

Dari tabel 5.1 dapat diketahui bahwa kerusakan produk cacat yang terjadi pada besi beton bertulang terdapat 5 produk cacat yaitu melintir (59.253 kg) ,*overlap* (481.419kg), Berat Minim (0,985-0,989 kg/m) (520.815 kg), bar pecah (8.814 kg) dan Tinggi Sirip (0,7-1,3 mm) (40.200 kg). Kelima cacat tersebut dikualifikasikan sebagai CTQ yang harus segera dilakukan tindakan perbaikan.

5.2.2 Analisis Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Berdasarkan tabel 5.1 diperoleh nilai DPMO data atribut yakni sebesar 10.787 *defect* per sejuta produk yang dihasilkan dengan nilai sigma 3,8. Sedangkan untuk nilai DPMO data variabel Berat minim (0,985-0,989) diperoleh 71.000 *Defect* per sejuta produk yang dihasilkan dengan nilai sigma 2,9675 . Untuk nilai DPMO data variabel Tinggi Sirip (0,7 – 1,3 mm) diperoleh 24.217 *Defect* per sejuta produk yang dihasilkan dengan nilai sigma 3,42

5.2.3 Diagram Pareto

Pada Diagram Pareto dapat dilihat untuk jenis cacat dengan *presentase* 80 % yaitu jenis cacat Berat Minim (0,985-0,989 kg/m) (36,9 %), cacat *Overlap* (34,1 %) dan *Melintir* (25,5 %).

5.3 Analisis Tahap *Analyze*

5.3.1 COPQ

Biaya kualitas total bulan januari – maret 2017 adalah Rp 4.832.376.426. Biaya penjualan total adalah 24.661.804 kg x Rp 7.000 = Rp 172.632.628.000 / kg. Presentase biaya kualitas total terhadap penjualan adalah Rp 4.832.376.426 / Rp 172.632.628.000 x 100% = 2,8 % .Merupakan prestasi yang dicapai perusahaan – perusahaan yang beroperasi pada tingkat kapabilitas sigma = 6 sigma.

5.3.2 Uji Batas Kendali / Kontrol

5.3.2.1 Uji Batas Kontrol *Defect* Besi Beton Atribut

Berdasarkan pengujian sample periode bulan maret 2017 sebanyak 10 sample diperoleh nilai peta kontrol NP-Chart untuk nilai UCL = 10,93 dan LCL = 0 dengan batas kendali NP =4,8. Berdasarkan gambar 4.6 bisa dilihat semua sampel berada dalam batas kendali.

5.3.2.2 Uji Batas Kontrol *Defect* Besi Beton Variabel \bar{X} bar S Chart

➤ Berat Minim (0,985-0,989 kg/m)

Peta Kendali \bar{X}

- Mencari nilai UCL = $0,987 + 0,663 \times 0,0014 = 0,988$
- Mencari nilai LCL = $0,987 - 0,663 \times 0,0014 = 0,986$

Peta kendali S

- Mencari nilai UCL = $1,477 \times 0,0014 = 0,002$
- Mencari nilai LCL = $0,523 \times 0,0014 = 0,002$

➤ Tinggi Sirip (0,7 – 1,3 mm)

Peta Kendali \bar{X}

- Mencari nilai UCL = $0,9223 + 0,663 \times 0,1557 = 1,03$
- Mencari nilai LCL = $0,9223 - 0,663 \times 0,1557 = 0,81$

Peta kendali S

- Mencari nilai UCL = $1,477 \times 0,1557 = 0,2$
- Mencari nilai LCL = $0,523 \times 0,1557 = 0,02$

5.3.3 Proses Kapabilitas *Defect* besi beton Variabel

Pada perhitungan proses kapabilitas produk besi beton data varaibel selama 1 maret – 15 maret 2017 di ambil sampel sebanyak 336 sampel yang terdiri dari 120 sample untuk Berat Minim(0,985-0,989 kg/m)

dan 120 sampel untuk tinggi sirip (0,7-1,3) .Cp Berat minim adalah 0,45 artinya proses produksi tidak memiliki kapabilitas yang baik .Cp tinggi sirip adalah 1,02 artinya kapabilitas proses dikatakan baik.

5.3.4 FMEA

Pada FMEA ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa resiko kegagalan pada proses yang berpengaruh pada kualitas produk akhir. Dalam penggunaan FMEA diidentifikasi setiap mode kegagalan potensial yang merupakan keseriusan dari efek kegagalan potensial fungsi produk, frekuensi terjadinya kegagalan potensial akibat penyebab tertentu dan kemungkinan kegagalan potensial yang dapat dideteksi. Dari hasil FMEA diperoleh *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi yakni 280 pada *Defect* berat minim (0,985-0,989 kg/m) pada mode kegagalan temperatur bahan baku rendah, penyebab kegagalan yakni kurangnya komunikasi operator produksi dengan operator *BRF* dan metode deteksinya adalah menjaga kestabilan temperatur bahan baku. Adapun nilai $Severity = 8$ $Occurance = 7$ $Detection = 5$

5.4 Analisis Tahap Improve

5.4.1 Analisis Usulan Rancangan Perbaikan

Pada tahap usulan rancangan perbaikan ini diterapkan suatu rencana tindakan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan , melalui perbaikan terhadap sumber-sumber penyebab terjadinya *Defect* dengan 5 kategori yang terdiri dari 3 *Defect Produk* atribut dan 2 variabel. Pemilihan usulan rancangan perbaikan ini didasarkan pada hasil FMEA.

Tabel 5.2 Usulan Rancangan Perbaikan

Penyebab Kegagalan	Usulan rancangan perbaikan
Kurangnya komunikasi operator produksi dengan perator BRF	Meningkatkan kembali komunikasi antara operator produksi dengan operator BRF
Pekerja terlalu banyak menutup area <i>roll stand 20</i>	Pekerja harus lebih teliti untuk menutup area di stand 20.
Pass <i>roll guide</i> aus	Menjalankan fungsi cek list setiap hari, agar pemakain <i>roll guide</i> bisa terpantau.
<i>Roll guide</i> miring	Memastikan kembali proses pemasangan <i>roll guide</i> sampai benar benar center.
Desain <i>pass roll stand 19</i> terlalu besar	Memperkecil desain <i>pass roll stand 19</i> sebelum material masuk ke stand 20.
Sirip <i>roll stand 20</i> terlalu dalam	Mengurangi kedalaman sirip stand 20 saat proses <i>notching</i> .
Terdapat cacat pada kondisi bahan baku	Memastikan bahan baku yang dipersiapkan memang benar benar bagus sebelum memasuki proses rolling.
Pekerja terlalu banyak membuka gap <i>roll stand 20</i>	Pekerja harus lebih teliti dan hati hati pada saat membuka <i>gap</i> di stand 20.

5.4.2 Implementasi Perbaikan *Defect Produk*

Pengimplementasikan dilakukan pada setiap penyebab kegagalan dikarenakan target *defect* perusahaan yang tinggi

Tabel 5.3 Implementasi perbaikan *defect*

Jenis Kegagalan	Penyebab Kegagalan	RPN	Implementasi
Berat Minim (0,985-0,989 kg/m)	Kurangnya komunikasi operator produksi dengan operator BRF	280	Perbaikan dilakukan dengan cara meningkatkan kembali komunikasi antara operator produksi dengan operator BRF
Berat Minim (0,985-0,989 kg/m)	Pekerja terlalu banyak menutup area <i>roll stand</i> 20	256	Perbaikan dilakukan dengan cara pekerja harus lebih teliti untuk menutup area di stand 20.
Overlap	<i>Pass roll guide</i> aus	224	Perbaikan dilakukan dengan cara menjalankan fungsi cek list setiap hari, agar pemakain <i>roll guide</i> bisa terpantau.
Overlap	<i>Roll guide</i> miring	210	Perbaikan dilakukan dengan cara memastikan kembali proses pemasangan <i>roll guide</i> sampai benar benar center.
Melintir	Desain <i>pass roll stand</i> 19 terlalu besar	210	Perbaikan dilakukan dengan cara memperkecil desain <i>pass roll stand</i> 19 sebelum material masuk ke stand 20.
Melintir	Sirip <i>roll stand</i> 20 terlalu dalam	196	Perbaikan dilakukan dengan cara mengurangi kedalaman sirip stand 20 saat proses <i>notching</i> .
Bar Pecah	Terdapat cacat pada kondisi bahan baku	168	Perbaikan dilakukan dengan cara memastikan bahan baku yang dipersiapkan memang benar benar bagus sebelum memasuki proses rolling.

Tinggi Sirip (0,7-1,3 mm)	Pekerja terlalu banyak membuka gap roll stand 20	147	Pekerja dilakukan dengan cara pekerja harus lebih teliti dan hati hati pada saat membuka <i>gap</i> di stand 20.
------------------------------	--	-----	--

5.5 Analisa Tahap *Control*

5.5.1 Analisis Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Berdasarkan tabel 5.4 diperoleh nilai DPMO data atribut yakni sebesar 11.482 *defect* per sejuta produk yang dihasilkan dengan nilai sigma 3,77. Sedangkan untuk nilai DPMO data variabel Berat minim (0,985-0,989) diperoleh 53.200 *Defect* per sejuta produk yang dihasilkan dengan nilai sigma 3,12 . Untuk nilai DPMO data variabel Tinggi Sirip (0,7 – 1,3 mm) diperoleh 21.000 *Defect* per sejuta produk yang dihasilkan dengan nilai sigma 3,53

Tabel 5.4
Jenis *defect Besi Beton Bertulang*
Selama 1 Desember – 16 Desember 2017 di PT. Ispat Panca Putera

Bulan	Jenis Data	27 November – 16 Desember 2017
Jenis Defect		Jumlah (kg)
Melintir	(Atribut)	61.876
Overlap	(Atribut)	71.236
Berat Minim (0,985-0,989 kg/m)	(Variabel)	2.368
Bar Pecah	(Variabel)	94.768
Tinggi Sirip (0,7-1,3 mm)	(Variabel)	6.251
Total		236.600

Sumber : PT. Ispat Panca Putera (*Proses Rolling*)

5.5.2 Perbandingan Sebelum dan Setelah Menerapkan Metode *Six Sigma*

Tabel 5.5. Perbandingan Sebelum dan Setelah Menerapkan Metode *Six Sigma*

Bulan	Jenis Produk Cacat							
	Melintir	Overlap	Bar Pecah	Berat minim		Tinggi Sirip		
	DPMO		Sigma		DPMO	Sigma		
Sebelum Implementasi								
1 – 15 Januari 2017	11.855		3,76		71.500	2,96	23.300	3,48
16-31 Januari 2017	11.855		3,76		71.000	2,97	24.000	3,47
1-14 Februari 2017	8.652		3,88		70.000	2.975	25.000	3,49
15-28 Februari 2017	8.652		3,88		71.000	2,97	25.500	3,45
1-15 Maret 2017	11.855		3,76		70.500	2.97	25.500	3.45
16-31 Maret 2017	11.855		3,76		72.000	2.96	22.000	3.5
Rata - Rata	10.787		3,8		71.000	2,9675	24.217	3,47
Sesudah Implementasi								
1-16 Desember 2017	11.482		3.77		53.200	3.12	21.000	3.53

Sumber : PT. Ispat Panca Putera(Proses *Rolling*)

Pada tabel 5.5 diketahui hasil nilai DPMO sebelum tahap *improve* dan DPMO sesudah tahap *improve*

5.5.1 COPQ

Biaya kualitas total periode 1 Desember – 16 Desember 2017 adalah Rp 808.462.200 . Biaya penjualan total adalah 5.280.000 kg x Rp 7.000 = Rp 36.960.000.000. Presentase biaya kualitas total terhadap penjualan adalah $\text{Rp } 808.462.200 / \text{Rp } 36.960.000.000 \times 100\% = 2,19\%$.Merupakan prestasi yang dicapai perusahaan – perusahaan yang beroperasi pada tingkat kapabilitas sigma = 6 sigma

5.5.4 Proses Kapabilitas *Defect* besi beton Variabel

Pada perhitungan proses kapabilitas produk besi beton data variabel selama bulan Maret 2017 di ambil sampel sebanyak 336 sampel yang terdiri dari 168 sampel untuk Berat Minim(0,985-0,989 kg/m) dan 168 sampel untuk tinggi sirip (0,7-1,3) .Cp Berat minim adalah 0,49 artinya proses produksi tidak memiliki kapabilitas yang baik .Cp tinggi sirip adalah 1,17 artinya kapabilitas prosesproduksi dikatakan baik.

5.6 Tahap Analisa dan Interpretasi Data

Tabel 5.4 Perbandingan Kondisi Aktual dengan Usulan Rancangan Perbaikan.

No	Penyebab Kegagalan	Usulan rancangan perbaikan
1	Kurangnya komunikasi operator produksi dengan perator BRF	Meningkatkan kembali komunikasi antara operator produksi dengan operator BRF
2	Pekerja terlalu banyak menutup area <i>roll stand</i> 20	Pekerja harus lebih teliti untuk menutup area di stand 20.
3	Pass <i>roll guide</i> aus	Menjalankan fungsi cek list setiap hari, agar pemakain <i>roll guide</i> bisa terpantau.
4	<i>Roll guide</i> miring	Memastikan kembali proses pemasangan <i>roll guide</i> sampai benar benar center.
5	Desain <i>pass roll stand</i> 19 terlalu besar	Memperkecil desain <i>pass roll stand</i> 19 sebelum material masuk ke stand 20.
6	Sirip <i>roll stand</i> 20 terlalu dalam	Mengurangi kedalaman sirip stand 20 saat proses <i>notching</i> .
7	Terdapat cacat pada kondisi bahan baku	Memastikan bahan baku yang dipersiapkan memang benar benar bagus sebelum memasuki proses rolling.
8	Pekerja terlalu banyak membuka gap <i>roll stand</i> 20	Pekerja harus lebih teliti dan hati hati pada saat membuka <i>gap</i> di stand 20.