

**PENGENDALIAN KUALITAS DALAM UPAYA MENURUNKAN CACAT
PENGELASAN PRODUK TONGKANG DENGAN METODE PDCA PADA
PT. PATRIA MARITIM PERKASA**

SKRIPSI



**Oleh :
Nono Prasetyo
140410169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

**PENGENDALIAN KUALITAS DALAM UPAYA MENURUNKAN CACAT
PENGELASAN PRODUK TONGKANG DENGAN METODE PDCA PADA
PT. PATRIA MARITIM PERKASA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh :
Nono Prasetyo
140410169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 6 September 2018
Yang membuat pernyataan,

Nono Prasetyo
140410169

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Nono Prasetyo
NPM/NIP : 140410169
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

PENGENDALIAN KUALITAS DALAM UPAYA MENURUNKAN CACAT PENGELASAN PRODUK TONGKANG DENGAN METODE PDCA PADA PT. PATRIA MARITIM PERKASA

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 6 September 2018

Materai 6000

Nono Prasetyo
140410169

**PENGENDALIAN KUALITAS DALAM UPAYA MENURUNKAN CACAT
PENGELASAN PRODUK TONGKANG DENGAN METODE PDCA PADA
PT. PATRIA MARITIM PERKASA**

**Oleh
Nono Prasetyo
140410169**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 6 September 2018

**Zefri Azharman, S.Pd., M.S.i
Pembimbing**

ABSTRAK

Proses *fabrication & equipment installation* pada pembuatan kapal tongkang mempunyai beberapa jalur produksi salah satunya adalah *Panel fabrication* yang membuat bagian kerangka dari kapal dan mempunyai standar kualitas yang telah ditetapkan, akan tetapi pada kenyataannya masih ditemukan cacat yang cukup tinggi sehingga tidak mencapai target kualitas yang telah ditetapkan. Untuk jenis cacat pengelasan, Perusahaan memiliki target yang ketat yaitu proses hanya mempunyai toleransi membuat kesalahan sebesar 0.020 cacat per *panel*. Namun di dalam proses produksi *Panel Fabrication* masih terjadi cacat pengelasan yang melebihi batas yang ditetapkan yaitu 0.086 cacat per *panel* (Data bulan Januari-Februari 2018). Dari latar belakang masalah tersebut perusahaan memerlukan pengendalian kualitas yang berguna untuk mengurangi atau menekan terjadinya cacat pengelasan sehingga mencapai target kualitas sesuai dengan yang diharapkan. Dan kegiatan pengendalian kualitas tersebut dilakukan dengan menggunakan metode pengendalian kualitas dengan alat bantu dasar pengendalian kualitas (QC 7 tools) dan siklus Plan- Do-Check-Action (PDCA). Masalah cacat pengelasan pada proses *Panel Fabrication* mengalami penurunan setelah cacat terbesar yakni *porosities* dapat ditanggulangi dimana kondisi cacat per *Panel* sebelum perbaikan adalah 0.086 menjadi 0.064 setelah perbaikan.

Kata kunci : *PDCA, Seven tools*

ABSTRACT

The fabrication & equipment installation process in the manufacture of barges has several production lines. One of them is the Panel fabrication that makes the skeleton part of the vessel and has a predetermined quality standard, but in reality there is still a defect that is high enough so as not to reach the target quality that has been set . For this type of welding defect, the Company has a strict target that the process only has a tolerance of making errors of 0.020 defects per panel. However, in the Fabrication Panel production process there is still a welding defect that exceeds the specified limit of 0.086 defects per panel (Data from January to February 2018). From the background of the problem companies need quality control that is useful to reduce or suppress the occurrence of welding defects so as to achieve the target quality as expected. And quality control activities are conducted using quality control methods with basic tools of quality control (QC 7 tools) and Plan-Do-Check-Action (PDCA) cycles. The problem of welding defects in the Fabrication Panel process decreases after the largest defect ie porosities can be overcome where defective condition per Panel before repair is 0.086 to 0.064 after repair.

Keywords : *PDCA, Seven tools*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Pengendalian Kualitas Dalam Upaya Menurunkan Cacat Pengelasan Produk Tongkang Dengan Metode PDCA Pada PT. Patria Maritim Perkasa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Skripsi ini disusun agar dapat menambah wawasan dan pemahaman pembaca untuk mengetahui tentang suatu Pengendalian kualitas untuk menurunkan cacat pengelasan pada proses pembuatan kapal yang ada pada perusahaan. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama penyelesaian Skripsi ini. Ucapan terima kasih, penyusun sampaikan kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Bapak Zefri Azharman, S.Pd., M.S.i selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan segala masukan dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kedua orang tua dan adikku tersayang, yang tidak henti-hentinya selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril maupun materil.
6. Bapak Basuki Rahmat selaku *General Manager* PT. Patria Maritim Perkasa.
7. Bapak Muhammad Umar Sun selaku kepala *Departemen Manufacturing* yang telah memberikan izin penelitian.

8. Bapak Ristian Nugraha dan Bapak M. Abdul Azhar selaku pembimbing lapangan dalam penelitian ini.
9. Seluruh Staff dan karyawan PT. Patria Maritim Perkasa.
10. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2014 juga seluruh keluarga besar Teknik Industri Universitas Putera Batam. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini.
11. Serta masih banyak pihak yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dan tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pihak manapun guna perbaikan karya selanjutnya. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kalangan Civitas Akademika dan PT Patria Maritim Perkasa.

Batam, 6 September 2018

Nono Prasetyo

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG DEPAN	
HALAMAN SAMBUNG	
HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Dasar.....	5
2.1.1 Pengertian Kualitas	5
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	5
2.1.3 Tujuh alat bantu (<i>Seven Tools</i>).....	11
2.1.4 Metode 5W-1H.....	13
2.1.5 Kapal Tongkang (<i>Barge</i>)	13
2.1.6 Pengertian Pengelasan.....	16
2.1.7 Cacat Pengelasan.....	18
2.2 Penelitian Terdahulu	21

2.3 Kerangka Berfikir.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Desain Penelitian.....	28
3.2 Operasional Variabel.....	29
3.3 Populasi dan Sampel	29
3.4 Metode Pengumpulan Data	29
3.5 Metode Analisis Data	30
3.6 Lokasi Penelitian.....	34
3.7 Jadwal Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Proses Fabrikasi <i>Panel</i>	36
4.1.1 <i>Joint</i> Pengelasan pada <i>Panel</i>	38
4.2 Hasil Penelitian	39
4.2.1 Mengumpulkan Data Produk Cacat Kedalam Bentuk Check Sheet	39
4.2.2 Uji Kecukupan Data.....	41
4.2.3 Histogram	42
4.3 Pembahasan.....	43
4.3.1 Mengembangkan Rencana (<i>Plan</i>).....	43
4.3.1.1 Menentukan Prioritas Masalah (Diagram Pareto).....	43
4.3.1.2 Menetapkan Target.....	44
4.3.1.3 Mencari Faktor Penyebab Terbesar Dengan Diagram Sebab – Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	45
4.3.2 Melaksanakan Perbaikan (<i>Do</i>)	47
4.3.2.1 Rencana Perbaikan 5W1H	47
4.3.2.2 Implementasi Perbaikan 5W1H	49
4.3.3 Evaluasi Hasil (<i>Check</i>).....	54
4.3.3.1 <i>Check Sheet</i> data produk cacat setelah Implementasi	54
4.3.3.2 Diagram Pareto setelah Implementasi.....	56
4.3.3.3 Evaluasi Hasil setelah Implementasi.....	56
4.3.4 Standarisasi Hasil (<i>Action</i>).....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. *Surat Keterangan Penelitian*

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus PDCA.....	8
Gambar 2.2 Kapal Tongkang.....	14
Gambar 2.3 <i>Undercut</i>	19
Gambar 2.4 <i>Porosity</i>	19
Gambar 2.5 <i>Slag Weld</i>	20
Gambar 2.6 <i>Spatter</i>	20
Gambar 2.7 Kerangka Berfikir	27
Gambar 3.1 Desain Penelitian	28
Gambar 3.2 Lokasi Perusahaan	34
Gambar 4.1 Alur produksi Fabrikasi <i>Panel</i>	36
Gambar 4.2 <i>Panel</i>	39
Gambar 4.3 <i>Joint</i> pengelasan pada <i>panel</i>	39
Gambar 4.4 Histogram Cacat Produk Februari 2018	42
Gambar 4.5 Diagram Pareto	44
Gambar 4.6 Target penurunan cacat terbesar (<i>Porosities</i>)	45
Gambar 4.7 Diagram Tulang Ikan.....	46
Gambar 4.8 Diagram Pareto setelah implementasi	56
Gambar 4.9 Evaluasi hasil cacat setelah implementasi untuk cacat <i>Porosities</i> ...	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jurnal 1 (Nasional)	21
Tabel 2.2 Jurnal 2 (Nasional)	22
Tabel 2.3 Jurnal 3 (Nasional)	23
Tabel 2.4 Jurnal 4 (Internasional).....	24
Tabel 2.5 Jurnal 5 (Internasional).....	25
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	35
Tabel 4.1 Laporan Produksi pada <i>Panel fabrication</i> bulan Februari 2018	40
Tabel 4.2 Rencana perbaikan dengan metode 5W-1H	48
Tabel 4.3 Implementasi perbaikan faktor <i>man</i>	49
Tabel 4.4 Implementasi perbaikan faktor <i>material</i>	50
Tabel 4.5 Implementasi perbaikan faktor <i>machine</i>	51
Tabel 4.6 Implementasi perbaikan faktor <i>methode</i>	52
Tabel 4.7 Implementasi perbaikan faktor <i>Environment</i>	53
Tabel 4.8 Laporan Produksi pada <i>Panel fabrication</i> bulan Juni 2018	54

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1 Uji Kecukupan Data.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern saat ini, kegiatan pengendalian kualitas merupakan usaha preventif (penjagaan) dan dilaksanakan sebelum kesalahan kualitas produk tersebut terjadi. Persoalan pengendalian kualitas adalah bagaimana menjaga dan mengarahkan agar produk dapat memenuhi kualitas sebagaimana yang telah direncanakan. Dengan demikian peranan pengendalian kualitas produk sangat penting dan berguna bagi perusahaan (Sutrisno B., Abd. Haris, 2012 : 16).

PT. Patria Maritim Perkasa merupakan salah satu galangan kapal yang ada di Batam. PT. Patria Maritim Perkasa mulai beroperasi tahun 2012, produk yang dihasilkan salah satunya adalah kapal tongkang, dalam proses pembuatan kapal tongkang sendiri terdapat beberapa proses yaitu *design & engineering, material preparation, fabrication & equipment installation, launching (commissioning, dock & sea trial) dan delivery*. Proses *fabrication & equipment installation* mempunyai beberapa jalur produksi salah satunya adalah *Panel fabrication* yang membuat bagian kerangka dari kapal dan mempunyai standar kualitas yang telah ditetapkan, akan tetapi pada kenyataannya masih ditemukan cacat yang cukup tinggi sehingga tidak mencapai target kualitas yang telah ditetapkan. Untuk jenis cacat pengelasan, Perusahaan memiliki target yang ketat yaitu proses hanya mempunyai toleransi membuat kesalahan sebesar 0.020 cacat per *panel*. Namun di dalam proses produksi *Panel Fabrication* masih terjadi cacat pengelasan yang melebihi batas yang ditetapkan yaitu 0.086 cacat per *panel* (Data bulan Januari-

Februari 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut perusahaan memerlukan pengendalian kualitas yang berguna untuk menekan terjadinya cacat pengelasan sehingga mencapai target kualitas sesuai dengan yang diharapkan. Kegiatan pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode pengendalian kualitas dengan alat bantu dasar pengendalian kualitas menggunakan siklus *Plan-Do-Check-Action* (PDCA). Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul yaitu “ PENGENDALIAN KUALITAS DALAM UPAYA MENURUNKAN CACAT PENGELASAN PRODUK TONGKANG DENGAN METODE PDCA PADA PT. PATRIA MARITIM PERKASA ”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan maka peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Banyaknya cacat pengelasan pada proses pembuatan kapal Tongkang pada proses fabrikasi.
2. Jenis cacat pengelasan yang beragam sehingga sulit untuk menentukan masalah yang akan diselesaikan terlebih dahulu.
3. Belum diketahui Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan cacat terbesar pada panel *fabrication* yang diproduksi di PT. Patria Maritim Perkasa.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, peneliti merumuskan permasalahan yaitu:

1. Apakah penerapan pengendalian kualitas menggunakan metode PDCA pada *Panel Fabrication* dapat menurunkan cacat pengelasan terbesar?
2. Bagaimana menentukan jenis cacat terbesar sebagai prioritas masalah?
3. Bagaimana mengetahui faktor-faktor penyebab jenis cacat pengelasan terbesar?
4. Bagaimana cara untuk menanggulangi masalah cacat pengelasan terbesar?

1.4 Batasan Masalah

Menghindari meluasnya masalah dan mempermudah memahami permasalahan yang akan dibahas maka perlu adanya batasan masalah yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan di Pt. Patria Maritim Perkasa.
2. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode PDCA (*Plan Do Check Action*).
3. Penelitian ini tidak membahas aktivitas produksi secara teknis.
4. Penelitian ini dilakukan hanya pada proses *panel fabrication* tongkang 300 *feet*.
5. Penelitian ini dilakukan pada hasil pengelasan pertama.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menurunkan cacat pengelasan terbesar yang terjadi pada proses *Panel Fabrication*.
2. Menentukan jenis cacat pengelasan terbesar sebagai prioritas masalah

yang akan diselesaikan.

3. Menentukan faktor apa saja yang menyebabkan cacat pengelasan terbesar pada proses *Panel Fabrication*.
4. Melakukan Implementasi dari rencana yang telah ditentukan untuk menanggulangi masalah cacat pengelasan terbesar.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Mengembangkan dan menerapkan siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Action*).
- b) Pengembangan konsep alat pengendalian kualitas.

2. Praktis

- a) Bagi Objek Penelitian

Manfaat bagi objek penelitian yaitu, memberikan solusi terhadap banyaknya cacat pengelasan pada proses fabrikasi.

- b) Bagi Universitas Putera Batam

Sebagai tambahan referensi prodi teknik industri untuk di perpustakaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Pengertian Kualitas

Definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri-ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen. Adapun pengertian kualitas menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh Heizer & Render (2006): "*Quality is the totality of features and characteristic of a product or servicethat bears on it's ability to satisfy stated or implied need.*" Artinya kualitas atau mutu adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi (Prasetyawati, 2014 : 21).

2.1.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Adapun pengertian pengendalian kualitas yaitu usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan (Darsono, 2013 : 28).

Adapun tujuan dari pengendalian kualitas adalah (Darsono, 2013 : 20) :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Menurut Douglas C.Montgomery dan berdasarkan *literature* lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah (Darsono, 2013 : 23):

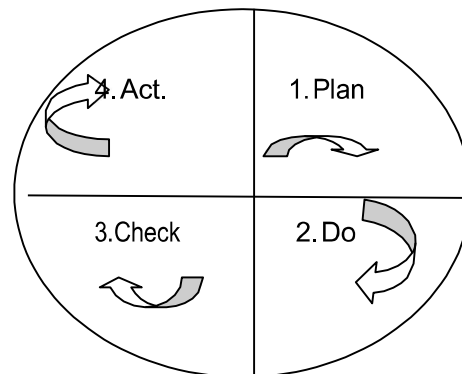
- a) Kemampuan proses batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batasbatas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.
- b) Spesifikasi yang berlaku spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan diatas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.
- c) Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang ada

dibawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada dibawah standar yang dapat diterima.

d) Biaya kualitas biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

1. Biaya Pencegahan (*Prevention Cost*)
2. Biaya Deteksi atau Penilaian (*Detection / Appraisal Cost*)
3. Biaya Kegagalan Internal (*Internal Failure Cost*)
4. Biaya Kegagalan Eksternal (*Eksternal Failure Cost*)

Pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang terus-menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan melalui penerapan PDCA (*plan – do – check – action*) yang diperkenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan Amerika Serikat, sehingga siklus ini disebut siklus deming (*Deming Cycle* atau *Deming Wheel*). Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang.



Gambar 2.1 Siklus PDCA

Penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut (Darsono, 2013 : 25):

a. Mengembangkan rencana (*Plan*)

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.

b. Melaksanakan rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

c. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*)

Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian

diperoleh data kegagalan dan kemudian ditelaah penyebab kegagalannya.

d. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisis di atas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

Melaksanakan pengendalian kualitas, terlebih dahulu perlu dipahami beberapa langkah dalam melaksanakan pengendalian kualitas. Menurut Roger G. Schroeder (2007) untuk mengimplementasikan perencanaan, pengendalian dan pengembangan kualitas diperlukan langkah-langkah sebagai berikut (Darsono, 2013 : 30):

- a. Mendefinisikan karakteristik (atribut) kualitas.
- b. Menentukan bagaimana cara mengukur setiap karakteristik.
- c. Menetapkan standar kualitas.
- d. Menetapkan program inspeksi.
- e. Mencari dan memperbaiki penyebab kualitas yang rendah.
- f. Terus-menerus melakukan perbaikan.

Memperoleh hasil pengendalian kualitas yang efektif, maka pengendalian terhadap kualitas suatu produk dapat dilaksanakan dengan menggunakan teknik-teknik pengendalian kualitas, karena tidak semua hasil produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Menurut Suyadi Prawirosentono (2011), terdapat beberapa standar kualitas yang bias ditentukan oleh perusahaan dalam upaya menjaga output barang hasil produksi diantaranya (Darsono, 2013 : 19):

- a. Standar kualitas bahan baku yang akan digunakan.
- b. Standar kualitas proses produksi (mesin dan tenaga kerja yang melaksanakannya).
- c. Standar kualitas barang setengah jadi.
- d. Standar kualitas barang jadi.
- e. Standar administrasi, pengepakan dan pengiriman produk akhir tersebut sampai ke tangan konsumen.

Sedangkan Sofjan Assauri (2008) menyatakan bahwa tahapan pengendalian atau pengawasan kualitas terdiri dari 2 (dua) tingkatan antara lain adalah (Darsono, 2013 : 34):

- a. Pengawasan selama pengolahan (proses)

Pengawasan selama proses yaitu dengan mengambil contoh atau sampel produk pada jarak waktu yang sama, dan dilanjutkan dengan pengecekan statistik untuk melihat apakah proses dimulai dengan baik atau tidak. Apabila mulainya salah, maka keterangan kesalahan ini dapat diteruskan kepada pelaksana semula untuk penyesuaian kembali. Pengawasan yang dilakukan hanya terhadap sebagian dari proses, mungkin tidak ada artinya bila tidak diikuti dengan pengawasan pada bagian lain. Pengawasan terhadap proses ini termasuk pengawasan atas bahan-bahan yang akan digunakan untuk proses.

- b. Pengawasan atas barang hasil yang telah diselesaikan

Walaupun telah diadakan pengawasan kualitas dalam tingkat-tingkat proses, tetapi hal ini tidak dapat menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak

atau kurang baik ataupun tercampur dengan hasil yang baik. Untuk menjaga supaya hasil barang yang cukup baik atau paling sedikit rusaknya, tidak keluar atau lolos dari pabrik sampai ke konsumen atau pembeli, maka diperlukan adanya pengawasan atas produk akhir.

2.1.3 Tujuh alat bantu (*Seven Tools*)

Tujuh alat bantu (*Seven Tools*) yang digunakan dalam pengendalian kualitas (M.Z & Rahmat Nurcahyo, 2013 : 44) adalah sebagai berikut :

1. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Diagram alir adalah alat bantu yang memberikan gambaran visual urutan operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas. Diagram alir merupakan langkah pertama dalam memahami suatu proses, baik administrasi maupun manufaktur.

2. *Check Sheet*

Check Sheet adalah alat yang memungkinkan pengumpulan data sebuah proses yang mudah, sistematis, dan teratur. Alat ini berupa lembar kerja yang telah dicetak sedemikian rupa sehingga data dapat dikumpulkan dengan mudah dan singkat. Selain itu, data yang dikumpulkan menggunakan *check sheet* dapat digunakan sebagai masukan data untuk peralatan kualitas lain seperti diagram *pareto*.

3. Diagram *Pareto* (*Pareto Chart*)

Diagram *Pareto* adalah grafik yang digunakan untuk melihat penyebab terbesar suatu masalah. Grafik ini menampilkan distribusi variabel data-data, seperti permasalahan, komplain, penyebab, tipe-tipe *non-*

conformities. Biasanya diagram *pareto* digunakan sebagai identifikasi masalah yang paling penting. Dalam diagram *pareto*, berlaku aturan 80 per 20. Artinya, 20% jenis kecatatan dapat menyebabkan kegagalan proses.

4. Diagram Sebab-Akibat

Diagram Sebab-Akibat adalah alat yang memungkinkan meletakkan secara sistematis representasi grafis jalan setapak yang pada akhirnya mengarah ke akar penyebab suatu masalah kualitas. Diagram sebab-akibat terdiri dari dua sisi. Pada sisi kanan, efek samping, daftar masalah, atau kekhawatiran akan kualitas dipertanyakan. Sementara pada sisi kiri adalah daftar penyebab utama masalah itu. Sisi kanan juga dapat mencakup efek yang diinginkan pengguna untuk dicapai, yang penting dilakukan adalah penyebab terus-menerus mendefinisikan dan berhubungan satu sama lain.

5. Histogram

Histogram adalah alat bantu statistik yang memberikan gambaran tentang suatu proses operasi pada suatu waktu. Tujuan *Histogram* adalah menentukan penyebaran atau variasi suatu himpunan titik data dalam bentuk grafis.

6. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)

Diagram pencar digunakan untuk mengkaji dan hubungan (relasi) yang mungkin antara variabel bebas (x) dengan variabel terikat (y). Dalam hal pengendalian kualitas, diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi korelasi yang mungkin ada antara karakteristik kualitas dan faktor yang mungkin mempengaruhinya. Diagram pencar merupakan pendekatan *non-*

mathematical atau grafis untuk mengidentifikasi hubungan antara ukuran kinerja dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya. Data yang dikumpulkan bukan hanya untuk mengamati karakteristik kualitas yang diteliti tetapi juga memperhatikan faktor-faktor atau penyebab lain yang mungkin berdampak pada karakteristik kualitas.

7. *Run Chart* dan Diagram Kendali (*Control Chart*)

Run chart digunakan untuk menganalisis proses menurut berjalannya waktu (*time-based*) atau urutan (*order-based*). Diagram ini digunakan untuk mencari pola data dan bersifat siklis. Diagram Kendali bertujuan memastikan bahwa suatu proses dalam kendali dan memonitor variasi proses secara terus-menerus. Diagram ini juga memungkinkan pengguna membuat tindakan perbaikan yang tepat untuk menghilangkan sumber-sumber variasi.

2.1.4 Metode 5W-1H

Metode 5W-1H merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui pemborosan apa yang terjadi (*what*), sumber terjadinya pemborosan (*where*), penanggung jawab (*who*), dan alasan terjadi (*why*) berdasarkan hasil analisis dari 5 *why* dan saran perbaikan yang perlu dilakukan (*how*) (Soenaryo, Rispianda, & Yuniati, 2015 : 36).

2.1.5 Kapal Tongkang (*Barge*)

Tongkang atau Ponton adalah suatu jenis kapal yang dengan lambung datar atau suatu kotak besar yang mengapung, digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda atau digunakan untuk mengakomodasi pasang-surut

seperti pada dermaga apung. Tongkang sendiri ada yang memiliki sistem pendorong (propulsi) seperti kapal pada umumnya dan biasanya di sebut dengan *self propeller barge (SPB)*. Pembuatan kapal tongkang juga berbeda karena hanya konstruksi saja, tanpa sistem seperti kapal pada umumnya. Tongkang sendiri umum digunakan untuk mengangkut muatan dalam jumlah besar seperti kayu, batubara, pasir dan lain-lain(B.S, Trimulyono, & Ubaidilah, 2012 : 22).

Karakteristik *pontoon* atau tongkang adalah (Papalangi, Mulyatno, & Manik, 2015 : 33):

1. Hanya membawa barang di atas geladak
2. Mempunyai perbandingan antara lebar dan tinggi kapal tidak lebih dari 3,0
3. Mempunyai *block coefficient* 0,9 atau lebih.



Gambar 2.2 Kapal Tongkang

Berdasarkan jenis muatannya, kapal tongkang atau *barge* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu (Papalangi et al., 2015 : 27):

1. Tongkang pengangkut batubara atau hasil tambang

Di Indonesia tambang batubara paling banyak berada di Kalimantan,

sekalipun di pulau besar yang lain juga ada tambang batubara, seperti Sumatra misalnya, namun tetap Kalimantan adalah tempat yang paling banyak terdapat industri pertambangan batubara. Untuk mensuplai pasokan batubara keseluruhan Indonesia diperlukan sarana pengangkut batubara yang memadai dan dapat menjangkau ke seluruh Indonesia, oleh sebab itu diperlukan tongkang sebagai pengangkut batubara.

2. Tongkang pengangkut kayu

Seiring dengan meningkatnya proses produksi pengolahan kayu, maka kebutuhan jumlah bahan baku dasar juga semakin meningkat. Pulau Kalimantan merupakan tempat penghasil kayu terbesar di Indonesia. Sedangkan kayu ini sendiri sangat dibutuhkan pabrik-pabrik pengolahan kayu di Pulau Jawa untuk proses produksi. Yang menjadi permasalahan adalah proses pengiriman bahan baku pengolahan kayu dari Pulau Kalimantan ke Pulau Jawa yang dipisahkan oleh Laut Jawa. Untuk memenuhi kebutuhan kayu ini maka perencanaan transportasi pendukung pengiriman perlu diperhatikan. Perencanaan transportasi yang dilakukan ini merupakan perencanaan dalam penentuan kapasitas pengiriman kayu dan jumlah armada yang diperlukan dalam usaha pemenuhan kebutuhan.

3. Tongkang pengangkut limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Dalam beberapa kasus (limbah batubara), limbah tidak dapat dibuang menggunakan sarana transportasi darat, oleh karena itu salah satu *alternative* yang digunakan

untuk mengangkut limbah adalah tongkang yang mempunyai kapasitas angkut yang cukup memadai.

2.1.6 Pengertian Pengelasan

Pengelasan dengan metode yang dikenal sekarang, mulai dikenal pada awal abad ke 20. Sebagai sumber panas digunakan api yang berasal dari pembakaran gas *acetylena* yang kemudian dikenal sebagai las karbit. Waktu itu sudah dikembangkan las listrik namun masih mulai langka. Pada Perang Dunia II, proses pengelasan untuk pertama kalinya dilakukan dalam skala besar. Dengan las listrik, dalam waktu singkat, Amerika Serikat dapat membuat sejumlah kapal sekelas dengan kapal SS Liberty, yang merupakan kapal pertama yang diluncurkan dengan di Las. Di mana sebelumnya kapal yang dikeluarkan, proses pengerjaan menggunakan paku keling(“*rivets*”) (Jamaludin, 2012 : 12).

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran, chasis motor dan sebagainya. Rancangan Las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan serta kegunaan disekitarnya. Prosedur pengelasan kelihatanya sederhana, tetapi sebenarnya didalamnya banyak masalah-masalah yang harus diatasi dimana pemecahanya memerlukan bermacam -macam pengetahuan. Karena itu di dalam pengelasan, pengetahuan harus turut serta mendampingi praktek, secara lebih terperinci dapat dikatakan bahwa perancangan konstruksi bangunan ataupun kostruksi mesin dengan sambungan las, harus direncanakan pula tentang cara-cara pengelasan. Cara ini pemeriksaan bahan las, jenis las yang akan

digunakan, berdasarkan fungsi dari bagian- bagian bangunan atau kerangka mesin yang dirancang. Las menurut Kamus besar Bahasa Indonesia adalah penyambungan besi dengan cara membakar. Dalam referensi-referensi teknis, terdapat beberapa definisi dari Las, yakni sebagai berikut :

Berdasarkan definisi dari *Deutsche Industrie Normen* (DIN) dalam (Jamaludin, 2012 : 22), mendefinisikan bahwa " las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair ". Sedangkan (Hendrawan & Kusuma, 2013 : 14) mengatakan tentang pengertian mengelas yaitu salah satu cara menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas. Menurut (Abdillah, Hariyadi, Bayuseno, & Kim, 2013 : 20), Las adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Menurut "*Welding handbook*" pengelasan adalah proses penyambungan bahan yang menghasilkan peleburan bahan dengan memanasinya dengan suhu yang tepat dengan atau tanpa pemakaian bahan pengisi. Pengelasan adalah suatu proses penggabungan logam dimana logam menjadi satu akibat panas las, dengan atau tanpa pengaruh tekanan dan dengan atau tanpa logam pengisi.

Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kerja las adalah menyambung dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas Proses pengelasan berkaitan dengan lempengan baja yang dibuat dari kristal besi dan karbon sesuai struktur mikronya, dengan bentuk dan arah tertentu. Lalu sebagian dari lempengan logam tersebut dipanaskan hingga meleleh. Kalau tepi lempengan logam itu disatukan, terbentuklah sambungan. Umumnya, pada proses

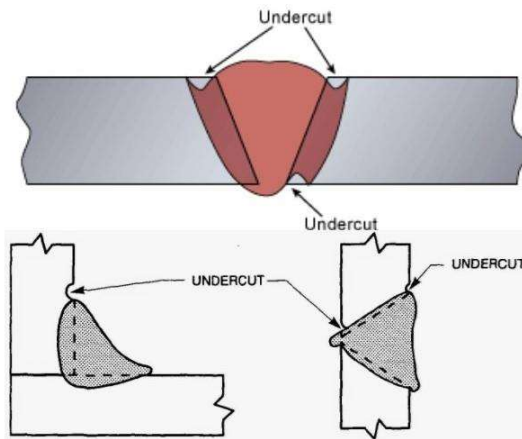
pengelasan juga ditambahkan dengan bahan penyambung seperti kawat atau batang las. Kalau campuran tersebut sudah dingin, molekul kawat las yang semula merupakan bagian lain kini menyatu. Didalam proses pengelasan ada banyak faktor yang menentukan hasil pengelasan nya. Biasanya istilah ini dikenal dengan parameter dasar pengelasan.

2.1.7 Cacat Pengelasan

Cacat las adalah hasil pengelasan yang tidak memenuhi syarat keberterimaan yang sudah dituliskan di standar (AWS D1.1). Penyebab cacat las dapat dikarenakan adanya prosedur pengelasan yang salah, persiapan yang kurang dan juga dapat disebabkan oleh peralatan serta *consumable* yang tidak sesuai standar.

Jenis cacat las pada pengelasan ada beberapa tipe yaitu cacat las *internal* (berada di dalam hasil lasan) dan cacat las *visual* (dapat dilihat dengan mata). Jika kita ingin mengetahui *defect* atau cacat pengelasan *internal* maka kamu memerlukan alat uji seperti *Ultrasonic Test* dan *Radiography Test* untuk pengujian yang tidak merusak, sedangkan untuk uji merusak kamu dapat menggunakan uji Bending atau *makro*. Untuk jenis jenis cacat pengelasan *visual* atau *surface* Anda dapat menggunakan pengujian *Penetrant Test*, *Magnetic Test* atau kaca pembesar. (sumber : standar kerja PT PMP)

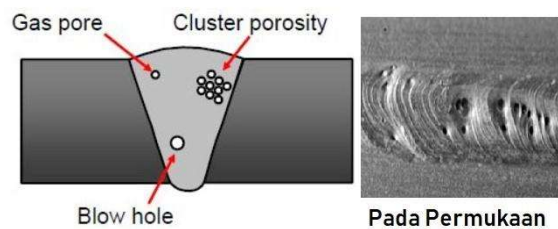
1. Cacat Las *Undercut*



Gambar 2.3 Undercut

Undercut adalah sebuah cacat las yang berada di bagian permukaan atau akar, bentuk cacat ini seperti cerukan yang terjadi pada base metal atau logam induk. Jenis cacat pengelasan ini dapat terjadi pada semua sambungan las, baik *fillet*, *butt*, *lap*, *corner* dan *edge joint*.

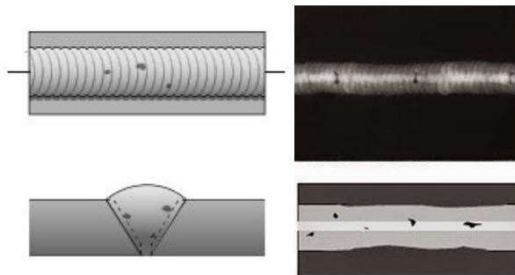
2. *Porosity (Porositas)*



Gambar 2.4 Porosity

Cacat Porositas adalah sebuah cacat pengelasan yang berupa sebuah lubang lubang kecil pada *weld metal* (logam las), dapat berada pada permukaan maupun didalamnya. *Porosity* ini mempunyai beberapa tipe yaitu *Cluster Porosity*, *Blow Hole* dan *Gas Pore*.

3. *Slag Weld*



Gambar 2.5 *Slag Weld*

Welding Defect Slag Inclusion adalah cacat yang terjadi pada daerah dalam hasil lasan. Cacat ini berupa *slag* (*flux* yang mencair) yang berada dalam lasan, yang sering terjadi pada daerah *stop* and *run* (awal dan berhentinya proses pengelasan). Untuk melihat cacat ini kita harus melakukan pengujian radiografi atau bending.

4. *Spatter*



Gambar 2.6 *Spatter*

Spatter adalah percikan las, sebenarnya jika spater dapat dibersihkan maka tidak termasuk cacat. Namun jika jumlahnya berlebih dan tidak dapat dibersihkan maka dikategorikan dalam cacat *visual*.

5. *Miss Welding*

Miss Weld adalah sebuah cacat las yang ditimbulkan akibat penyambungan pengelasan yang tidak sempurna.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan, penelitian terdahulu oleh peneliti disajikan dalam bentuk tabel yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1 Jurnal 1 (Nasional)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Darsono, 2013)	Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk	1. Tingkat kerusakan atau broken rata – rata hasil produksi pada PT. Albata Semarang selama bulan Januari – Maret 2011 sebesar 1.80 %. 2. Hasil uji <i>mean</i> ditunjukkan nilai t hitung = 31,400 > t tabel = 2,00 dan sig. = 0,000 < α = 0,05, dengan demikian rata-rata (<i>mean</i>) sebesar 1,806 adalah signifikan.

Lanjutan **Tabel 2.1**

		<p>3. <i>Pareto Chart</i> menunjukkan bahwa jenis broken yang sering terjadi adalah rusak karena warna tidak sesuai, selanjutnya karena komponen pecah atau patah, salah pengamplasan dan salah <i>router</i>.</p> <p>4. Melalui aktivitas pengendalian kualitas secara berlapis yang telah dijelaskan di atas, PT. Albata Semarang selama berproduksi dapat menekan tingkat kerusakan hasil produksi dan mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan.</p>
<p>Perbedaan : Pada Penelitian yang dilakukan (Darsono, 2013) meneliti tentang produk kertas sedangkan peneliti membahas produk tongkang dengan metode PDCA.</p>		

Sumber : JURNAL EKONOMI –MANAJEMEN – AKUNTANSI No. 35 / Th.XX / Oktober 2013 ISSN:0853-8778

Tabel 2.2 Jurnal 2 (Nasional)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Tri Ngudi Wiyatno, 2016)	Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Hasil Produksi Genteng Keramik Berglazur Di Pt. Xyz	1. Persentase cacat Kw1 pada periode Januari – Mei 2016 mencapai angka 74,80% dan setelah dilakukan perbaikan dengan pendekatan PDCA prosentase Kw1 mengalami peningkatan menjadi 83%.

Lanjutan **Tabel 2.2**

		2.Cacat dominan pada periode Januari sampai dengan Mei 2016 yang menyebabkan % Kw1 tidak tercapai adalah adanya gompel di bagian tepi genteng.
Perbedaan : Pada Penelitian yang dilakukan(Tri Ngudi Wiyatno, 2016), meneliti tentang pembuatan genteng sedangkan peneliti membahas tentang pengelasan untuk pembuatan kapal tongkang.		

Sumber : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek p-ISSN : 2407 – 1846 e-ISSN : 2460 – 8416

Tabel 2.3 Jurnal 3 (Nasional)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Prasetyawati, 2014)	Pengendalian Kualitas Dalam Upaya Menurunkan Cacat <i>Appearance</i> Dengan Metode PDCA Di Pt. Astra Daihatsu Motor	1.Cacat <i>Appearance</i> yang paling dominan di <i>Main Body line</i> yang ditemukan di <i>metal finish</i> selama bulan April-Mei-Juni 2013 adalah <i>Froont door opening RH dent</i> yang kontibusinya mencapai 9% atau 0.004 DPU turun menjadi 0 (<i>zero</i>) setelah dilakukan implementasi perbaikan. 2.Cacat <i>Appearance</i> yang menjadi <i>pareto defect</i> atau cacat dominan proses <i>Main Body Line</i> yaitu <i>Froont Door Opening RH Dent</i> dengan DPU sebesar 0.004 atau 9 % dari total DPU.

Lanjutan **Tabel 2.3**

		3.Faktor-faktor yang menjadi penyebab <i>defect</i> atau cacat dominan proses <i>Main Body Line</i> yang ditemukan di <i>Quality gate Metal Finish</i> meliputi <i>factor</i> Mesin, metode, manusia dan lingkungan.
Perbedaan : Pada Penelitian yang dilakukan (Prasetyawati, 2014), meneliti tentang cacat <i>appearance</i> pada mobil sedangkan peneliti meneliti tentang cacat pengelasan pada kapal tongkang.		

Sumber : Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta , 12 November 2014 ISSN : 2407 – 1846

Tabel 2.4 Jurnal 4 (Internasional)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Wibowo, Sulastri, & Khikmawati, 2013)	Quality Control Analysis Into Decrease The Level Defects On Coffee Product	<p>1. Menggunakan alat chart control p statistik dalam kontrol kualitas dapat mengidentifikasi bahwa kualitas kopi tidak terkendali, hal ini menunjukkan bahwa produksi masih memiliki penyimpangan. Dan setelah revisi menunjukkan data sampel sudah terkontrol atau tidak ada penyimpangan.</p> <p>2. Berdasarkan diagram Pareto, prioritas perbaikan untuk menekan atau menurunkan cacat total produk dapat dilakukan pada empat jenis cacat dominan, yaitu biji hitam (25,68%), biji rusak (19,23%), brownseeds (17,60%) dan lebih dari</p>

Lanjutan **Tabel 2.4**

		<p>biji kosong (15,99%).</p> <p>3. Berdasarkan diagram Sebab Akibat (fishbone diagram), dapat dilihat pengaruh faktor dan menjadi penyebab cacat produk, yaitu manusia, material, mesin, metode dan lingkungan.</p>
<p>Perbedaan : Pada Penelitian yang dilakukan(Wibowo et al., 2013), meneliti tentang analisis menurunkan cacat produk kopi sedangkan peneliti membahas tentang menurunkan cacat pengelasan.</p>		

Sumber : 2nd International Conference on Engineering and Technology Development (ICETD 2013) Universitas Bandar Lampung, 2013 ISSN 2301-6590

Tabel 2.5 Jurnal 5 (Internasional)

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Muhammad et al., 2012)	A Quality Improvement Approach for Resistance Spot Welding using Multi-objective Taguchi Method and Response Surface Methodology	<p>Metode Taguchi multi-tujuan telah diterapkan pertimbangan simultan dari beberapa respon (radius nugget las dan lebar HAZ) untuk mengoptimalkan karakteristik kualitas ganda dalam proses RSW. Berdasarkan pemodelan dan hasil optimasi dapat disimpulkan bahwa:</p> <p>a)Parameter yang sangat efektif untuk pengembangan nugget las radius dan lebar HAZ adalah arus pengelasan.</p> <p>b)Model permukaan respon linier yang dikembangkan untuk</p>

Lanjutan **Tabel 2.5**

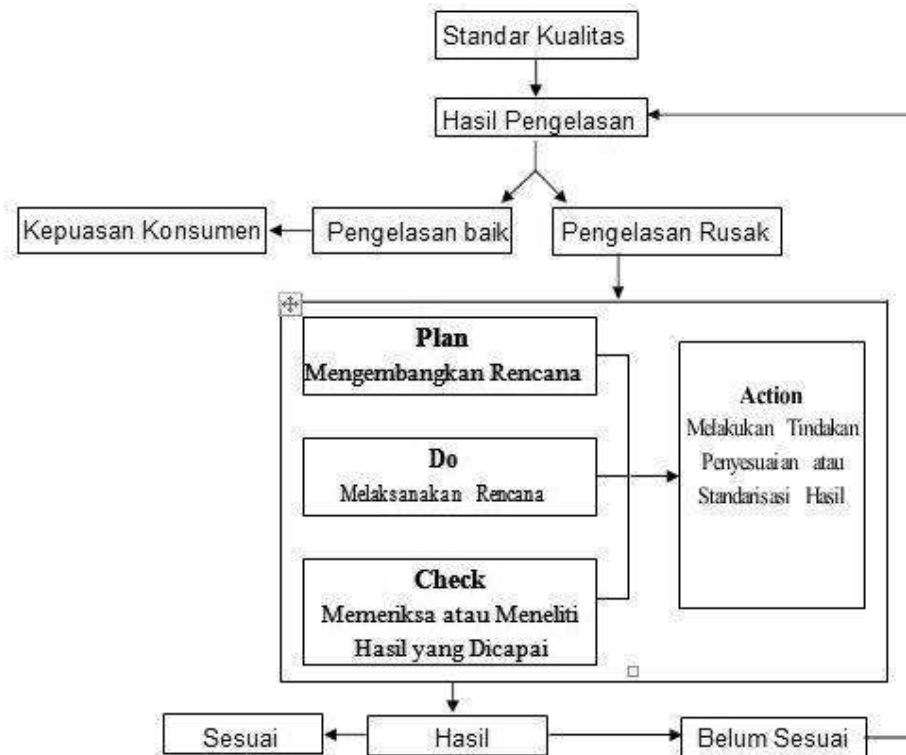
		<p>radius prediksi nugget las dan lebar HAZ telah dipasang dengan baik dan dapat digunakan secara efektif untuk memprediksi ukuran zona las.</p> <p>c)Parameter optimum telah ditemukan yaitu pengelasan arus pada level 3 (6.0 kA), waktu las pada level 3 (12 siklus) dan tahan waktu pada <i>level 2</i> (2 siklus).</p> <p>d)Uji konfirmasi mengesahkan penggunaan Metode Taguchi multi-obyektif untuk meningkatkan kinerja pengelasan dan mengoptimalkan parameter pengelasan pada proses pengelasan titik resisten.</p>
<p>Perbedaan : Pada Penelitian yang dilakukan(Muhammad et al., 2012), meneliti tentang meningkatkan kualitas pengelasan dengan metode Taguchi multi-objektif sedangkan peneliti menurunkan cacat pengelasan menggunakan siklus PDCA.</p>		

Sumber : International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology University Teknologi MARA (UiTM), 2012 ISSN: 2088-5334

2.3 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan menggunakan siklus PDCA dapat bermanfaat dalam menganalisis tingkat kerusakan produk yang dihasilkan oleh PT.PATRIA MARITIM PERKASA yang melebihi batas

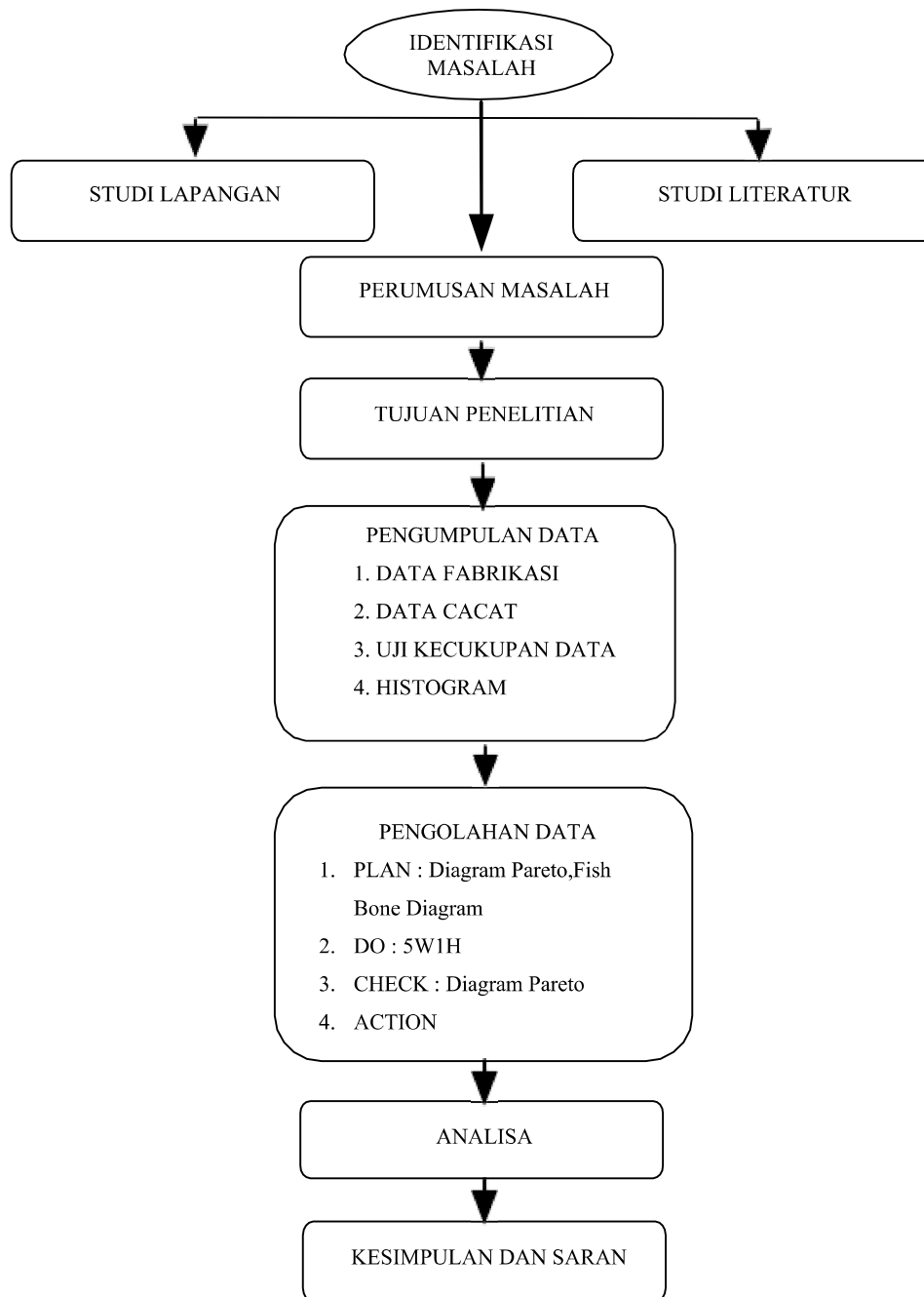
toleransi, serta mengidentifikasi penyebab hal tersebut untuk kemudian ditelusuri solusi penyelesaian masalah tersebut sehingga masalah bisa diselesaikan. Berdasarkan tinjauan landasan teori, maka dapat disusun kerangka dalam penelitian sebagai berikut.



Gambar 2.7 Kerangka Berfikir

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Operasional variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dari penelitian ini adalah pengendalian kualitas terhadap proses produksi dalam pembuatan produk Tongkang pada proses *Panel fabrication*. Sedangkan, variabel terikat dari penelitian ini adalah kualitas pengelasan *Panel fabrication*.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah semua produk kapal pada PT. Patria Maritim Perkasa yang meliputi *service* dan *new building*.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *purpose sampling* karena sampel yang diambil sudah di tentukan oleh peneliti, dimana sampel yang diambil adalah Tongkang 300 *feet*.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini cara pengumpulan data yang dilakukan yaitu : Tahap persiapan jalannya penelitian dimulai dari penyiapan menggunakan beberapa metode yaitu :

a) Metode *Interview*

Pengumpulan data dengan cara tanya jawab dengan Manager Produksi, QC dan *Welder* di perusahaan, mengenai obyek yang diteliti dan data-data lain yang dibutuhkan.

b) Metode *Observasi*

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung pada obyek penelitian meliputi : Mesin las yang digunakan, data historis cacat pengelasan, kondisi lingkungan sekitar saat *welder* mengelas, *welder*, dan cara *welder* mengelas.

c) Dokumentasi

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data dengan mempelajari dokumen – dokumen perusahaan yang terkait dengan penelitian.

3.5 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, peneliti memakai siklus PDCA dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang terdapat pada *Seven Tools*. Adapun langkah – langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Mengumpulkan Data Produk Cacat Kedalam Bentuk Check Sheet

Data yang diperoleh dari perusahaan terutama data produksi dan data produk cacat kemudian diolah menjadi tabel secara rapi dan terstruktur. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam memahami data tersebut hingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

2. Melakukan Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dimaksud untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan telah cukup secara objektif. Apabila data yang diperoleh sudah cukup, maka perhitungan penelitian dapat dilanjutkan, tetapi jika data yang didapat tidak atau belum cukup, maka proses pengambilan dan pengumpulan data harus dilakukan lagi. Pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada konsep statistik, yaitu derajat ketelitian dan tingkat keyakinan/kepercayaan.

Derajat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah mencerminkan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran dalam jumlah banyak (populasi).

Uji kecukupan data ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil sudah mencukupi untuk mewakili data populasi.

Rumus yang digunakan untuk uji kecukupan data tersebut adalah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots \textbf{Rumus 3.1 Uji Kecukupan Data}$$

Dengan :

k = Tingkat keyakinan

s = Derajat ketelitian

x = Data pengamatan

N = Jumlah data pengamatan

N' = Jumlah data teoritis

Jika $N' \leq N$, maka data dianggap cukup, $N' > N$ data dianggap tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

3. Membuat *Histogram*

Agar mudah membaca atau menjelaskan data dengan cepat, maka data tersebut perlu untuk disajikan dalam bentuk histogram yang berupa alat penyajian data secara visual dalam bentuk grafik balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

4. Mengembangkan Rencana (*Plan*)

Merencanakan sasaran dan proses apa yang dibutuhkan untuk menentukan hasil yang sesuai dengan spesifikasi tujuan yang ditetapkan dan terdiri dari 3

langkah yaitu :

a) Menentukan Prioritas Masalah (Diagram Pareto)

Dari data informasi mengenai jenis kerusakan produk yang terjadi kemudian dibuat diagram pareto untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan bekerja menyisihkan kerusakan secara permanen. Dengan diagram ini, maka dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan atau terbesar.

b) Menetapkan Target

Dari data informasi dari diagram pareto, peneliti mendata jumlah cacat sebelum perbaikan dan target penurunan cacat yang ingin dicapai sesudah perbaikan.

**c) Mencari Faktor Penyebab Terbesar Dengan Diagram Sebab – Akibat
(Fishbone Diagram)**

Setelah diketahui masalah utama yang paling dominan dengan menggunakan diagram pareto, maka dilakukan analisa faktor kerusakan produk dengan menggunakan *fishbone diagram*. Sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan produk.

5. Melaksanakan Perbaikan (Do)

Melakukan perencanaan proses yang telah ditetapkan sebelumnya. Ukuran-ukuran proses ini juga telah ditetapkan dalam tahap *plan* dan pada tahap ini dibagi menjadi 2 langkah yaitu :

a) Rencana Perbaikan 5W1H

Setelah diketahui penyebab terjadinya cacat menggunakan diagram sebab akibat, maka dapat disusun sebuah rekomendasi atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas produk.

b) Implementasi Perbaikan 5W1H

Dengan data informasi yang didapatkan dari rencana perbaikan, peneliti dapat melaksanakan perbaikan dengan menggunakan tabel 5W1H.

6. Evaluasi Hasil (*Check*)

Melakukan evaluasi terhadap sasaran dan proses serta melaporkan apa saja hasilnya. Kita mengecek kembali apa yang sudah kita kerjakan, sudahkan sesuai dengan standar yang ada atau masih ada kekurangan. Dalam tahap ini terdiri dari 3 langkah yaitu :

a) *Check sheet* data cacat setelah Implementasi

Data yang diperoleh dari perusahaan setelah implementasi perbaikan terutama data produksi dan data produk cacat kemudian diolah menjadi tabel secara rapi dan terstruktur. Hal ini dilakukan agar memudahkan dalam memahami data tersebut hingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

b) *Diagram Pareto* setelah Implementasi

Dari data informasi tabel *check sheet* mengenai jenis kerusakan produk yang terjadi kemudian dibuat diagram pareto untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan bekerja menyisihkan kerusakan secara permanen. Dengan diagram ini, maka dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan atau terbesar setelah implementasi perbaikan yang dilakukan.

c) Evaluasi Hasil setelah Implementasi

Dari data informasi dari diagram pareto, peneliti membandingkan kondisi masalah sebelum perbaikan dan kondisi masalah setelah perbaikan atau dengan membandingkan data yang menggambarkan masalah sebelum perbaikan dan data yang menggambarkan setelah perbaikan.

7. Standarisasi Hasil (*Action*)

Setelah langkah perbaikan yang dilakukan sudah diperiksa dan bisa mengatasi penyebab masalah yang dihadapi, langkah berikutnya perlu dibuatkan standarisasi yang bisa dijadikan acuan kerja di lokasi kerja dan ditujukan pula untuk mencegah masalah yang muncul sebelumnya akan terulang lagi.

3.6 Lokasi Penelitian

Adapun perusahaan yang dipilih sebagai tempat penelitian untuk keperluan penelitian tugas akhir ini adalah :

Nama perusahaan : PT. Patria Maritim Perkasa

Jenis Usaha : Galangan Kapal

Alamat : Kav 20 Dapur 12 Sei Lekop Sagulung, Batam



Gambar 3.2 Lokasi Perusahaan
(Sumber : Google Maps.com)

