

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI UNIT *PLATE HEAT EXCHANGER (PHE)* PADA PROSES *WELDING KONEKSI* DENGAN PENDEKATAN *PDCA* UNTUK MENINGKATKAN PERFORMANSI *CYCLE TIME*

⁽¹⁾ Arif Widianoro, ⁽²⁾ M.Hermansyah

⁽¹⁾ ⁽²⁾ Prodi Teknik Industri – Fakultas Teknik - Universitas Yudharta Pasuruan

Email koresponden : Arif33@gmail.com

ABSTRAK

Persaingan usaha dan industry global dibidang *heat exchanger* merupakan ancaman bagi semua perusahaan terutama dalam hal *cycle time manufacturing* product dalam penelitian ini telah diketahui bahwa permasalahan yang ada adalah lamanya rata-rata proses welding koneksi proses unit Plate Heat Exchanger (PHE) yang membutuhkan waktu 3.45 Jam tiap kali proses sehingga dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan *cycle time* pada proses *welding* koneksi pada proses *assembly* unit PHE yang ada, Metode yang digunakan untuk meningkatkan cycle time proses welding koneksi adalah menggunakan metode Plan, Do, Check, and Action (PDCA), Penerapan metode ini ada 4 tahapan yaitu Plan untuk mengidentifikasi masalah yang ada beserta root cause nya, Do merupakan tahapan untuk melaksanakan semua perbaikan yang diarahkan pada akar masalah yang ada, Check merupakan tahapan untuk proses pengecekan perbandingan data sebelum dan sesudah proses perbaikan berdasarkan hasil improvement yang ada dan Action merupakan tindakan setelah dilakukannya perbaikan dan diketahui hasilnya yaitu dengan pelaksanaan standarisasi proses yang bertujuan untuk menjamin hasil dan kepastian proses selanjutnya, Hasil dari penelitian ini adalah telah dilakukannya improvement yang semua proses welding koneksi menggunakan metode manual diganti dengan membuat mesin sederhana sehingga proses bisa lebih stabil, konsisten dan efisien, Hasil improvement yang telah dilakukan dapat meningkatkan cycle time proses welding koneksi yang semula 3.45 Jam menjadi 0.97 Jam tiap proses.

Kata Kunci : PDCA, Kaizen, Continues Improvement, Plate Heat Exchanger(PHE)

Abstract

Global business and industry competition in the field of heat exchangers is a threat to all companies, especially in terms of product manufacturing cycle time in this study, it is known that the problem is the average length of welding process of the connection process of the Plate Heat Exchanger (PHE) unit which takes 3.45 hours each time the process so in this study aims to determine the increase in cycle time in the connection welding process in the existing PHE unit assembly process, the method used to increase the cycle time of the connection welding process is to use the Plan, Do, Check, and Action (PDCA) method, The application of this method has 4 stages: a Plan to identify existing problems and their root causes, Do is a step to carry out all improvements directed at the root of the problem, Check is a stage for the process of checking the comparison of data before and after the repair process based on the results of improvement there and Action is an action after repairs and the results are known, namely the implementation of standardization of processes that aim to guarantee the results and certainty of the next process. The results of this study are improvements that all welding connection processes using manual methods have been replaced by making simple machines so that the process can be more stable , consistent and efficient, the results of improvements that have been

made can increase the cycle time of the connection welding process which was originally 3.45 hours to 0.97 hours per process.

Keyword: PDCA, Kaizen, Continues Improvement, Plate Heat Exchanger (PHE)

PENDAHULUAN

Persaingan usaha dan industri global di bidang *manufacturing* terutama *heat exchanger* merupakan ancaman bagi semua perusahaan (Wibisono & Kosasih, 2010), untuk mengatasi hal tersebut perusahaan umumnya menerapkan langkah-langkah antisipasi untuk menjaga kualitas, melalui perbaikan yang berkesinambungan yaitu dengan *continues improvement* untuk standarisasi kualitas produk, sehingga perusahaan mampu untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai permintaan pasar.

PT. Guntner Indonesia merupakan perusahaan yang cukup lama dalam penerapan *Plan, Do, Check and Action (PDCA)*, namun demikian dikarenakan banyaknya karyawan yang sudah berumur tidak sedikit juga karyawan yang tidak mengindahkan peraturan-peraturan yang sudah di buat, hal ini juga berdampak dalam pemilihan supplier yang kurang tepat, sehingga mendapatkan material yang kurang sesuai dengan spesifikasi material. Perusahaan ini cukup dikenal banyak *supplier* metal di Indonesia, karena termasuk perusahaan milik asing yang cukup besar dan *reputable* bagi para *supplier*, hal ini dibuktikan dengan semakin banyaknya supplier yang ingin masuk ke PT. Guntner Indonesia dengan memberikan segala kemudahan misalkan dengan system pembayaran kredit, system stock di perusahaan dan lain-lain. Tidak semua *supplier* merupakan perusahaan rekanan yang sesuai dengan keinginan PT. Guntner Indonesia, terkadang supply barang yang dikirim tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

PT. Guntner mempunyai tenaga kerja yang terlatih, karena setiap individu harus bertanggung jawab dengan apa yg mereka kerjakan, oleh karena itu setiap kali mau melakukan pekerjaan harus diadakan briefing dan dibiasakan bekerja selalu berdasarkan *working instruction* yang jelas, termasuk penggunaan material juga harus mempunyai standarisasi dari lisensi Guntner Pusat yang ada di Jerman, sehingga tidak diragukan lagi untuk kualitas material. Standarisasi lisensi juga berlaku pada mesin produksi yang digunakan harus sudah canggih dan ter-update dalam dunia perindustrian karena dengan adanya problem baik disisi mesin maupun material penyelesaiannya menggunakan metode *PDCA*, sehingga mampu menghasilkan produk yang berkualitas.

Perusahaan ini sangat mengutamakan kualitas dan pengiriman tepat waktu, dengan adanya pendekatan *PDCA* merupakan daya tarik tersendiri bagi para customer, karena produk yang dihasilkan berkualitas dan dengan penerapan *continues improvement* bisa mempercepat proses sehingga produk bisa dikirim *on time delivery*, PT. Guntner Indonesia dalam departemen produksi mempunyai beberapa sub departemen diantaranya *Commercial Line, Energi Line*, dan *Original Equipment Manufacture (OEM) Line dan Plate Heat Exchanger (PHE)* dari sekian sub departemen *PHE* merupakan sub departemen yang paling sedikit dari segi man power dibandingkan dengan sub department yang lain, namun tuntutan *on time delivery* dan kualitas harus sama antar semua sub department, Permasalahan yang muncul di sub department *PHE* adalah masih diperlukan performansi *cycle time* pada proses unit *PHE*, *lead time* proses welding koneksi unit *PHE* yang memerlukan waktu lama serta rawan kecelakaan kerja, Belum adanya standarisasi langkah-langkah proses *welding koneksi* unit *PHE* yang sesuai.

METODE PENELITIAN

a. Kaizen

Pada perusahaan swasta terutama perusahaan Jepang tentu tidak asing lagi dengan *Kaizen* (baca: kai-seng). *Kai* = merubah dan *Zen* = lebih baik. Secara sederhana pengertian *Kaizen* adalah usaha perbaikan berkelanjutan untuk menjadi lebih baik dari kondisi sekarang (Imai, 2005). Sasaran utama dari *Kaizen* adalah menghilangkan 7 *Waste* (pemborosan) yang tidak memberikan nilai tambah produk/jasa dari perspektif

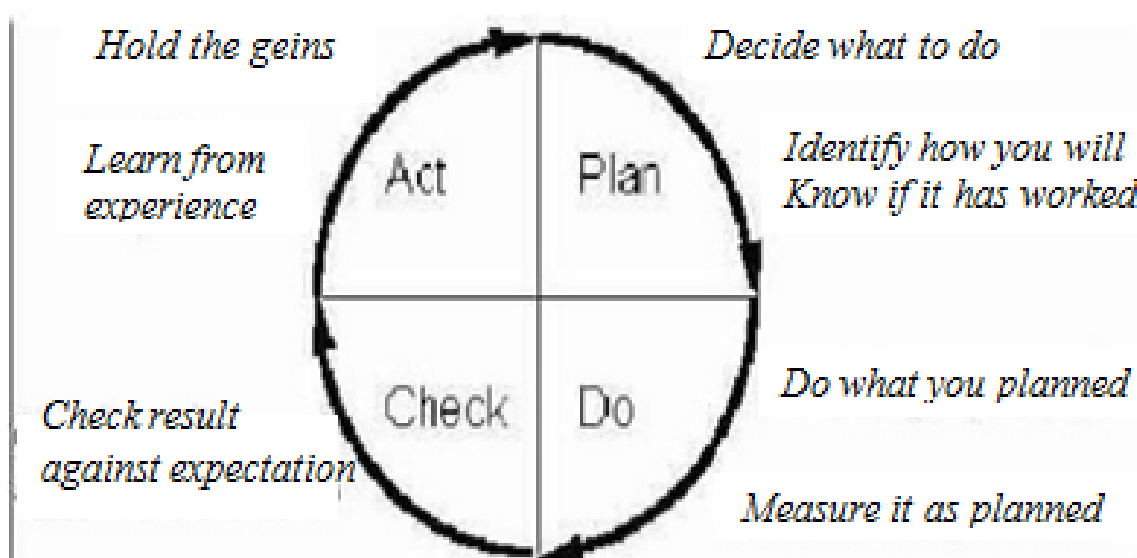
konsumen. Pemborosan-pemborosan itu perlu dieliminir karena menimbulkan biaya-biaya yang menyebabkan berkurangnya profit. Disamping itu konsumen tidak mau menanggung biaya-biaya yang tidak perlu tersebut.

b. Plan, Do, Check and Action (PDCA)

Kaizen identik dengan Siklus Rencana – Kerjakan – Periksa - Tindakan (*Plan, Do, Check, Action* atau *PDCA*). *PDCA* adalah prinsip dasar untuk perbaikan secara terus-menerus. Metode ini dikembangkan oleh W.Edwards Deming, yang sering disebut dengan siklus Deming. Penjabaran dari siklus *PDCA* adalah sebagai berikut:

- **Planning** berarti memahami apa yang ingin dicapai, memahami bagaimana melakukan suatu pekerjaan, berfokus pada masalah, menemukan akar permasalahan, menciptakan solusi yang kreatif serta merencanakan implementasi yang terstruktur (RAMDANI, 2017)
- **Doing** tidak semudah seperti yang dilihat. Didalamnya berisi pelatihan dan manajemen aktivitas. Biasanya masalah besar dan mudah sering berubah pada saat-saat terakhir. Bila terjadi kondisi seperti ini maka tidak dapat dilanjutkan lagit tetapi harus mulai dari awal kembali (Maryono, 2018).
- **Checking** berarti pengecekan terhadap hasil dan membandingkan sesuai dengan yang diinginkan (Wong, 2013). Bila segala sesuatu menjadi buruk dan hasil baik tidak ditemukan, pada bagian ini keberanian, kejujuran, kecerdasan sangat dibutuhkan untuk mengendalikan proses. Kata kunci ketika hasil memburuk adalah "kenapa". Dengan dokumentasi proses yang baik maka kita dapat kembali pada titik yang mana keputusan yang salah dibuat.
- **Action** berarti Menindak lanjuti atas apa yang didapatkan selama tahap pengecekan (Sepud, 2014). Arti lainnya adalah mencapai tujuan dan menstandarisasikan proses atau belajar dari pengalaman untuk memulai lagi pada kondisi yang tepat.

Untuk lebih jelasnya dari proses *Plan, Do, Check and Action* dapat di lihat Gambar 2.2



Gambar 1 : Siklus PDCA

Sumber: Wignjosoebroto, Sritomo (2003)

Selain siklus PDCA, ada juga istilah DMAIC. DMAIC merupakan singkatan dari "Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control". Define berarti mendefinisikan tujuan dari proyek dan keinginan pelanggan (Maulana, 2017), Measure berarti mengukur proses untuk menentukan tingkat performansinya sekarang, Analyze berarti menganalisa dan menentukan akar dari permasalahan, Improve berarti mengembangkan proses dengan menghilangkan kesalahan, Control berarti mengadakan pengawasan terhadap performansi proses di masa depan. Pada dasarnya PDCA dengan DMAIC adalah sama hal ini terbukti bahwa di dalam PDCA terdapat DMAIC (Define, Measure, Analyze. Di dalam Do dan Check terdapat Improve).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses Assembly unit PHE

Proses assembly unit PHE terdiri dari beberapa task dan untuk mengetahui root cause yang menyebabkan proses assembly (Faried & Istiyowati, 2016) unit PHE lama diperlukan pengukuran aktual tiap-tiap task tersebut, Berikut adalah task proses assembly pada unit PHE.

Pembahasan (PDCA)

A. Plan

Langkah yang pertama adalah menentukan perencanaan (*plan*) dimana dalam langkah ini akan diketahui hal-hal penyebab masalah dominan yang menyebabkan proses assembly unit PHE lama (Rizal, 2015).

➤ Identifikasi masalah

Dari berbagai proses perakitan unit dapat di catat dalam grafik serta disimpulkan dengan diurutkan tiap aktifitas proses berdasarkan lamanya waktu, masalah terbesar di Sub Dept PHE adalah **proses assy unit yang paling lama**, kemudian di lanjutkan untuk menguji masalah terbesar yang terpilih dengan diagram pareto.

Dari hasil perhitungan diketahui waktu rata-rata dalam tiap task seperti tabel pareto dibawah ini

Tabel 1 : Proses berdasarkan lamanya

No	Step Assy	Waktu (Jam)	% R	% K
1	Welding koneksi	9	26.5	26.5
2	Pasang gasket pada plate	4	11.8	38.3
3	Pasang Plate pada frame	4	11.8	50.1
4	Pengencangan unit	4	11.8	61.9
5	Packing	4	11.8	72.9
6	Ambil material dari storage	2	5.9	78.8
7	Rakit frame	2	5.9	84.7
8	Testing unit	2	5.9	90.6
9	Finishing	2	5.9	96.5
10	Pembuatan dan pemasangan name plate	1	3.5	100
Total		34	100	100

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa yang menyebabkan proses perakitan di unit PHE lama adalah **proses welding koneksi yang mencapai 9 jam**. Hal itu akan diteliti lebih lanjut. Dari **proses welding koneksi** sendiri ada beberapa langkah dalam proses kerja yaitu:

➤ *Penetapan sasaran masalah (Initial goal)*

Pada proses welding untuk pipa vs flanges untuk tiap selama proses penulis kumpulkan data sebagai berikut :

Tabel 2 : data proses welding

Job	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Waktu	3.15	4.5	4	3.1	3.15	3.3	3.35	4	3.15	3.25	3	3.05	4.2	3.1	3.2
Job	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Rata - rata
Waktu	4.3	4.2	3.05	3.1	3.1	3.25	3.4	3.45	3.25	3.3	3.1	3.15	4.25	3.05	3.45

Keterangan: Dari data di atas, diketahui bahwa waktu tertinggi adalah proses pengelasan koneksi yaitu 4.5 jam di poin 2 dan paling rendah adalah 3 jam. Sehingga dapat dihitung target penurunan waktu sebagai improvement sbb ; (*Daftar lampiran 4*).

Target penurunan

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Rata2} - \text{Entitlement}) / \text{Rata2} \times 100\% \\
 &= (3.45 \text{ jam} - 3 \text{ jam}) / 3.45 \text{ jam} \times 100\% \\
 &= \mathbf{13.04\%} \\
 &\mathbf{3.55 \text{ jam} = 4.5 \text{ jam} - (13.04 \% \times 3.45 \text{ jam})}
 \end{aligned}$$

➤ *Analisa Sebab Akibat Dengan Diagram Fish Bone*

Penentuan *root cause* permasalahan dengan menggunakan diagram *fish bone* dimana akar masalah dilihat dari Manusia, Metode, dan Material (Ernawati dkk., 2014).

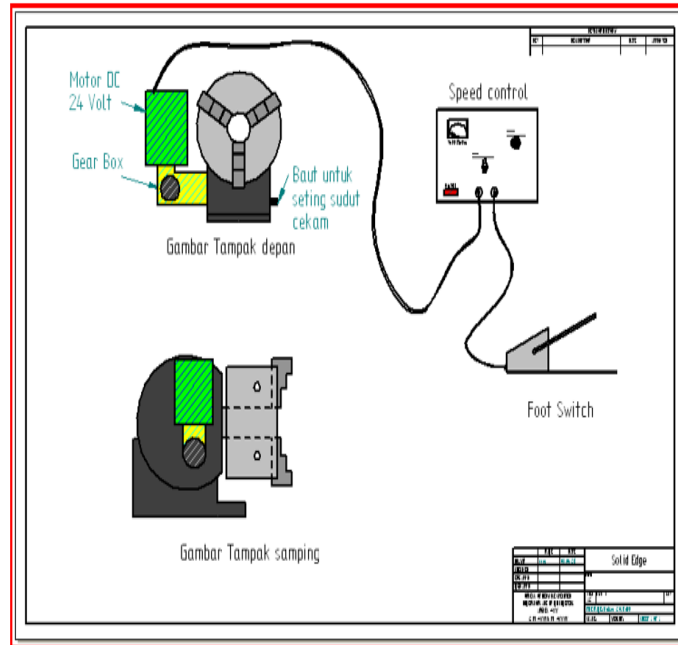
Tujuan dari fish bone diagram adalah mengetahui pokok akar masalah sehingga bisa diketahui solusi penyelesaian masalah tersebut dengan mudah dan sesuai sasaran semakin detail akar penyebab masalah maka akan semakin mudah untuk menentukan solusi perbaikannya. Berikut adalah diagram fish bone yang menyebabkan proses welding koneksi lama dari diagram berikut dapat diketahui bahwa faktor yang menyebabkan proses welding koneksi lama ada 3 hal diantaranya :

- ✓ Dari sisi manusia :
 - Welder lelah karena harus melakukan pengelasan secara merata
 - Welder lelah karena ketinggian meja las yang tidak ergonomis
- ✓ Dari sisi Metode :
 - Welder melakukan proses pengelasan secara manual
 - Welder memerlukan proses cleaning dalam setiap kali melanjutkan proses pengelasan
- ✓ Dari sisi Material :
 - Ada beberapa material yang membutuhkan proses pengelasan lebih dari satu kali karena ketebalan material.

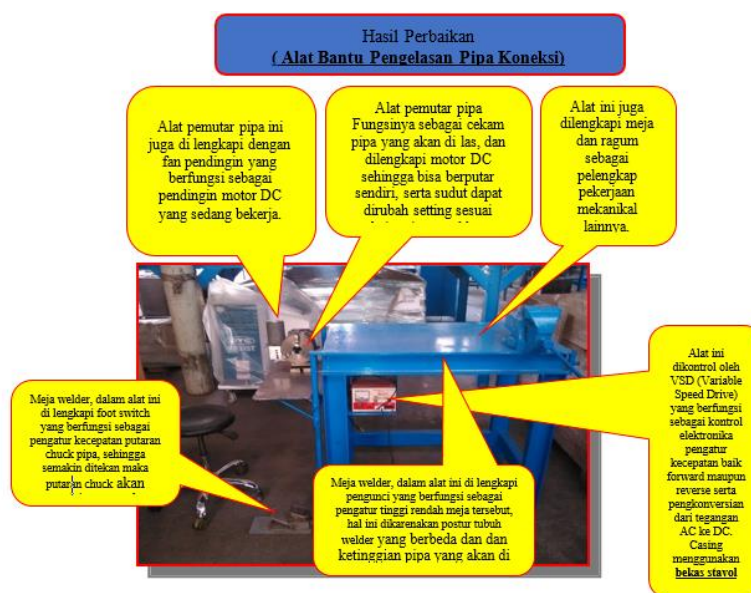
B. DO (Pelaksanaan Perbaikan)

Proses pelaksanaan perbaikan dilakukan dengan mengambil dari solusi akar masalah yang ada dimana ditinjau dari mesin, manusia, dan metode (Hartoyo dkk., 2013). Berikut adalah hasil improvement perbaikan dari akar masalah yang ada yaitu dengan menciptakan meja welding yang di desain dengan alat pemutar pipa sehingga memudahkan welder untuk proses welding.

Desain Mekanikal Rotary Welding



Gambar 2 : Desain Mekanikal Rotary Welding



Gambar 3 : Hasil Perbaikan

KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terjadi perubahan metode dalam pengelasan koneksi unit PHE yang semula menggunakan manual metode dengan memutar pipa setelah improvement metode yang digunakan pipa berputar secara otomatis.
2. Hasil *cycle time* sebelum perbaikan adalah 3.45 Jam dan sesudah perbaikan adalah 0.97 Jam sehingga peneliti bisa mempecepat *cycle time* sebesar 2.48 Jam.
3. Peneliti telah membuat standarisasi baru/SOP (*Standart Operating Procedure*) langkah-langkah metode dan pengoperasian *tools/mesin* yang telah dilakukan perubahan atau perbaikan oleh peneliti sehingga menjamin kualitas dan proses yang standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ernawati, E., Rachmi, A. T., & Wiyanto, S. (2014). Penerapan hand hygiene perawat di ruang rawat inap rumah sakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(1), 89–94.
- Faried, M. I., & Istiyowati, L. S. (2016). Model Pembelajaran E-Learning untuk Menunjang Pembelajaran dengan Kurikulum yang Berbasis KBK. *Jurnal TICom*, 4(3).
- Hartoyo, F., Yudhistira, Y., Chandra, A., & Chie, H. H. (2013). Penerapan metode DMAIC dalam peningkatan acceptance rate untuk ukuran panjang produk bushing. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 4(1), 381–393.
- Maryono, M. K. (2018). *ISTILAH-ISTILAH DALAM KEBIJAKAN DAN MANAJEMEN KESEHATAN*. Penerbit Qiara Media.
- Maulana, H. (2017). *ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS CAT PAIL 20 L MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA-DMAIC DI PT. XYZ* [PhD Thesis]. UNIVERSITAS MARCU BUANA.
- RAMDANI, D. (2017). *PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KEAKTIFAN BELAJAR SISWA SMP* [PhD Thesis]. UNPAS.
- Rizal, M. H. (2015). *Simulasi Proses Pemuatan Kapal Di Pelabuhan PT. Wina Gresik Dengan Tujuan Mengurangi Demurrage* [PhD Thesis]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sepud, I. (2014). Perlindungan Hukum Terhadap Pelaku Tindak Pidana Anak Melalui Diversi Dalam Sistem Peradilan Pidana Anak Di Indonesia. *Kumpulan Jurnal Mahasiswa Fakultas Hukum*, 1(1).
- Wibisono, D., & Kosasih, O. (2010). Perancangan sistem manajemen kinerja perusahaan studi kasus perusahaan dago engineering. *Journal of Technology Management*, 9(1), 113435.
- Wong, I. L. K. (2013). *STUDI PERBANDINGAN PERKERASAN JALAN LENTUR METODE BINA MARGA DAN AASTHO DENGAN MENGGUNAKAN UJI DYNAMIC CONE PENETRATION (RUAS JALAN BUNGKU-FUNUASINGKO KABUPATEN MOROWALI)(063T)*.