

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Menurut (David & Davis, 2014) kualitas adalah keadaan yang selalu berubah yang berkaitan dengan produk, layanan, orang, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melampaui harapan dan membantu menghasilkan nilai tambah. Produk berkualitas dimulai dengan memahami kebutuhan pelanggan dan berakhir ketika kebutuhan tersebut terpenuhi (John, 2014). Maka perusahaan khususnya dalam bidang industri harus selalu berusaha meningkatkan daya saingnya salah satu caranya dengan meningkatkan kualitas. Spesifikasi produk harus ditetapkan oleh perusahaan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan serta kapabilitas dari perusahaan itu sendiri. Tidak hanya spesifikasi produk, perusahaan juga harus memastikan bahwa proses produksi berjalan dengan baik agar mendapatkan kualitas produk yang sesuai.

PT. XYZ merupakan industri baja *steel* terbesar di Indonesia. PT. XYZ terbagi menjadi 6 unit *plant* salah satunya yaitu *plant Cold Rolling Mill (CRM)* atau Pengerolan Baja Lembaran Dingin. Dalam memenuhi kebutuhan pelanggannya, dalam proses produksi *plant Cold Rolling Mill (CRM)* di PT. XYZ menerapkan strategi bisnis *make to order*, yaitu akan memproduksi produk jika terdapat pesanan atau proyek dari pihak pelanggan. Pelanggan memesan produk sesuai dengan yang ditawarkan oleh perusahaan. Unit *plant CRM* memproduksi 3 jenis produk yaitu *Hot Rolled Plate*, *As Rolled* dan *Full Hard*. Penelitian ini akan difokuskan pada jenis produk *Full Hard* karena jenis produk tersebut diproduksi secara rutin.

Dalam memproduksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm, unit *plant CRM* menetapkan spesifikasi produk yang harus dipenuhi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen serta kapabilitas perusahaan. Spesifikasi tersebut dijelaskan dalam bentuk *Critical to Quality (CTQ)* yang merupakan hal-hal pada produk yang harus diperhatikan agar produk yang di produksi sesuai dengan kebutuhan pelanggan, sebagaimana dapat dilihat pada tabel I.1.

Tabel I. 1 CTQ Produk *Full Hard*

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

<i>Need</i>	<i>Quality Drivers</i>	<i>Product Performance Requirement</i>	<i>Tahapan Proses</i>	<i>Cara Pengujian</i>
	Gulungan coil memiliki tebal yang sesuai pesanan	<i>Coil</i> memiliki tebal sesuai pesanan konsumen	Proses reduksi ketebalan ( <i>Tandem Cold Milling</i> )	Melihat dari produk secara visual dan mengukur menggunakan mikrometer sekrup
	Penampang coil 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

Untuk produk *Full Hard* terdapat 3 jenis *size* atau ukuran populer yang sering diproduksi. Pada tabel 1.2 dibawah ini akan dijelaskan mengenai rincian target dan realisasi produksi dari 3 *size* produk populer *Full Hard* pada periode 2018.

Tabel I. 2 Jumlah Produksi Produk *Full Hard* Size Populer di *Plant* CRM Periode Tahun 2018  
(Sumber: PT. XYZ , 2018)

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

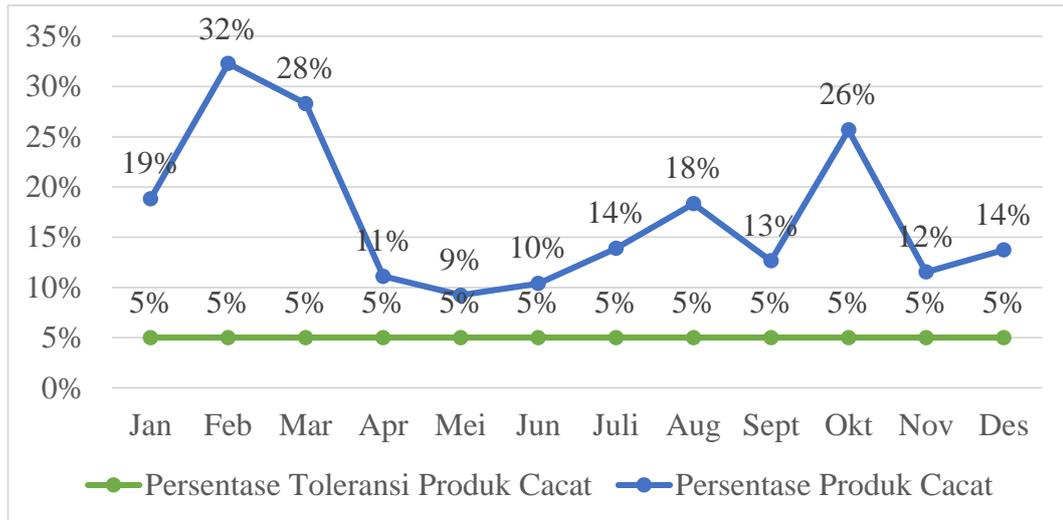
Berdasarkan data yang telah ditampilkan pada tabel I.2 dapat dilihat bahwa jumlah produk *defect* pada produk *Full Hard* ukuran 0,2 x 914 mm sejumlah 19.404 ton dan persentase produk *defect* sebesar 16%. Jika dibandingkan dengan 2 *size* populer produk *Full Hard* lainnya produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm memiliki jumlah produk

*defect* paling tinggi. Maka pada penelitian ini difokuskan pada produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm.

Berdasarkan data histori produksi *produk Full Hard* 0,2 x 914 mm pada periode Januari 2018 s.d. Desember 2018 didapatkan data- data sebagai berikut:

Tabel I. 3 Data Jumlah Produksi dan Jumlah *Defect* Total Produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm  
(Sumber: PT. XYZ , 2018)

<b>Bulan</b>	<b>Jumlah Produksi (ton)</b>	<b>Jumlah Produk Defect (ton)</b>	<b>Jumlah Produk Baik (ton)</b>	<b>% Produk Defect</b>	<b>Persentase Toleransi Produk Defect</b>
<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d = b-c</b>	<b>e = c/b</b>	<b>f</b>
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%
<b>Jumlah</b>	121637	19404	102234	-	



Gambar I. 1 Grafik Perbandingan Jumlah Produk Baik dan *Defect* Pada Produksi Produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm (Sumber : PT. XYZ Tahun 2018)

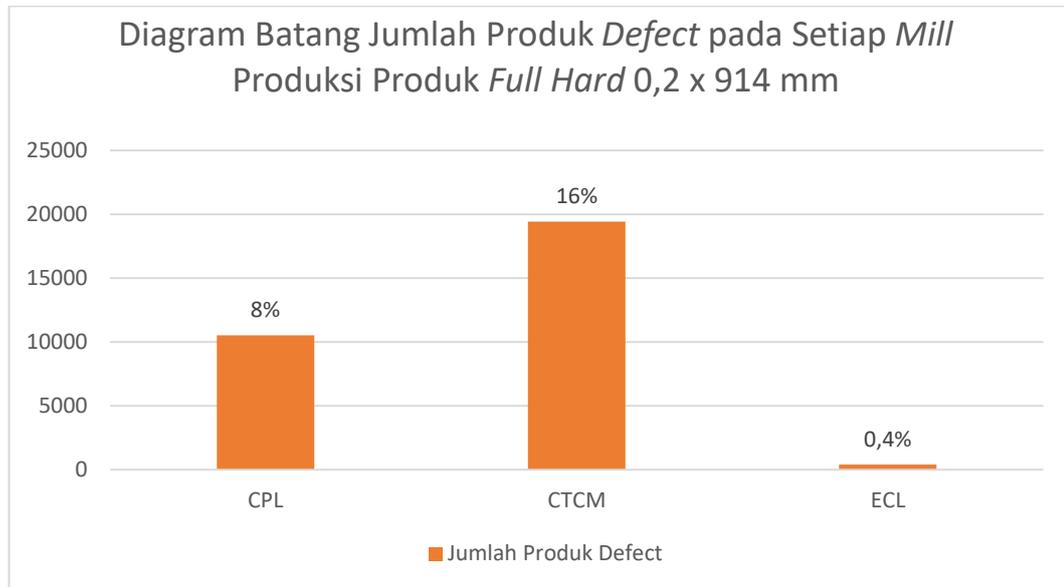
Berdasarkan pada tabel I.3 dan gambar I.1 dapat dilihat bahwa proses produksi yang berjalan mulai dari periode Januari s.d. Desember 2018 masih menghasilkan produk *defect*. Diketahui rata-rata jumlah produk *defect* pada produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm dalam satu tahun terakhir sebanyak 1.617 ton. Dapat diketahui bahwa persentase produk *defect* periode Januari s.d Desember 2018 melewati persentase toleransi produk *defect* yang ditetapkan oleh *Plant Cold Rolling*. Sehingga berdasarkan tabel I.3 dan gambar I.1 dapat diketahui bahwa proses memproduksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm belum berjalan dengan baik.

Perhitungan kapabilitas proses yang menghasilkan *output level sigma* bertujuan untuk mengetahui kinerja proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm terdapat pada Lampiran C. Dari hasil perhitungan kapabilitas proses yang telah dihitung, dapat diketahui bahwa kinerja proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm berada pada *level 3,4 sigma* dimana setara dengan DPMO – 28.700 (28.700 cacat per 1.000.000 produk). Untuk mengetahui pada proses mana yang bermasalah, maka dilakukan penelusuran lebih lanjut untuk mencari akar masalah yang dari proses yang berjalan. Maka selanjutnya adalah mengidentifikasi alur proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm.

Produksi produk *Full Hard* bersifat kontinu. Dalam memproduksi produk *Full Hard*, terdapat 3 *mill* (lini produksi) yaitu *Continuous Picking Line*, *Continuous*

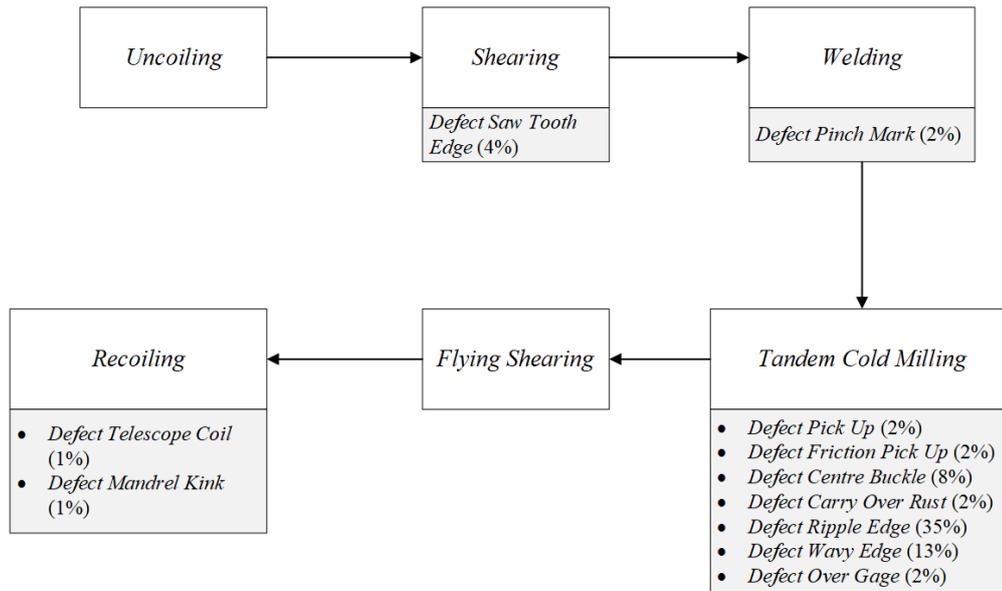
*Tandem Cold Mill*, dan *Electrolytic Cleaning Line*. Penjelasan mengenai tahapan proses pada masing-masing *mill* terdapat pada Lampiran A.

Berikut gambar I.2 adalah diagram batang yang merepresentasikan jumlah produk *defect* pada periode Januari s.d Desember 2018



Gambar I. 2 Diagram Batang Produk *Defect* Tiap *Mill*

Berdasarkan dari gambar I.2 dapat diketahui bahwa jumlah produk *defect* pada *mill* CTCM (*Continuous Tandem Cold Mill*) sebesar 16% pada periode Januari s.d Desember 2018. Data jenis *defect* pada *mill* CTCM terlampir di Lampiran B. Maka penelitian ini akan difokuskan pada *mill* CTCM (*Continuous Tandem Cold Mill*) yang merupakan *main operation* (operasi utama) dalam memproduksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm. Berikut merupakan gambaran alur pada proses produksi pada *mill* CTCM (*Continuous Tandem Cold Mill*)



Gambar I. 3 Alur Proses Detail *Mill CTCM (Continuous Tandem Cold Mill)*

Berdasarkan dari gambar I.3 dapat diketahui bahwa dalam proses produksi pada *mill Continuous Tandem Cold Mill (CTCM)* terdiri dari 6 proses. Masing-masing proses mempunyai tahapan proses yang disajikan pada Lampiran B. Berikut tabel 1.4 merupakan hasil identifikasi jenis *defect* yang terjadi pada tahapan proses yang bermasalah. Berikut merupakan penjelasan dari *mill CTCM (Continuous Tandem Cold Mill)* dalam proses reduksi ketebalan sesuai dengan ukuran pesanan:

Tabel I. 4 Tahapan Proses CTCM

Jenis Defect	Proses	Tahapan Proses	Process Performance Requirement	Permasalahan Yang Terjadi
Saw Tooth Edge	Shearing (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

<b>Jenis Defect</b>	<b>Proses</b>	<b>Tahapan Proses</b>	<b>Process Performance Requirement</b>	<b>Permasalahan Yang Terjadi</b>
				ketebalan coil
<i>Pinch Mark</i>	Welding (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>	-
		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>	-

<b>Jenis Defect</b>	<b>Proses</b>	<b>Tahapan Proses</b>	<b>Process Performance Requirement</b>	<b>Permasalahan Yang Terjadi</b>
<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>		Penyemprotan <i>Rolling Oil stand 1 - 5</i>	Suhu <i>rolling oil</i> antara 50 - 60 derajat <i>celcius</i> dan tekanan <i>rolling oil 1 - 4 bar</i>	<i>Setting</i> suhu dan tekanan <i>rolling oil</i> tidak sesuai
<i>Centre Buckle</i>		Penyemprotan <i>Coolant Water stand 1 - 5</i>	Suhu <i>coolant water</i> antara 40 - 50 derajat <i>celcius</i> dan tekanan 2 -3 <i>bar</i>	<i>Setting</i> suhu <i>coolant water</i> tidak sesuai
<i>Carry Over Rush</i>				
<i>Ripple Edge</i>		Lembaran <i>coil</i> direduksi secara bertahap melewati 5 <i>stand</i> (motor penggerak). Motor penggerak digerakkan oleh komponen-komponen <i>bending system</i> melalui panel. Daya listrik yang digunakan pada <i>stand 1 = 5700 kW</i> dan pada <i>stand 2-5 =</i>	Komponen-komponen <i>bending system</i> , yaitu : 1. Pompa Tidak ada kebocoran 2. Filter Tidak ada kotoran 3. Directional Control Valve	Kondisi dari seluruh komponen-komponen <i>bending system</i> tidak terkontrol dengan baik

<b>Jenis Defect</b>	<b>Proses</b>	<b>Tahapan Proses</b>	<b>Process Performance Requirement</b>	<b>Permasalahan Yang Terjadi</b>
		3800 kW. <i>Upper dan lower work roll</i> menekan lembaran coil sampai ketebalan tertentu.	<p>Arah aliran fluida sesuai arah dan tidak ada kebocoran</p> <p>4. Servo Valve</p> <p>Mengatur tekanan pada kisaran 190-210 bar</p> <p>5. Pressure Transducer</p> <p>Efisiensi &gt; 90%</p> <p>6. Seal Plunger</p> <p>Perawatan sesuai jadwal</p> <p>7. Piping System</p> <p>Terintegrasi pada panel, lampu indikator berwarna hijau yang berarti beroperasi dengan baik</p> <p>Dalam menggerakkan motor penggerak pada setiap stand beroperasi dengan baik</p>	

<b>Jenis Defect</b>	<b>Proses</b>	<b>Tahapan Proses</b>	<b>Process Performance Requirement</b>	<b>Permasalahan Yang Terjadi</b>
<i>Wavy Edge</i>		<i>Upper dan lower work roll</i> menekan lembaran coil dengan tekanan yang sesuai sampai ketebalan tertentu.	<i>Posisi upper dan 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>			Direduksi dengan tekanan sebesar 215 bar pada setiap <i>stand</i>	Tekanan yang digunakan pada saat reduksi tidak sesuai
<i>Telescope Coil</i>	Recoiling (Proses Penggulungan Lembaran Coil)	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	<i>Steel sleeve</i> dalam keadaan tidak optimal karena kondisi permukaan

<b>Jenis Defect</b>	<b>Proses</b>	<b>Tahapan Proses</b>	<b>Process Performance Requirement</b>	<b>Permasalahan Yang Terjadi</b>
			kecepatan maksimal 1300 <i>Roll Force</i> (RF)	<i>steel sleeve</i> berkarat

Setelah mengidentifikasi *process performance requirement* pada setiap tahapan proses pada tabel 1.4, proses yang tidak berjalan dengan baik atau tidak sesuai dengan *process performance requirement* akan menimbulkan *defect*. Berdasarkan permasalahan tahapan proses yang dijelaskan pada tabel 1.4, maka fokus penelitian masing-masing anggota kelompok disajikan pada tabel 1.5:

Tabel I. 5 Pembagian Penyelesaian Perbaikan Proses

<b>Nama</b>	<b>Proses</b>	<b>Tahapan Proses Yang Diperbaiki</b>
Andini Pratiwi	1. Proses <i>Shearing</i> 2. Proses <i>Tandem Cold Milling</i>	1. Pemotongan Sisi Lembaran <i>Coil</i> 2. Proses Pembersihan <i>Coil</i> Sebelum Reduksi Ketebalan 3. Penyemprotan <i>Rolling Oil</i>
Yumna Sabila	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>
Muhamad Candra Permana	1. Proses <i>Tandem Cold Milling</i>	1. Penyemprotan <i>Coolant Water</i> 2. Persiapan Reduksi Ketebalan 3. Reduksi Ketebalan

Pada proses pada proses *Shearing* yang akan diperbaiki yaitu saat pemotongan sisi kanan dan kiri lembaran coil dan pada proses *Tandem Cold Milling* yang akan diperbaiki yaitu saat reduksi ketebalan dan penyemprotan *rolling oil*. Berikut merupakan jenis *defect* dan ciri *defect* yang terjadi pada proses *Shearing* dan *Tandem Cold Milling* yang akan dijelaskan pada tabel I.6

Tabel I. 6 Penjelasan Jenis *Defect* Proses *Shearing* dan *Tandem Cold Milling* produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm  
(Sumber: Divisi *Quality Control*)

Proses	Kode Defect	Jenis Defect	Ciri-ciri	Gambar
<i>Shearing</i>	F75	<i>Saw Tooth Edge</i>	Pinggiran Coil yang tidak rata membentuk gerigi	
<i>Tandem Cold Milling (TCM)</i>	F21	<i>Pick Up</i>	Depresi di permukaan coil dengan pola besar /kecil	
	F28	<i>Friction Pick Up</i>	Terdapat garis-garis di permukaan coil	

Setelah menentukan proses mana yang akan diselesaikan, maka selanjutnya yaitu tahap pengukuran terhadap permasalahan yang terjadi menggunakan stabilitas dan kapabilitas proses. Pada lampiran D terlampir perhitungan stabilitas dan kapabilitas proses saat proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm selanjutnya dilakukan tahap analisis untuk menganalisis data yang telah diolah menggunakan beberapa *tools* seperti yaitu *fishbone diagram*, *5 why's*, dan identifikasi prioritas perbaikan menggunakan FMEA yang terlampir pada lampiran E.

Setelah melakukan tahap *define*, *measure* dan *analysis* terhadap tahapan proses yang bermasalah saat produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm, penulis memberikan usulan perbaikan pada proses *Tandem Cold Milling* dan *Shearing*. Maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “**PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PADA PROSES *SHEARING* DAN *TANDEM COLD MILLING* PRODUK *FULL HARD* 0,2 x 914 MM DI PT. XYZ MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*”**”

## **I.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki proses *Shearing* dan *Tandem Cold Milling* untuk meminimasi atau menghilangkan penyebab terjadinya *defect Saw Tooth Edge*, *Pick Up* dan *Friction Pick Up* pada proses produksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT. XYZ?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pemaparan perumusan masalah di atas, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki proses *Shearing* dan *Tandem Cold Milling* untuk meminimasi atau menghilangkan penyebab terjadinya *defect Saw Tooth Edge*, *Pick Up* dan *Friction Pick Up* 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* 0,2 x 914 mm yang berlangsung pada bulan Januari 2018 hingga 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 yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut merupakan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat melakukan perbaikan pada proses *Shearing* untuk mengurangi jumlah *defect Saw Tooth Edge* dan proses *Tandem Cold Milling* untuk mengurangi jumlah *defect Pick Up, Friction Pick Up* produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT. XYZ.
2. Penelitian ini mengoptimalkan proses *Shearing* dengan jenis *defect Saw Tooth Edge* dan proses *Tandem Cold Milling* dengan jenis *defect Pick Up, Friction Pick Up* saat memproduksi produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm di PT. XYZ.
3. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat mengurangi *defect* yang terjadi pada produk *Full Hard* 0,2 x 914 mm khususnya di proses *Shearing* dan proses *Tandem Cold Milling*.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I      Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan uraian latar belakang dari permasalahan yang terjadi di PT. XYZ mengenai proses yang bermasalah yang menyebabkan *defect Saw Tooth Edge, Pick Up* dan *Friction Pick Up* pada *Full Hard* 0,2 x 914 mm menggunakan metode *six sigma* melalui pendekatan DMAIC. Pada bab ini terdapat perumusan masalah, tinjauan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II     Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini membahas tentang teori dan metode-metode yang relevan dengan permasalahan pada penelitian ini. Teori-teori yang dibahas pada penelitian ini yaitu teori mengenai kualitas, *six sigma*, DMAIC (*Define Measure, Analyze, Improve, Control*), CTQ (*Critical to Quality*), *Fishbone Diagram*, *Pareto Diagram*, *5Whys*, FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*). Dalam bab ini, teori

yang diambil berdasarkan sumber referensi yang valid, seperti buku-buku dan jurnal penelitian yang sesuai dengan penelitian.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini berisi tahapan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan *six sigma* meliputi penulisan model konseptual berupa kerangka berpikir serta sistematika pemecahan masalah.

### **BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada bab ini menjelaskan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian dimana terdapat dua subbab yaitu subbab pengumpulan data dan subbab pengolahan data. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti, melakukan wawancara dengan salah satu pihak perusahaan dan mengumpulkan data histori produk penelitian. Setelah semua data yang dibutuhkan dalam penelitian telah terkumpul selanjutnya melakukan pengolahan data dimana berisi rancangan mengenai usulan perbaikan dari permasalahan yang terjadi.

### **BAB V Analisis**

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai hasil analisis mengenai usulan rancangan perbaikan mengenai permasalahan yang terjadi sehingga dapat meminimasi *defect* dan simulasi perhitungan level sigma baru.

### **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan dan usulan yang diberikan atas permasalahan yang telah diteliti, serta dilengkapi saran yang diberikan untuk PT. XYZ dan penelitian selanjutnya.