

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kualitas merupakan kesesuaian terhadap persyaratan atau spesifikasi (Mitra, 2016). Kesesuaian dalam suatu produk (*product*) atau layanan (*service*) harus memenuhi sebagaimana yang diinginkan pelanggan. Tercapainya suatu kualitas untuk memenuhi spesifikasi produk yang baik harus melewati proses *quality control* dalam suatu sistem produksi. Dampak yang dapat dirasakan apabila perusahaan dapat memproduksi produk yang berkualitas adalah meningkatnya profit suatu perusahaan. Sedangkan sebaliknya, jika perusahaan memproduksi produk yang terdapat cacat atau tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, maka perusahaan tidak dapat memenuhi kepuasan pelanggan dan menurunnya profit perusahaan. *Six Sigma* merupakan metodologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas. Menurut Ding & Zhan (2016), *Six Sigma* adalah alat yang diterima dengan baik untuk peningkatan proses dan kontrol kualitas.

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang besi baja. PT XYZ mempunyai 6 unit *plant*, yaitu: *Direct Reduction Plant*, *Billet Steel Plant*, *Slab Steel Plant*, *Hot Strip Mill*, *Wire Rod Mill*, dan *Cold Rolling Mill*. *Plant Cold Rolling Mill* (CRM) merupakan pabrik yang menghasilkan baja lembaran tipis melalui proses pendinginan. Bahan baku pembuatan baja lembaran dingin yaitu baja lembaran panas yang dihasilkan oleh *plant Hot Strip Mill* (HSM). *Plant CRM* menerapkan strategi bisnis *make to order* dalam memenuhi permintaan pelanggan. Perusahaan memproduksi produk jika terdapat pesanan atau proyek dari pelanggan. Pelanggan memesan produk sesuai yang ditawarkan oleh perusahaan. *Plant Cold Roll Mill* memproduksi 3 jenis produk, yaitu: *Hot Rolled Plate* (HRPO), *As Rolled* (BSI), dan *Full Hard*. Penelitian ini berfokus pada produk *Full Hard* dikarenakan produk ini diproduksi secara rutin pada periode Januari s.d. Desember 2018. *Full Hard* merupakan produk lembaran baja yang berbentuk gulungan (*coil*) yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku untuk otomotif, atap rumah, produk berkaleng, peralatan rumah tangga, dan sebagainya. Sehingga menjadikan produk *Full Hard* sebagai produk yang sering dipesan pelanggan.

Dalam memproduksi produk *Full Hard*, perusahaan menetapkan persyaratan produk yang harus dipenuhi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan serta kapabilitas perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan harus meningkatkan kinerja proses dalam memenuhi keinginan pelanggan. Persyaratan tersebut dijelaskan pada *Critical To Quality* (CTQ produk) yang merupakan elemen-elemen pada produk yang harus diperhatikan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. CTQ produk disandingkan dengan kebutuhan pelanggan (*customer needs*) dan persyaratan dari setiap kebutuhan (*quality driver*). Berikut merupakan *Critical To Quality* (CTQ) untuk produk *Full Hard* seperti pada tabel I.1.

Tabel I.1 *Critical To Quality* Produk *Full Hard*

(Sumber: PT XYZ, 2018)

<i>Need</i>	<i>Quality Drivers</i>	<i>Product Performance Requirement</i>	Tahapan Proses	Cara Pengujian
Kesesuaian Visual Produk	Gulungan <i>coil</i> memiliki tepi kanan dan kiri dengan tekstur yang halus	Gulungan tepi kanan dan kiri <i>coil</i> tidak bergerigi	Proses pemotongan sisi lembaran <i>coil</i> (<i>Shearing</i>)	Melihat dari produk secara visual
	Gulungan <i>coil</i> memiliki tekstur permukaan yang halus	Tidak terdapat bercak pada permukaan <i>coil</i>	Proses penyambungan ekor dan kepala lembaran <i>coil</i> (<i>Welding</i>)	Melihat dari produk secara visual
		Tidak terdapat garis pada permukaan <i>coil</i>	Proses penyemprotan <i>rolling oil</i> (<i>Tandem Cold Milling</i>)	Melihat dari produk secara visual
		Tidak terdapat goresan pada permukaan <i>coil</i>	Proses penggulangan lembaran <i>coil</i> (<i>Recoiling</i>)	Melihat dari produk secara visual

Tabel I.1 (Lanjutan) *Critical To Quality* Produk *Full Hard*

<i>Need</i>	<i>Quality Drivers</i>	<i>Product Performance Requirement</i>	Tahapan Proses	Cara Pengujian
Kesesuaian Visual Produk	Gulungan <i>coil</i> memiliki bagian tepi kanan dan kiri yang rata	Tidak terdapat gelombang pada tepi kanan dan kiri <i>coil</i>	Proses reduksi ketebalan (<i>Tandem Cold Milling</i>)	Melihat dari produk secara visual
	Gulungan <i>coil</i> memiliki permukaan yang rata	Tidak terdapat gelombang pada tengah permukaan <i>coil</i>	Proses penyemprotan <i>coolant water</i> (<i>Tandem Cold Milling</i>)	Melihat dari produk secara visual
	Gulungan <i>coil</i> memiliki tebal yang sesuai pesanan	<i>Coil</i> memiliki tebal sesuai pesanan pelanggan	Proses reduksi ketebalan (<i>Tandem Cold Milling</i>)	Melihat dari produk secara visual dan mengukur menggunakan mikrometer sekrup
	Penampang <i>coil</i> berbentuk lingkaran sempurna	Tidak terdapat gulungan <i>coil</i> yang keluar dari diameter standar <i>coil</i>	Proses pemosisian <i>steel sleeve</i> (<i>Recoiling</i>)	Melihat dari produk secara visual

Produk *Full Hard* terdiri dari 3 *size* populer yang diproduksi. Berikut merupakan realisasi produksi tiga *size* populer produk *Full Hard* tahun 2018.

Tabel I.2 Jumlah Produk *Defect Full Hard Size Populer Tahun 2018*

Size Produk	Jumlah Produksi (ton)	Jumlah Produk Defect (ton)	Jumlah Produk Baik (ton)	%Produk Defect
<i>Full Hard</i>	a	b	c = a - b	d = b / a
0,2 x 914	121637	19404	102233	16%
0,25 x 914	62134	5734	56400	9%
0,7 x 1219	89932	9673	80259	11%

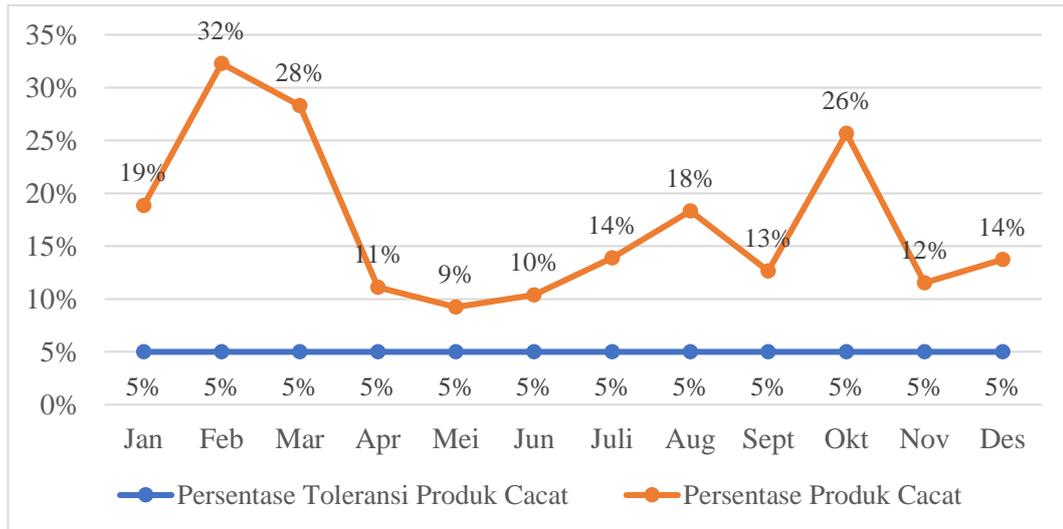
Berdasarkan data yang disajikan pada tabel I.2, jumlah produk *defect* pada *Full Hard* ukuran 0,2 x 914 mm paling tinggi yaitu 19404 ton. Begitu juga dengan persentase produk *defect* mencapai 16%. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada produk *Full Hard* ukuran 0,2 x 914 mm.

Berikut merupakan data jumlah produksi dan jumlah produk *defect* pada periode Januari 2018 s.d. Desember 2018 produk *Full Hard* ukuran 0,2 x 914 mm.

Tabel I.3 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Produk *Defect* Produk *Full Hard* ukuran 0,2 x 914 mm

(Sumber: PT XYZ, 2018)

Bulan	Jumlah Produksi (ton)	Jumlah Produk Defect (ton)	Jumlah Produk Baik (ton)	%Produk Defect (ton)	% Toleransi Produk Defect (ton)
a	b	c	d = b-c	e = c/b	f
Januari	9764	1839	7925	19%	5%
Februari	13784	4450	9334	32%	5%
Maret	10921	3091	7830	28%	5%
April	17882	1987	15896	11%	5%
Mei	22170	2048	20122	9%	5%
Juni	20513	2132	18381	10%	5%
Juli	1298	180	1118	14%	5%
Agustus	4187	768	3419	18%	5%
September	16872	2133	14739	13%	5%
Oktober	1916	492	1424	26%	5%
November	1595	184	1411	12%	5%
Desember	737	101	636	14%	5%
Jumlah	121637	19404	102234	-	



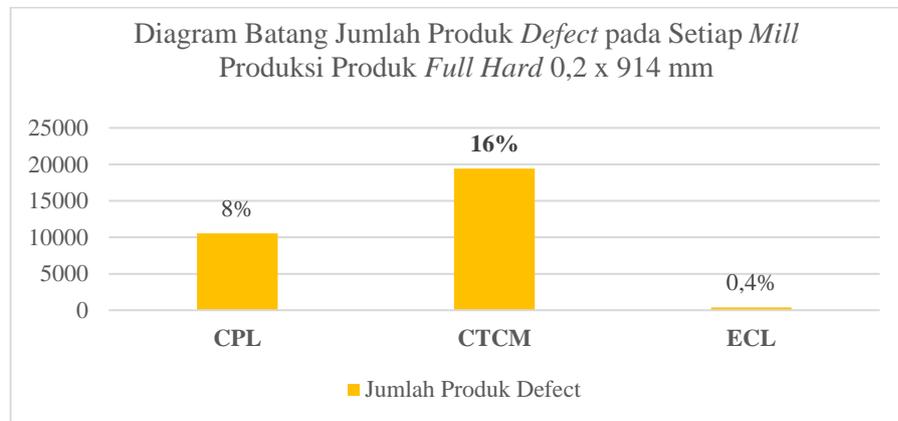
Gambar I.1 Grafik Perbandingan Persentase Produk *Defect* dan Persentase Toleransi Produk *Defect* Produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm Tahun 2018

Berdasarkan tabel I.3 dan gambar I.1, diketahui jumlah produk *defect* beserta persentase *defect* yang terjadi pada setiap bulannya, mulai dari periode Januari 2018 s.d. Desember 2018. Diketahui jumlah produk *defect* dalam periode 12 bulan terakhir sebanyak 19404 ton dan persentase produk *defect* sebesar 15,95%. Berdasarkan data tersebut, diduga proses produksi produk *Full Hard* belum berjalan dengan baik.

Untuk mengetahui kinerja proses perusahaan saat ini yaitu dengan menghitung kapabilitas proses yang terdapat pada lampiran D untuk mengetahui nilai level *sigma* disetiap bulannya. Dari hasil perhitungan kapabilitas proses, diketahui bahwa kinerja proses produksi *Full Hard* 0,2 x 914 mm berada pada level 3,4 *sigma* atau setara dengan DPMO = 28.700 (dari peluang cacat per 1.000.000 produk). Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi terhadap setiap tahapan alur proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm untuk mencari akar penyebab permasalahan.

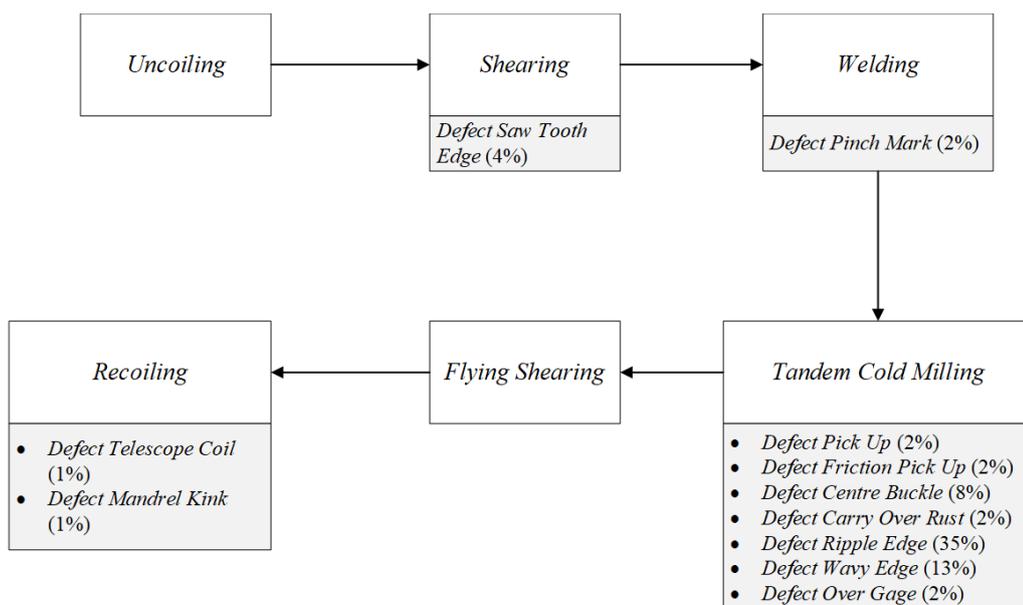
Saat produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm, terdapat 3 *mill* yang dilewati, yaitu: CPL (*Continuous Picking Line*), CTCM (*Continuous Tandem Cold Mill*), dan ECL (*Electrolytic Cleaning Line*). CPL merupakan *mill* yang melakukan proses pembersihan seperti kotoran berupa karat. Lalu, CTCM merupakan *mill* yang melakukan proses reduksi atau penipisan ketebalan. CTCM merupakan *main process* pada produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm. Lalu, ECL merupakan *mill*

yang melakukan proses pembersihan sisa kotoran seperti oli (kotoran hasil proses di *mill* CTCM). Gambaran alur proses produksi pada setiap *mill* dapat dilihat pada lampiran A.



Gambar I.2 Diagram Batang Produk Defect Tiap Mill

Berdasarkan gambar I.2, jumlah produk *defect* pada *mill* CTCM tertinggi dengan persentase 16% dibandingkan *mill* yang lain. Karena *mill* CTCM juga merupakan *main process* yang melakukan proses *forming* produk dan menghasilkan produk *defect* tertinggi, maka penelitian ini akan difokuskan pada proses di *mill* CTCM (*Continuous Tandem Cold Mill*). Berikut merupakan gambaran alur proses produksi pada *mill* CTCM.



Gambar I.3 Alur Proses Produksi Mill CTCM (*Continuous Tandem Cold Mill*) dan Pemetaan Lokasi Terjadinya Defect

Berdasarkan gambar I.3 dapat diketahui bahwa dalam proses produksi di *Mill CTCM* terdiri dari 6 proses. Setiap proses mempunyai beberapa tahapan proses yang dijelaskan pada Lampiran B. Berikut merupakan hasil identifikasi jenis *defect* yang terjadi pada beberapa tahapan proses yang bermasalah di *Mill CTCM (Continuous Tandem Cold Mill)*.

Tabel I.4 Jenis *Defect* pada Tahapan Proses yang Bermasalah di *Mill CTCM (Continuous Tandem Cold Mill)*

Jenis Defect	Proses	Tahapan Proses	Process Performance Requirement	Permasalahan Yang Terjadi
<i>Saw Tooth Edge</i>	<i>Shearing</i> (Proses Pemotongan Lembaran Coil)	Pemotongan ujung kepala lembaran <i>coil</i> sepanjang 3 - 4 cm	Dipotong menggunakan <i>cutting machine</i>	-
		Pemotongan sisi kanan dan kiri lembaran <i>coil</i> sepanjang 2 - 3 cm	Dipotong menggunakan <i>cutting machine</i> dengan pisau potong sesuai ketebalan <i>coil</i>	Pisau potong yang digunakan tidak sesuai spesifikasi ketebalan coil
<i>Pinch Mark</i>	<i>Welding</i> (Proses Penyambungan Lembaran Coil)	Ekor lembaran <i>coil</i> yang satu didekatkan dengan kepala lembaran <i>coil</i> yang kedua dengan jarak 3 cm	-	-
		Ekor lembaran <i>coil</i> yang satu dan kepala lembaran <i>coil</i> yang kedua dipotong sepanjang 2 - 3 cm	Dipotong menggunakan <i>cutting tools</i> pada mesin <i>welding</i>	-

Tabel I.4 (Lanjutan) Jenis *Defect* pada Tahapan Proses yang Bermasalah di *Mill CTCM*
(*Continuous Tandem Cold Mill*)

Jenis Defect	Proses	Tahapan Proses	Process Performance Requirement	Permasalahan Yang Terjadi
<i>Pinch Mark</i>	Welding (Proses Penyambungan Lembaran Coil)	Ekor lembaran <i>coil</i> yang satu dan kepala lembaran <i>coil</i> yang kedua disambungkan (di las)	Disambungkan menggunakan alat las pada mesin <i>welding</i> dengan suhu 850 derajat <i>celcius</i>	Suhu pada saat proses penyambungan lembaran <i>coil</i> tidak stabil pada suhu optimum (850 derajat <i>celcius</i>)
		Penyerutan hasil pengelasan pada permukaan lembaran <i>coil</i>	Diserut menggunakan <i>shaving tools</i> pada mesin <i>welding</i>	-
<i>Pick Up</i>	<i>Tandem Cold Milling</i> (Proses Reduksi Ketebalan)	Lembaran <i>coil</i> didorong masuk ke mesin <i>tandem cold milling</i> menggunakan <i>entry looper</i>	Permukaan lembaran <i>coil</i> dalam keadaan bersih (tidak ada kotoran asing)	Permukaan lembaran <i>coil</i> terdapat kotoran asing
<i>Friction Pick Up</i>	Reduksi Ketebalan)	Penyemprotan <i>Rolling Oil stand</i> 1 - 5	Temperatur <i>rolling oil</i> antara 50 - 60 derajat <i>celcius</i> dan tekanan <i>rolling oil</i> 1 - 4 bar	<i>Setting</i> temperatur dan tekanan <i>rolling oil</i> tidak sesuai

Tabel I.4 (Lanjutan) Jenis *Defect* pada Tahapan Proses yang Bermasalah di *Mill CTCM*
(*Continuous Tandem Cold Mill*)

Jenis Defect	Proses	Tahapan Proses	Process Performance Requirement	Permasalahan Yang Terjadi
<i>Centre Buckle</i>		Penyemprotan <i>Coolant Water stand 1 - 5</i>	Temperatur <i>coolant water</i> antara 40 - 50 derajat <i>celcius</i> dan tekanan 2 -3 bar	<i>Setting</i> temperatur <i>coolant water</i> tidak sesuai
<i>Carry Over Rust</i>				
<i>Ripple Edge</i>				

Tabel I.4 (Lanjutan) Jenis *Defect* pada Tahapan Proses yang Bermasalah di *Mill CTCM*
(*Continuous Tandem Cold Mill*)

Jenis Defect	Proses	Tahapan Proses	Process Performance Requirement	Permasalahan Yang Terjadi
<i>Wavy Edge</i>	<i>Tandem Cold Milling</i> (Proses Reduksi Ketebalan)	<i>Upper dan lower work roll</i> menekan lembaran coil	Posisi <i>upper</i> dan <i>lower work roll</i> menekan lembaran <i>coil</i> secara simetris	Posisi antara <i>upper</i> dan <i>lower work roll</i> tidak simetris
<i>Over Gage</i>		dengan tekanan yang sesuai sampai ketebalan tertentu.	Direduksi dengan tekanan maksimum sebesar 215 bar pada setiap <i>stand</i>	Tekanan yang digunakan pada saat reduksi tidak sesuai
<i>Telescope Coil</i>	an Lembaran Coil) <i>Recoiling</i> (Proses Penggulungan	Pemosisian <i>steel sleeve</i> pada <i>guiding roll</i> (poros mesin <i>recoiler</i>)	<i>Steel sleeve</i> terpasang secara simetris pada poros mesin <i>recoiler</i> . Alat untuk memasang <i>steel sleeve</i> adalah <i>spool feeding</i>	Saat pemosisian <i>steel sleeve</i> tidak simetris pada <i>guiding roll</i> (poros mesin <i>recoiler</i>)
<i>Mandrel Kink</i>		Penggulungan lembaran <i>coil</i>	Lembaran <i>coil</i> digulung dengan <i>steel sleeve</i> yang kondisinya optimal (tidak bergerigi ataupun dalam keadaan berkarat) menggunakan kecepatan maksimal 1300 <i>Roll Force</i> (RF)	<i>Steel sleeve</i> dalam keadaan tidak optimal karena kondisi permukaan <i>steel sleeve</i> berkarat

Dari hasil identifikasi permasalahan pada setiap tahapan proses pada tabel I.4, proses yang tidak berjalan dengan baik dan tidak memenuhi *process performance requirement* akan menimbulkan *defect* pada tahapan proses tersebut. Sehingga akan dilakukan perbaikan terhadap tahapan proses tersebut. Dikarenakan penelitian ini dilakukan berkelompok, berikut merupakan pembagian penyelesaian perbaikan terhadap proses yang bermasalah.

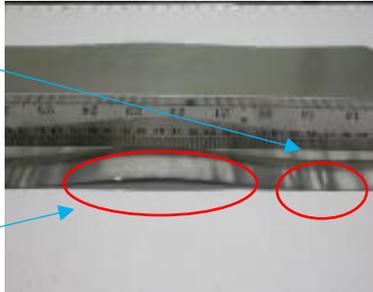
Tabel I.5 Pembagian Penyelesaian Perbaikan terhadap Proses yang Bermasalah

Nama	Proses	Tahapan Proses Yang Diperbaiki
Muhamad Candra Permana (1201150050)	1. Proses <i>Tandem Cold Milling</i>	1. Penyemprotan <i>Coolant Water</i> 2. Persiapan Reduksi Ketebalan 3. Reduksi Ketebalan
Andini Pratiwi (1201154489)	1. Proses <i>Shearing</i> 2. Proses <i>Tandem Cold Milling</i>	1. Pemotongan Sisi Lembaran <i>Coil</i> 2. Penyemprotan <i>Rolling Oil</i> 3. Proses Pembersihan <i>Coil</i> Sebelum Reduksi Ketebalan
Yumna Sabila (1201154381)	1. Proses <i>Recoiling</i> 2. Proses <i>Welding</i>	1. Penyambungan Ekor dan Kepala Lembaran <i>Coil</i> 2. Pemosisian <i>Steel Sleeve</i> 3. Penggulungan Lembaran <i>Coil</i>

Berdasarkan tabel I.5, proses yang akan diperbaiki yaitu proses *Tandem Cold Milling* pada tahapan penyemprotan *coolant water*, persiapan reduksi ketebalan, dan reduksi ketebalan. Berikut merupakan penjelasan dari setiap jenis cacat dan ciri-cirinya pada proses *tandem cold milling*.

Tabel I.6 Penjelasan Jenis *Defect* pada Proses *Tandem Cold Milling*

(Sumber : Divisi *Quality Control*)

Proses	Jenis <i>Defect</i>	Ciri-Ciri	Gambar
<i>Tandem Cold Milling</i>	<i>Ripple Edge</i>	Gelombang kecil di tepi baja secara acak	
	<i>Wavy Edge</i>	Tanda gelombang di tepi baja yang memanjang	
	<i>Centre Buckle</i>	Permukaan coil bergelombang	
	<i>Carry Over Rust</i>	Tanda di permukaan coil seperti bercak lumut	
	<i>Over Gage</i>	Kelebihan tebal yang tidak merata	

Dari tabel I.6, maka permasalahan *defect* yang terpilih akan diselesaikan. Tahapan selanjutnya yaitu melakukan *measure* dengan menghitung stabilitas proses dan kapabilitas proses pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm. Perhitungan tersebut terdapat pada lampiran D. Setelah pengukuran stabilitas dan kapabilitas proses selesai dilakukan, maka selanjutnya adalah melakukan analisis permasalahan *defect* dengan mencari akar penyebab yang diolah menggunakan

tools, yaitu: *fishbone diagram*, *5 why's*, dan prioritas perbaikan menggunakan FMEA yang terlampir pada lampiran E. Pada penelitian ini terdapat 5 jenis *defect* yang harus diselesaikan, yaitu *ripple edge*, *wavy edge*, *centre buckle*, *carry over rust*, dan *over gage*. Tetapi harus diteliti terlebih dahulu keterkaitan antar jenis cacat apakah satu cacat dipengaruhi oleh cacat lain atau tidak. Berdasarkan hasil pengamatan, maka diketahui bahwa dengan meminimasi cacat *centre buckle* maka cacat *carry over rust* juga akan terminimasi. Oleh karena itu, maka yang akan ditelusuri lebih lanjut penyebab dan usulan perbaikannya adalah cacat *ripple edge*, *wavy edge*, *centre buckle*, dan *over gage*.

Setelah tahapan *define*, *measure*, dan *analyze* pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm yang bermasalah selesai dilakukan, maka penulis akan melakukan perancangan usulan perbaikan pada proses *tandem cold milling*. Maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “**PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PADA PROSES TANDEM COLD MILLING PRODUK FULL HARD 0,2 x 914 mm DI PT XYZ DENGAN METODE SIX SIGMA**”.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana rancangan usulan perbaikan dapat dilakukan untuk memperbaiki proses *tandem cold milling* dan mengurangi terjadinya *defect ripple edge*, *wavy edge*, *centre buckle*, *carry over rust*, dan *over gage* pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT XYZ?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan perumusan masalah di atas, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah bagaimana memberikan rancangan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki proses *tandem cold milling* dan mengurangi terjadinya *defect ripple edge*, *wavy edge*, *centre buckle*, *carry over rust*, dan *over gage* pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT XYZ.

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan untuk memfokuskan pada pembahasan masalah yang terjadi di PT XYZ agar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Berikut merupakan batasan penelitian yang ditetapkan.

1. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya.
2. Penelitian ini hanya dilakukan saat produksi produk *Full Hard* yang berlangsung pada periode bulan Januari 2018 sampai dengan Desember 2018.
3. Penelitian ini hanya sampai pada tahap perancangan usulan perbaikan proses, tidak sampai pada tahap implementasi.

I.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dijelaskan, berikut merupakan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat melakukan perbaikan pada proses *tandem cold milling* untuk mengurangi terjadinya *defect ripple edge, wavy edge, centre buckle, carry over rust*, dan *over gage* pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT XYZ.
2. Penelitian ini mengoptimalkan proses *tandem cold milling* untuk mengurangi terjadinya *defect ripple edge, wavy edge, centre buckle, carry over rust*, dan *over gage* pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT XYZ.

I.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan beserta beberapa penyebab masalah yang terjadi pada proses *Tandem Cold Milling* sebagai dasar untuk menemukan permasalahan yang terjadi di PT XYZ menggunakan metode DMAIC. Pada bab ini akan dijelaskan latar belakang dengan mengidentifikasi tahapan *define, measure, dan analyze*. Lalu, juga memaparkan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini menjelaskan teori-teori yang menjadi landasan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Teori yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah meliputi Kualitas, *Six Sigma*, DMAIC, Peta Kendali-p, *Fishbone Analysis*, *5 Why's*, FMEA, dan *Poka-Yoke*. Adapun literatur yang digunakan berdasarkan referensi buku dan jurnal penelitian yang sesuai.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan mengenai model konseptual dan sistematika pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma*. Model konseptual menjelaskan variabel-variabel penelitian dan keterkaitan antar variabel. Sistematika pemecahan masalah yang menjelaskan alur penelitian dari mulai dari pendahuluan, pengumpulan dan pengolahan data, analisis hasil rancangan usulan perbaikan, dan kesimpulan dan saran.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini menjelaskan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian dimana dibagi menjadi tahap pengumpulan data dan tahap pengolahan data. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan observasi terhadap objek yang diteliti, yaitu produk *Full Hard* ukuran 0,2 x 914 mm. Lalu, tahap pengolahan data dilakukan dengan memaparkan hasil rancangan usulan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi

Bab V Analisis Hasil Rancangan

Pada bab ini berisi mengenai hasil analisis kelebihan dan kekurangan pada setiap rancangan usulan perbaikan yang diusulkan. Lalu, dilakukan simulasi perhitungan level *sigma*

baru untuk mengetahui level *sigma* terbaru setelah usulan diterapkan.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengolahan rancangan usulan perbaikan yang telah dilakukan pada penelitian ini serta dilengkapi dengan saran yang diberikan untuk PT XYZ dan penelitian selanjutnya.