

PENGENDALIAN KUALITAS PROSES FABRIKASI SAND FILTER QUALITY CONTROL ON SAND FILTER FABRICATION PROCESS

Asep Rahman¹, Hilman Sholih^{2*}

^{1,2*} Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi

^{1,2*} Jl. Angrek No. 25, Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat-Indonesia 16820

*Koresponden Email: hilmansholih@sttcileungsi.ac.id

ABSTRAK

Cadangan sumber daya air tanah yang terbatas, mendorong dunia industri untuk membatasi atau tidak lagi menggunakannya sebagai sumber daya air utama. Salah satu alternatif penggantinya adalah air sungai. Permasalahannya, pada sungai yang melintasi wilayah industri, tingkat pencemarannya tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya kontaminasi limbah industri, limbah rumah tangga/domestik, serta polutan lainnya. Untuk mengatasi masalah limbah tersebut, perusahaan perlu membangun sebuah sistem pengolahan air terpadu. Di dalam sistem tersebut, dibutuhkan sebuah bejana yang dinamakan *Sand Filter Tank*. Fungsi Nya, untuk menampung dan menyaring limbah kasar seperti plastik, sampah organik, lumpur, dan limbah rumah tangga lainnya. Dalam tulisan ini akan dibahas mekanisme *Quality Control* pada fabrikasi *Sand Filter Tank* mulai dari material atau bahan baku sampai menjadi sebuah produk. Dengan sistem *quality control* yang baik, akan diperoleh produk *sand filter* yang sesuai dengan persyaratan spesifikasi pelanggan dan standar.

Kata Kunci: Industri, Limbah Organik, Limbah *non organic*, Sand filter tank.

ABSTRACT

Limited reserves of groundwater resources, encourage the industrial world to limit or no longer use it as the main water resource. One alternative is river water. The problem is, in rivers that cross-industrial areas, the level of pollution is high. This is caused by the contamination of industrial waste, household/domestic waste, and other pollutants. To overcome this waste problem, the company needs to build an integrated water treatment system. In the system, it takes a vessel called the Sand Filter Tank. Its function is to accommodate and filter coarse waste such as plastic, organic waste, mud, and other household waste. In this paper, we will discuss the Quality Control mechanism in the fabrication of Sand Filter Tanks starting from materials or raw materials to become a product. With a good quality control system, sand filter products will be obtained following the requirements of customer specifications and standards.

Keywords: Industry, Organic Waste, Non-organic Waste, Sand filter tank.

1. PENDAHULUAN

Sand Filter Tank adalah sebuah alat atau wadah yang difungsikan untuk melakukan penyaringan air dari partikel kotoran dengan menggunakan media pasir. *Sand Filter Tank* juga digunakan sebagai wadah untuk menampung media penyaring dan air yang tersaring sementara sebelum dipindahkan ke penyimpanan lain untuk dilanjutkan ke proses berikutnya. Pada umumnya ada beberapa jenis pasir yang digunakan untuk penyaringan di *Sand Filter Tank*.

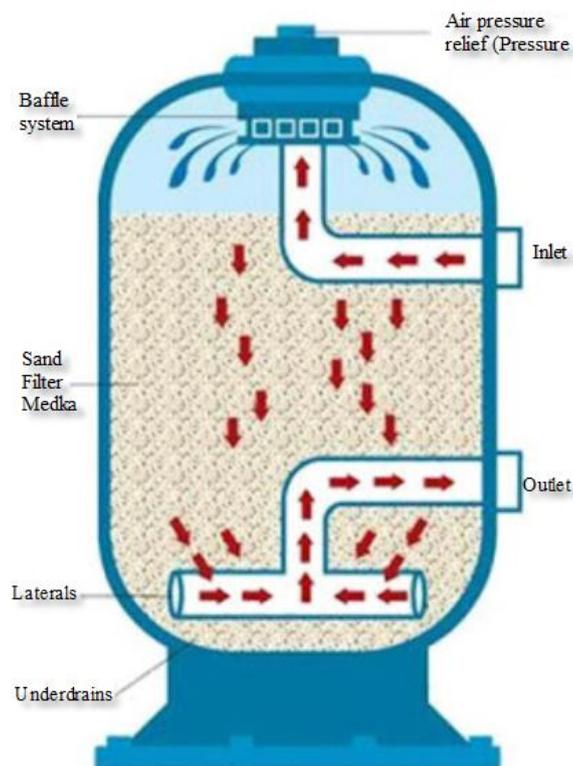
1. Pasir silika.
2. Karbon aktif.
3. *Ion exchange resin*.



4. *Manganese green sand.*
5. *Manganese zeolite.*
6. *Silica gravel.*
7. Pasir aktif ferrolite.

Media pasir yang digunakan memiliki fungsi yang berbeda tergantung dari kontaminasi apa yang akan disaring pada air. Selain itu pasir yang digunakan harus bersih, kuat, dan tahan lama. Ukuran butiran pasir yang digunakan juga dapat mempengaruhi keefektifan proses penyaringan. Semakin halus pasir yang digunakan maka semakin baik dalam menyaring kontaminasi yang terdapat pada air begitu juga sebaliknya semakin besar pasir yang digunakan maka hasil penyaringan menjadi kurang baik. Jika endapan kontaminasi sudah banyak bercampur dengan pasir penyaring, maka pasir perlu dilakukan perbaikan. Metode penyaringan *Sand filter Tank* yang umum digunakan dalam proses pengolahan air terdiri dari:

A. *Rapid Sand Filter.*



Gambar 1. *Rapid sand filter*

Rapid Sand Filter didesain pertama kali oleh George W. Fuller pada tahun 1920 yang berlokasi di Little Falls, New Jersey, Amerika Serikat. Sejak pertama munculnya di tahun tersebut, Metode *Rapid Sand Filter* ini banyak digunakan di sistem pengolahan air pemerintahan Amerika Serikat di berbagai wilayahnya. Untuk menghilangkan kotoran dalam air, media penyaring yang digunakan pada *Rapid Sand Filter* berupa media pasir dan granular seperti gravel[1].

Rapid Sand Filter dapat dioperasikan menggunakan pompa bertekanan atau gaya gravitasi[2]. Proses penyaringan pada metode *Rapid Sand Filter*, air kotor akan disaring melewati media penyaring yang disalurkan dari atas *Rapid Sand Filter* karena adanya gaya gravitasi atau menggunakan pompa bertekanan[3], kemudian partikel-partikel kotoran tersebut akan terperangkap pada media penyaring dan air yang telah tersaring dikeluarkan di bagian bawah unit *Rapid Sand Filter*.

B. *Upflow Sand Filter.*

Proses penyaringan pada *Upflow Sand Filter*, air kotor yang akan disaring dialirkan menggunakan pompa bertekanan ke tempat penampungan yang terletak di bagian bawah area penyaring dan setelah itu air akan mengalir ke atas melewati media penyaring. Partikel kotoran pada air akan terperangkap di media penyaring dan air bersih yang telah tersaring akan keluar mengalir ke atas permukaan media penyaring. Kemudian media penyaring yang telah terkontaminasi partikel kotoran akan mengalir ke bawah melalui pipa *Airlift* menuju *Wash Box* (Ruangan Pencuci) di atas. Media penyaring yang telah bersih dari kontaminasi kotoran akan disalurkan kembali ke dalam dan partikel-partikel kotoran akan dikeluarkan melalui saluran pembuangan (*Reject*).

Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui proses mekanisme *Quality Control* pada fabrikasi *Sand Filter Tank* dari berupa material atau bahan baku sampai menjadi sebuah produk yang sesuai dengan persyaratan spesifikasi pelanggan dan standar dan menentukan kualitas *Sand Filter Tank* yang sesuai dengan spesifikasi dan standar dari hasil fabrikasi di *workshop*.

2. METODE

Dalam penelitian ini berfokus untuk memaparkan bagaimana proses *Quality Control* pada fabrikasi *Sand Filter Tank* untuk memperoleh produk yang sesuai dengan spesifikasi dan standar dari pelanggan. A) Studi Pustaka, dimana data yang digunakan mengambil dari referensi-referensi yang ada. Data prosedur operasi *Quality Control* PT. XYZ dan spesifikasi produk. B) Studi Lapangan. Selanjutnya, hasil dari referensi dicocokkan dan dipelajari pada proses pengendalian kualitas yang terjadi di lapangan dalam penentuan material yang akan dipergunakan dalam pembuatan *sand filter tank*. C) Metode Wawancara. Metode ini dilakukan dengan cara mewawancarai secara langsung kepada pihak *Departemen Quality Control* bagaimana metode pengendalian kualitas di PT. XYZ terhadap fabrikasi *sand filter tank*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Standard operational procedure quality control* pada proses fabrikasi sand filter tank.

Pada setiap project yang dikerjakan oleh PT. XYZ, pemeriksaan dilakukan pada saat proses fabrikasi masih berlangsung. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memastikan produk yang dibuat sesuai dengan persyaratan-persyaratan pelanggan serta standar. Dengan demikian kita dapat mendeteksi sedini mungkin dan meminimalisir setiap resiko penyimpangan pada produk saat proses fabrikasi masih berlangsung dan produk akhir yang dihasilkan memenuhi persyaratan pelanggan. *Quality Control* pada PT. XYZ dalam jasa pengerjaan fabrikasi *Sand Filter Tank* mempunyai mekanisme atau prosedur.

3.2 Menerima, memeriksa, dan verifikasi material.

Material adalah sebuah bahan dasar atau bahan utama yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk jadi. Semua material termasuk komponen yang digunakan untuk pembuatan *Sand Filter Tank* harus melalui proses inspeksi dan verifikasi terlebih dahulu untuk memastikan bahwa material yang digunakan benar-benar baik dan tidak rusak, serta memenuhi standar. Selain itu pemilihan material harus teridentifikasi dengan jelas pasokannya, asalnya, sifat kimia dan fisika, dan juga grade-nya sesuai ketentuan umum pemeriksaan material. Ketentuan umum ini mengacu dalam dokumen instruksi kerja *Departemen Quality Control* PT. XYZ dengan tahapan sebagai berikut:

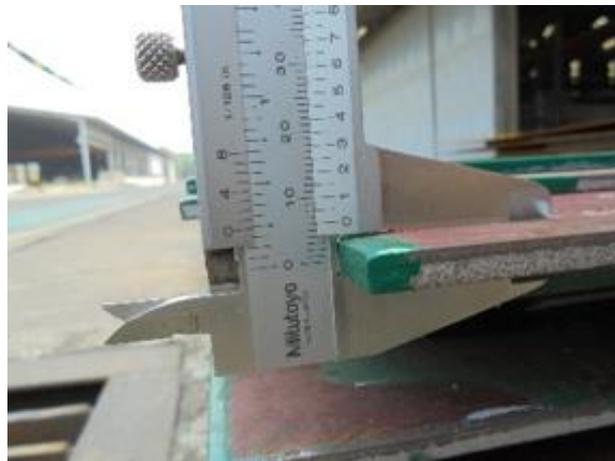
- Inspeksi terhadap mutu material dapat dilakukan oleh bagian *Quality Control*.
- Inspeksi terhadap mutu material dilakukan sesuai dengan instruksi kerja.
- Inspeksi dilakukan secara random dan untuk plate, siku, CNP, UNP, Round Bar, Square Tube, Steel Plate, Pipa, Mur Baut, Flange, Angkur, dan material tidak langsung untuk jenis yang sama pengambilan sampel ditentukan oleh *Quality Control*.

- d) Apabila material tidak dilengkapi *Mill Certificate* maka sebagai pengganti dapat dilakukan Mekanikal Test atau *Chemical Test*.
- e) Untuk kemasan atau segel bagi material yang tidak langsung maka dianggap *reject* atau ditolak.
- f) Material yang tidak memenuhi spesifikasi pesanan bisa ditolak (*Reject*).
- g) Apabila terdapat cacat yang melebihi ketentuan maka material tersebut dapat ditolak.
- h) Alat inspeksi yang digunakan antara lain Roll Meter, Jangka Sorong, Siku, Mistar Baja, Micrometer.
- i) Dalam melakukan pekerjaan *Quality Control* harus memakai peralatan K3 yaitu *Safety Shoes, Safety Helmet, Sarung Tangan*, dll.
- j) Membuat laporan hasil inspeksi.
- k) Laporan test /uji material harus dan atau produk yang dilakukan oleh badan/instansi eksternal harus disahkan oleh kepala *Departemen Quality Control*.

Urutan kerja inspeksi dan verifikasi material

A. Pemeriksaan Material Plate.

- 1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (Surat Jalan, PO, dan *Mill Certificate*) dengan material yang diinspeksi.
- 2) Lakukan pemeriksaan secara visual kondisi dari material (kelurusan, kerataan, keropos, dan retak).
- 3) Periksa *Mill Certificate*.
- 4) Ukur panjang material plate.
- 5) Ukur lebar material plate.
- 6) Ukur tebal material, kriteria yang diterima mengacu ke JIS G3192 atau ASTM A6/A6M.
- 7) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (diterima, ditunda, atau ditolak).
- 8) Setiap data hasil inspeksi dibuatkan dokumen (*Material Inspection Report*).
- 9) Melaporkan hasil inspeksi kepada kepala *Departemen Quality control*.



Gambar 2. Pengukuran ketebalan material plate.

B. Pemeriksaan material baja siku.

- 1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (Surat Jalan, PO, dan *Mill Certificate*) dengan material yang diinspeksi.
- 2) Lakukan pemeriksaan secara visual kondisi dari material (kelurusan, kerataan, keropos, dan retak).
- 3) Ukur panjang material siku.
- 4) Lakukan pengukuran lebar pada kedua kaki siku.
- 5) Ukur kesikuan material menggunakan mistar siku.
- 6) Ukur tebal material, kriteria yang diterima mengacu ke JIS G 3192.
- 7) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (diterima, ditunda, ditolak).
- 8) Setiap data hasil inspeksi dibuatkan dokumen (*Material Inspection Report*).
- 9) Melaporkan hasil inspeksi kepada kepala *Departemen Quality Control*.



Gambar 3. Pengukuran lebar kedua kaki siku.

C. Pemeriksaan material pipa.

1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (surat jalan, PO, *Mill Certificate*) dengan material yang diinspeksi. 2) Lakukan pemeriksaan secara visual kondisi dari material (kelurusan, kerataan, keropos, dan retak). 3) Ukur panjang pipa. 4) Ukur diameter dalam dan diameter luar pipa. 5) Ukur ketebalan pipa, kriteria yang diterima mengacu ke ASTM A 120. 6) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (diterima, ditunda, ditolak). 7) Setiap data hasil inspeksi dibuatkan dokumen (*Material Inspection Report*). 8) Melaporkan hasil inspeksi kepada kepala *Departemen Quality Control*.

D. Pemeriksaan material UNP (*U-Normal Profile*) dan CNP (*C-Normal Profile*)

1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (surat jalan, PO, dan *Mill Certificate*) dengan material yang diinspeksi. 2) Lakukan pemeriksaan secara visual kondisi dari material (Kelurusan, kerataan, keropos, dan retak). 3) Ukur panjang material UNP/CNP. 4) Ukur lebar ketiga sisi. 5) Ukur ketebalan material. Kriteria yang diterima mengacu ke JIS G 3193. 6) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (diterima, ditunda, ditolak). 7) Setiap data hasil inspeksi dibuatkan dokumen (*Material Inspection Report*). 8) Melaporkan hasil inspeksi kepada kepala *Departemen Quality Control* sesuai gambar 4.



Gambar 4. Pengukuran lebar material UNP.

E. Pemeriksaan material *round bar*.

1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (surat jalan, PO, dan *Mill Certificate*) dengan material yang diinspeksi. 2) Lakukan pemeriksaan secara visual kondisi dari material (kelurusan, kerataan, keropos, dan retak). 3) Ukur panjang material *round bar*. 4) Ukur diameter materia,

kriteria yang diterima mengacu ke JIS G 3193. 5) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (diterima, ditunda, ditolak). 6) Setiap data hasil inspeksi dibuatkan dokumen (*Material Inspection Report*). 7) Melaporkan hasil inspeksi kepada kepala *Departemen Quality Control* pemeriksaan material round bar pada gambar 5.



Gambar 5. Pengukuran diameter *round bar*.

- 2) Pemeriksaan material mur-baut, angkur.
 - 1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (surat jalan, PO, dan *Mill Certificate*) dengan material yang diinspeksi.
 - 2) Periksa secara visual kondisi ulir.
 - 3) Periksa diameter ulir.
 - 4) Periksa panjang ulir dan panjang keseluruhan.
 - 5) Periksa tebal mur.
 - 6) Periksa kesesuaian mur dengan ulir baut/angkur dengan cara memasukan mur tersebut kedalam ulir.
 - 7) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (diterima, ditunda, ditolak).



Gambar 6. Pengukuran diameter baut.

- 3) Pemeriksaan material tidak langsung (*Zat Cair/GAS/Kimia/Consumable*).
 - 1) Periksa dan verifikasi kesesuaian dokumen (surat jalan, PO) dengan material yang diinspeksi.
 - 2) Periksa kondisi segel atau kemasan pada material, segel atau kemasan material harus dalam keadaan baik.
 - 3) Periksa waktu kadaluarsa produk jika tertulis dalam kemasan.
 - 4) Berikan tanda berupa status pada material tersebut sesuai dengan hasil inspeksi (Diterima, Ditunda, Ditolak).
- 3.3 Material yang digunakan pada *sand filter tank*.

Material yang digunakan pada Sand Filter Tank harus sesuai persyaratan spesifikasi pelanggan. Material plat untuk *shell, roof, dan bottom* menggunakan material baja struktur ASTM A36-12/SS400. Material untuk nozzle menggunakan material baja struktur *Seamless Carbon Steel Pipe* ASTM A106/A53 ASME A106/A53 *Grade B* dan untuk *Flange* menggunakan tipe. Slip-on ASME

B.16.5/ANSI Class 150. Material untuk *Ring Support* menggunakan material baja struktur UNP dan Siku profil JIS G3101 SS400. Material baut dan mur menggunakan material dengan spesifikasi A325.

3.4 Pemeriksaan pengelasan pada fabrikasi *sand filter tank*.

Pengelasan (*Welding*) adalah sebuah teknik untuk menyambungkan logam satu dengan logam yang lainnya dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi, dapat menggunakan atau tanpa menggunakan tekanan dan dengan atau tanpa menggunakan logam penambah dan menghasilkan sambungan secara kontinyu [4][5]. Proses pengelasan (*Welding*) yang digunakan dalam fabrikasi *Sand Filter Tank* adalah SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*). Kawat las yang digunakan adalah E7018 dengan ketentuan Standar AWS dimana:

E = Elektroda untuk jenis SMAW

70 = kekuatan tariknya 70 Ksi atau 70.000Psi (*Pound Square Inch*)

1 = Posisi pengelasan (angka 1 untuk semua posisi)

8 = Penetrasi sedang, daya AC/DC, kandungan selaputnya serbuk besi 25%-40%, hidrogen rendah.

Semua proses pengelasan dari persiapan sambungan pengelasan, pengelasan yang sedang berlangsung, dan pengelasan yang telah selesai selama fabrikasi harus sesuai dengan standar dan spesifikasi dari pelanggan.

3.5 Urutan kerja pemantauan dan pemeriksaan pengelasan secara visual

A. Alat ukur dalam pemeriksaan pengelasan

- 1) *Welding Gauge*. 2) Mistar. 3) Tapper.

B. Pemeriksaan *Weld Fit-up*

- 1) Periksa permukaan benda yang akan dilas harus terbebas dari kontaminasi cat, minyak, karat, kerak, atau bahan lain yang dapat merusak hasil pengelasan. 2) Saat dipasang, komponen yang akan dilas harus tidak menunjukkan *offset* yang cukup atau *misalignment* yang lebih besar dari toleransi yang diizinkan sesuai standar. 3) Gap atau celah dari komponen yang akan disambung harus cukup untuk memberikan penetrasi *Root Weld* yang dapat diterima dan harus seperti yang diberikan dalam WPS (*Welding Procedure Specification*) atau gambar yang digunakan dalam fabrikasi yang dijelaskan pada gambar 7[6].



Gambar 7. Pengukuran gap pada sambungan antar shell.

C. Pemeriksaan selama proses pengelasan berlangsung

- 1) Pengelasan tidak boleh dilakukan jika ada percikan air hujan atau angin kencang di area pengelasan. 2) Elektroda atau logam pengisi harus menggunakan yang sesuai dan benar. 3) *Tack Welds* yang diizinkan untuk tetap pada pengelasan yang telah selesai harus dilakukan oleh operator las (*Welder*) yang berkualifikasi dan dilakukan menggunakan elektroda dan WPS yang sama dengan yang digunakan pada pengelasan pertama (*root weld*). *Tack welds*

yang dibuat oleh *welder* yang tidak berkualifikasi dan *Tack Welds* yang mengalami keretakan harus dihilangkan. 4) Elektroda disimpan dengan benar dalam wadah berpemanas sesuai dengan kebutuhan atau tidak melebihi waktu paparan yang diizinkan ke atmosfer.

D. Pemeriksaan setelah pengelasan selesai [7]

1) Semua pengelasan yang telah selesai harus memenuhi standar penerimaan pemeriksaan secara visual (*Visual Examination*). 2) *Offset* maksimum yang diizinkan dan *Weld Reinforcement* tidak melebihi yang diberikan dalam standar. 3) Nama, lambang, atau stamp operator pengelasan harus ditulis berdekatan dengan semua sambungan las yang dibuat olehnya. 4) Setiap data hasil inspeksi dibuatkan dokumen (*Welding Inspection Report*). 5) Melaporkan hasil inspeksi kepada kepala *Departemen Quality Control*.



Gambar 8. Pemeriksaan visual hasil pengelasan.

3.6 Pengujian *Non Destructive Test (NDT)* pada *Sand Filter Tank* [8]

Pengujian *Non Destructive Test* pada sambungan pengelasan *Sand Filter Tank* menggunakan metode *Liquid Penetrant Test*. Pengujian *Liquid Penetrant Test* digunakan untuk mendeteksi cacat terbuka di permukaan material pada logam tidak berpori atau hasil dari pengelasan pada gambar 9. Berikut adalah tahapan pemeriksaan pengelasan dengan metode *Liquid Penetrant Test* [9].

A. Urutan kerja liquid penetrant test

1. Material *Liquid Penetrant Test*

a) *Cleaner / Remover*. b) *Penetrant*. c) *Developer*.



Gambar 9. Material *liquid penetrant test*.

2. Persiapan permukaan

a) Persiapan permukaan dengan metode *Brushing*, *Grinding*, atau *Machining* mungkin diperlukan untuk membersihkan permukaan. b) Permukaan yang akan diperiksa dan semua area yang berdekatan dalam setidaknya 25 mm harus kering dan bebas dari semua kotoran,

Grease, kerak, fluks las, percikan las, cat, minyak, dan benda asing lainnya yang dapat mengaburkan indikasi cacat atau mengganggu pemeriksaan. c) Lakukan pembersihan permukaan menggunakan *Cleaner/Remover* dengan cara disemprotkan secara langsung dan menyeka dengan kain. d) Biarkan cairan *Cleaner/Remover* menguap hingga permukaan kering, minimal 1 menit sebelum mengaplikasikan *penetrant*.

3. Pengaplikasian *penetrant*

a) Suhu *penetrant* dan permukaan yang diperiksa harus berada dalam kisaran 5°C hingga 52°C, selama periode pemeriksaan. b) Oleskan cairan *penetrant* menggunakan kuas ke bagian permukaan yang diperiksa. c) Seluruh bagian yang diperiksa harus dijaga tetap basah dengan cairan *penetrant* selama waktu penetrasi 5-10 menit. d) Setelah waktu penetrasi berlalu, setiap *penetrant* yang tersisa di permukaan harus dihilangkan dengan menyeka menggunakan kain yang dibasahi dengan *cleaner/remover*. Untuk meminimalkan pelepasan *penetrant* dari diskontinuitas, penggunaan *cleaner/remover* harus berhati-hati tidak boleh berlebihan. Dilarang menyemprotkan *cleaner/remover* secara langsung ke bagian permukaan yang diperiksa. e) Setelah cairan *penetrant* dihilangkan, pastikan permukaan bagian yang diperiksa kering dan bersih sebelum diaplikasikan *developer*.

4. Pengaplikasian *developer*

a) Sebelum mengaplikasikan cairan *Developer* ke permukaan bagian yang diperiksa, *developer* harus dikocok terlebih dahulu secara menyeluruh untuk memastikan penyebaran partikel tersuspensi dengan baik. b) Aplikasikan *developer* segera setelah cairan *penetrant* bersih dan kering pada bagian yang diperiksa. Pengaplikasian dengan cara penyemprotan dengan jeda waktu tidak lebih dari 5 menit dari pembersihan *penetrant*. c) Tunggu cairan *developer* yang basah menjadi kering dengan minimal waktu 10 menit untuk melakukan pemeriksaan hasil akhir.

5. Pemeriksaan Hasil *Liquid Penetrant Test*

a) Pemeriksaan hasil akhir harus dilakukan dalam waktu 10 sampai 60 menit setelah pengaplikasian *developer*. b) Pemeriksaan harus dilakukan secara menyeluruh dengan pencahayaan yang baik. c) Indikasi cacat akan terlihat pada permukaan bagian yang diperiksa, terlihat seperti darah yang keluar. d) Buat dokumen laporan hasil pemeriksaan *Liquid Penetrant Test* sesuai gambar 10.



Gambar 10. Pemeriksaan hasil *liquid penetrant test*.

(a) terdapat cacat pengelasan (b) tidak ada cacat pengelasan

3.7 Pengujian kebocoran (*HydroTest*) pada *sand filter tank*

Hydrotest adalah pengujian yang dilakukan untuk mendeteksi kebocoran pada sambungan pengelasan dan untuk mengamati stabilisasi beban pada tangki dengan memasukan cairan (Air) pada level maksimum. Pengujian kebocoran (*HydroTest*) yang dilakukan pada *Sand Filter Tank* menggunakan tekanan Atmospheric dengan cara mengisi tangki dengan air hingga mencapai level ketinggian atau kapasitas penuh.

A. Urutan kerja pengujian kebocoran (*HydroTest*) pada *Sand Filter Tank*

- 1) Lakukan penutupan pada *Nozzle* dan *Manhole* yang berada pada area *shell* dan *bottom* tangki menggunakan *Blind Flange*.
- 2) Pasang *Valve* pada *Drain Nozzle* untuk pembuangan air setelah pengelasan selesai.
- 3) Lakukan pengisian air melalui *nozzle/manhole* yang berada pada *roof* tangki.
- 4) Air yang digunakan harus bersih (terbebas dari oli/minyak, lumpur, dan kontaminasi lain-nya).
- 5) Ketinggian pengisian air harus dibatasi hingga maksimum level ketinggian/kapasitas tangki.
- 6) Pengisian air harus dilakukan dalam empat tahap (25%, 50%, 75%, dan 100% dari tingkat cairan maksimum tangki).
- 7) Pada setiap tahap yang tercapai lakukan pemeriksaan pada sambungan pengelasan dan stabilisasi beban tangki.
- 8) Setiap terjadi kebocoran pada sambungan pengelasan selama *hydrotest* harus dicatat dan diperbaiki dengan ketinggian air minimal 300 mm dibawah titik kebocoran.
- 9) Pengujian tangki dapat dilanjutkan kembali jika kebocoran sudah diperbaiki.
- 10) Setelah tahapan pengisian selesai, Level ketinggian cairan harus dipertahankan dan dilakukan pemeriksaan pada setiap sambungan pengelasan dan stabilisasi beban tangki minimal 24 jam.
- 11) Setelah 24 jam lakukan pemeriksaan akhir, jika tidak ditemukan kebocoran dan tidak terjadi perubahan bentuk pada tangki maka *Quality Inspector* memberikan tanda *Hydrotest OK* dan paraf pada tangki.
- 12) Lakukan pengurasan air pada tangki secara menyeluruh.
- 13) Buat dokumen laporan hasil uji kebocoran pada tangka sesuai gambar 11.

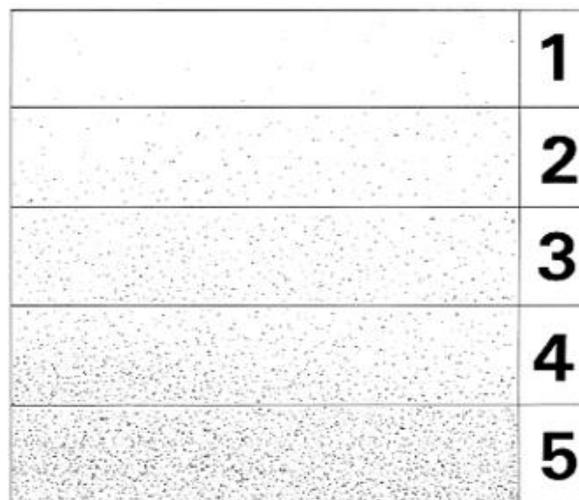


Gambar 11. Pengujian kebocoran pada *sand filter tank*.

3.8 Pemeriksaan *Abrasive Blasting* dan *Painting* Pada *Sand Filter Tank*.

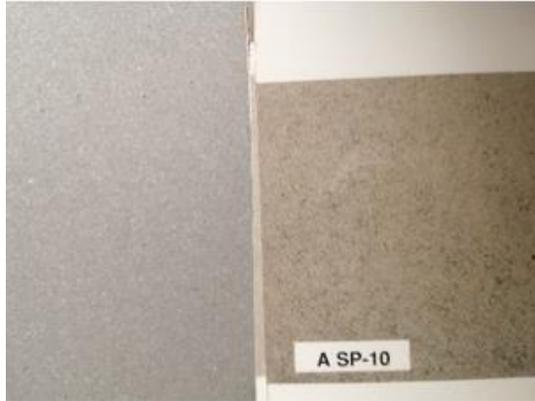
Abrasive Blasting merupakan salah satu metode persiapan permukaan atau membersihkan permukaan pada benda kerja sebelum dilakukan aplikasi *painting*[10]. Prinsip kerja pada *abrasive blasting* menggunakan peristiwa “*Impact*”, partikel abrasif didorong menggunakan angin kompresor dengan kecepatan tinggi menabrak permukaan benda kerja. Karena peristiwa *impact* tersebut maka kontaminasi seperti karat, *mill scale*, kotoran, atau material *painting* yang lama yang ada pada permukaan benda kerja akan hilang dan bersih. Akan tetapi kontaminasi seperti *grease* dan oli tidak dapat dibersihkan dengan metode ini. Sehingga sebelum melakukan *abrasive blasting* harus dilakukan *solvent leaning* agar kontaminasi tersebut dapat hilang. *Painting* adalah salah satu metode yang digunakan sebagai proses lapisan pelindung (*Protective Coating*) terhadap suatu material logam yang berfungsi untuk menahan laju korosi/karat[11].

- A. Urutan Kerja Pemeriksaan *Abrasive Blasting* dan *Painting* Pada *Sand Filter Tank*
1. Alat Ukur Dalam Pemeriksaan *Abrasive Blasting* dan *Painting*
 - a) *Sling Psychrometer*. b) *Thermo Gun*. c) *KTA Comparator*. d) *SSPC VIS-1 (Guide & Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Dry Abrasive Blast Cleaning)*. e) *Wet Film Thickness Gauge*. d) *Dry Film Thickness Gauge*.
 2. Pemeriksaan Permukaan benda kerja dan kondisi lingkungan
 - a) Lakukan pemeriksaan hasil finishing fabrikasi pada benda kerja seperti *Spatter*, *Poros Weld*, *Flux Weld*, potongan tidak rapi, sudut-sudut tajam, dan lain-lain harus dihilangkan atau diminimalisir. b) Lakukan pemeriksaan secara visual pada permukaan benda kerja, permukaan harus terbebas dari *Grease*, oli, dan kontaminasi lainnya yang tidak dapat dihilangkan oleh *Abrasive Blasting*. c) Lakukan pemeriksaan kondisi lingkungan (Temperatur udara, Kelembaban/*Relative Humidity*, Titik Embun/*Dew Point*) menggunakan *Sling Psychrometer* dan temperatur benda kerja menggunakan *Thermo Gun* sebelum melakukan *Abrasive Blasting*. b) Setelah proses *Abrasive Blasting* selesai lakukan pemeriksaan hasil *Abrasive Blasting* (*Dust Level*, *Surface Cleanliness*, dan *Surface Profile/Roughness*)
 3. *Dust Level* merupakan pengukuran tingkat kontaminasi debu yang menempel pada permukaan benda kerja setelah dilakukan proses *Abrasive Blasting*. Pemeriksaan menggunakan lakban bening (*Tape*) yang ditempelkan pada benda kerja kemudian lakban dipindahkan ke kertas putih dan dikomparasikan dengan tabel *Dust Level*.



Gambar 12. *Pictorial references corresponding to dust quantity ratings 1, 2, 3, 4, and 5* [12].

4. *Surface Cleanliness* merupakan tingkat kebersihan pada permukaan benda kerja setelah dilakukan *Abrasive Blasting*. Tingkat kebersihan permukaan diukur menggunakan komparasi foto standar tingkat kebersihan dari *SSPC VIS-1/ISO 8501*[13] untuk kontaminasi yang dapat dilihat secara visual seperti karat, *Mill Scale*, Cat lama, dan lainnya yang kemudian disesuaikan dengan spesifikasi atau *Technical Data Sheet* dari material *painting*.



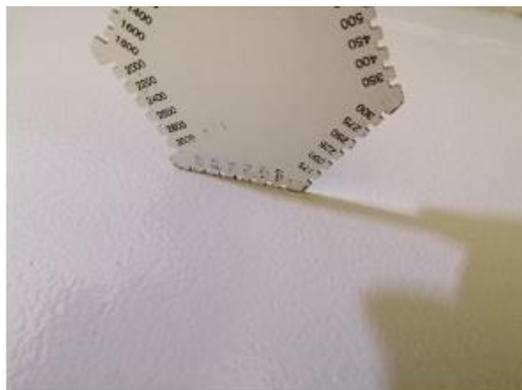
Gambar 13. Pemeriksaan tingkat kebersihan A SP-10 / SA2.5 (*Near White Cleaning*).

5. *Surface Profile/Roughness* merupakan tingkat kekasaran atau profil pada permukaan benda kerja yang dihasilkan setelah dilakukan *Abrasive Blasting*. Tingkat kekasaran/profil pada permukaan benda kerja dapat diukur menggunakan *KTA Comparator*, pengukuran dengan cara mengkomperasikan *Disc Master* ke benda kerja dan dilihat menggunakan kaca pembesar ($\times 6$ zoom)[9].



Gambar 14. Pemeriksaan surface profile/roughness menggunakan KTA comparator.

6. Pemeriksaan *Painting*.
 - a. Setelah hasil *Abrasive Blasting* dinyatakan OK QC maka dilanjutkan ke pengaplikasian *Painting*. Dalam tahapan ini lakukan pengukuran ketebalan *painting* dalam kondisi basah (*Wet Film Thickness*) agar ketika kering ketebalan rata-rata *painting* sesuai dengan spesifikasi.



Gambar 15. Pengukuran ketebalan *painting* basah (*Wet Film Thickness*)[14].

- b. Jika permukaan hasil *painting* sudah kering total maka lakukan pengukuran ketebalan *painting* kering (*Dry Film Thickness*) menyesuaikan spesifikasi yang diminta pelanggan [15].



Gambar 16. Pengukuran ketebalan *painting* kering (*Dry Film Thickness*).

- c. Setiap data hasil pemeriksaan/inspeksi dibuatkan dokumen (*Blasting & Painting Inspection Report*).
- d. Melaporkan hasil inspeksi kepada *Kepala Departemen Quality Control*.

4. SIMPULAN

Berdasarkan data dan analisa pada pembahasan sebelumnya yang diperoleh dari hasil kerja praktek yang dilakukan di PT. XYZ yang diposisikan di *Departemen Quality Control* sebagai *Quality Inspector* dalam pengerjaan proyek fabrikasi *Sand Filter Tank* maka dapat kesimpulan sebagai berikut. 1) Proses fabrikasi *Sand Filter Tank* harus melewati beberapa tahapan pemeriksaan kualitas yang ketat untuk memenuhi persyaratan pelanggan. 2) Proses pemeriksaan dilakukan oleh *Departemen Quality Control* yang menunjuk *Quality Inspector* baik secara individu atau team yang berkompeten dan bertanggung jawab dalam pekerjaan tersebut. 3) Proses pemeriksaan dilakukan dari sebelum, selama, dan akhir fabrikasi agar kualitas tetap terjaga dan tidak terjadi penyimpangan di akhir ketika penyerahan produk ke pelanggan. 4) Pemeriksaan kualitas meliputi pemeriksaan material, perakitan, pengelasan, pengujian, dan *painting*. 5) Alat ukur yang digunakan harus terkalibrasi untuk meminimalisir terjadinya penyimpangan saat pengukuran. 6) Setiap pemeriksaan yang dilakukan harus didokumentasikan dan diserahkan ke pelanggan. 7) Pada setiap proses pemeriksaan, *Quality Inspector* harus tetap bekerja dengan mengikuti peraturan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang ada di PT. XYZ

REFERENSI

- [1] A. Andrie and A. Haslinah, "Analisa Kelayakan Ekonomi Perancangan Alat Penyaringan Air Dengan Sistem Slow Sand Filter Di Desa Maccopa Kab. Maros Sulawesi Selatan," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 11, no. 02, pp. 1634–1639, 2019, doi: 10.47398/iltek.v11i02.81.
- [2] H. Pratama, Y. L. Handayani, and B. Sujatmoko, "Efektifitas Backwashing Untuk Menjaga Kinerja Rapid Sand Filter Di Daerah Gambut," *Fak. Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [3] Y. L. Handayani, B. Sujatmiko, S. Sutikno, F. Teknik, and U. Riau, "IMPLEMENTATION of RAPID SAND FILTER TECHNOLOGY for GROUNDWATER PROCESSING in KULIM TENAYAN RAYA, PEKANBARU," vol. 1, no. 2, pp. 17–28, 2017.
- [4] P. Agustiar, W. Pracoyo, and F. Azharul, "Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi FT-UMSU," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.
- [5] N. I. Wilarso, Santosa, "Identifikasi Kegagalan Pengelasan Mesin Soudronic Ag (Mesin Welder Kaleng) Menggunakan Metode Fishbone Analysis," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 4, no. 1, pp. 56–63, 2021, doi: <https://doi.org/10.30596/rmme.v4i1.6696>.

- [6] F. Wajdi and D. Wiguna, "Pengukuran Dan Intervensi Pengendalian Kualitas Pengelasan Blast Furnace Shell Dengan Metode Plant , Do , Check Action (Pdca)," pp. 15–23, 2003.
- [7] Joni Arif and Koswara, "Pengaruh Variasi Sudut Kampuh V Terhadap Sifat Mekanis Pada Sambungan Las Aluminium 5083 Engine Girder Kapal Laut," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 54–62, 2021, doi: 10.37373/tekno.v8i1.63.
- [8] A. F. Rozie, "Remaining Life Assessment Dan Kasus Laju Korosi Pada Lpg Storage Tank Kapasitas 50 Ton," *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 96–106, 2020, doi: 10.37373/msn.v1i2.26.
- [9] N. I. Sumardani, N. I. Setiawan, B. W. Nuryadin, and D. Sumardani, "The Defect Analysis of Carbonsteel Pipe Welding Connections Using Non-Destructive Testing with the Penetrant Test Method," *Risenologi J. Sains, Teknol. Sos. Pendidikan, dan Bhs.*, vol. 5, no. 1, pp. 38–47, 2020, doi: 10.47028/j.risenologi.2020.51.72.
- [10] P. Setyarini, "Optimasi Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja Aisi 430," *Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 106–109, 2011.
- [11] H. Zakaria, N. Asmuin, M. N. Ahmad, N. Hassan, and M. F. Sies, "Dust Monitoring Exposure: Abrasive Blasting Process," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 6, pp. 2537–2540, 2016, doi: 10.21817/ijet/2016/v8i6/160806206.
- [12] "kupdf.net_iso-8502-3pdf.pdf."
- [13] "Vol-1-PDF-Flipsnack-DL.pdf."
- [14] A. B. Ganesya, B. Antoko, and B. W. Karuniawan, "Pengaruh Variasi Kelembaban , Temperatur Dan Ketebalan Cat Pada Material a53 Grade B Terhadap Laju Korosi Di Pt Pjb Ubjom Pacitan," pp. 151–156, 2018.
- [15] R. A. Pratama and S. Kromodiharjo, "Studi Eksperimen Pengaruh Tebal Cat dan Kekasaran pada Pelat Baja Karbon Rendah Terhadap Kerekatan Cat dan Biaya Proses di PT. Swadaya Graha," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.20609.