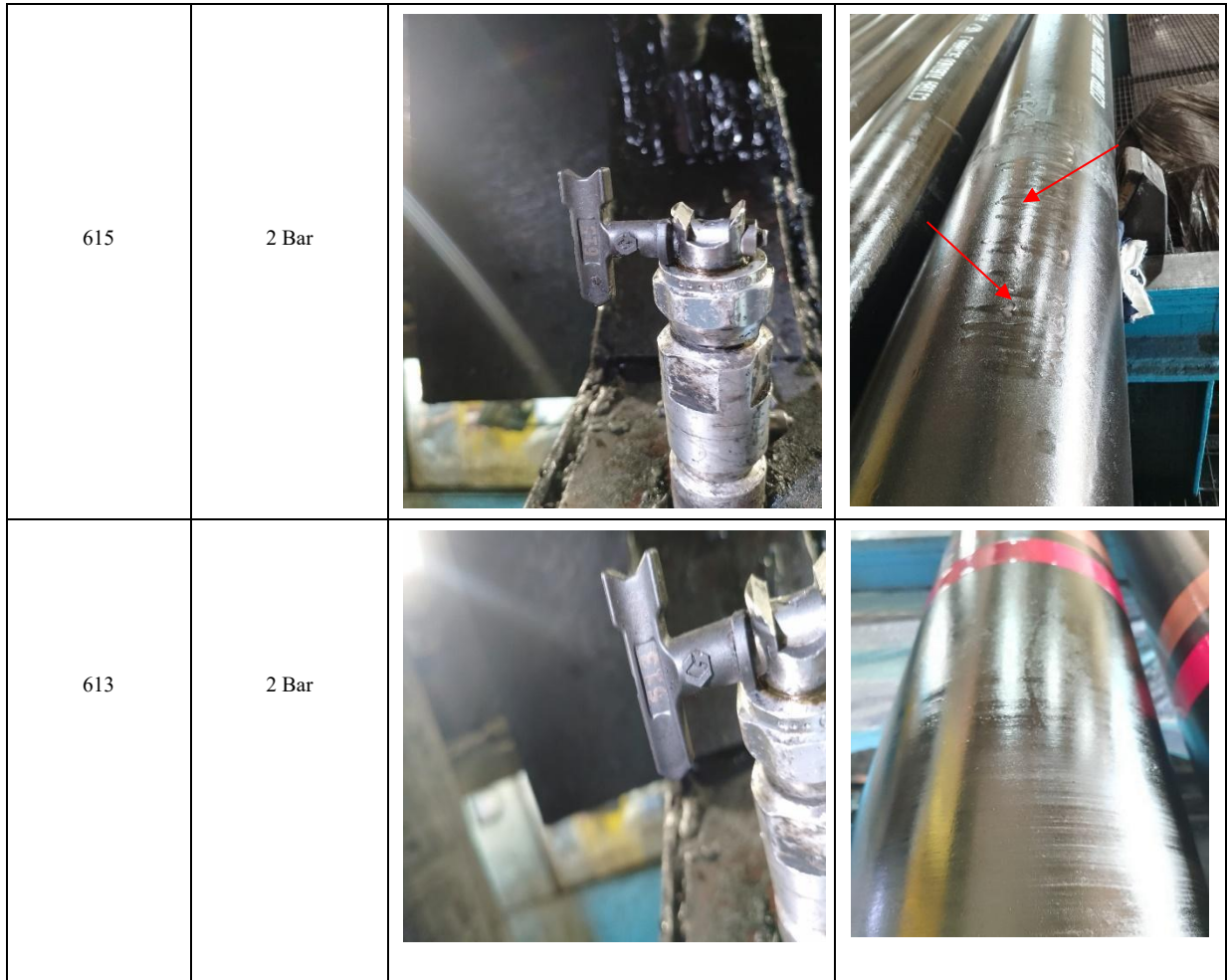
Gambar 8. Standar Kualitas Hasil Coating. (a) defect sagging; (b) hasil coating acceptable

#### a) Pengujian pada *Spray Tip*

Berikut ini merupakan pengujian pipa 9 5/8 Inch dengan mengubah pengaturan *Spray Tip* dan *Pressure Pump* terhadap mesin *coating* dan hasil dari *coating* dengan kode *spray tip* yang berbeda. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan variasi pengaturan *spray tip* yang berbeda dengan kode ukuran 613, 615 dan 617 yang memiliki arti sebagai berikut: -lebar kipas *spray tip* digit pertama (6) 6 X 2=12 Inch, -ukuran lubang *spray tip*: dua digit terakhir (13,15, dan 17) 0.013 Inch, 0.015 Inch ,0.017 Inch.

Tabel 2. Hasil pengujian pada kode *Spray Tip* (Tanda panah merah pada Gambar menunjukkan reject)

Kode <i>Spray Tip</i>	<i>Pressure Pump</i>	<i>Spray Tip</i>	Hasil <i>Coating</i> dari Pengaturan Kode <i>Spray Tip</i>
617	2 Bar		



Dari hasil pengujian pipa 9 ½ Inch dengan mengubah pengaturan *spray tip* maka didapatkan kondisi dan hasil *coating* yang berbeda setiap pengaturan kode *spray tip*. Pada kode *spray tip* 617 terlihat hasil *coating* kurang optimal karena lubang *spray tip* besar, Pada kode *spray tip* 615 terlihat setelah proses *coating* yang dihasilkan dengan pengaturan kode *spray tip* kurang optimal dan masih ada *reject* yang dihasilkan, sedangkan pada *spray tip* kode 613 mendapatkan kondisi hasil *coating* yang optimal sesuai standar kualitas *coating* (yang ditunjukkan pada gambar 8). Dengan dilakukannya pengujian ini, maka didapatkan pengaturan yang optimal dan solusi dari permasalahan pada *spray tip* terhadap mesin *coating*, sehingga *reject* yang dihasilkan menjadi berkurang dan proses *coating* yang dihasilkan optimal.

b) Data *Reject Shift* yang berjalan

Table 3 merupakan data *reject shift* yang berjalan selama proses *coating* berlangsung dari permasalahan yang sudah terjadi.

**Tabel 3. Data *reject Shift* yang berjalan**

<i>Shift 1</i> menggunakan kode <i>spray tip</i> 615 dan 617		<i>Shift 2</i> menggunakan kode <i>spray tip</i> 613	
<i>Reject Sagging (615)</i>	3	<i>Reject Sagging (613)</i>	1
<i>Reject Sagging (617)</i>	3		
<i>Total Good</i>	186	<i>Total Good</i>	191

Dari data di atas berdasarkan *output* hasil *coating* merupakan data yang berbeda dari pengujian sebelumnya pada Table 2. Maka pengamatan *shift 1* pada pagi hari dan *shift 2* malam dengan menggunakan variasi kode *spray tip* yang berbeda agar *reject* yang terjadi tidak terlalu banyak dan setelah proses pengaturan kode *spray tip* dilakukan *reject* yang terjadi berkurang dan proses hasil *coating* lebih optimal.

## 4 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini, didapatkan pengaturan yang optimal pada *spray tip* dan *pressure pump* dengan kode *spray tip* 613 serta *pressure pump* 2 Bar. Penggunaan *spray tip* 613 dalam proses *coating* memberikan hasil *coating* yang lebih baik, karena mengurangi *reject* pada proses *coating* untuk pipa berukuran 9 5/8 Inch berdasarkan pengujian visual, jika dibandingkan banyaknya pipa yang *reject* dengan menggunakan pengaturan *spray tip* variasi kode 615 dan 617.

## 5 Daftar Pustaka

- [1] Kristanto, Y., Rubiono, G., & Mujianto, H. (2017). Pengaruh Diameter Nozzle Spray Gun Terhadap Efisiensi Pengecatan. *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article)*, 2(1).
- [2] Zhaoujie Wu dkk. (2023). “*A Review of the Developments of the Characteristics and Mechanisms of Airless Spraying on Complex Surfaces*”. Department of Petroleum, Oil and Lubricants, Army Logistics Academy, Chongqing 401331, China.
- [3] Y Wu dkk. (2018). “*Corrosion Mechanism of Graphene Coating with Different Defect Levels*”. University of Chinese Academy of Sciences, 19 A Yuquan Rd, Shijingshan District, Beijing, 100049, China.
- [4] RR Eley and LW Schwartz (2002). “*Interaction of rheology, geometry, and process in coating flow*”. 74(932), 43–53.
- [5] PT Citra Tubindo Tbk (2020). “*Work Instruction Defect Coating and Working coating*”