

PENINGKATAN PENGENDALIAN KUALITAS MELALUI METODE LEAN SIX SIGMA

Purnawan Adi Wicaksono^{*)}, Diana Puspita Sari, Naniek Utami Handayani, Heru Prastawa, Anugra Dewa Ramadhan

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang

(Received: August 28, 2017/ Accepted: September 22, 2017)

Abstrak

PT. Coca-Cola Amatil Indonesia (PT. CCAI) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang minuman ringan dalam kemasan. Perusahaan ini menjadi pusat produksi produk Coca-Cola regional Jawa Tengah. Berbagai macam produk seperti Coca-Cola, Fanta, Sprite, Minute Maid dan Frestea diproduksi demi memenuhi kebutuhan pelanggan. Produk-produk tersebut tentunya tidak terlepas dari permasalahan produk cacat, dimana dalam produksinya terdapat produk yang tidak sesuai dengan standar ketetapan produk. Secara umum, produk cacat PT.CCAI dibagi menjadi tiga tipe, yakni cap, cap quality, dan underfill. Dari hasil analisis yang dilakukan, produk Coca-Cola 1000 ml memiliki jumlah cacat yang paling besar, yakni 0,49%. Penyebab terbesar dari terjadinya cacat produk pada produk Coca-Cola 1000 ml adalah underfill, dimana volume dari produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan batas minimal. Permasalahan tersebut diselesaikan menggunakan konsep Lean Six Sigma dengan menggunakan tools diagram Pareto dan diagram tulang ikan. Dari hasil analisis menggunakan tools tersebut, PT. CCAI Semarang disarankan untuk memberikan pelatihan-pelatihan mengenai manajemen waktu pada karyawan-karyawannya, terutama pada karyawan-karyawan baru. Selain itu, PT. CCAI Semarang harus juga melakukan pengecekan mesin yang lebih rutin dan lebih memperhatikan lingkungan area produksi.

Kata Kunci : *Lean Six Sigma, Diagram Pareto, Fishbone*

1. Pendahuluan

PT. Coca Cola Amatil Indonesia (CCAI) Semarang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang minuman kemasan. Perusahaan ini menjadi pusat produksi produk Coca-Cola regional Jawa Tengah. Berbagai macam produk seperti Coca-Cola, Fanta, Sprite, Minute Maid dan Frestea diproduksi demi memenuhi kebutuhan pelanggan. Di lantai produksinya, PT. CCAI memiliki 4 lintasan aktif yang dapat digunakan untuk memproduksi produk, yakni lintasan 4, 5, 6, dan 8. Setiap lintasan memiliki hasil produk yang berbeda, misal lintasan 4 digunakan untuk memproduksi minuman soda dalam kaleng, lintasan 5 minuman *non-carbonated*, lintasan 6 minuman soda dalam botol plastik, dan lintasan 8 minuman dalam botol kaca.

Permasalahan mendasar dalam setiap lintasan adalah adanya produk cacat dalam setiap produksi. Berdasarkan survei lapangan dan wawancara yang telah dilakukan, operator dan supervisor mengatakan bahwa keempat lintasan tersebut rata-rata memiliki tingkat cacat yang sama. Hal ini dikarenakan pihak PT.CCAI sebenarnya tidak mempunyai data mengenai lintasan mana yang memiliki rata-rata produk cacat paling banyak.

Penelitian ini akan dilakukan pada lintasan 6. Hal ini dikarenakan pihak Coca-Cola memiliki data yang lebih lengkap mengenai produksi per bulannya di lintasan 6 dibandingkan dengan lintasan lain. Selain itu, lintasan 6 merupakan lintasan yang masih tergolong baru, dimana rata-rata mesin di lintasan ini merupakan mesin tahun 2006. Produk-produk yang dihasilkan di lintasan 6 hanya terdiri dari tiga jenis, yakni Coca-Cola, Fanta, dan Sprite. Ketiga merek tersebut diproduksi dengan masing-masing varian volume 390 ml, 1000 ml, dan 1500 ml. Dari berbagai varian tersebut, Coca-Cola 1000 ml memiliki rata-rata prosentase cacat tertinggi pada tahun 2016. Prosentase tersebut bernilai 0,49 persen, dimana batas kewajaran prosentase cacat hanya sebesar 0,2 persen. Angka ini tentunya melebihi batas wajar cacat yang ditentukan.

Beberapa kerugian yang diakibatkan oleh banyaknya produk cacat diantaranya adalah berkurangnya keuntungan, bertambahnya material-material yang gagal diubah menjadi produk jadi, serta menambah biaya untuk pengolahan material gagal. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa jumlah produksi, jumlah cacat, proporsi cacat, penyebab cacat, serta memberikan rekomendasi pada produksi Coca-Cola 1000 ml.

Penelitian ini membahas mengenai permasalahan produk cacat yang terjadi di lintasan 6 PT. CCAI Semarang khususnya pada produk Coca-Cola 1000

^{*)} Penulis Korespondensi.
E-mail: nawanadi@gmail.com

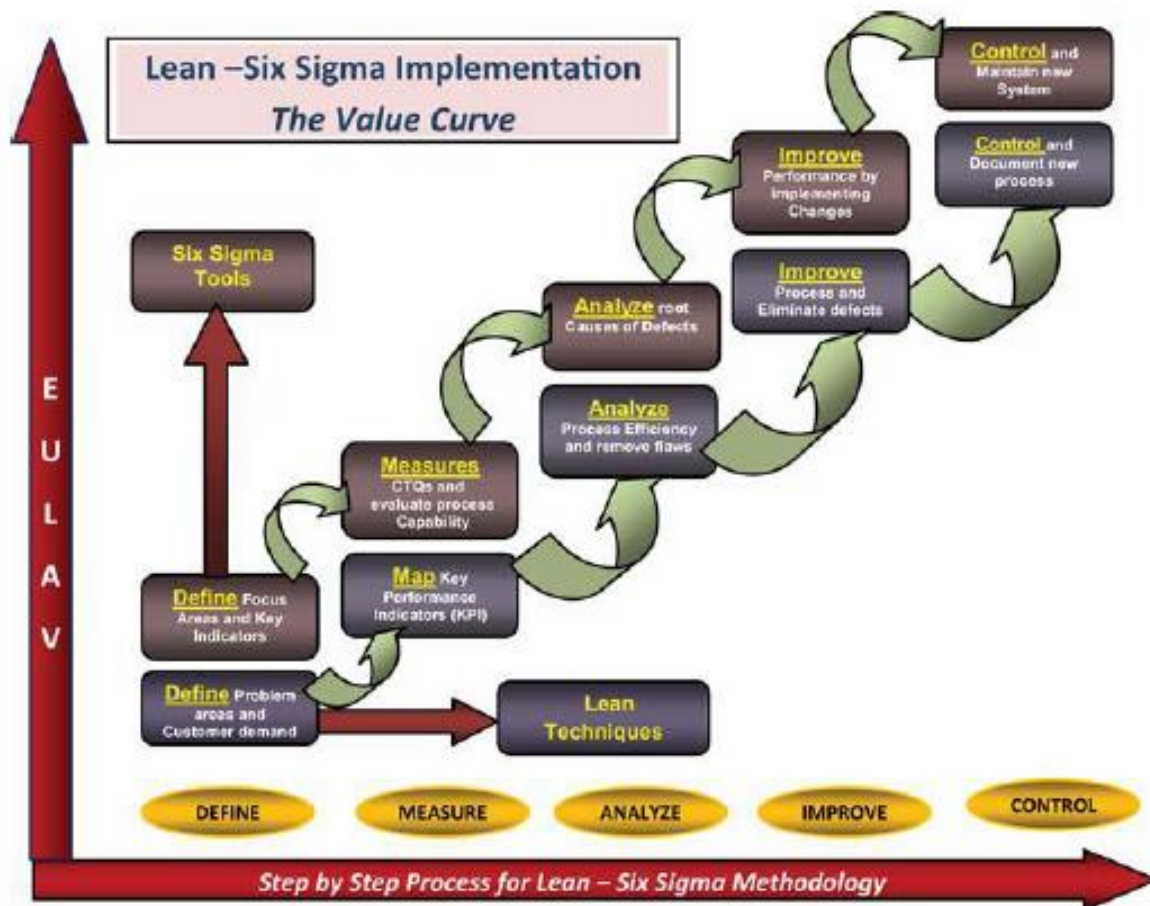
ml. Hal ini dikarenakan tingkat prosentase cacat dari produk Coca-Cola 1000 ml memiliki angka yang melebihi prosentase cacat standar.

Studi Literatur

Kombinasi Lean dan Six Sigma semakin mendapatkan pengakuan oleh para ahli dalam menyelesaikan permasalahan identifikasi dan eliminasi *defect product* serta pengukuran sistem kualitas (Hu et al, 2008). Six Sigma yang dikombinasikan dengan filosofi Lean menyajikan solusi untuk menangani problem secara spesifik yang telah diidentifikasi sebelumnya (Wheat, Mills, & Carnell, 2003). Six Sigma memiliki lima fase yang digunakan untuk mengatasi permasalahan secara

spesifik. Berikut adalah langkah-langkahnya (A Thomas et al, 2009) :

1. *Define*, meliputi konsumen, prioritas konsumen, permasalahan konsumen, hingga solusinya.
2. *Measure*, melakukan pengukuran terhadap performansi proses.
3. *Analyze*, menganalisis akar penyebab permasalahan.
4. *Improve*, melakukan pendesainan ulang terhadap proses dan melakukan uji terhadapnya.
5. *Control*, melakukan pengendalian terhadap pengembangan-pengembangan yang dilakukan serta menyingkirkan penghalang-penghalangnya.



Gambar 1. Kurva Lean Six Sigma

Lean merupakan sebuah filosofi manufaktur yang berfokus pada pemberian produk berkualitas tinggi secara tepat waktu dan biaya terendah (Liker, 2004). Lean didefinisikan sebagai alat untuk menghilangkan waste secara sistematis yang dilaksanakan oleh seluruh anggota organisasi (Worley & Doolen, 2006). Filosofi lean bergantung pada pendekatan lima fase, diantaranya (A Thomas et al, 2009):

1. Identifikasi nilai
2. Ukur value stream

3. Melakukan penarikan terhadap permintaan konsumen
4. Membuat aliran
5. Mencapai kesempurnaan

Lean manufacturing membutuhkan tidak hanya pemahaman teknis secara menyeluruh dari sistem manufaktur, tetapi juga membutuhkan pemahaman mengenai hubungan yang ada antara manufaktur dan area-area lain dalam perusahaan seperti manajemen rantai pasok, permintaan dan persepsi konsumen, distribusi dan logistik (Womack & Jones, 1994).

Contoh penggunaan dari kombinasi antara Lean dan Six Sigma terjadi pada kasus perusahaan manufaktur ban di India. Pada kasus tersebut, Lean Six Sigma digunakan untuk mengatasi permasalahan *defect tyre* seperti adanya lubang, sobekan, serta gelembung dalam ban (Gupta et al, 2012).

2. Metodologi

Penelitian ini dimulai dengan mempelajari aktivitas-aktivitas produksi yang ada di PT. CCAI. Setelah semua aktivitas produksi teridentifikasi, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah pada proses produksi dan penyebab-penyebabnya.

Kemudian, apabila sudah dilakukan identifikasi masalah, maka penelitian dilanjutkan dengan melakukan observasi lapangan dan studi pustaka untuk mendapatkan data-data yang relevan. Setelah data-data yang relevan didapatkan, maka data-data tersebut diolah kemudian dilanjutkan dengan menganalisisnya. Setelah itu, penelitian memasuki tahap terakhir, yakni pemberian kesimpulan dan saran.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini perbandingan rata-rata cacat produk yang dihasilkan lintasan 6 dalam setahun :

Tabel 1. Perbandingan Rata-Rata Cacat Produk Lintasan 6

Volume (ml)	Produk	Rata-rata Prosentase Cacat Setahun (%)
390	Fanta stb	0,09
	Sprite	0,19
	Coke	0,24
1000	Fanta stb	0,34
	Sprite	0,06
	Coke	0,49
1500	Fanta stb	0,18
	Sprite	0,13
	Coke	0,28

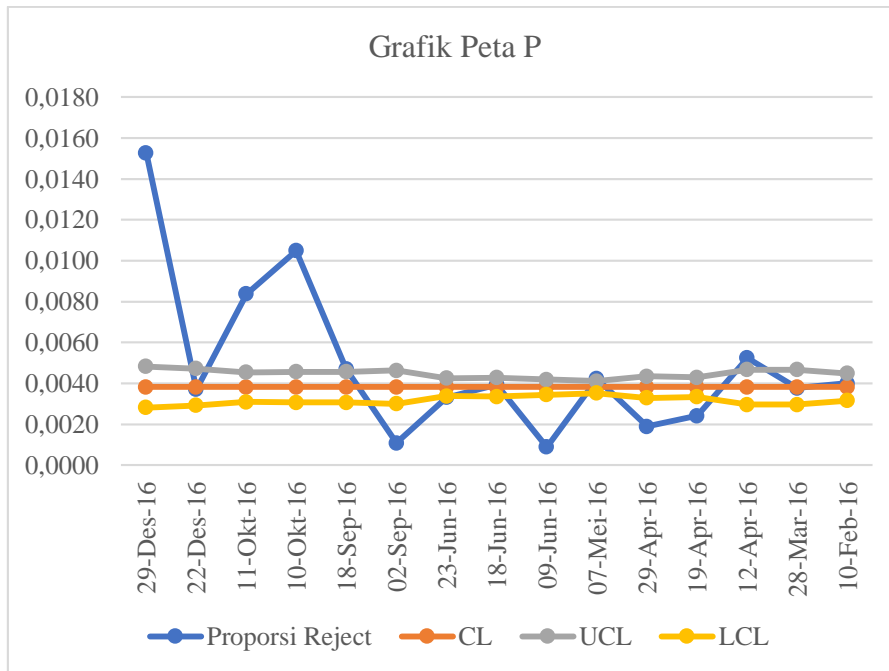
Tabel 2. Produksi Coca-Cola 1000 ml

Tanggal Produksi	Jumlah Diproduksi		Cacat						Total Cacat		Prosentase Cacat (%)	
	Box	Pcs	C		cQ		Uf		Box	Pcs	Box	Pcs
			Box	Pcs	Box	Pcs	Box	Pcs				
29-Des-16	2837	34040	1,67	20	0,08	1	41,58	499	43,33	520	1,53	1,53
22-Des-16	3513	42156	5,33	64	1,5	18	6,17	74	13	156	0,37	0,37
11-Okt-16	5500	66000	16,67	200	15,67	188	13,75	165	46,09	553	0,84	0,84
10-Okt-16	5134	61608	10,08	121	5,58	67	38,17	458	53,83	646	1,05	1,05
18-Sep-16	5122	61464	4	48	2,5	30	17,58	211	24,08	289	0,47	0,47
02-Sep-16	4272	51554	0,08	1	0,25	3	4,33	52	4,67	56	0,11	0,11
23-Jun-16	15288	183456	14,4	168	1,5	18	35,25	423	51,15	609	0,33	0,33
18-Jun-16	13195	158329	15,58	187	6,17	74	30,17	362	51,92	623	0,39	0,39
09-Jun-16	20689	248268	2,33	28	1,42	17	14,58	175	18,33	220	0,09	0,09
07-Mei-16	32592	393952	31,50	378	37,58	451	69,50	834	138,58	1663	0,43	0,42
29-Apr-16	10240	122880	5,33	64	1,25	15	12,75	153	19,33	232	0,19	0,19
19-Apr-16	12509	150102	0,83	10	7,08	85	22,33	268	30,25	363	0,24	0,24
12-Apr-16	3906	46872	2,92	35	2,33	28	15,25	183	20,5	246	0,52	0,52
28-Mar-16	3893	46711	6,75	81	3,42	41	4,50	54	14,67	176	0,38	0,38
10-Feb-16	6428	77135	10,42	125	1,50	18	13,83	166,00	25,75	309	0,40	0,40
Jumlah	145118	1744527	128	1530	88	1054	340	4077	555	6661		
											0,49	0,49
											0,38	0,38

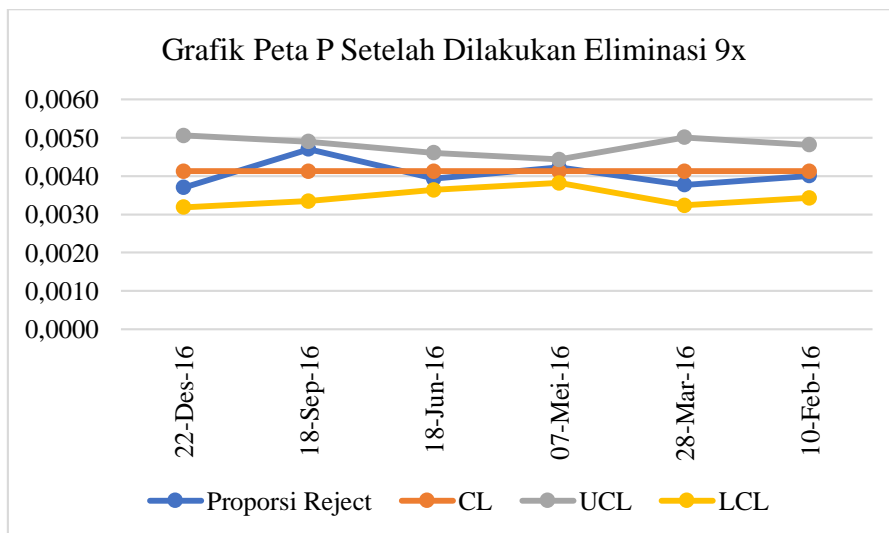
Dari Tabel 1 tersebut, diketahui bahwa Coca-Cola 1000 ml menghasilkan produk cacat paling banyak, yakni dengan prosentase sebesar 0,49 persen setahun. Tabel 2 disajikan produksi Coca-Cola 1000 ml tahun 2016.

Dari data Tabel 2 tersebut diketahui bahwa rata-rata prosentase produk cacat adalah 0,49 dengan

standar deviasi sebesar 0,38. Sebelum dilakukan penghitungan kapabilitas proses, maka perlu dilakukan pengecekan apakah data berdistribusi normal dan terkontrol secara statistik. Peta kendali yang digunakan dalam kasus ini adalah peta kendali P. Gambar 2 disajikan Peta P Coca-Cola 1000 ml.



Gambar 2. Grafik Peta P



Gambar 3. Grafik Peta P Setelah Eliminasi

Dikarenakan dalam Peta P tersebut masih terdapat data yang berada di luar batas kendali, maka data terekstrim perlu dieliminasi. Data paling ekstrim dari grafik tersebut ditunjukkan pada produksi pertama, yakni pada tanggal 29 Desember 2016. Data akan dilakukan eliminasi secara terus-menerus hingga tidak ada data yang berada di luar batas kendali. Pada

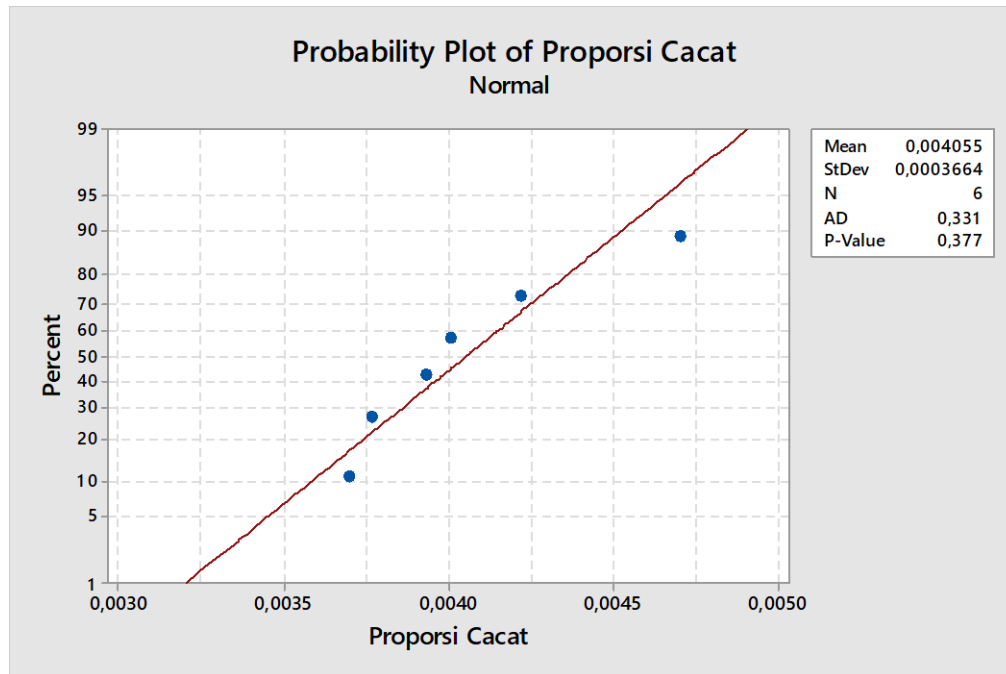
penelitian ini, data dieliminasi sebanyak 9 kali sehingga hanya menyisakan 6 data. Gambar 3 adalah hasil dari Peta P setelah data ekstrim tersebut dieliminasi.

Setelah semua data berada di batas kendali, dilakukan pengecekan distribusi normal terhadap data yang telah dieliminasi tersebut. Gambar 4 adalah

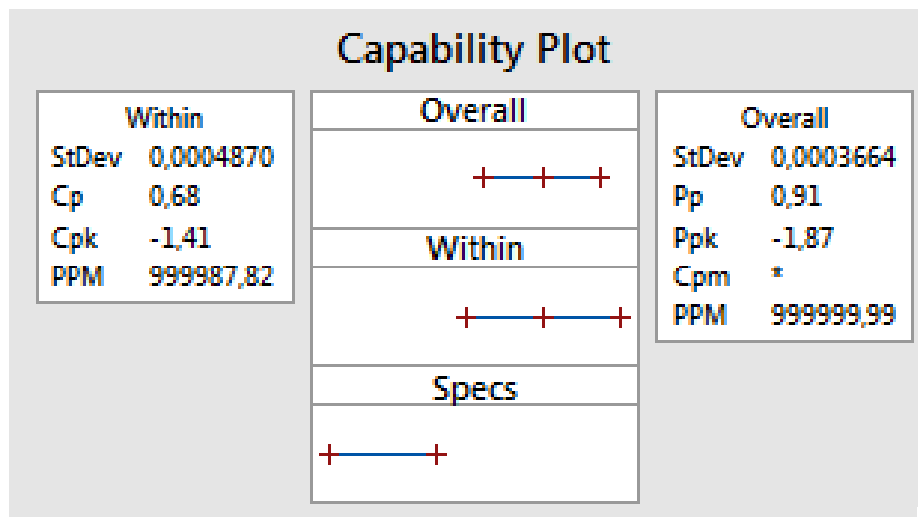
hasil pengecekan distribusi normal menggunakan *software Minitab*. Dari grafik tersebut diketahui bahwa nilai P adalah 0,377 sehingga data telah terdistribusi normal dikarenakan nilai P melebihi nilai alfa (0,005). Selanjutnya dilakukan penghitungan C_p dan C_{pk} menggunakan *software Minitab*. Gambar 5 adalah hasil dari penghitungan C_p dan C_{pk} .

Gambar 5 tersebut menunjukkan bahwa nilai C_p sebesar 0,68 dan nilai C_{pk} sebesar -1,41. Nilai C_{pk}

yang kurang dari 1 menandakan bahwa proses tersebut tidak kapabel, sedangkan nilai C_p dan C_{pk} yang memiliki rentang jauh mengindikasikan bahwa proses tidak berkumpul di tengah, namun berada di luar batas spesifikasi. Hasil penghitungan C_p dan C_{pk} ini menunjukkan bahwa dalam produksi Coca-Cola 1000 ml masih perlu dilakukan tindakan perbaikan.



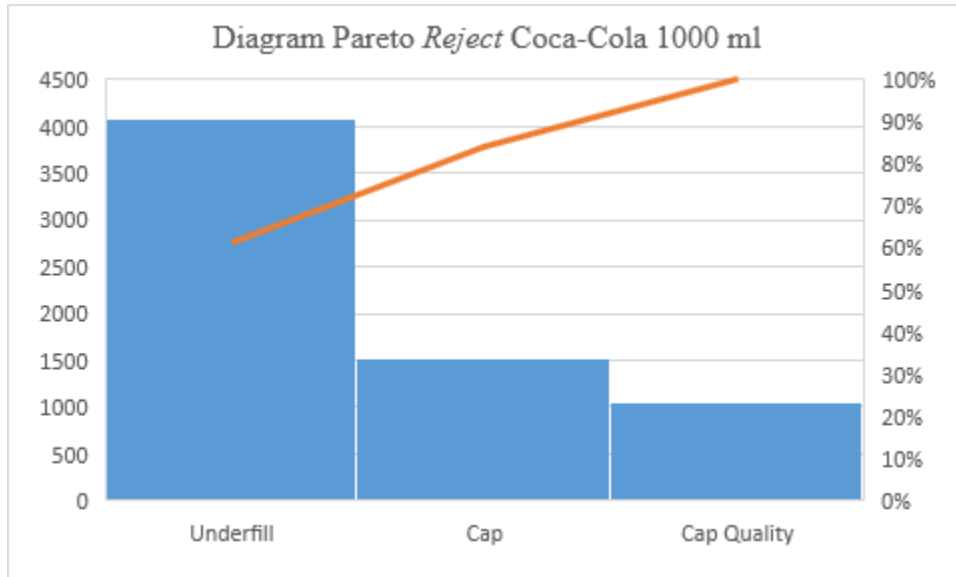
Gambar 4. Distribusi Normal Minitab



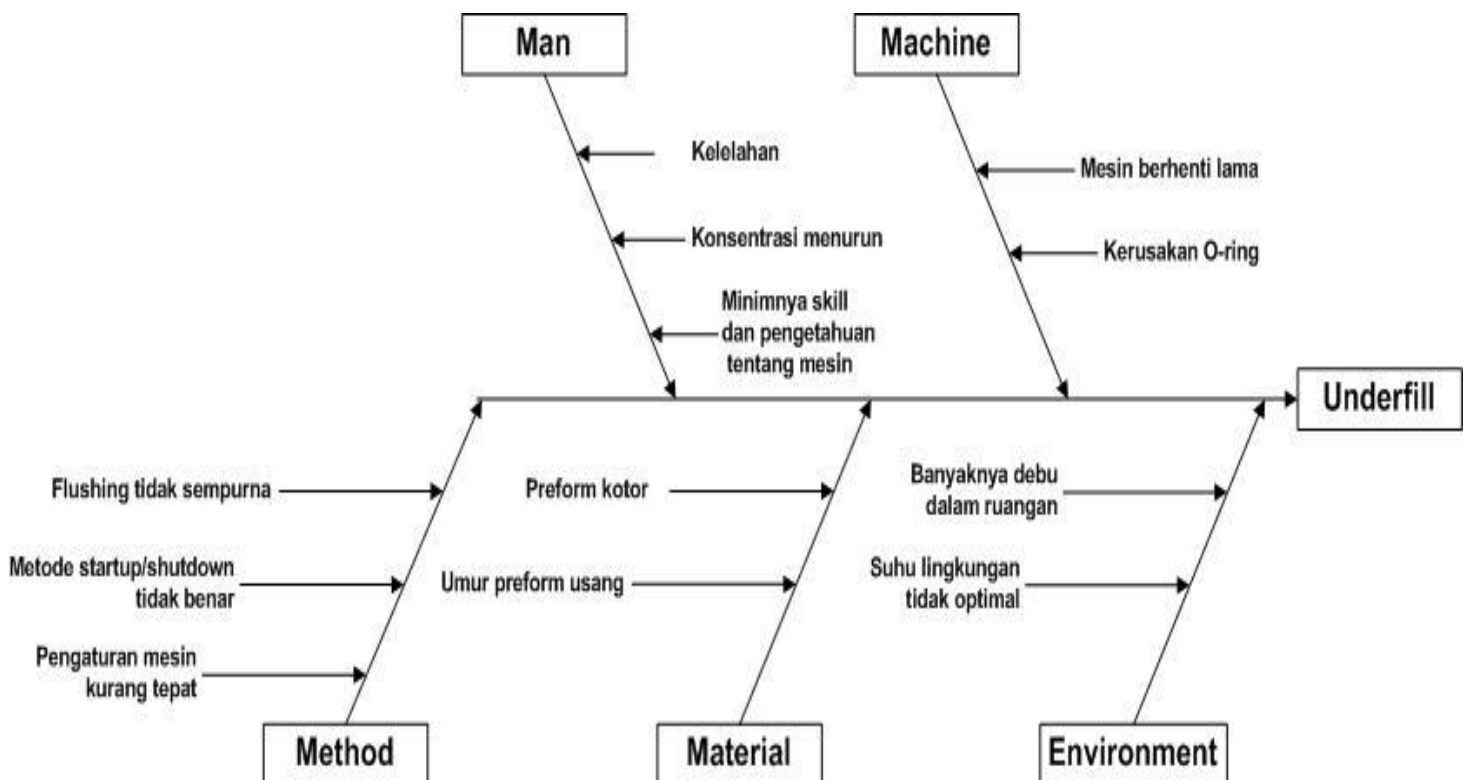
Gambar 5. Hasil C_p dan C_{pk} Minitab

Tabel 3. Rekapitulasi Jumlah Cacat Coca-Cola 1000 ml Tahun 2016

Jenis Cacat	Jumlah (pcs)	Prosentase (%)
Cap	1530	22,97
Cap Quality	1054	15,82
Underfill	4077	61,21
Total	6661	100



Gambar 6. Diagram Pareto



Gambar 7. Diagram Tulang Ikan

Pembuatan Diagram Pareto

Pembuatan Diagram Pareto diawali dengan mengetahui penyebab cacat terbanyak. Tabel 3 menyajikan rekapitulasi jumlah cacat selama 2016. Gambar 6 merupakan Diagram Pareto yang disusun berdasarkan Tabel 3.

Pembuatan Diagram Tulang Ikan

Pembuatan Diagram Tulang Ikan akan dilakukan pada permasalahan terbesar pada Diagram Pareto. Berdasarkan Pareto pada penelitian ini, penyebab terbesar dari produk cacat adalah *underfill*. Diagram Tulang Ikan dari permasalahan *underfill* dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7 menjelaskan bahwa ada lima aspek yang perlu diperbaiki demi mengurangi *underfill*, yakni aspek manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material, serta lingkungan (*environment*). Masing-masing dari aspek tersebut memiliki sub aspek yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kapabilitas produksi Coca-Cola 1000 ml.

Implementasi Jidoka

Jidoka merupakan konsep dimana mesin dan manusia bekerja bersama untuk menyelesaikan permasalahan. Mesin akan bekerja secara otomatis untuk mengendalikan kualitas produk, sedangkan manusia akan mengerjakan aktivitas yang lebih tinggi nilainya. Secara teknis, jidoka dapat diimplementasikan salah satunya dengan menggunakan Diagram Tulang Ikan sebagai acuan penyelesaian masalah.

Berdasarkan Diagram Tulang Ikan yang telah dibuat, ada beberapa permasalahan dari aspek manusia yang perlu diperhatikan agar dapat mengurangi tingkat *underfill* Coca-Cola 1000 ml, diantaranya adalah kelelahan, konsentrasi menurun, serta minimnya *skill* dan pengetahuan operator tentang mesin yang bersangkutan. Permasalahan-permasalahan tersebut dapat dicegah dengan cara melatih karyawan agar memiliki manajemen waktu yang baik serta memberikan pelatihan-pelatihan kepada karyawan baru mengenai mesin-mesin produksi. Selain itu, untuk meminimalisir kesalahan akibat minimnya pengetahuan dan *skill* tentang mesin dapat pula diatasi dengan memberikan seorang *partner* karyawan lama kepada karyawan baru.

Sedangkan dari aspek mesin, penyebab terjadinya *underfill* adalah akibat mesin yang berhenti lama atau kerusakan pada *O-ring*. *O-ring* merupakan suatu *part* dalam mesin pengisi yang berfungsi untuk mengatur volume pengisian. Mesin yang berhenti lama dapat dicegah dengan melakukan penggunaan mesin yang sesuai dengan *Standard Operation Procedure* (SOP).

Sedangkan apabila terjadi permasalahan terhadap *O-ring*, penanganan dapat dilakukan dengan cara mengganti *O-ring* mesin. Melakukan penggantian *O-ring* secara rutin juga merupakan langkah yang baik untuk mencegah terjadinya kerusakan *O-ring*.

4. Kesimpulan dan Saran

Coca-Cola 1000 ml diproduksi sebanyak 15 kali pada tahun 2016 dengan jumlah produksi *box* sebanyak 145.118 atau setara dengan 1.744.527 pcs. Dari 1.744.527 pcs Coca-Cola 1000 ml yang diproduksi, 6.661 pcs adalah produk cacat. Proporsi cacat yang terjadi pada produksi Coca-Cola 1000 ml pada tahun 2016 adalah sebesar 0,49 persen. Penyebab cacat dari Coca-Cola 1000 ml terdiri atas *cap* cacat, *cap quality* cacat, serta *underfill* cacat dengan proporsi terbesar terjadi pada keadaan *underfill* dengan prosentase 61,21%, diikuti dengan *cap* cacat 22,97%, dan *cap quality* cacat 15,82%. Terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki dalam produksi Coca-Cola 1000 ml, diantaranya aspek manusia, mesin, metode, material, serta aspek lingkungan.

Setelah dilakukan penelitian ini, ada beberapa tindakan yang dapat dilakukan oleh PT.CCAI untuk mengurangi cacat pada Coca-Cola 1000ml. PT. CCAI Semarang harus memberikan pelatihan-pelatihan mengenai manajemen waktu pada karyawan-karyawannya, terutama pada karyawan-karyawan baru serta memberikan seorang *partner* karyawan lama kepada karyawan baru. Hal ini dilakukan agar karyawan-karyawan baru PT. CCAI Semarang dapat melakukan adaptasi terhadap pembagian *shift* yang ada di PT. CCAI lebih cepat.

Selain itu, PT. CCAI Semarang harus melakukan pengecekan mesin lebih rutin dan lebih teliti agar mampu meminimalisir kerusakan yang terjadi. PT. CCAI Semarang disarankan untuk lebih memperhatikan lingkungan area produksi. Hal ini dilakukan agar kegiatan produksi dalam PT. CCAI lebih resik.

Kekurangan dari penelitian ini adalah data yang didapatkan terlalu sedikit, yakni hanya 15 data dalam satu tahun. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan data yang lebih banyak sehingga penelitian lebih terpercaya. Selain itu, diharapkan pula dalam penelitian selanjutnya untuk mengidentifikasi penyebab cacat selain *underfill*.

5. Refrensi

A Thomas et al. (2009). Applying Lean Six Sigma in a Small Engineering Company - a model for change. *Journal of Manufaturing Technology Management*, 113-29.

- Gupta, V., Acharya, P., & Patwardhan, M. (2012). Monitoring Quality Goals through Lean Six-Sigma Insures Competitiveness. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 194-203.
- Hu et al. (2008). A Multi-Objective Model for Project Portfolio Selection to Implement Lean and Six Sigma Concepts. *International Journal of Production Research*, 6611-25.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way : 14 Management Principles form the World's Greatest Manufaturer*. New York: McGraw-Hill.
- Wheat, B. (2003). *Leaning into Six Sigma : A Parable of the Journey to Six Sigma and a Lean Enterprise*. New York: McGraw-Hill.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1994). From Lean Production to the Lean Enterprise. *Harvard Business Review*, 93-103.
- Worley, J. M., & Doolen, T. L. (2006). The Role of Communication and Management Support in a Lean Manufacturing Implementation . *Management Decision*, 228-45.