



Proses Sandblasting Dalam Proses Fabrikasi Baja Struktur Pada Proyek Refinery Development Master Plan (RDMP) di PT AJP

Hasbi Risqullah¹, Kardiman², Iman Dirja³

¹Mahasiswa Universitas Singaperbangsa Karawang

^{2,3}Dosen Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 10 Agustus 2022

Revised: 13 Agustus 2022

Accepted: 18 Agustus 2022

Manufacturing industry is a process that is part of a branch of industry that uses a number of modern equipment such as industrial machines, regular and measurable management programs to transform raw goods into finished and marketable goods. One of the processes in the manufacturing industry is fabrication. This fabrication process goes through various stages until it becomes a ready-to-use product. The fabrication process has several stages, including marking, cutting, drilling, assembling, welding, checking, finishing, sandblasting, and painting. Sandblasting is one of the stages of the fabrication process. This process performs metalworking where the metal surface is made to be rough and flat with a certain degree of roughness and a certain erosion rate, by firing an abrasive material to the metal surface with a certain pressure. This process is carried out with the aim that the metal surface becomes rough, so that paint or other coating materials can stick to the metal surface well, not easily peeled off, and avoid corrosion. This process also goes through several stages of checking or inspection referring to predetermined standards so that in the next stage there are no obstacles.

Keywords: Sandblasting, Fabrication, Steel Structural

(*) Corresponding Author: hasbirisqullah@gmail.com, HP. 082285783191

How to Cite: Risqullah, H., Kardiman, K., & Dirja, I. (2022). Proses Sandblasting Dalam Proses Fabrikasi Baja Struktur Pada Proyek Refinery Development Master Plan (RDMP) di PT AJP. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(15), 264-275. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7049222>

PENDAHULUAN

Industri manufaktur adalah suatu proses yang merupakan bagian dari cabang industri yang menggunakan sejumlah peralatan modern seperti mesin industri, program manajemen yang teratur dan terukur untuk melakukan transformasi barang mentah menjadi barang jadi dan layak jual (Ojel, 2021). Salah satu proses yang ada di industri manufaktur adalah fabrikasi. Proses fabrikasi ini melewati berbagai tahap hingga menjadi produk siap guna. Proses fabrikasi memiliki beberapa tahapan, diantaranya seperti *marking, cutting, drilling, assembling, welding, checking, finishing, sandblasting, dan painting*.

Pengerjaan *sandblasting* merupakan salah satu tahapan dari proses fabrikasi. Proses ini melakukan pengerjaan logam dimana permukaan logam dibuat menjadi kasar dan rata dengan derajat kekasaran serta laju pengikisan tertentu, dengan cara menembakkan bahan *abrasive* ke permukaan logam dengan tekanan tertentu. Proses ini dilakukan dengan tujuan agar permukaan logam menjadi kasar, sehingga cat atau bahan pelapis lain dapat menempel pada permukaan logam dengan baik, tidak mudah terkelupas, dan terhindar dari korosi (Anonim, A 2018). Proses ini juga

melalui beberapa tahapan pengecekan atau inspeksi yang mengacu kepada standar yang telah ditentukan agar dalam tahapan selanjutnya tidak terjadi kendala.

METODE

Pengumpulan data studi kasus ini dibuat di PT AJP. Metode Pengumpulan data dalam kasus ini adalah sebagai berikut: 1) Observasi, Data diperoleh dengan melakukan observasi langsung ditempat dibawah bimbingan mentor/pembimbing kerja praktek, teknisi, dan pihak-pihak terkait dalam proses produksi. 2) Diskusi, Melakukan diskusi dengan mentor/pembimbing kerja praktek, dan pihak-pihak yang bersangkutan mengenai data dan permasalahan yang didapat untuk memperoleh data yang dibutuhkan. 3) Studi Literatur, Mendapatkan data melalui buku-buku referensi, *manual book*, laporan proyek, dan dokumen standar kerja mengenai proses produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi *Sandblasting*

Sandblasting adalah proses penyemprotan *abrasive* material biasanya berupa pasir silika atau *steel grit* dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dan lain-lain. Selain itu juga bertujuan untuk membuat *profile* (kekasaran) pada permukaan *metal* agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan *metal* dengan bahan pelindung misalnya cat. Tingkat kekasarannya dapat disesuaikan dengan ukuran pasirnya serta tekanannya. Perlu diketahui berhasil atau gagalnya suatu pengecatan sangat tergantung pada tingkat kebersihan dan tingkat perekatan antara cat dan permukaan serta tingkat kepadatan dan perataan dari cat itu sendiri (Anonim, C 2020).

Jenis-jenis *Sandblasting*

Sandblasting terbagi atas dua jenis, yaitu:

Dry Sandblasting

Dry sandblasting ini biasa jenis yang biasa digunakan untuk benda yang berbahan jenis metal atau besi yang tidak memiliki resiko menghasilkan percikan api pada saat penyemprotan berlangsung. Contohnya penggunaan jenis *sandblasting* ini seperti pembersihan pada bodi rangka mobil, *sandblasting* pada tiang pancang, juga dapat digunakan pada badan kapal laut dan sejenis lainnya (Anonim, 2017).

Wet Sandblasting

Wet sandblasting diaplikasikan ke benda-benda berbahan metal/besi yang beresiko terbakar atau terletak di daerah yang beresiko terjadi kebakaran, seperti tangki bahan bakar, kilang minyak (*offshore*), ataupun pom bensin, dimana pasir silika yang digunakan dicampur dengan bahan kimia khusus anti karat yang berguna untuk meminimalisir percikan api saat proses *sandblasting* terjadi.

Namun begitu, alat yang digunakan tetaplah sama, terdiri dari kompresor, *tabung* penyaring udara (*Airblast Breathing Air Filters*), *tabung*

penampung pasir (*blast pot*), selang, nosel, helm khusus untuk dikenakan oleh sang *operator sandblasting* (Anonim, C 2020).

Kegunaan Sandblasting

Tujuan dari dilakukannya *sandblasting* dalam pekerjaan fabrikasi konstruksi baja antara lain :

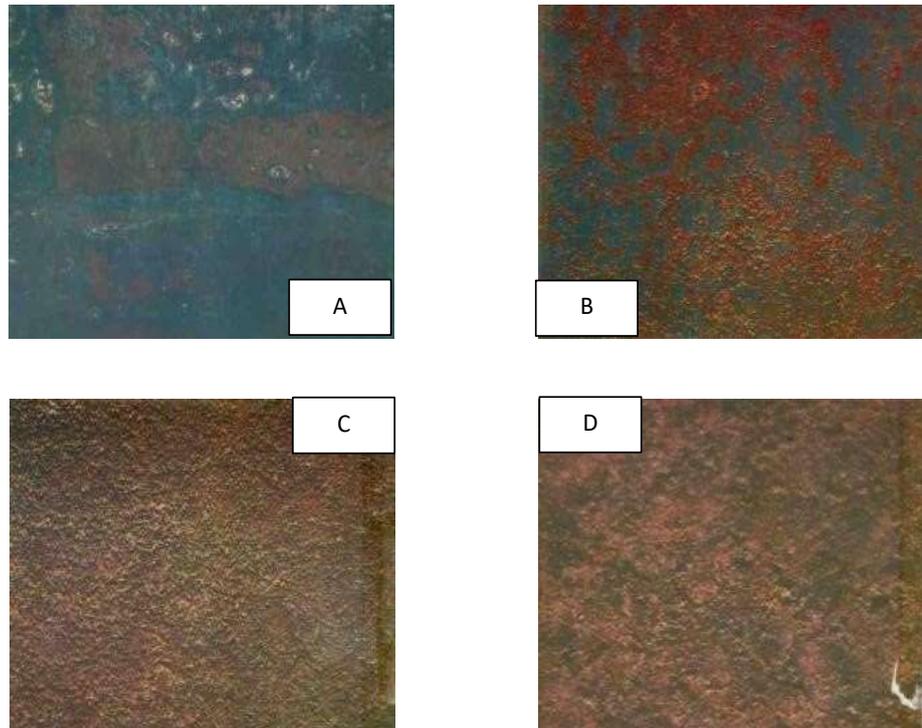
1. Membersihkan permukaan material (besi) dari kontaminasi seperti karat, tanah, minyak, cat, garam dan lainnya
2. Mengupas cat lama yang sudah rusak atau pudar
3. Membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal sehingga cat lebih melekat (Anonim, C 2020)

Standar Kebersihan Sandblasting

Standar kebersihan *sandblasting* yang dijadikan sebagai acuan dalam proses ini adalah standar ISO-8501-1-2007.

ISO-8501-1-2007

ISO 8501-1 adalah standar bergambar yang berkaitan dengan kebersihan permukaan, di antara metode lainnya, melalui *blasting* abrasif. Kondisi asli permukaan baja sebelum pembersihan digambarkan dalam berbagai tahapan korosi yang bisa kita lihat Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Korosi

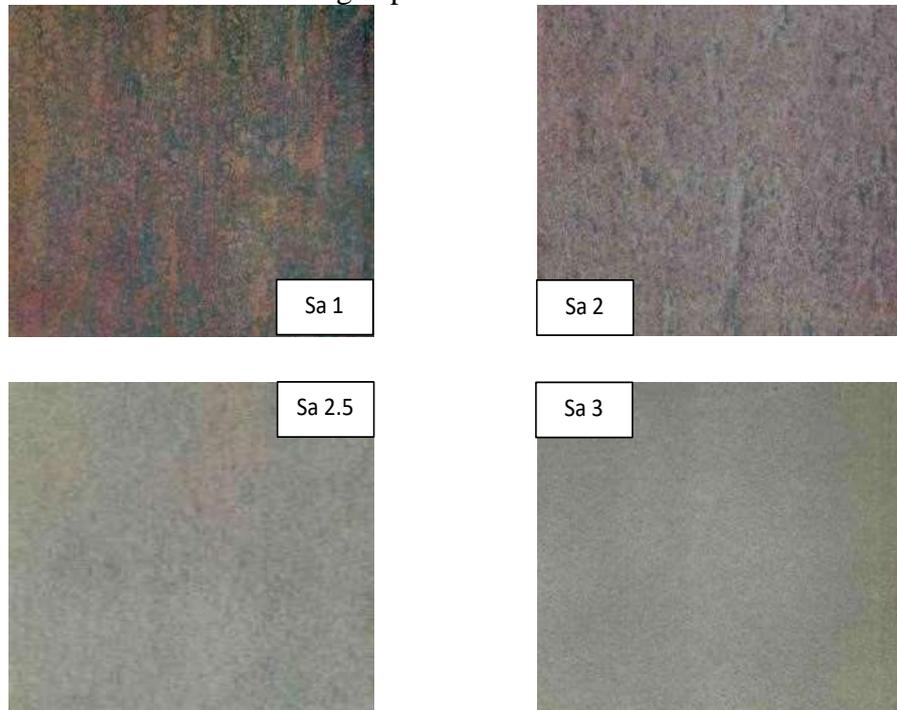
Kelas A : Permukaan baja sebagian besar tertutup oleh skala penggilingan yang menempel tetapi sedikit, jika ada karat.

Kelas B : Permukaan baja yang sudah mulai berkarat dan dari mana skala gilingan mulai mengelupas.

Kelas C : Permukaan baja tempat skala gilingan telah terkikis atau yang dapat dikikis, tetapi dengan sedikit lubang terlihat dalam penglihatan normal.

Kelas D : Permukaan baja tempat timbangan pabrik telah berkarat dan dimana lubang umum terlihat dalam penglihatan normal.

Untuk standar kebersihan blasting dapat kita lihat Gambar



Gambar 2 Standar Kebersihan *Blasting*

Notasi standar biasanya, tetapi tidak selalu, mencantumkan kondisi asli baja sebelum *Blasting* yaitu “B Sa2.5”. Standar bergambar kebersihan (Sa1, Sa2, Sa2.5 dan Sa3) digambarkan di halaman sebelah.

- Sa 1 *Light blast - cleaning* Jika dilihat tanpa pembesaran, permukaan harus bebas dari minyak, lemak, dan kotoran yang terlihat. Dan dari skala pabrik yang tidak menempel dengan baik, karat, pelapis cat dan benda asing.
- Sa 2 Pembersihan *blasting* secara menyeluruh Jika dilihat tanpa pembesaran, permukaannya harus bebas dari minyak yang terlihat, lemak dan kotoran dan dari sebagian besar skala pabrik, karat, pelapis cat dan benda asing. Setiap kontaminasi sisa harus melekat dengan kuat.
- Sa 2½ Pembersihan blasting dengan sangat teliti Jika dilihat tanpa pembesaran, permukaannya harus bebas dari minyak yang terlihat, lemak dan kotoran serta dari kerak pabrik, karat, pelapis cat dan benda asing. Jejak kontaminasi yang tersisa hanya akan menunjukkan noda kecil dalam bentuk bercak atau belang.
- Sa 3 Pembersihan blasting untuk membersihkan baja secara visual Jika dilihat tanpa pembesaran, permukaan harus bebas dari minyak yang

terlihat, minyak dan kotoran serta dari kerak pabrik, karat, lapisan cat dan benda asing. Ini memiliki warna metalik yang seragam.

SSPC-SP 1 Solvent Cleaning

SSPC-SP 1 *Solvent Cleaning* adalah spesifikasi yang ditetapkan oleh *Society for Protective Coatings* (SSPC) untuk mencegah kegagalan pelapisan dini. Spesifikasi ini adalah cara untuk mendekati persiapan permukaan, yang mendorong masa pakai pelapisan yang lebih lama pada peralatan industri. SSPC-SP1 adalah persyaratan untuk persiapan permukaan yang menghilangkan kontaminan dari permukaan baja. Pembersihan pelarut (*Solvent Cleaning*) adalah metode utama untuk menghilangkan kotoran yang terlihat, minyak, tanah, senyawa menggambar, serta senyawa organik serupa dari permukaan baja. SSPC-SP1 merupakan persyaratan penting karena dilakukan sebelum persiapan permukaan seperti SSPC-SP 10/NACE No.2 *near-white blast cleaning* atau SSPC-SP 5/NACE No.1 *white metal blast cleaning*. Persiapan permukaan adalah penghilangan karat, kerak, atau cat dari permukaan baja. Proses pembersihan pelarut memerlukan, pelarut dari berbagai jenis digunakan secara terpisah atau digabungkan untuk menghilangkan kontaminan yang tercantum di atas yaitu lemak, minyak, garam larut, dan lain-lain. Pelarut dapat langsung diterapkan ke permukaan, digunakan pada sikat gosok atau lap, atau permukaan dicelupkan ke dalam pelarut. Cara terbaik untuk menghindari penyebaran kontaminan adalah dengan menggunakan pelarut bebas kontaminan untuk langkah terakhir. Pembersihan pelarut SSPC 1 terkadang merupakan rencana darurat pada spesifikasi pelapisan. Beberapa pelanggan memerlukan uji klorida untuk dilakukan dan jika kadar klorida lebih dari $15\mu\text{g}/\text{cm}^2$, maka dilakukan pembersihan pelarut jika tidak dapat langsung dikenakan peledakan pasir (SSPC, A 2013).

SSPC-SP 10 Near-White Metal Blast Cleaning

SSPC-SP 10 *near-white metal blast cleaning* (NACE No.2) adalah standar yang digunakan untuk pembersihan *near-white metal blast* yang diajukan oleh *Society for Protective Coatings* (SSPC) dan Standar Internasional NACE. Pembersihan *near-white metal blast* harus digunakan untuk membersihkan permukaan baja yang tidak dicat atau dicat sebelum menerapkan lapisan pelindung atau sistem pelapis baru. SSPC-SP 10/NACE No.2 menghilangkan semua debu, lapisan, dan kerak pabrik. Batas pewarnaan yang diizinkan untuk pembersihan *near-white metal blast* tidak lebih dari lima persen dari setiap satuan luas permukaan. Pembersihan *near-white metal blast* SSPC-SP 10/NACE No.2 dibuat karena beberapa atmosfer yang terpapar pada kondisi yang keras membutuhkan biaya yang terlalu besar untuk menerapkan pembersihan logam putih SSPC-SP 5/NACE No.1 untuk menghilangkan semua goresan dan membayangi. Juga, pembersihan ledakan komersial, SSPC-SP 6/NACE No.3 tidak cukup tinggi untuk tingkat kebersihan untuk menyelesaikan pembersihan yang diperlukan untuk lapisan pelindung atau sistem pelapis baru. Oleh karena itu, SSPC-SP 10/NACE No.2 diciptakan untuk menurunkan biaya persiapan servis dan dimaksudkan untuk digunakan di area yang terpapar kelembaban tinggi, atmosfer kimia, laut, dan lingkungan korosif lainnya (SSPC, B 2013).

Proses Sandblasting

Sebelum pengerjaan *sandblasting* dimulai, material dibersihkan terlebih dahulu sesuai dengan standar SSPC-SP 1 *Solvent Cleaning*. Hal ini dilakukan untuk mencegah kegagalan pelapisan dini. Berikut adalah tahapan pembersihan material:

1. Sebelum melakukan pembersihan dengan pelarut, yang terbaik adalah menghilangkan debu dari permukaan yang diinginkan. Penghapusan debu sebelum menerapkan pembersihan pelarut SSPC-SP 1 dilakukan dengan menggunakan sikat kawat kaku pada permukaan. Jika perlu, pengguna menerapkan pelarut yang sesuai untuk menghilangkan debu dapat diterima selama dibilas dengan air bersih sebelum pembersihan pelarut.
2. Menghapus semua kontaminan dari permukaan dengan pengikis dan kemudian menggunakan lap atau sikat dengan pelarut untuk menyeka atau menggosok kontaminan yang tersisa.
3. Pengguna harus berhati-hati dalam menghilangkan kontaminan akhir. Pengguna harus memastikan untuk menggunakan lap bersih, dan pelarut untuk langkah terakhir untuk setiap metode yang digunakan.
4. Selesai.

Setelah material dibersihkan dengan mengikuti standar SSPC-SP 1 *Solvent Cleaning*, maka material siap untuk di-*sandblasting*. Untuk tahapan pengerjaan dalam proses *sandblasting* adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *Safety Equipment*

Sebelum memulai pengerjaan *sandblasting*, pengguna harus mengenakan *safety goggles* (kacamata keamanan), masker, baju lapangan atau *wearpack*, sepatu *boots*, dan sarung tangan.

2. Membersihkan lingkungan kerja

Sebelum pengerjaan dimulai, lingkungan kerja bersih dari barang-barang yang tidak diperlukan pada operasi pengerjaan. Orang-orang yang berlalu lalang juga harus diamankan karena akan mengganggu proses pengerjaan.

3. Menyiapkan Mesin *Sandblasting*

Menyiapkan komponen-komponen untuk melakukan pengerjaan *sandblasting* yaitu kompressor, *Tank sandblasting*, selang, dan juga *nozzle*.

4. Memasukkan Pasir

Selanjutnya memasukkan pasir yang telah disiapkan ke dalam bak pasir. Pasir yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah pasir *steel grit*.

Volume pasir yang dimasukkan maksimal 80% dari kapasitas bak pasir, hal ini dilakukan untuk memberi ruang vakum udara. Pengguna harus menghindari mengisi pasir hingga 100% karena akan menyebabkan mampet atau jamming karena udara tidak bisa dikompres oleh *air pump units*. Pasir diisi kembali ketika volume pasir sudah berkurang hingga 40%.

Ketika mengoperasikan mesin, pengguna tidak boleh menggunakannya hingga ketersediaan pasir dalam bak pasir 0% atau habis, karena hal ini dapat merusak mesin yang digunakan

5. Membuka katup bak pasir

Setelah pasir *steel grit* yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam bak pasir, langkah selanjutnya membuka katup pasir. Hal ini dimaksudkan karena katup bak

pasir merupakan jalur keluar dari dari bak pasir sebelum dan selama diberi tekanan udara melalui *nozzle*.

6. Menyalakan mesin kompressor dan menembak pasir bertekanan tinggi

Saat kompressor telah dinyalakan, pasir secara otomatis akan keluar dari selang. Perlu diperhatikan saat memegang selang, karena tekanan yang digunakan sangatlah tinggi jadi perlu dipegang kuat-kuat untuk meredam *recoil* (hentakan) yang ada. Apabila pengguna tidak memegang selang dengan kuat maka selang akan berputar-putar tanpa arah. Tekanan pasir yang keluar tergantung oleh panjang selang yang digunakan. Semakin pendek selang digunakan maka akan semakin kuat pula tekanannya.

7. Mengarahkan ujung *nozzle*

Saat menggunakan selang, pengguna mengarahkan ujung *nozzle* tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh dari plat yang akan dibersihkan. Jika digunakan dalam jarak yang terlalu jauh maka efek abrasifnya tidak akan bekerja dan pekerjaan akan sia-sia.

Menggunakan alat *sandblasting* pengguna perlu berhati-hati untuk menghindari hal yang tidak diinginkan terjadi.

8. Terkikisnya plat yang dibersihkan

Plat yang dibersihkan dengan *sandblasting* akan terkikis karena efek abrasifnya. Pengikisan tersebut akan menumbuhkan tekstur kasar yang akan mempengaruhi hasil akhir dari pengecatan. Oleh karena itu pengguna tidak boleh berlama-lama pada satu daerah pembersihan, jika sudah tidak ada karat lagi pengguna langsung pindah ke daerah lainnya.

9. Setelah plat dibersihkan

Semua daerah plat telah dibersihkan dari karat, maka pengguna perlu melakukan penyemprotan udara bertekanan tinggi untuk menghilangkan debu-debu yang kemungkinan masih menempel pada permukaan plat.

Setelah proses *sandblasting* selesai, selanjutnya permukaan material akan dibersihkan dengan menggunakan udara bertekanan tinggi atau menggunakan kompresor. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan debu-debu, lapisan, dan kerak yang melekat pada permukaan material tersebut.

Proses Inspeksi Material Setelah *Sandblasting*

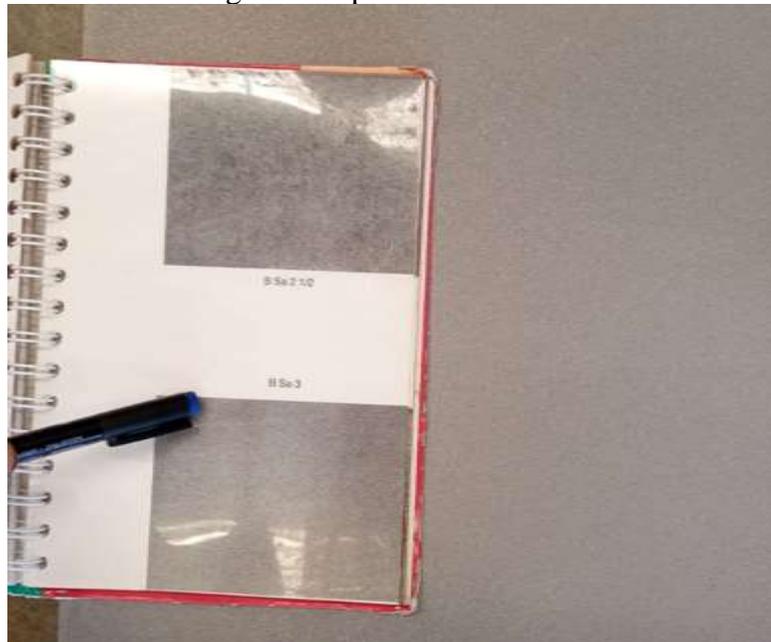
Inspeksi Visual

Selain inspeksi visual untuk menilai kebersihan permukaan (menggunakan standar bergambar), selanjutnya mengukur profil permukaan pada material yang di-*sandblasting*. Material yang telah melewati tahap *sandblasting*, selain menghilangkan korosi atau cat yang lama pada material, proses *sandblasting* juga menghasilkan profil permukaan. Profil permukaan dapat meningkatkan luas permukaan baja, dan peningkatan luas permukaan inilah yang menjadi kunci bagi lapisan cat untuk menempel.

Profil permukaan berbeda dengan kekasaran, profil permukaan adalah pengukuran ketinggian puncak-ke-lembah. Dan kekasaran adalah pengukuran gabungan dari profil permukaan. Contoh dari profil permukaan dan kekasaran lihat Gambar 3 dan 4.



Gambar 3 Kegiatan Inspeksi Material Setelah Di-Sandblasting



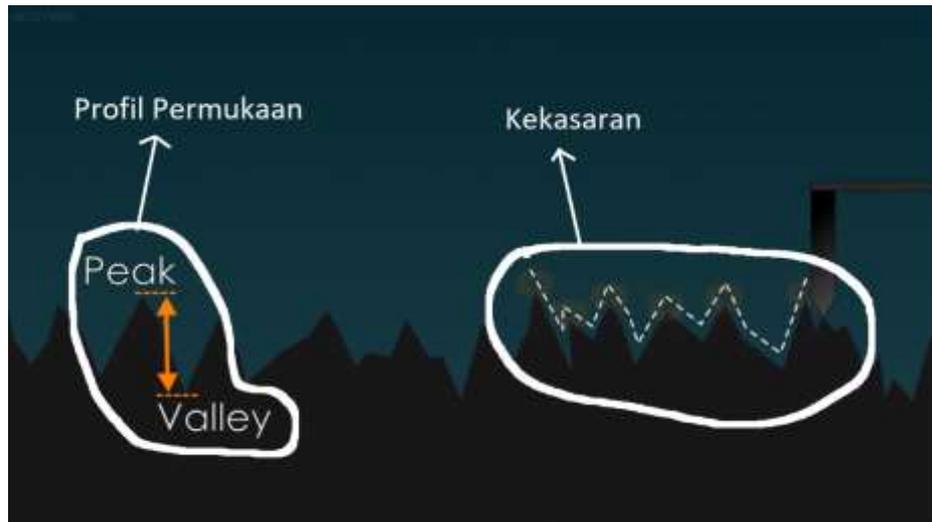
Gambar 4 Inspeksi Visual

Inspeksi Profil Permukaan

Selain inspeksi visual untuk menilai kebersihan permukaan (menggunakan standar bergambar), selanjutnya mengukur profil permukaan pada material yang di-*sandblasting*. Material yang telah melewati tahap *sandblasting*, selain menghilangkan korosi atau cat yang lama pada material, proses *sandblasting* juga menghasilkan profil permukaan. Profil permukaan dapat meningkatkan luas permukaan baja, dan peningkatan luas permukaan inilah yang menjadi kunci bagi lapisan cat untuk menempel.

Profil permukaan berbeda dengan kekasaran, profil permukaan adalah pengukuran *ketinggian* puncak-ke-lembah. Dan kekasaran adalah

pengukuran gabungan dari profil permukaan. Contoh dari profil permukaan dan kekasaran lihat Gambar 5.



Gambar 5 Profil Permukaan dan Kekasaran

Pentingnya mengukur profil permukaan adalah untuk menghindari korosi. Profil permukaan yang diperlukan ditentukan oleh produsen pelapis, atau spesifikasi pelapis yang telah disetujui oleh semua pihak. Hal tersebut terkait dengan ketebalan pelapis film kering yang diterapkan. Biasanya profil permukaan yang ditentukan adalah ketinggian puncak-ke-lembah baik dalam mikron atau mil. Kuncinya disini adalah ketebalan lapisan yang diperlukan diterapkan pada puncak-ke-lembah. Jika tidak maka akan menyebabkan bintik karat. Misalnya, apabila profilnya terlalu tinggi maka, jumlah cat yang diperlukan untuk menutupi puncak akan jauh lebih banyak, apabila puncak profil tidak tertutup sempurna maka akan menyebabkan bintik karat. Dan apabila profil terlalu rendah, maka lapisan yang diterapkan bisa terlalu tebal, yang menyebabkan kemungkinan retak pada lapisan saat mengering yang mengakibatkan korosi dan juga menimbulkan lubang-lubang kecil pada lapisan permukaan. Itulah mengapa mengukur profil permukaan material setelah di-*sandblasting* sangat penting sebelum memasuki tahap *painting*.

Ada sejumlah metode untuk mengukur profil permukaan, dan semuanya bekerja dengan cara yang berbeda. Untuk metode yang digunakan PT Arkha Jayanti Persada Tbk dalam mengukur profil permukaan adalah metode *replica tape*. Tahapan proses mengukur profil permukaan menggunakan metode *replica tape* adalah sebagai berikut:

1. Pertama-tama *coating inspector* menyiapkan pita dengan bantalan kompresibel ke permukaan material yang telah di-*sandblasting* (lihat Gambar 6).



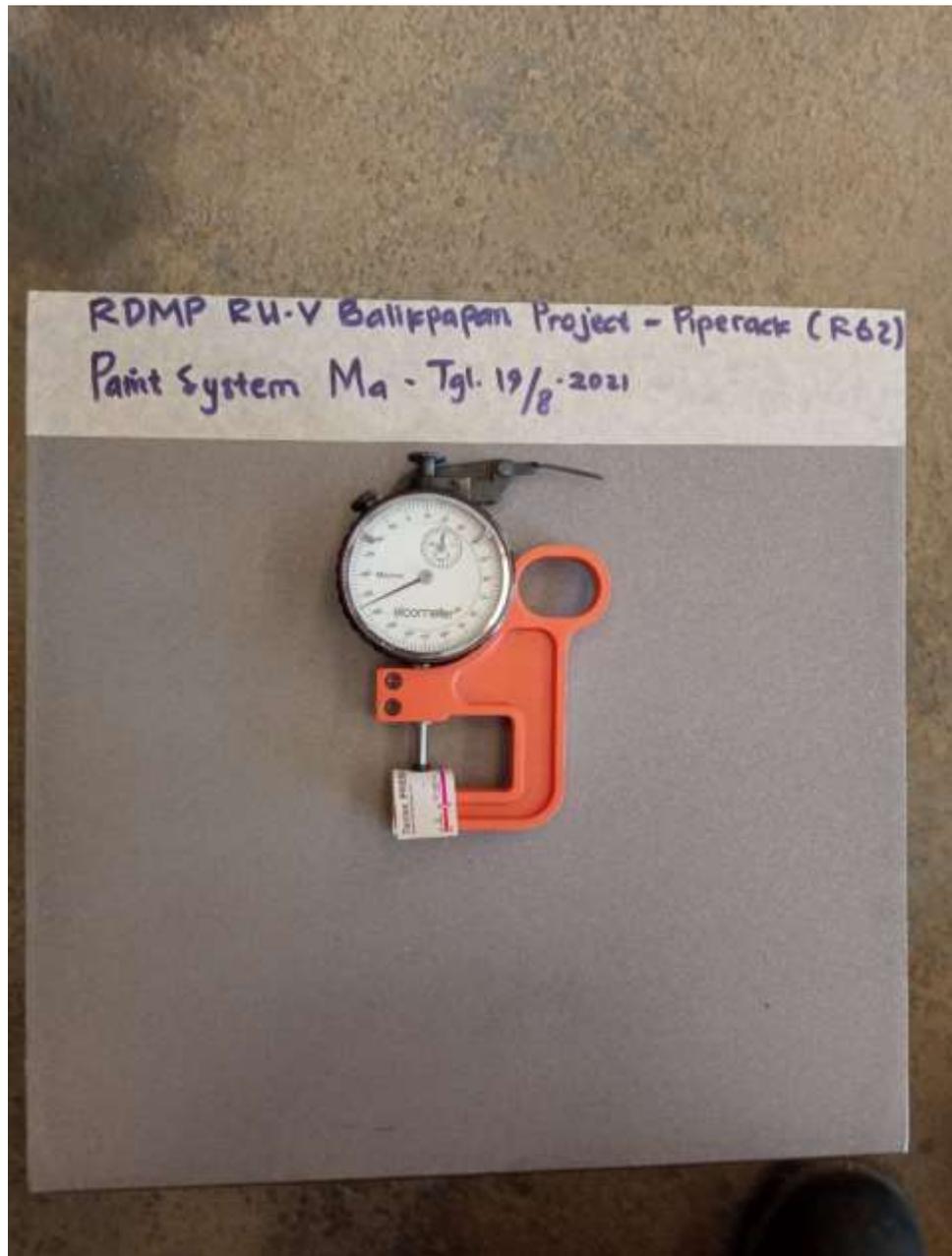
Gambar 6 Pita untuk Pengerjaan *Replica Tape*

2. Pita yang sudah ditempelkan ke permukaan material tersebut digosok dengan alat penggosok (lihat Gambar 7).



Gambar 7 Penggosokan Pita *Replica Tape*

3. Dengan menggosokkan pita ke permukaan material, busa didorong kebawah.
4. Hal ini menyebabkan bagian busa yang digosok menciptakan gambar terbalik atau cermin dari profil.
5. Pita tersebut kemudian dilepas dan diukur menggunakan pengukur ketebalan, alat yang digunakan adalah pengukur elcometer 124 thickness gauge (lihat Gambar 8).



Gambar 8 Mengukur Profil Permukaan

6. Setelah itu didapatkanlah hasil ukuran profil permukaan material, untuk satu material, pengujian perlu menguji area yang sama dengan beberapa nilai pita dan mengambil rata-rata.

Apabila ukuran profil permukaan sesuai dengan yang telah ditentukan maka material dapat diizinkan untuk memasuki tahap fabrikasi selanjutnya yaitu tahap *painting*.

KESIMPULAN

Dari pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan proses produksi yang dilakukan di PT Arkha Jayanti Persada Tbk Plant 3 di Karawang adalah proses fabrikasi. Proses fabrikasi ini melalui beberapa tahap yaitu dimulai dari pembuatan *priority list*, pembuatan *draft inspection and test plan*, pengadaan bahan baku, inspeksi kedatangan material yang akan difabrikasi, kontrol material, *marking*, *cutting*, *drilling*, *fit up*, *welding*, *finishing*, *blasting*, dan terakhir *painting*.

Adapun tahapan dalam proses *sandblasting* adalah menyiapkan material, material dibersihkan, mempersiapkan perlengkapan *sandblasting*, proses penembakan pasir ke material, dan terakhir inspeksi visual dan profil permukaan pada material yang telah di-*sandblasting*

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2017). *Pengertian Sandblasting, Parameter Proses Dan Hasil SandBlasting*. Diambil kembali dari PT. Arlen Global Mulia: <https://arlenglobalmulia.com/pengertian-sandblasting/>
- Anonim. (A 2018). Diambil kembali dari <https://repository.binawan.ac.id/723/1/K3-2018-Reno%20romero%20repo.pdf>
- Anonim. (C 2020, Januari 2). *Pengertian Sandblasting*. Diambil kembali dari Bio Industries: <https://www.bioindustries.co.id/pengertian-sandblasting-3481.html>
- Ojel. (2021, 10 19). *Industri Manufaktur*. Diambil kembali dari Dosen Pendidikan: <https://www.dosenpendidikan.co.id/industri-manufaktur/>
- SSPC. (A 2013). *SSPC-SP 1 Solvent Cleaning*. Diambil kembali dari Inspection 4 Industry LLC: <https://www.inspection-for-industry.com/sspc-sp-1-solvent-cleaning.html>
- SSPC. (B 2013). *SSPC-SP 10 Near-White Metal Blast Cleaning (NACE NO. 2)*. Diambil kembali dari Inspection 4 Industry LLC: <https://www.inspection-for-industry.com/sspc-sp-10-near-white-metal-blast-cleaning.html>