

# Analisis Sistem Produksi Baja Tekanan di Industri Engineering, Procurement, Construction (EPC)

Sita Kurniaty Ratoko<sup>1</sup>, Emaria Sugiarto<sup>2</sup>, Rakay Edhiargo Toyosito<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri Universitas Tangerang Raya

<sup>2,3</sup> Program Studi Teknik Industri Universitas Tangerang Raya

<sup>1</sup> [sitak@untara.ac.id](mailto:sitak@untara.ac.id) (\*)

<sup>2</sup> [emaria.sugiarto@untara.ac.id](mailto:emaria.sugiarto@untara.ac.id)

[rakaytoyosito@untara.ac.id](mailto:rakaytoyosito@untara.ac.id)

**Abstract**— Competition in the industrial world is very tough so that all industries are required to continue to survive by carrying out continuous improvement. One of them in the engineering, procurement, construction (EPC) industry has a vision that is to become a company that is expected in the future and becomes an example in allocating resources owned by the oil and gas industry score. This company has many customers obtained from the tender results. This study proposes to realize, implement Occupational Health and Safety (K3) using the 5R system. Suggestions for this research and further research, namely cooperation between divisions in the company should be further improved so that consistency in doing better work and completeness of K3 in the production process also needs to be improved cooperation between divisions.

**Keywords**— Production process, *pressure vessel*, *continuous improvement*, *EPC industry*, *petroleum industry*.

**Abstrak**— Persaingan di dunia industri sangat berat sehingga semua industri dituntut untuk terus bertahan dengan melakukan *continuous improvement*. Salah satunya pada industri *engineering, procurement, construction* (EPC) memiliki visi yaitu menjadi perusahaan yang diharapkan di masa mendatang dan menjadi contoh dalam mengalokasikan *resource* yang dimiliki pada *score* industri minyak dan gas. Perusahaan ini memiliki banyak *customer* yang didapatkan dari hasil tender. Penelitian ini mengusulkan untuk mewujudkan, menerapkan Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3) menggunakan sistem 5R. Saran untuk penelitian ini dan penelitian selanjutnya yaitu kerjasama antar divisi di perusahaan harus lebih diperbaiki lagi sehingga konsistensi dalam melakukan pekerjaan lebih baik serta kelengkapan K3 dalam proses produksi juga perlu ditingkatkan kerjasamanya antar divisi.

**Kata kunci**— Proses produksi, baja tekanan, *continuous improvement*, industri EPC, industri perminyakan.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini persaingan di dunia industri sangat berat sehingga semua industri dituntut untuk terus bertahan dengan melakukan inovasi pada bisnis proses yang ada (Bounfour & Production, 2016). Salah satunya pada industri penyedia alat untuk proses pembuatan baja tekanan yang dipakai dalam industri perminyakan atau industri *offshore* yang berlokasi di Indonesia. Salah satunya perusahaan yang independen dan berkaitan dengan *supplier, customer* dan teknologi (Kurniati & Yanfitri, 2010). Awal mulanya hanya menjadi *supplier* pipa dan katup untuk industri perminyakan namun seiring berkembangnya zaman maka perusahaan dituntut untuk memperluas cakupan usahanya agar mendapatkan lisensi resmi dari perusahaan perminyakan ternama termasuk industri petrokimia (Adisasmita, 2010; Ramadhanti et al., 2018).

Industri *engineering, procurement, construction* (EPC) memiliki visi yaitu menjadi perusahaan yang diharapkan di masa mendatang dan menjadi contoh dalam mengalokasikan *resource* yang dimiliki pada *score* industri minyak dan gas. Salah satu upaya yaitu memberikan kepuasan pelanggan dengan tidak adanya pinalti (Suhairi, 2019). Sesuai dengan visi, misi yang ada maka perusahaan harus dapat selalu berinovasi atau melakukan *continuous improvement*, salah

satunya dengan menganalisis sistem produksinya (Pathak, 2014).

Pada industri EPC memproduksi baja tekanan seperti tanki penerima air, tanki penyimpanan, *gas scrubber*, dan *pig launcher*, pig penerima, media penyaring, geothermal, HP LP pemisah, *gas lift* dan *hidrocyclones*. Menurut (Ahyari, 2006), definisi dari proses produksi yaitu kegiatan yang menciptakan atau memberikan nilai tambah dari barang dan jasa yang memiliki beberapa faktor seperti *resources*.

Di industri proses produksi dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya (Yamit, 2002)

- Proses produksi yang terus menerus
- Proses produksi terputus

Beberapa penelitian terdahulu pernah meneliti terkait sistem produksi dengan memberikan metode perbaikan guna mengoptimalkan sistem produksi seperti yang dilakukan oleh (Ramadan & Salah, 2019; Riani & Ramadhan, 2020).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

- Mengetahui kegiatan bisnis proses di industri EPC untuk menganalisis sistem produksinya
- Mempelajari aspek teknologi yang digunakan dalam sistem produksi.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini memiliki metodologi sebagai berikut:

1. Identifikasi permasalahan  
Pada tahap ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap bisnis proses di Perusahaan dan mencari masalah yang belum terselesaikan oleh Perusahaan.
2. Tinjauan Pustaka  
Pada tahap ini, peneliti melakukan kajian Pustaka untuk melihat beberapa penelitian terdahulu terkait topik ini agar dapat melakukan perbaikan berkelanjutan dari penelitian yang sudah pernah ada.
3. Pengumpulan data  
Pada tahap ini, data diperoleh secara langsung dari sumber di Perusahaan yang disebut data primer dengan metode observasi, metode kepustakaan dan metode tanya jawab kepada responden.  
Selain itu data lain juga diperoleh dari laporan perusahaan yang disebut data sekunder.
4. Pengolahan data  
Pada tahap ini dilakukan pengolahan dari hasil data yang sudah dikumpulkan. Metode pengolahan yang digunakan yaitu *continuous improvement* pada sistem produksi.
5. Membuat kesimpulan dan saran perbaikan  
Pada tahap ini, peneliti memberikan kesimpulan atas hasil analisis yang sudah dilakukan serta memberikan saran perbaikan untuk permasalahan yang ada di perusahaan khususnya pada sistem produksi perusahaan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Baja Tekanan atau tanki bertekanan

Suatu alat yang dirancang untuk melakukan kegiatan proses awal setelah pengeboran untuk memisahkan air, minyak dan gas yang didapatkan dari dalam tanah dengan tekanan dan panas yang cukup tinggi sehingga pada pembuatannya memerlukan sentuhan pengawasan dan tenaga yang professional serta penanggung jawab untuk semua kegiatan tersebut.

Terdapat beberapa bagian dengan fungsi yang berbeda dan membentuk alur proses pemisahan unsur yang baik, seperti:

1. *Man hole*  
Jalur masuk barang atau manusia kedalam tanki yang terbesar dan diatur sesuai dengan ukuran normal sesuatu yang akan masuk kedalam tanki.
2. *Nozzle inlet*  
Jalur masuk hasil pengeboran yang selanjutnya akan dipisahkan ke tanki.
3. *Nozzle gas outlet*  
Jalur keluar gas dari tanki yang sudah dipisahkan untuk proses selanjutnya.
4. *Nozzle oil outlet*  
Sebuah jalur minyak keluar dari tanki yang dipisahkan untuk proses selanjutnya.
5. *Nozzle water outlet*  
Jalur air keluar dari tanki yang sudah dipisahkan untuk proses selanjutnya.
6. *Nozzle drain*

Jalur atau tempat pembuangan unsur yang sudah tidak terpakai.

7. *Name plate*  
Kartu identitas dari baja tekanan dari sebuah tanki tersebut.
8. *Demister*  
Part penting pada pembuatan baja tekanan yang fungsinya untuk membersihkan dan menyaring proses di dalam tanki.
9. *Ladder*  
Alat bantu seperti tangga pada sisi luar tanki ke bagian atas dari tanki.
10. *Platform*  
Tempat singgah untuk melakukan aktivitas di atas tanki sehingga memudahkan pekerjaan diatas tanki.
11. *Nozzle vent*  
Ventilasi udara pada skrit.
12. Skid  
Bagian tanki yang menjadi tumpuan dari tanki yang terletak di bagian bawah.

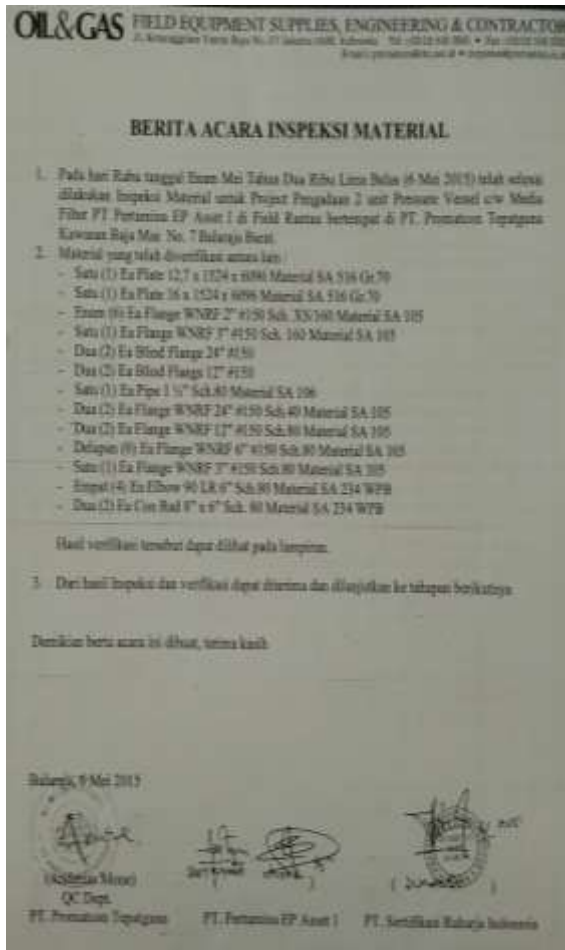
- Proses produksi pembuatan baja tekanan

Proses awal yaitu pembelian material kemudian pembelian *consumable*, identifikasi material, *marking* dan indentifikasi transfer, penggulungan material, bodem material, *plate* dan pemotongan pipa, persiapan pemotongan, *fit up*, *welding*, *non-destructive test*, pemeriksaan dimensi dan visual, *hydrostatic*, *painting*, pembuatan dokumen, laporan kualitas dan pengiriman.

Untuk pemindahan material menggunakan manusia, dan beberapa alat *material handling* seperti *crane*, *forklift*. Langkah awal yang juga harus dilakukan yaitu kalibrasi pada alat yang digunakan seperti alat kerja, mesin, *manpower*. Kemudian dilakukan evaluasi penilaian produktivitas.

Berikut ini penjelasan lebih detail mengenai beberapa tahapan:

1. Pembelian material *consumable*  
Tahapannya adalah pembuatan *material request* oleh departemen PPIC lanjut akan ada permintaan persetujuan dari *engineering coordinator* dan *project manager*. Selanjutnya *material request* akan diberikan ke *procurement* untuk proses pengadaan harga barang dan kemudian MR akan diubah menjadi *purchase order* (PO) setelah disetujui oleh direktur operasional dan direktur *finance*.
2. Identifikasi material  
Proses inspeksi untuk material yang dilakukan secara bersama dengan *customer*. Proses inspeksinya terdiri dari pemeriksaan sertifikat, *visual check* dan verifikasi. Proses ini dilakukan oleh bagian *quality control*. Tahap akhir akan dilaporkan dalam bentuk *material verification report* dan berita acara inspeksi material seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Berita acara inspeksi material

- **Marking dan identifikasi transfer**  
Pada proses ini dilakukan oleh seseorang yang dikenal dengan *fitter* yaitu seseorang yang bertugas untuk memotong material sesuai dengan kebutuhan dan *memfit-up* untuk *setting join* proses pengelasan. Selain itu, tugasnya juga mengukur dan menggambar pada material yang dipotong kemudian menuliskan *heat number* material agar mudah diketahui identitasnya pada pipa.
- **Penggulungan dan *bodem material***  
Suatu proses mengubah bentuk material supaya sesuai dengan kebutuhan proses produksi seperti jasa *rolling* dan *bodem*. Berikut ini adalah gambar mesin *roll plate*.



Gambar 2. Mesin Roll Plate

- **Plate dan pemotongan pipa**  
Berikut ini adalah proses memotong pipa dan *plate* yang sudah di beri *marking* dengan berbagai cara. Alat pemotongan seperti gerinda, *cutting plasma stainless*, *cutting torch*.



Gambar 3. Proses Memotong Plate

- **Cutting dan persiapan *edge***  
Proses perapian yang dilakukan pembersihan dan perapian hasil potongan yang dilakukan oleh mesin gerinda.
- **Fit up**  
Proses *setting* untuk menyambung material yang akan di las sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan oleh seorang *welder* supaya tersambung dengan baik. Berikut ini proses *fit-up* yang sudah di *roll*.



Gambar 4. Proses *fit-up* yang sudah di *roll*

- Proses pengelasan

Proses penyambungan material padat dengan cara mencairkannya melalui proses pemanasan. Dalam rangka mewujudkan keberhasilan proses pengelasan maka perlu memenuhi beberapa syarat yang harus dipenuhi, sebagai berikut:

1. Material padat yang dilas akan cari atau melebir
2. Diantara material yang dilas mempunyai kesamaan dan kesesuaian sifat sehingga tidak menggagalkan sambungan pengelasan.
3. Teknik penyambungan atau pengelasannya menyesuaikan dengan sifat apakah padat dan juga disesuaikan dengan tujuan pengelasannya.
4. Pengelasan berhasil jika sudah dinyatakan *passed* atau tidak perlu adanya *repair* setelah proses pengujian hasil pengelasan.

Perusahaan menggunakan 4 jenis pengelasan yang berbeda dengan menggunakan las listrik.

1. Berdasarkan panas listrik

- ✚ *Shield metal arch welding* (SMAW) yaitu las berbentuk busur menyala api listrik dengan menggunakan busur nyala listrik yang menjadi sumber panas logam pencair. Berikut ini gambar mesin las SMAW.



Gambar 5. Mesin las SMAW

- ✚ *Submerged arch welding* (SAW)  
Suatu las busur yang terbenam dengan busur nyala api listrik untuk mencegah adanya oksidasi cairan metal induk dan material tambahan.



Gambar 6. Mesin las SAW

2. Berdasarkan panas listrik dan gas

- ✚ *Gas tungsten arch welding* (GTAW) atau *tungsten inert gas* (TIG)  
Proses pengelasan yang menggunakan busur nyala dengan elektroda yang bahan penambahnya digunakan material yang sejenis dengan bahan induknya.



Gambar 7. Mesin las argon

- ✚ *Flux cored arch welding* (FCAW)  
Jenis ini memiliki proses yang hampir sama dengan proses pengelasan GMAW.



Gambar 8. Mesin las FCAW

- *Non-Destructive Test (NDT)*

Tujuan dari tahap ini yaitu untuk mengetahui kualitas barang sesuai atau tidak sesuai dengan mutu yang disesuaikan dengan standar. Metode ini dibagi menjadi 2, yaitu:

1. NDT non radiasi
2. NDT radiasi

- *Destructive Test (DT)*

Suatu teknik pengujian yang merusak jenis las yang diuji guna mengetahui kekuatan las pada jenis bebannya. Pengujian yang digunakan perusahaan ini yaitu jenis pengujian kekerasan yang merupakan permintaan khusus dari *customer*.

- *Test hydrotest*

Suatu proses pengujian terhadap baja tekanan yang dibuat menggunakan media air atau alat pengujinya. Proses ini sangat sederhana tetapi penting. Terdapat beberapa prosedur umum yang harus dilakukan diantaranya:

1. Kode referensi yang digunakan
2. Tanggung jawab personal

- *Painting*

Proses pengecatan yang merupakan akhir dari proses pembuatan baja tekanan yang mengacu pada prosedur yang sudah dibuat dan disetujui oleh *customer* dan pihak yang berkaitan dengan pekerjaan. Secara umum, prosedur pada tahap ini yaitu *sandblast*, *primer*, *intermediate* dan *top finish*. Jenis cat yang digunakan juga khusus sesuai kebutuhan.



Gambar 9. Steel Grit



Gambar 10. Cat primer



Gambar 11. Bagian permukaan vessel setelah di proses menggunakan cat primer



Gambar 12. Cat akhir



Gambar 13. Permukaan vessel setelah di cat akhir

#### IV. KESIMPULAN

Bisnis utama perusahaan ini yaitu bergerak dalam bidang manufaktur dan sebagai kontraktor dengan memproduksi baja tekanan. Penelitian ini mengusulkan untuk mewujudkan, menerapkan Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3) menggunakan sistem 5R seperti *seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*. Selain memproduksi baja tekanan juga memproduksi lini pipa dan pengadaan material.

Perusahaan ini memiliki banyak *customer* yang didapatkan dari hasil tender. Perusahaan ini banyak melakukan pekerjaan di proses pengelasan yang dilakukan beberapa metode seperti SMAW, GTAW, SAW, FCAW yang dilakukan oleh tenaga profesional dengan sertifikasi.

Saran untuk penelitian ini dan penelitian selanjutnya yaitu Kerjasama antar divisi di perusahaan harus lebih diperbaiki lagi sehingga konsistensi dalam melakukan pekerjaan lebih

baik, kelengkapan alat K3 harus diutamakan selain itu juga perlu meningkatkan kerjasama antar divisi produksi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini memberikan apresiasi Universitas Tangerang Raya khususnya tim program studi Teknik Industri atas *support* dalam bentuk *finance* dan dukungan kepada penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] Adisasmita, R. (2010). Unsur Produktivitas pada Dunia Industri. *Jurnal PASTI*, 2(1), 1–10.
- [2] Ahyari, A. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- [3] Bounfour, A., & Production, F. L. (2016). *Digital Futures, Digital Transformation*. Springer.
- [4] Kurniati, Y., & Yanfitri, Y. (2010). Dinamika industri manufaktur dan respon terhadap siklus bisnis. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 13(2), 135–168.
- [5] Pathak, S. (2014). A comparative analysis of various project. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 3(7), 203–209.
- [6] Ramadan, M., & Salah, B. (2019). Smart lean manufacturing in the context of Industry 4.0: a case study. *International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering*, 13(3), 174–181.
- [7] Ramadhanti, L. C., RakayEdhiargoToyosito, Y. A., & Rimawan, E. (2018). *Proposed acquisition system design (Procurement) & inventory-based ERP With soft systems methodology method in the manufacturing industry bags*.
- [8] Riani, L. P., & Ramadhan, A. N. (2020). Implementasi 4QC tools dan IOT sebagai pengendali kegagalan produk usaha batik fendy, klaten. *Jurnal Vokasi Administrasi Bisnis*, 2(1), 14–26. <https://doi.org/10.31334/abiwara.v2i1.1051>
- [9] Suhairi. (2019). Analisa Produktivitas dengan Menggunakan Fungsi Produksi COBB-DOUGLAS Pada Departemen Produksi di PT. Sumber Bahagia Metalindo. *Jurnal PASTI*, 5(3), 1–10.
- [10] Yamit, Z. (2002). *Manajemne Kualitas Produk dan Jasa*. Ekonosia.