

BAB 6

KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Hasil akhir penelitian akan disimpulkan berdasarkan tujuan penelitian di awal sebagai berikut:

- a. COPQ pada bulan terakhir, September 2016, sebesar Rp42.491.118,09 dengan komponen biaya produksi yang hilang menyumbangkan 43,4% untuk COPQ pada bulan tersebut, di mana proses *stretch blow molding* memberikan kontribusi sebesar 64,4% dibandingkan proses lain untuk biaya produksi yang hilang.
- b. Cacat semu putih merupakan cacat yang paling banyak muncul dengan persentase hingga 36% dari keseluruhan cacat yang muncul.
- c. Cacat semu putih disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu mesin, manusia, dan material dengan solusi perbaikan yang direkomendasikan adalah pembuatan intruksi kerja penetapan setting mesin (trial) yang baru pada mesin *stretch blow molding* dengan memperhatikan faktor besaran IV dan suhu material preform.

6.2. Saran

Penelitian yang dapat dilakukan lebih lanjut adalah perbaikan pada faktor-faktor lain yang juga memberikan dampak pada cacat semu putih sehingga perbaikan dapat dilakukan secara menyeluruh. Faktor-faktor lain tersebut antara lain seperti kalibrasi mesin *heater*, kalibrasi sensor panas, pengaturan suhu ruangan produksi, serta pengaturan suhu ruangan penyimpanan material preform. Evaluasi vendor, perbaikan manajemen inventori, penjadwalan perawatan mesin dan peralatan, serta proses penyimpanan peralatan yang lebih layak juga dapat digunakan sebagai fokus lain dalam mengurangi cacat semu putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, T. T. (2006). Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma. London : Springer.
- Antony, J., Gijo, E.V., dan Childe, S.J. (2011). Case Study in Six Sigma Methodology: Manufacturing Quality Improvement and Guidance for Managers. *Production Planning and Control*, 23 (8), 624-640.
- Besterfield, D. H. (1990). Quality Control. New Jersey : Prentice Hall
- Brandau, O. (2012). Bottles, Preforms, and Closures, A Design Guide for PET Packaging. London : Elsevier
- Carraher, Jr, C. E. (2003). Polymer Chemistry. New York : Marcel Dekker
- Dyadem (2003). Failure Mode and Effects Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries. Washington D.C. : CRC Press.
- Evans, J. R. dan Lindsay, W. M. (2007). Pengantar Six Sigma. Jakarta : Salemba Empat
- Feigenbaum, A.V. (1983). Total Quality Control. New York : McGraw-Hill
- Gijo, E.V. dan Scaria, J. (2010). Reducing Rejection and Rework by Application of Six Sigma Methodology in Manufacturing Process. *International Journal Six Sigma and Competitive Advantage*, 6 (1/2), 77-90.
- Gijo, E.V., Scaria, J., dan Antony, J. (2011). Application of Six Sigma Methodology to Reduce Defects of a Grinding Process. *Wiley Online Library*, 1221-1234.
- Kubiak, T. M. dan Benbow, D. W. (2009). The Certified Six Sigma Blackbelt Handbook. Wisconsin : American Society for Quality
- Mahmood, S., Ahmed, S. M., Panthi, K., dan Kureshi, N. I. (2014). Determining The Cost of Poor Quality and Its Impact on Productivity and Profitability. *Built Environment Project and Asset Management*, 4 (3), 296-311.
- Malmi, T., Jarvinen, P., dan Lillrank, P. (2003). A Collaborative Approach for Managing Project Cost of Poor Quality. *European Accounting Review*, 13 (2), 293-317.

Mcdermott, R. E., Mikulak, R. J., dan Beauregard, M. R. (2009). The Basics of FMEA. New York : CRC Press

Montgomery, D. C. (2013). Statistical Quality Control. New Jersey : John Wiley & Sons

Munro, R. A., Ramu, G., dan Zrymiak, D. J. (2015). The Certified Six Sigma Green Belt Handbook. Wisconsin : American Society for Quality

Prashar, A. (2013). Adoption of Six Sigma DMAIC to Reduce Cost of Poor Quality. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63 (1), 103-126.

Pyzdek, T. (2002). The Six Sigma Handbook. Jakarta : Salemba Empat.

Pyzdek, T. dan Keller, P. (2010). The Six Sigma Handbook. New York : McGraw-Hill

Teli, S.N., Majali, V.S., Bhushi, U.M., Gaikwad, L.M., dan Surange, V.G. (2013). Cost of Poor Quality Analysis for Automobile Industry: A Case Study. *Journal Institution of Engineers India*, 94(4), 373-384.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel 1. Data Inspeksi Mei-September 2016

Bulan	Proses	Jumlah Reject (pcs)	Jumlah Reject (kg)	Hasil Produksi (pcs)	Hasil Produksi (kg)
Mei	Extrusion	39354	817.85	295645	10111.89
	Stretch	21850	379.23	1528281	27180.89
	Injection	10197	87.25	865496	3294.24
Juni	Extrusion	28750	1166.40	358049	13639.19
	Stretch	22462	413.93	1548457	28778.68
	Injection	27128	96.80	552033	2331.81
Juli	Extrusion	21180	303.20	159058	3709.68
	Stretch	17989	352.55	1370066	25129.99
	Injection	41971	70.00	457001	1379.67
Agustus	Extrusion	20887	412.90	193048	4459.80
	Stretch	29953	553.29	2366208	41661.29
	Injection	77414	157.66	447565	1297.78
September	Extrusion	23989	182.10	170821	2046.36
	Stretch	19848	396.90	1148407	22752.01
	Injection	17414	37.40	23922040	12405.71

Folder "Lampiran", file "Lampiran 1", format Microsoft Excel

Lampiran 2

Tabel 2. Data Trial Mei-September 2016

Bulan	Nama Produk	Be- rat (gr)	Material 1	Jum- lah (gr)	Material 2	Jum- lah (gr)	Material 3	Jum- lah (gr)
MEI	PET KARTIKA 2 CAV	27.0	PREFORM 27 GR 28 MM MSP	2,700				
MEI	HANDLE BOX POLOS	8.3	LD INFUS	10,000				
MEI	PET 400 POLOS NECK 30	15.8	PREFORM 15.8 GR 30 MM PBA	1,580				
MEI	PET KAWIS 275 ML	22.5	PREFORM 22.5 GR 28 MM UI	2,250				
MEI	PET 400 POLOS NECK 28	22.5	PREFORM 22.5 GR 28 MM UI	2,250				
JUNI	TUTUP SEGEL HIJAU	4.0	HD INJECT TITANVENE	5,000	PEWARNA HIJAU MK 32237	50		
JUNI	PET PROSPERITY 330 ML	14.0	PREFORM 14.2 GR 30 MM UI BIRU	1,420				
JUNI	PET PROSPERITY 600 ML	27.0	PREFORM 27 GR 30 MM NS BIRU	2,700				
JUNI	TUTUP SEGEL 8 CAV	4.0	PP INJECT	7,500	PP BLOK	2,500		
JUNI	BOTOL JATENG TOP	40.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	KUNING KRISTAL MK 42010	60		
JUNI	BOTOL JATENG TOP	40.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEWARNA HITAM MB 50LL	50		
JULI	PET 250 ML KOTAK	15.8	PREFORM 15.8 GR 30 MM PBA	2,370				
JULI	PET AKSAMALA 130 ML	22.0	PREFORM 22.5 GR 28 MM UI	4,500				
JULI	TUTUP GALON GESELLA	7.0	HD INJECT TITANVENE	2,500	LD LOTRENE	2,500	KUNING MK 42010	62.5
JULI	PET KAWIS 275 ML	22.5	PREFORM 22.5 GR 28 MM UI	2,250				
AGUSTUS	BOTOL GOLD TEA	12.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEWARNA TITAN CRONOS	20		
AGUSTUS	BOTOL MIKI KIMBA	3.0	HD BLOW TITANVENE	3,000				
AGUSTUS	PET KAWIS 275 ML	22.0	PREFORM 22.5 GR 28 MM UI	4,500				
AGUSTUS	PET 60 ML KOTAK	10.7	PREFORM 10.7 GR 30 MM PBA	1,605				
AGUSTUS	KARAOKE KIMBA	3.2	HD BLOW TITANVENE	5,000	HIJAU ACGR 4094	1		
SEPTEMBER	BOTOL GOLD TEA	14.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEARL GOLD	150		
SEPTEMBER	PET 250 ML KOTAK	16.0	PREFORM 15.8 GR 30	3,160				

			MM PBA					
SEPTEMBER	BOTOL GOLD TEA	14.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEWARNA TITAN CRONOS	20	PEWARNA PINK 915	10
SEPTEMBER	BOTOL HD SAFE 600 ML	60.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEWARNA TITAN CRONOS	20		
SEPTEMBER	BOTOL HD SAFE 600 ML	65.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEWARNA TITAN CRONOS	20		
SEPTEMBER	BOTOL HD SAFE 600 ML	70.0	HD BLOW TITANVENE	5,000	PEWARNA TITAN CRONOS	20		
SEPTEMBER	PET SAN JAVA	27.0	PREFORM 27.9 GR 30 MM UI	4,185				
SEPTEMBER	PET SAN JAVA	16.5	PREFORM 16.5 GR 30 MM SMU	2,475				

Folder "Lampiran", file "Lampiran 2", format Microsoft Excel

Lampiran 3

Tabel 3. Data Downtime Mesin Mei-September 2016

Bulan	Lama Waktu Perbaikan (menit)
Mei	14755
Juni	13704
Juli	34883
Agustus	32969
September	26681

Folder "Lampiran", file "Lampiran 3", format Microsoft Excel

Lampiran 4

Tabel 4. Keterangan Harga Bahan Baku

Mesin	Harga Bahan Baku (Rp)	Keterangan
Extrusion	20.295,00	Per kg
Injection	20.007,40	Per kg
Stretch	523,55	Per pcs

Tabel 5. Keterangan Biaya Terkait

Biaya Operator (Rp/jam)	10.000
Biaya Teknisi (Rp/jam)	12.000
Biaya Supervisor (Rp/jam)	13.000
Biaya Kepala Shift (Rp/jam)	11.000
Biaya Listrik per Kwh (B2)	1.400
Daya Mesin Bor Duduk (Kw)	0,25
Harga jual Produk Reject Stretch (Rp/kg)	8.500

Tabel 6. Perhitungan Biaya Ekstra Stretch

Bulan	Total Produksi Stretch (Pcs)	Waktu Ekstra Operator Stretch (detik)	Waktu Ekstra Operator Stretch (jam)	Biaya Proses Ekstra Stretch (Rp)
Mei	1550131	3100261	861	8.611.837,27
Juni	1570919	3141837	873	8.727.325,89
Juli	1388055	2776110	771	7.711.417,74
Agustus	2396161	4792323	1331	13.312.007,80
September	1168255	2336509	649	6.490.303,39

Tabel 7. Perhitungan Biaya Ekstra Reamer

Bulan	Lama Penggunaan Bor Duduk (jam)	Biaya Listrik (Rp)	Biaya Operator (Rp)	Biaya Proses Ekstra Reamer (Rp)
Mei	184	64.390,80	1.840.000,00	1.840.000,00
Juni	208	72.729,60	2.080.000,00	2.080.000,00
Juli	88	30.789,60	880.000,00	880.000,00
Agustus	64	22.396,89	640.000,00	640.000,00
September	32	11.198,40	320.000,00	320.000,00

Tabel 8. Perhitungan Biaya Trial

Bulan	Kebutuhan Material 1 (Rp)	Kebutuhan Material 2 (Rp)	Kebutuhan Material 3 (Rp)	Biaya Trial (Rp)
Mei	402.650,00	-	-	402.650,00
Juni	519.187,50	62.542,05	-	581.729,55
Juli	270.712,50	51.837,50	4.904,38	327.454,38
Agustus	387.535,00	1.196,91	-	388.731,91
September	695.375,00	23.505,05	3.090,98	721.971,03

Tabel 9. Perhitungan Biaya Perbaikan Mesin

Bulan	Total Waktu Perbaikan (menit)	Total Waktu Perbaikan (jam)	Biaya Perbaikan (Rp)
Mei	14.755	245,92	2.951.000,00
Juni	13.704	228,40	2.740.800,00
Juli	34.883	581,38	6.976.600,00
Agustus	32.969	549,48	6.593.800,00
September	26.681	444,68	5.336.200,00

Tabel 10. Perhitungan Biaya Kehilangan Penjualan

Bulan	Biaya Beli Bahan (Rp)	Penjualan Hasil Reject (Rp)	Biaya Kehilangan Penjualan (Rp)
Mei	11.439.444,88	3.223.416,67	8.216.018,22
Juni	11.759.731,81	3.518.405,00	8.241.326,81
Juli	9.418.271,80	2.996.675,00	6.421.596,80
Agustus	15.681.837,18	4.702.929,58	10.978.907,60
September	10.391.311,25	3.373.633,00	7.017.678,25

Folder "Lampiran", file "Lampiran 1", format Microsoft Excel



Lampiran 5

Tabel 4. Data Kerusakan Mesin

Bulan	Tanggal	Jenis Downtime	Lama Waktu (menit)
Agustus	27	ganti seal clamping	45
		perbaikan gembel	180
		seal pecah, baut as pneumatic lepas	85
		ngamplas matras	15
		ngamplas matras	30
		baut as stretch patah	65
		off seal as clamping rusak	135
		perbaikan gembel	20
		mould seal bocor jalan 1 cav	15
	29	ngamplas	30
		setting ulang	50
		setting ulang	15
	30	setting ulang	10
		matras tidak buka	90
		pantat lepas	75
		setting ulang	105
		tidak bisa screw	60
	31	setting ulang, nyisil	190
		ngamplas matras	30
		setting ulang, nyisil	120
		setting ulang	30
		kompressor di service	60
		setting, stretch error	40
		setting ulang	60
		kepala mould seal lepas	80
		perbaikan pantat putih	20
		selang highpress bolong	35
		perbaikan body semu putih	45
		stretch depan rusak	30
September	1	setting ulang, nyisil	20
		stretch miring	170
		setting ulang (pantat gumpal)	35
		setting ulang (oli)	20
		mould seal lepas	15
		setting ulang (miring, semu)	60
		miring, tidak bentuk, blow kanan tidak keluar	80
		oli, pecah	48
	2	setting ulang, nyisil	300
		stretch miring	70
		ngamplas	60
		transistor terbakar	425
		setting ulang, nyisil	60
		setting ulang (semu)	49
		miring, keluar air, ganti piyu	47

		oli, stretch miring	88
	3	setting ulang, nyisil	20
		clamping tidak mau buka	20
		setting ulang (kepala motong, body putih)	60
		baut as togel patah	195
	5	seal pecah	285
		preform basah	60
		seal clamping lepas	40
		setting ulang, nyisil	70
		pantat matras lepas, preform masuk jig, blow keluar air	75
		ganti selenoid stretch	20
	6	Tidak ada data tersedia	
	7	setting ulang, nyisil	50
		setting ulang (hasil putih), ger lepas	140
		stretch miring	375
		penggeser jig mati	122
		setting ulang, nyisil	45
		setting ulang, motong	20
		as stretch lepas	75
	8	setting ulang, motong	45
		nyisil, setting ulang	360
		setting ulang, nyisil	15
		leher matras luka	435
		setting ulang (hasil putih)	20
		rantai lepas	325
		clamping sempal	315
		setting ulang (semu, motong)	30
		setting ulang, nyisil	120
	9	pantat lepas	20
		setting ulang (nyisil, kepala mlembung)	40
		setting ulang (hasil putih)	30
		setting ulang (hasil putih)	30
		hasil stretch miring, angin stretch ngobos	60
		setting ulang, nyisil	30
		setting ulang	120
		setting clamping	330
		setting ulang	105
		stretch tidak mau turun, bongkar stretch	75
		pindah pemanas	435
		pindah pemanas	15
		ganti selenoid stretch	240
	10	setting ulang (preform keluar mesin putih, motong, cembung, hasil putih)	20
		seal clamping lepas	30
		setting ulang (kepala cembung, body putih)	20
		setting ulang (pantat putih)	30
		setting ulang (kepala cembung, pantat tidak bentuk)	30
		pantat putih, setting ulang	45
		rotasi jig lepas	50

		kabel stretch lepas	70
		perbaikan stretch	195
	13	setting ulang (hasil putih)	300
		setting ulang, nyisil	120
		setting ulang (ngobos, gembel)	80
		setting ulang (hasil ada air)	45
		motong, semu, setting ulang	85
		setting ulang (tengeng, ring penyok)	85
	14	Tidak ada data tersedia	
	15	blow keluar air	40
		ganti matras	156
		baut clamping lepas	10
		setting ulang (hasil semu)	20
		setting ulang (hasil sering oli)	0
	16	setting ulang (tidak bentuk)	300
		pneumatik oven sering macet	380
		setting ulang (nyisil, bintik air)	230
		seal clamping lepas, ring penyok	290
		setting ulang (preform keluar mesin putih)	330
		setting ulang (body putih)	30
		setting ulang, nyisil	10
		setting ulang	40
		setting ulang (hasil mekar bongkar kerapatan)	45
		setting ulang (sering motong)	50
		stretch tidak mau turun, fix maju mundur lepas, matras tidak mau tutup	260
	17	setting ulang (pantat putih)	20
		setting ulang (oli, stretch miring)	40
		setting ulang (preform keluar pemanas putih)	80
		setting ulang (body sering putih)	40
		setting ulang (mekar)	60
		mekar, bongkar	195
		baut as cylinder lepas	40
		setting ulang	100
		semu, setting ulang	140
	19	seal clamping jebol	375
		pindah matras	20
		setting ulang (semu putih)	20
		matras tidak mau buka, seal sering pecah, pneumatic matras longgar	65
		setting ulang, hasil sering putih	40
		setting ulang (nyisil, mekar)	435
		setting ulang (hasil body sering putih)	15
		setting ulang, pantat tidak mau turun	340
		setting ulang	30
		setting ulang	225
		setting ulang	45
		setting ulang	60
		setting ulang, selang stretch patah	190

	20	setting ulang (nyisil, body putih)	215
		setting hasil belum stabil	75
		setting ulang (pantat putih)	30
		setting ulang (pantat gumpal)	30
		transistor terbakar	435
		seal pecah	60
		piyu sering pecah	20
		pantat lepas, setting ulang	55
		setting ulang (semu)	10
		selang stretch bocor, bongkar stretch	40
		ganti seal clamping	360
		setting ulang (hasil sering semu)	5
		bongkar pasang matras, bongkar kerapatan clamping	180
	21	perbaiki rotasi jig, baut stretch patah	170
		setting ulang (leher miring, ganti kepala, hasil pantat putih, pantat tidak bentuk)	200
		setting ulang (tebal tipis, pantat putih, seal clamping lepas)	120
		setting ulang (pantat gumpal, stretch miring)	40
		setting ulang (pecah, body putih)	30
		setting ulang, tidak bentuk, baut togel lepas	170
		selang air longgar, stretch miring	30
		mekar, setting ulang	240
		miring, oli, baut stretch patah	30
		semu, pecah, baut stretch patah, seting ulang	60
	22	nyisil, seal clamping lepas	145
		stretch ngobos	100
		kepala natap stretch, matras tidak mau buka	160
		setting ulang (semu)	18
		semu, hasil mekar, baut as cylinder lepas	98
		setting ulang (motong, miring)	60
		setting ulang (motong)	45
	23	setting ulang (preform keluar mesin putih, leher miring)	50
		setting ulang (hasil pantat putih)	30
		setting ulang (kepala cembung, pantat putih, hasil tidak stabil)	85
		setting ulang (body putih)	70
		setting ulang (hasil sering ada oli)	45
		setting ulang (semu, ngobos, nyisil, miring, matras tidak buka, tengeng)	120
		setting ulang	50
		setting ulang (mekar, nyisil, semu, tidak bentuk)	90
		setting ulang (semu, miring)	27
		miring, oli, baut stretch patah	72
		seal clamping ngobos	390
		ganti mould	45

		baut bottom patah	90
		oven rusak	150
		stretch rusak	120
	24	hasil belum stabil, perbaikan baut as cylinder	55
		setting ulang (hasil tebal tipis, body putih, hasil brontok)	50
		setting ulang (hasil bintik air, stretch miring, body putih)	45
		setting ulang (pantat gumpal dan bolong, stretch bengkok)	70
		setting ulang (penyok, nyisil, tengeng)	15
		semu, setting ulang	40
		tidak bentuk, mlentung, tebal tipis, setting ulang	99
		setting ulang (mlentung)	15
		baut tabung stretch lepas	27
	26	setting ulang (hasil body putih, nyisil)	20
		hasil tidak stabil, mesin sering macet, jig tidak bisa mutar, ring sering penyok, pantat gumpal	180
		konslet	435
		konslet	435
		ngobos, nyisil, bunyi, sela clamping pecah, baut as clamping patah	155
		setting ulang (nyisil, tidak bentuk)	30
		kurang bentuk, semu, transistor konslet	90
		oli, semu, natap stretch konslet	195
		as drat dol	80
		persiapan, setting ulang, seal clamping lepas	360
		setting ulang	180
		setting ulang	80
		setting ulang	60
		setting ulang	60

PELAKSANAAN TRIAL PRODUKSI



PELAKSANAAN TRIAL PRODUKSI



PELAKSANAAN TRIAL PRODUKSI

