



## Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Homepage: [sinta.eng.umj.ac.id](http://sinta.eng.umj.ac.id)



### Menurunkan cacat pengelasan *zinc plate steel* pada pengembangan produk tangki bahan bakar sepeda motor dengan metode QCC

Casban <sup>a,\*</sup>, Umi Marfuah <sup>b</sup>, Ariya P. Dewi <sup>c</sup>, Carisa H. Hikmah <sup>d</sup>, Nahdah Q. Istiqomah <sup>e</sup>

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. Cempaka Putih Tengah No.27 Jakarta Pusat, 10510, Indonesia*

#### INFORMASI ARTIKEL

#### ABSTRAK

##### *Riwayat artikel:*

Diterima tgl/bln/tahun

Direvisi tgl/bln/tahun

##### *Kata kunci:*

Kualitas

Pengelasan

QCC

Sepeda motor

Tangki bahan bakar

Pembuatan produk tangki bahan bakar sepeda motor dengan material zinc plate steel dalam proses pengelasan banyak mengalami cacat. Cacat pengelasan berlubang ditemukan dari hasil pemeriksaan karena sudah menyimpang dari standar toleransi drawing yang sudah ditetapkan. Tujuan penelitian adalah mengetahui faktor penyebab cacat pengelasan zinc plate steel dan menentukan tindakan perbaikan untuk menurunkan cacat pengelasan dengan menggunakan metode quality control circle (QCC). Penelitian dilakukan pada perusahaan yang memproduksi komponen sepeda motor yang berlokasi di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Penggilingan, Cakung, Jakarta Timur. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2022. Teknik pengumpulan data mencakup pengamatan, diskusi dan kajian kepustakaan. Tahapan pengolahan data dengan pembuatan diagram pareto, diagram fishbone dan Analisis 5WH. Kegiatan pengendalian dengan menggunakan metode QCC. Hasil pengolahan data dan analisa dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab cacat pengelasan zinc plate steel yang paling dominan berasal dari faktor mesin/tools yaitu nosel dan kontaktip kondisinya kotor sehingga dapat mengakibatkan kawat las elektoda tidak berfungsi dengan baik dan terjadi kemacetan. Faktor kedua bersumber dari metode yaitu proses pemasangan komponen pelat dan body tidak adanya pengunci pelat untuk menjaga posisi pemasangan supaya tetap stabil. Tindakan pengendalian kualitas dengan menggunakan metode QCC yaitu melakukan kegiatan pelatihan operator, memperbaharui SOP pembersihan nosel dan kontaktip, melakukan improvement pada jig/alat bantu dengan penambahan stoper pin dan stoper body, pembuatan pemegang pelat dengan menggunakan sistem pneumatic, perubahan metode pembersihan jig dengan menggunakan air gun.

\* Penulis korespondensi.  
E-mail: [casban@umj.ac.id](mailto:casban@umj.ac.id)

## 1. Pendahuluan

Industri otomotif mulai bangkit pasca pandemic covid-19 yang melanda Indonesia, ditandai dengan semakin meningkatnya nilai penjualan sepeda motor. Untuk memenuhi permintaan konsumen maka perusahaan perlu meningkatkan kapasitas produksi dengan menerapkan kegiatan pengendalian kualitas untuk menjamin produk tidak mengandung cacat atau kerusakan. PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi komponen sepeda motor. Pengembangan produk baru dilakukan untuk memenuhi tuntutan kualitas yang lebih tinggi dan meningkatkan daya saing produk. Komponen tangki bahan bakar saat ini menggunakan material *steel plate cold coil* atau baja putih, dalam tahapan pengembangan produk baru dengan material *zinc plated steel* yang memiliki sifat mekanik dan kemampuan dibentuk sangat baik serta mempunyai kelebihan ketahanan terhadap korosi. Tahapan pengembangan produk tangki bahan bakar sepeda motor dengan material *zinc plate steel* dalam proses pengelasan banyak mengalami cacat. Data cacat pengelasan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Data cacat pengelasan

No	Nama komponen	Jumlah inspeksi (pcs)	Hasil	
			Ok (pcs)	Not Ok (pcs)
1	<i>Guide component level</i>	200	70	130
2	<i>Star right floor</i>	200	180	20
3	<i>Star left floor</i>	200	184	16
4	<i>Pipe lower cross</i>	200	192	8
5	<i>Cover engine control</i>	200	196	4

Jumlah cacat yang tertinggi terjadi pada *guide component level* dari jumlah inspeksi 200 unit mendapatkan hasil 70 unit dinyatakan ok sedangkan 130 unit dinyatakan not ok. Jenis cacat yang paling banyak adalah cacat pengelasan berlubang, visualisasi cacat seperti pada gambar 1.



**Gambar 1.** Cacat pengelasan berlubang

Cacat pengelasan berlubang ditemukan dari hasil pemeriksaan karena sudah menyimpang dari standar toleransi drawing yang sudah ditetapkan. Cacat produk

ini akan mengakibatkan adanya kebocoran angin dan terjadinya tetesan bensin yang keluar dari tangki bahan bakar sehingga dapat menimbulkan pemborosan dalam pemakaian sepeda motor. Tujuan penelitian adalah mengetahui faktor penyebab cacat pengelasan *zinc plate steel* dan menentukan tindakan perbaikan untuk menurunkan cacat pengelasan dengan menggunakan metode *quality control circle* (QCC).

Pengelasan merupakan teknik yang digunakan untuk menggabungkan dua material dengan mencairkan material dasar dengan atau tanpa material pengisi (elektroda) untuk mendapatkan hasil penyambungan material yang kontinu. Proses pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding) dilakukan dengan menggunakan energi panas listrik dengan dua polaritas AC dan DC diubah menjadi energi panas dengan busur listrik melalui elektroda (Syahrani. dkk, 2018). Energi panas dalam pengelasan berasal dari lompatan ion listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material yang akan dilas (Achmadi, 2019). Permasalahan yang terjadi dalam proses pengelasan dua jenis logam mencakup sifat fisik dan mekanis dari material, koefisien muai, titik lebur yang berbeda, langkah yang perlu dilakukan sebelum dilakukan pengelasan perlu mengetahui spesifikasi material, hal ini untuk menentukan pemilihan jenis elektroda dan pengaturan arus listrik yang dapat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik dan mekanik hasil pengelasan (Arifin dkk, 2017).

Penyebab munculnya cacat pengelasan disebabkan karena prosedur pengelasan yang tidak tepat dalam proses persiapan, pelaksanaan dan setelah pengelasan. Langkah untuk mengurangi cacat dalam proses pengelasan dapat dilakukan dengan pengaturan ampere (arus listrik) yang sesuai dengan diameter elektroda yang digunakan (Pandapotan, 2019). Cacat hasil pengelasan yang tidak simetris disebabkan dari faktor sudut elektroda yang kurang tepat dan dipengaruhi kecepatan pengelasan (Ferenza dan Sugiyarto, 2021). Jenis cacat round indication (cacat bulat) dipengaruhi dari faktor elektroda masih lembab, arus pengelasan terlalu rendah, travel speed terlalu tinggi atau adanya zat pengotor pada benda kerja seperti karat, minyak dan air (Sumardani. dkk, 2020).

Cacat produk merupakan ketidaksesuaian atau penyimpangan produk berdasarkan toleransi standar kualitas produk yang sudah ditetapkan. Kualitas produk yang baik adalah produk yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen dan tidak mengandung cacat atau kerusakan. Untuk mengurangi cacat produk dalam tahapan proses produksi dapat dilakukan tindakan pencegahan dengan menerapkan kegiatan pengendalian kualitas untuk menjaga dan memberikan kepastian tidak terjadi kesalahan atau penyimpangan dalam tahapan proses produksi mulai dari pemotongan material sampai dengan menghasilkan produk akhir.

Kualitas merupakan salah satu tolak ukur dalam menilai baik buruknya suatu produk, sehingga perusahaan berusaha untuk menghasilkan produk yang berkualitas dalam rangka memenuhi kepuasan pelanggan. Kualitas merupakan kesesuaian untuk memenuhi persyaratan dan spesifikasi yang menekankan pada point penting dalam pengendalian di balik penentuan level kualitas yang harus dipenuhi oleh produk dan jasa (Kusuma dkk, 2014). Kualitas dapat kategorikan menjadi tiga jenis yang mencakup (1) kualitas berdasarkan pengguna yaitu kinerja dan fitur produk yang bagus. (2) kualitas berdasarkan manufakturing yaitu kualitas yang sesuai dengan standar. (3) kualitas berdasarkan produk yaitu kualitas sebagai variabel yang tepat dan dapat diukur (Heizer dan Render, 2015). Untuk menghasilkan produk yang berkualitas maka perlu memperhatikan dua aspek yaitu aspek kesesuaian desain sebagai kualitas yang mengacu pada rancangan awal sebagai obyektif dari rancangan dan aspek kesesuaian teknis sebagai kesesuaian dari tahapan pengerjaan teknis dengan kriteria spesifikasi yang telah dirancang pada quality of design (Hendy, 2015). Harga jual produk mempunyai daya saing yang lebih kompetitif dapat dicapai dengan memfokuskan tahapan proses produksi untuk menghasilkan produk yang mempunyai kualitas yang baik dan tidak mengandung cacat atau kerusakan (Safrizal dan Muhajir, 2016).

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjaga kualitas produk yang diterima konsumen sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditetapkan perusahaan (Assauri, 2018). Pelaksanaan pengendalian mutu berperan dalam meningkatkan proses produksi (Herlina, dkk, 2021). Aktivitas pengendalian mutu dapat dilakukan dengan melakukan pengendalian bahan baku, pengendalian proses produksi dan pengendalian produk akhir dan secara terus menerus melakukan proses perbaikan terhadap proses produksinya agar dapat meminimalkan kerusakan produk (Norawati dan Zulher, 2019). Tahapan proses produksi yang menerapkan kegiatan pengendalian kualitas yang ketat dapat menghasilkan kegagalan produk nol kesalahan (Fadhilrobby, dkk, 2022). Alternatif penerapan kegiatan perbaikan kualitas dapat dilakukan dengan perbaikan kondisi mesin dan peralatan, meningkatkan sumber daya manusia dan penggunaan metode sesuai dalam produksi (Zakariya, dkk, 2020). Pengendalian kualitas untuk mengurangi produk defect dengan melakukan pemeriksaan dan pembersihan mesin sebelum memulai produksi, memperbaharui jadwal pergantian untuk spare parts yang mengalami aus pada saat produksi, melakukan training tentang prosedur proses produksi, melakukan inspeksi terhadap material yang diterima dari supplier dan melakukan monitoring proses produksi (Somadi dan Usnandi, 2019).

Metode *quality control circle* (QCC) merupakan salah satu metode pengendalian kualitas yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kualitas produk. Menurut Riyanto (2015) QCC atau gugus pengendalian kualitas adalah sebuah tim kecil karyawan yang memiliki tugas yang sama dengan mengadakan pertemuan untuk membahas dan menyelesaikan masalah-masalah dalam perbaikan kualitas dan cost production secara berkelanjutan. Rendahnya kualitas produk pada industri pembuat komponen logam dapat ditingkatkan melalui implementasi QCC (Abdullah dan Nishida, 2019).

## 2. Metodologi

Penelitian dilakukan pada PT. XYZ yang berlokasi di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Penggilingan, Cakung, Jakarta Timur. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2022. Tahapan kegiatan penelitian meliputi:

### 2.1. Identifikasi Masalah

Tahapan kegiatan pengamatan berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan dalam latar belakang permasalahan. Data produk cacat pengelasan *zinc plate steel* pada produk tangki bahan bakar sepeda motor merupakan permasalahan yang perlu dilakukan langkah perbaikan dan pengendalian kualitas.

### 2.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data meliputi (1) Studi lapangan (*field research*) yaitu tahapan kegiatan pengamatan secara langsung di lapangan. Objek kegiatan pengamatan adalah tahapan proses pengelasan, jumlah dan jenis cacat, kinerja operator, mesin dan prosedur kerja yang ditetapkan. Pengumpulan data dilakukan meliputi (a) Pengamatan lapangan merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dalam tahapan proses pengelasan. (b) Diskusi merupakan pengumpulan data dan informasi yang diperoleh dengan cara mengadakan komunikasi secara langsung dengan operator, pimpinan dan pihak yang mempunyai keterkaitan dalam tahapan proses pengelasan. (2) Kajian kepustakaan (*library research*) merupakan tahapan kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari literatur yang mempunyai keterkaitan dengan topik dalam penelitian untuk mendapatkan solusi pemecahan masalah.

### 2.3. Perumusan Masalah

Tahapan merumuskan permasalahan yang akan diidentifikasi berdasarkan hasil pengamatan studi lapangan. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan utama yang menjadi sumber penyebab terjadinya produk cacat pengelasan *zinc plate steel* pada produk tangki bahan bakar sepeda motor.

### 2.4. Jenis Data

Data yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan penelitian yang meliputi (1) Data primer

yaitu data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan langsung, antara lain data tahapan proses pengelasan, data hasil produksi, data cacat pengelasan, diagram aliran proses, peta proses operasi, hasil wawancara dan hasil observasi. (2) Data sekunder diperoleh dari catatan perusahaan antara lain data umum perusahaan, data produksi, data jumlah cacat dan data jenis cacat.

### 2.5. Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data untuk mengidentifikasi permasalahan yang dilakukan melalui (1) Pembuatan diagram pareto untuk mengidentifikasi masalah dan faktor penyebab dalam menentukan urutan penyelesaian masalah. (2) Pembuatan diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor yang berpengaruh dan mempunyai ketekaitan dengan permasalahan. (3) Analisis 5W+1H untuk melakukan investigasi pokok permasalahan yang menyebabkan terjadinya cacat pengelasan.

### 2.6. Kegiatan Perbaikan Kualitas

Tahapan kegiatan perbaikan kualitas untuk menurunkan cacat pengelasan *zinc plate steel* pada produk tangki bahan bakar sepeda motor dengan menggunakan metode QCC. Langkah yang dilakukan dengan menggunakan tahapan PDCA untuk membuat langkah perencanaan dan tindakan perbaikan yang meliputi (1) *Plan* untuk mencapai target atau sasaran yang ingin dicapai dalam menurunkan cacat pengelasan *zinc plate steel* pada produk tangki bahan bakar sepeda motor. (2) *Do* untuk menerapkan langkah yang sudah direncanakan dan melakukan pengumpulan data yang akan digunakan untuk tahap berikutnya. (3) *Check* untuk mengevaluasi tindakan perbaikan yang sudah terapkan dengan membandingkan hasil aktual dengan target yang ditetapkan. (4) *Action* dilakukan untuk menentukan tindakan perbaikan sebagai solusi pemecahan masalah dalam pengendalian kualitas produk.

### 2.7. Analisis dan Pembahasan

Tahapan analisa dan pembahasan untuk mengetahui sejauh mana langkah kegiatan perbaikan kualitas yang sudah dilakukan dapat menurunkan produk cacat pengelasan *zinc plate steel* pada produk tangki bahan bakar sepeda motor yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari perumusan masalah.

## 3. Hasil dan pembahasan

Hasil pengamatan dalam proses pengelasan bahwa cacat terjadi pada *line robot welding* dalam tahapan proses perakitan *guide component level* sebagai komponen tangki bahan bakar. Pengumpulan data yang dilakukan dengan mengambil data kualitas produk berdasarkan hasil pemeriksaan bagian QC (*quality control*). Diagram pareto cacat yang terjadi dalam proses pengelasan pada pada tabel 2.

**Tabel 2.** Diagram pareto cacat *guide component level*

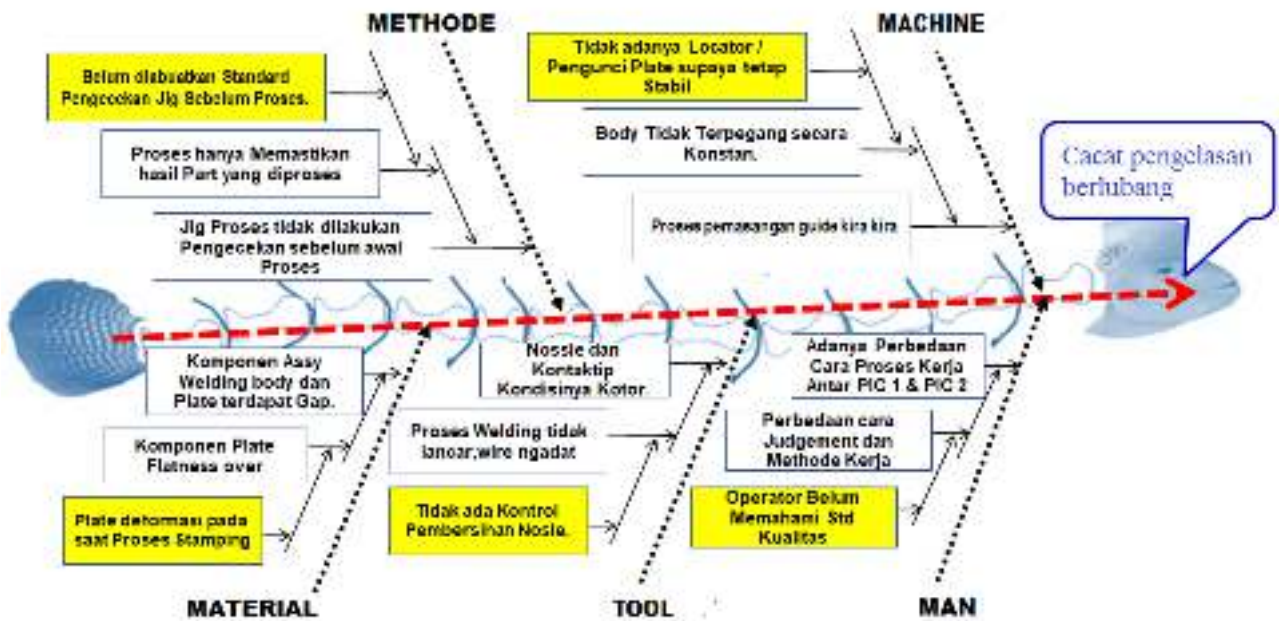
No	Jenis cacat	Jumlah (pcs)	Persentase (%)
1	Pengelasan berlubang	80	61.5
2	Pengelasan meleset	28	21.5
3	Penyok	13	10.0
4	<i>Spatter</i>	9	7.0
Jumlah		130	100

Proses perakitan *guide component level* terdapat 4 jenis cacat yaitu (1) pengelasan berlubang disebabkan karena adanya permukaan *body* dan pelat tidak rata yang menyebabkan adanya rongga (*gap*) terhadap pelat sehingga terjadilah cacat berbentuk lubang. (2) Pengelasan meset disebabkan karena proses pengelasan antara *body* dan pelat tidak pada posisi tengah yang dipengaruhi pemasangan kawat las tidak lurus dan sudut pengelasan yang tidak konstan. (3) Penyok disebabkan komponen mengalami perubahan bentuk yang dipengaruhi proses pemasangan material yang masih belum tepat. (4) *Spatter* (terkena percikan las) diakibatkan karena adanya sisa kerak hasil proses pengelasan yang mengenai permukaan pelat sehingga terbentuklah kotoran kecil pada permukaan pelat.

Berdasarkan data jenis cacat dalam proses pengelasan yang masih tinggi, maka perlu dilakukan tindakan perbaikan untuk mencari sumber penyebab utama timbulnya cacat dan menurunkan tingkat cacat dengan menggunakan metode QCC. Langkah kegiatan perbaikan kualitas dengan membentuk tim QCC dengan susunan yang mencakup anggota bertugas untuk melakukan identifikasi faktor penyebab cacat, pimpinan grup bertugas dalam menentukan rancangan perbaikan kualitas, fasilitator bertugas dalam perencanaan kegiatan perbaikan kualitas. Tahapan pelaksanaan kegiatan QCC dilakukan dengan menggunakan pendekatan PDCA untuk mendapatkan solusi pemecahan masalah.

Tahap (1) *Plan* menentukan tema berdasarkan jenis cacat proses pengelasan didapatkan pengelasan berlubang yang paling tinggi maka ditetapkan sebagai target dalam perbaikan kualitas. Untuk membuat rancangan tindakan perbaikan yang akan dilakukan dalam menurunkan tingkat cacat, maka dilakukan identifikasi sumber penyebab permasalahan dengan menggunakan diagram *fishbone* pada gambar 2.

Permasalahan cacat pengelasan berlubang yang disebabkan oleh faktor (a) *man* dipengaruhi dalam pelaksanaan proses pengelasan adanya cara kerja dan langkah kerja yang berbeda pada masing masing operator. Faktor (b) *methode* yaitu belum adanya standar pengecekan kelengkapan *jig*/alat bantu sebelum digunakan, Proses pemasangan pelat pada *jig* tidak ada pemegang sehingga posisin pelat tidak konstan.



Gambar 2. Fish bone analisis penyebab cacat pengelasan berlubang

Faktor (c) *machine* yaitu pemasangan guide belum ada posisi yang tetap, sehingga body tidak terpegang secara konstan karena tidak adanya kontrol penggunaan kontaktip sebagai pengunci pelat agar tetap stabil, komponen assy welding body dan pelat terdapat gap, pemasangan komponen pelat kerataannya berlebih sehingga mengakibatkan pelat terdeformasi pada saat proses stamping. Faktor (d) *environment* yaitu nosel dan kontaktip kondisinya kotor sehingga proses pembakaran pengelasan dan kawat las tidak lancar, pembersihan *jig* menggunakan kuas hal ini disebabkan karena belum adanya pengawasan pembersihan nosel. Faktor (e) *material* yaitu

penggunaan kawat las yang tidak sesuai dengan ketebalan material, pemilihan diameter kawat las kurang tepat sehingga dapat menimbulkan terjadinya hasil pengelasan berlubang.

Untuk menanggulangi masalah yang timbul maka perlu menentukan tindakan perbaikan berdasarkan hasil identifikasi faktor penyebab masalah dengan menggunakan analisa diagram sebab akibat, tahapan analisis lebih mendetail dengan metode 5W+1H untuk menentukan rancangan perbaikan kualitas yang akan dilakukan dan menemukan solusi pemecahan masalah untuk menurunkan tingkat cacat pengelasan berlubang. Hasil analisis metode 5W+1H pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis 5W1H cacat pengelasan berlubang

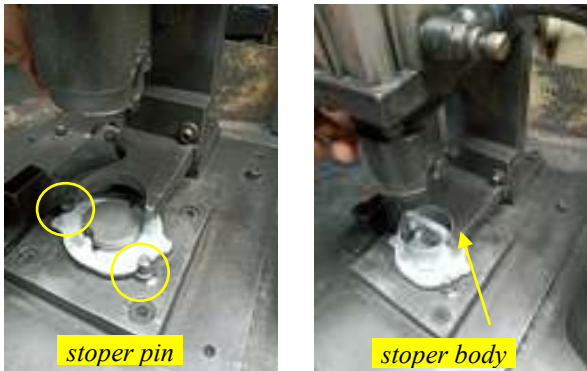
No	What	Who	When	Where	Why	How
1	Pemahaman setiap operator berbeda	Opr-1	Juni 22	Jalur pengelasan <i>guide comp level</i>	Pengetahuan dan keterampilan berbeda	Dibuatkan jadwal pelatihan peningkatan keterampilan
2	Proses pemasangan pelat tidak stabil	Opr-2	Juni 22	Jalur pengelasan <i>guide comp level</i>	Cekam pemasangan pelat tidak pas	Perbaikan metode pemasangan pelat dan <i>body</i>
3	Kerataan pelat tidak sama	Opr-4	Juni 22	Jalur pengelasan <i>guide comp level</i>	Adanya celah pada proses pengelasan	Mengganti pemegang pelat dengan sistem <i>pneumatic</i> .
4	Nosel tidak dibersihkan	Opr-3	Juni 22	Jalur pengelasan <i>guide comp level</i>	Proses pengelasan <i>guide</i> tidak stabil	Dibuatkan formulir cek <i>list</i> pengecekan kebersihan Nosel
5	Pembersihan <i>jig</i> menggunakan kuas	Opr-5	Juni 22	Jalur pengelasan <i>guide comp level</i>	Proses pembersihan <i>jig</i> tidak maksimal	Mengganti metode pembersihan <i>jig</i> menggunakan <i>air gun</i>

Tahap (2) *Do* merupakan pelaksanaan perbaikan kualitas yang dilakukan oleh tim QCC untuk permasalahan adanya pemahaman setiap operator yang berbeda-beda maka diselenggarakan kegiatan pelatihan dilakukan pada akhir proses selama 1 jam selama 5 hari kerja dengan melakukan beberapa kriteria

penilaian dan memperhitungkan biaya yang dibutuhkan. Kegiatan pelatihan bertujuan untuk peningkatan pengetahuan dan keterampilan operator sehingga mempunyai pemahaman yang sama.

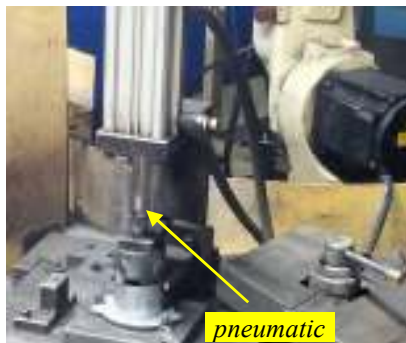
Langkah perbaikan pemasangan material dengan pembuatan *tool jig* proses pengelasan untuk

memperbaiki metode pemasangan pelat dan *body* pada proses *assembly* dengan menambahkan *stoper pin* dan modifikasi *stoper body* yang semula berbentuk rata diganti dengan bentuk radius setengah lingkaran dengan tujuan agar pada saat pemasangan *body* terpegang dengan sempurna dan posisinya tetap stabil pada saat dilakukan proses pengelasan. Pembuatan *tool jig* seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pembuatan *tool jig* pencekaman material

Untuk mengurangi adanya celah pada proses pengelasan dan memastikan kerataan pemasangan pelat sudah benar menempel sempurna dengan meja kerja maka dilakukan perbaikan dengan mengganti pemegang pelat dengan menggunakan sistem *pneumatic* pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Pemegang pelat dengan sistem *pneumatic*.

Langkah perbaikan yang dilakukan untuk menjaga kebersihan nosel maka dibuatkan formulir cek list pengecekan kebersihan nosel secara berkala sesuai jadwal yang sudah ditentukan yang bertujuan untuk mencegah adanya kotoran sisa pengelasan yang ada di area material yang dapat menyebabkan cacat pengelasan. Metode yang digunakan untuk proses pembersihan *jig* yang sebelumnya menggunakan kuas diganti dengan sistem *air gun* sehingga hasil pembersihannya lebih baik dan cepat.

Tahap (3) *Check* untuk memeriksa hasil perbaikan yang sudah dilakukan oleh team QCC dengan melakukan perbandingan sebelum dilakukan perbaikan, selama perbaikan dan setelah perbaikan sehingga dapat mengetahui perkembangan kegiatan pengendalian kualitas terhadap peningkatan kualitas dengan

tercapainya penurunan cacat. Data hasil pemeriksaan proses pengelasan pada tabel 4.

Tabel 4. Data cacat pengelasan sesudah perbaikan

Hasil inspeksi	Sebelum	Selama perbaikan				Sesudah
	Mei	Juni				
		Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Juli
Cacat (pcs)	80	50	30	20	5	0
OK (pcs)	120	150	170	180	195	200
Jumlah (pcs)	200	200	200	200	200	200
Ratio OK	60%	75%	85%	90%	98%	100%

Berdasarkan hasil analisa kegiatan pengendalian kualitas dari kondisi sebelum, selama dan sesudah perbaikan menunjukkan bahwa penanggulangan permasalahan cacat pengelasan berlubang sudah berhasil diturunkan. Berdasarkan hasil pemeriksaan terjadi peningkatan ratio OK dari 60% pada bulan Mei dan mengalami peningkatan pada bulan Juni menjadi 75% pada minggu ke-1, 85% pada minggu ke-2, 90% pada minggu ke-3, 98% pada minggu ke-4 dan meningkat menjadi 100% pada bulan Juli.

Tahap (4) *Action* dengan melakukan standarisasi sebagai aktivitas *preventive action* agar dapat mengurangi dan menghilangkan potensi penyebab ketidaksesuaian yang dapat mengakibatkan terjadinya cacat dan untuk mencegah terulangnya kembali masalah yang sama di waktu yang akan datang. Standarisasi tindakan perbaikan yaitu sebelum melakukan pergantian shift kerja maka operator diwajibkan untuk melakukan pelatihan keterampilan terlebih dahulu, pembuatan SOP (standard oprasional prosedur) pembersihan nosel dan kontaktip dilakukan setiap proses pemasangan material, memastikan *stoper body* dalam kondisi terpasang dan posisinya sudah stabil/tidak ada pergeseran., memastikan *stoper pin* terpasang sesuai standar dan posisinya tidak kendur, memastikan proses pembersihan *jig* dengan menggunakan semprotan angin (*air gun*).

Hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini berdasarkan hasil analisa penyebab yang paling dominan terjadinya cacat pengelasan berlubang disebabkan dari faktor pertama bersumber dari mesin/*tools* yaitu nosel dan kontaktip kondisinya kotor sehingga dapat mengakibatkan kawat las tidak berfungsi dengan baik dan terjadi kemacetan. Faktor kedua bersumber dari metode yaitu proses pemasangan komponen pelat dan *body* berdasarkan perkiraan sehingga mengakibatkan komponen *body* tidak dapat terpegang secara konstan yang dipengaruhi tidak adanya pengunci pelat untuk menjaga posisi

pemasangan supaya tetap stabil dan tidak mengalami perubahan pada saat dilakukan proses pengelasan.

Langkah perbaikan permasalahan cacat pengelasan berlubang dengan membuat jadwal kegiatan pelatihan operator, memperbaharui SOP (standard operasional prosedur) pembersihan nosel dan , melakukan *improvement* pada *jig*/alat bantu yang digunakan yaitu *stopper pin* dan *stopper body*, pembuatan pemegang pelat dengan menggunakan sistem *pneumatic*, melakukan perbaikan pada area kerja dengan menambah alat untuk pembersihan *jig* dengan menggunakan *air gun*.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian lain yang mendapatkan hasil penerapan QCC dalam upaya mengendalikan tingkat kerusakan produk dengan menyelesaikan masalah sehingga berhasil menurunkan produk cacat (Sulaeman, 2018). Hasil implementasi QCC mendapatkan perbaikan presentasi rasio cacat yang dapat diturunkan menjadi 0% dari keseluruhan produk yang dihasilkan (Hafid dkk, 2019). Hasil penerapan metode QCC untuk kualitas bahan baku dapat ditingkatkan dengan cara menyeleksi bahan baku dan menerapkan standarisasi kelayakan bahan baku untuk meningkatkan harga jual produk (Sutarti, 2019). Penerapan metode QCC menyatakan bahwa faktor mesin dan metode menjadi faktor penyebab terjadinya cacat pada produk (Wicaksono dan Syahrullah, 2020).

#### 4. Kesimpulan

Hasil pengolahan data dan analisa dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab cacat pengelasan *zinc plate steel* yang paling dominan berasal dari faktor mesin/tools yaitu nosel dan kontaktip kondisinya kotor sehingga dapat mengakibatkan kawat las tidak berfungsi dengan baik dan terjadi kemacetan. Faktor kedua bersumber dari metode yaitu proses pemasangan komponen pelat dan *body* tidak adanya pengunci pelat untuk menjaga posisi pemasangan supaya tetap stabil. Tindakan pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *quality control circle* (QCC) yaitu melakukan kegiatan pelatihan operator, memperbaharui SOP pembersihan nosel dan kontaktip, melakukan *improvement* pada *jig*/alat bantu dengan penambahan *stopper pin* dan *stopper body*, pembuatan pemegang pelat dengan menggunakan sistem *pneumatic*, perubahan metode pembersihan *jig* dengan menggunakan *air gun*.

#### Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kepada Rektor UMJ, LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat) UMJ atas pendanaan dan fasilitasnya. Kepada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri UMJ, kami mengucapkan banyak terima kasih

atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- Abdullah, Hafid dan Nishida, Taisuke (2019), Perbaikan kualitas produk pada industri pembuat komponen logam dengan penerapan metode QCC. Jurnal Metal Indonesia. vol.41, no.1, h.1-9.
- Achmadi. (2019). Pengertian las SMAW (Shield Metal Arc Welding).  
<https://www.pengelasan.net/pengertian-las-listrik-smaw-adalah>
- Arifin J, Purwanto H, Syafa'at I. (2017). Pengaruh jenis elektroda terhadap sifat mekanik hasil pengelasan smaw baja ASTM A36. Jurnal Momentum. Vol.13, no.1, h.27-31.
- Assauri, S. (2018). Manajemen operasi produksi. PT Raja Grafindo Persada.
- Fadhlirobbi, Sopiandi, Andi. Suliah,Lia. Savitri dan Sunarya, Erry (2022). Analisis pengendalian kualitas (quality control) dalam meningkatkan kualitas produk. Jurnal Inovasi Penelitian. vol.2, no.10. h.3269-3272.
- Ferenza, O., Tuparjono, T., Sugiyarto, S. (2021). Pengaruh variasi arus pada pengelasan baja St37 menggunakan las shield metal arc welding (SMAW) dengan posisi pengelasan 3F. Jurnal Syntax Idea, vol.3, no.8, h.1967-1978.
- Hafid, dkk (2019). Perbaikan kualitas produk pada industri pembuat komponen logam dengan penerapan metode Quality Control Circle. JMI Vol. 41 No. 1, h.1-10.
- Heizer, Jay, dan Render, Berry. (2015). Manajemen operasi: Manajemen keberlangsungan dan rantai pasokan. Terjemahan oleh Hirson Kurnia dkk. Jakarta : Salemba Empat.
- Hendi, Tannad (2015). Pengendalian kualitas. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Herlina, Elin. Prabowo, Faizal Haris Eko dan Nuraida, Dea (2021). Analisis pengendalian mutu dalam meningkatkan proses produksi. Jurnal Fokus Manajemen Bisnis. vol.11, no.2, h.173-188.
- Kusuma, dkk (2014). Pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat produk dengan metode quality control circle (QCC) Pada PT Nayati Group Semarang. Jurnal Online Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro. Vol.1, no.1, h.1-6.
- Norawati, Suarni dan Zulher (2019). Analisis pengendalian mutu produk roti manis dengan metode statistical process control (SPC) pada Kamar bakery Bangkinang. Jurnal Menara ekonomi, vol.2, h.103-110.
- Pandapotan, Pasaribu Octian Putra. (2019). Pengaruh Variasi Arus dan Jenis Elektroda Terhadap Cacat Las pada Baja ST 60 Hasil Proses Pengelasan

- SMAW (Shielded Metal Arc Welding). Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- Riyanto, Ong Andre Wahyu (2015). Implementasi metode Quality Control Circle untuk menurunkan tingkat cacat produk alloy wheel. *Jurnal Online Teknik Industri Universitas Brawijaya*. vol 2, no 3. h.104-110.
- Safrizal dan Muhajir (2016). Pengendalian kualitas dengan metode six sigma. *Jurnal Manajemen dan Keuangan*. Vol 5, No.2. h.615-626.
- Somadi dan Usnandi (2019). Pengendalian kualitas starter clutch dalam upaya mengurangi produk defect di PT XYZ :pendekatan DMAIC. *Jurnal bisnis manajemen dan ekonomi*. vol. 17, no. 2, h.120-139.
- Sulaeman (2018). Analisa pengendalian kualitas untuk mengurangi produk cacat speedometer mobil dengan menggunakan metode quality control circle di PT INS. *Jurnal PASTI*. vol.VIII, no 1,h. 71 – 95.
- Sumardani, Nur Ichsana. Setiawan, Ngainun Ibnu. Nuryadin, Bebeh Wahid dan Sumardani, Dadan (2020). Defect analysis of carbonsteel pipe welding connections using non-destructive testing with the penetrant test method. *Jurnal Sains, Teknologi, Sosial, Pendidikan, dan Bahasa*. Vol.5, no, 1. h.38-47.
- Sutarti (2019). Pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat bahan baku dan menaikkan keuntungan dengan metode quality control circle (QCC) pada pembuatan tas kulit di sentra kerajinan kulit Magetan. *Eduscotech*, vol.1 no.1, h. 52-62.
- Syahrani, Awal, Naharuddin, Naharuddin, & Nur, Muhammad. (2018). Analisis kekuatan tarik, kekerasan, dan struktur mikro pada pengelasan smaw stainless steel 312 dengan variasi arus listrik. *Jurnal Mekanikal*, vol.9, no.1, h.814-822.
- Wicaksono, Lugas Dwi dan Syahrullah, Yudi (2020). Perbaikan kualitas produk pengecoran logam dengan menggunakan metode quality control circle (QCC). *Jurnal Teknik Industri*. vol.17, no.1, h.29-42.
- Zakariya, Yuza, Mu'tamar., Muhammad Fuad Fauzul dan Hidayat, Khoirul (2020). Pengendalian Mutu Produk Air Minum Kemasan Menggunakan New Seven Tools (Studi Kasus di PT. DEA). *Journal of Science and Technology*. *Rekayasa*.vol.13, no.2, h.97-102.