

Pengendalian Kualitas Produk Cacat Paving DC 06 N dengan Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Duta Beton Mandiri Purwosari

Nahdiyahainul Imamah¹, Ayik Pusakaningwati²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan

nahdiyahai@gmail.com¹, ayikpusaka1234@gmail.com²

ABSTRACT

PT. Duta Beton Mandiri Purwosari who produces Paving in Purwosari. This company is located in Sawur Village. The initial stage before production must be to prepare the raw materials. One of the raw materials in this process is sand. The sand in this company is experiencing a problem, namely excess raw materials resulting in waste. This MRP method is one of the methods used to reduce both costs and stock. MRP is defined as "A system that creates a production process schedule that is targeted at the raw material data required to produce the company's final product. Lot Size is information regarding the order quantity, order schedule, and the lot sizing technique used. This information is then used by MRP to determine the order quantity. The results of the calculations that have been carried out are: quantity of raw materials = 4000 pcs, raw material costs = Rp. 12,000,000. The results of the MRP method with the Lot for Lot technique are changes in the quantity of raw materials (cartons) and costs thereby reducing waste, so that the results of the MRP method using the Lot For Lot technique are the number of raw materials = 512 pcs, raw material costs = Rp. 1,536,000. The application of MRP using the lot for lot technique has been proven to be able to increase efficiency, reduce costs and the amount of raw materials ordered so that PT's production process is effective. Duta Beton Mandiri Purwosari can be improved.

Keywords : MRP, Lot Sizing, Lot For Lot

ABSTRAK

PT. Duta Beton Mandiri Purwosari yang memproduksi Paving di Purwosari. Perusahaannya ini terletak di Desa Sawur. Tahap awal sebelum memproduksi harus di persiapkan bahan baku. Salah satu bahan baku dalam proses ini adalah pasir. pasir di perusahaan ini mengalami suatu masalah yaitu kelebihan bahan baku sehingga mengalami pemborosan. Metode MRP ini merupakan salah satu metode yang di gunakan guna untuk mengurangi baik biaya maupun stock. MRP didefinisikan sebagai "Sistem yang menciptakan jadwal proses produksi yang didasarkan atas data bahan baku yang diperlukan untuk menghasilkan produk akhir perusahaan Lot Size adalah informasi mengenai kuantitas pesanan (order quantity) jadwal pesanan, dan teknik lot sizing yang digunakan. Selanjutnya informasi tersebut digunakan oleh MRP untuk menentukan kuantitas pesanan. Perhitungan yang telah dilakukan diperoleh hasil: jumlah bahan baku = 4000 pcs, biaya bahan baku = Rp.12.000.000, Hasil dari metode MRP dengan teknik Lot for Lot yaitu berubahnya jumlah bahan baku (karton) dan biaya sehingga mengurangi pemborosan, sehingga hasil metode MRP dengan teknik Lot For Lot yaitu jumlah bahan baku = 512 pcs, biaya bahan baku = Rp. 1.536.000. Penerapan MRP dengan teknik lot for lot terbukti mampu meningkatkan efisiensi, menurunkan pembiayaan dan jumlah bahan baku yang dipesan sehingga efektifitas proses produksi PT. Duta Beton Mandiri Purwosari dapat ditingkatkan.

Kata kunci : MRP, Lot Sizing, Lot For Lot

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang bergerak sangat pesat membuat persaingan antar perusahaan semakin meningkat, termasuk perusahaan industri Paving. Untuk mempertahankan kualitas produk yang di hasilkan, perusahaan perlu melakukan

pengendalian kualitas agar sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan supaya dan mampu meningkatkan kepuasan konsumen (Anggita Maya Dewi, 2019)

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem yang terdiri dari pemeriksaan, pengukuran serta pengujian, analisa dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan dengan memanfaatkan seluruh peralatan dan teknik-teknik yang ada, agar supaya produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ada. Tujuan dari pengendalian kualitas ini ialah untuk mengurangi terjadinya kecacatan produk (Rizki K, 2019).

Pawana, R. D. (2018) menyatakan definisi pengendalian mutu sebagai suatu aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan dalam menjamin segala proses produksi serta operasi yang ada dalam menciptakan sebuah produk berjalan sesuai rencana yang telah dibuat dan jika terjadi suatu kesalahan maka dapat diperbaiki agar rencana yang ada tetap dapat berjalan, dalam era industrialisasi yang semakin kompetitif sekarang ini, setiap pelaku bisnis yang ingin memenangkan kompetisi di dalam dunia bisnis dan industri akan memberikan perhatian penuh kepada kualitas akan memberikan dampak positif kepada bisnis, untuk mengatasi hal tersebut perusahaan umumnya menerapkan langkah-langkah antisipasi untuk menjaga kualitas melalui perbaikan yang berkesinambungan yaitu dengan *continues improvement* untuk standarisasi kualitas produk sehingga perusahaan mampu menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai permintaan pasar.

PT. Duta Beton Purwosari ini yang beralokasi di Desa. Pucangsari, Dusun. Sawuran Kec. Purwosari, Kab. Pasuruan Jawa Timur yang menjadi suatu lokasi penelitian kami merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Perusahaan ini memproduksi beberapa jenis paving.

Adapun cacat produk yang ada di PT. DUTA BETON MANDIRI yaitu:

1. Cacat rentak, yang disebabkan karena kurang nya ketelitian karyawan saat proses produksi berlangsung.
2. Cacat gopel, untuk yang satu ini disebabkan karena penekan waktu berproses kurang menekan.
3. Cacat lubang tidak di tembel, disebabkan pasir yang kecampuran bahan lain.

METODE PENELITIAN

Setelah melakukan pengamatan yang telah di jelaskan di latar belakang masalah, penulis menemukan beberapa penyebab yang mengakibatkan kecacatan produk. Dalam penelitian ini untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan dengan menggunakan metode Six Sigma dapat menganalisis tingkat kecacatan produk yang dihasilkan perusahaan PT. DUTA BETON MANDIRI yang melebihi batas toleransi serta mengidentifikasi penyebab masalah tersebut untuk kemudian ditelusuri sehingga usulan perbaikan kualitas produksi dimasa yang akan datang.

Tahap Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data ini, data di kumpulkan lalu diolah dengan metode Six Sigma DMAIC : Define, Measure, Analize, Improve , Tahap control

PEMBAHASAAN

Data Cacat Produk Paving DC 06 N

Cacat rodruk pada Paving DC 06 N dikategorikan menjadi 3, yaitu sebagai berikut :

1. Cacat Rentak (C1)
2. Cacat Gopel (C2)
3. Cacat lubang tidak di tembel (C3)

OKTOBER	SAMPEL/HARI	JUMLAH CACAT (UNIT)			TOTAL PRODUK CACAT/HARI
		C1	C2	C3	
Hari ke 1	200	35	25	40	100
Hari ke 2	200	50	30	55	135
Hari ke 3	200	30	20	40	90
Hari ke 4	200	20	25	35	80
Hari ke 5	200	20	28	45	93
Hari ke 6	200	30	42	40	112
Hari ke 7	200	25	22	20	67
Hari ke 8	200	45	43	30	118
Hari ke 9	200	30	28	50	108
Hari ke 10	200	20	30	30	80
Hari ke 11	200	50	45	23	118
Hari ke 12	200	30	32	47	109
Hari ke 13	200	25	40	45	110
Hari ke 14	200	70	40	35	145
Hari ke 15	200	30	45	60	135
Hari ke 16	200	40	20	20	80
TOTAL	3200	550	515	615	1680

Dari Tabel diatas menunjukkan data terbanyak ditunjukkan oleh C3 yaitu cacat

produk pada Cup Lebel yang tidak presisi sebanyak 615.

Pengolahan dan Analisis Data

Six sigma sebagai salah satu cara alternative dalam melakukan pengendalian kualitas, dengan metode six sigma memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan luar biasa dengan terobosan yang aktual, six sigma merupakan alat penting bagi manajemen produksi untuk menjaga, memperbaiki, mempertahankan kualitas produk dan terutama untuk mencapai peningkatan menuju *zero defect*. Dalam penelitian ini penerapan pengendalian kualitas yang digunakan adalah metode six sigma yang melalui lima tahapan analisis yaitu : *define, measure, analyze, improve, dan control*. Pada PT. DUTA BETON MANDIRI PURWOSARI sebagai berikut :

Define (definisi)

Define adalah langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam tahap ini dilakukan identifikasi terkait masalah kerusakan produk Paving DC 06 N, mengidentifikasi karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.

a. Mendefinisikan kerusakan produk

PT. Duta Beton Mandiri Purwosari adalah salah satu perusahaan yang memproduksi produk Paving, dengan beberapa ukuran paving. Di dalam pembuatan paving, masih terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan dalam proses produksinya baik disebabkan oleh mesin dan tenaga kerja yang mana dapat menyebabkan hasil produksi menjadi cacat atau tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan, dari hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan beberapa jenis cacat produk sebagai berikut :

1. Cacat Rentak (C1)
2. Cacat Gopel (C2)
3. Cacat lubang tidak di tembel (C3)

Dari kategori cacat produk Paving DC 06 N tersebut diatas merupakan jenis cacat yang sering terjadi di PT. Duta Beton Mandiri. Dari 5 kategori cacat tersebut dibedakan menjadi dua jenis cacat, yaitu sebagai berikut :

1. Cacat variable adalah jika karakteristik kualitas dapat diukur dan di ekspresikan ke dalam suatu skala pengukuran yang kontinyu. Dalam hal ini adalah kategori :

C1 = Cup Yang Bocor

2. Cacat atribut adalah jika karakteristik kualitas tidak dapat di ukur kedalam skala kontinyu atau skala kuantitatif, sehingga pengukuran kualitas dilakukan melalui penilaian pada setiap atribut tertentu pada unit produk berdasarkan pada apakah unit produk tersebut sudah sesuai dengan persyaratan atau standart yang telah ditentukan oleh perusahaan tersebut atau tidak. Dalam hal ini adalah kategori :

C2 = Cup Yang Pesok

C3 = Cup Label Yang tidak Presisi

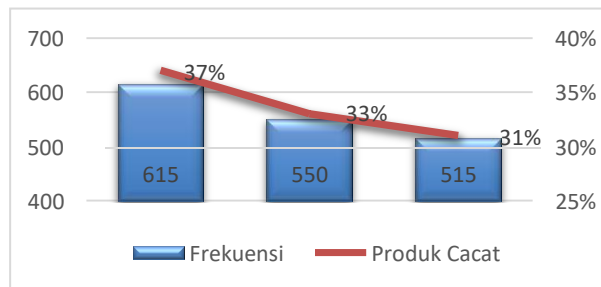
b. Penentuan *Critical To Quality* (CTQ)

Di dalam program peningkatan kualitas Six Sigma tersebut jenis-jenis produk yang cacat di nyatakan sebagai banyaknya karakteristik kualitas (CTQ) potensial penyebab kegagalan dalam proses produksi. Jadibanyaknya karakteristik (CTQ) potensial penyebab

kegagalan berdasarkan pada data jumlah produk cacat seperti di tabel 4.1 yang sering atau yang paling banyak terjadi dan cacat tersebut disarankan oleh manajemen perusahaan merupakan cacat yang prioritas biasanya menjadi standart pasar. Adapun langkah yang di gunakan untuk menentukan CTQ cacat variable dan cacat atribut adalah dengan menggunakan diagram pareto, dimana diagram pareto digunakan untuk mengetahui jumlah cacat yang sering terjadi atau paling banyak terjadi kecacatan produk, yaitu sebagai berikut :

Gambar 4.1 Diagram Pareto untuk Cacat variable

Keterangan :



1. Cacat Rentak (C1)
2. Cacat Gopel (C2)
3. Cacat lubang tidak di tembel (C3)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode diagram pareto untuk menentukan *Critical to Quality* (CTQ) produk cacat seperti gambar di atas menunjukkan cacat yang paling dominan atau sering terjadi dan harus segera di tangani terlebih dahulu adalah C3 yaitu sebesar 615 sehingga C3 merupakan CTQ dari produk cacat kemasan cup air minum arwah 120ml.

Measure (Pengukuran)

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan DPMO, level Sigma, dan kapabilitas proses dari kedua macam data (data cacat variabel dan data cacat atribut). Untuk data pada proses produksi diapertemen pembentukan yang data cacat variabel data cacat atribut yang telah di sebutkan di atas. Dalam tahap measure ini akan dilakukan tes kecukupan data, peta control dan kemudian dilakukan perhitungan nilai DPMO dan Sigma levelnya .

1. Tes Kecukupan Data dan pembuatan peta kontrol X, R

Tes kecukupan data ini dilakukan pada data variable dan data atribut sehubungan dengan *defect* produk Kemasan Paving DC 06 N, dimana tes kecukupan data ini digunakan tingkat kepercayaan 95% ($k = 2$) dan tingkat ketelitian 5% ($S = 0,05$)

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X_1^2) - (\sum X_1)^2}}{\sum x_1} \right]^2$$
$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{16(183950) - (1680)^2}}{1680} \right]^2$$

$$N' = \frac{40\sqrt{2,943,200 - 2,822,400}}{1680}^2$$

$$N' = \frac{40\sqrt{120,800}}{1680}^2$$

$$N' = \frac{13.902}{1680}^2$$

N' = 6,84 kurang dari N = 16 Data valid

Data Cacat Rentak Pada Paving DC 06 N di PT. Duta Beton Mandiri Purwosari

Oktober	Produk Cacat/Unit			X-Bar	R
	C1	C2	C3		
Hari Ke 1	35	25	40	2,08	15
Hari Ke 2	50	30	55	2,81	25
Hari Ke 3	30	20	40	1,88	20
Hari Ke 4	20	25	35	1,67	15
Hari Ke 5	20	28	45	1,94	25
Hari Ke 6	30	42	40	2,33	12
Hari Ke 7	25	22	20	1,40	5
Hari Ke 8	45	43	30	2,46	15
Hari Ke 9	30	28	50	2,25	22
Hari Ke 10	20	30	30	1,67	10
Hari Ke 11	50	45	23	2,46	27
Hari Ke 12	30	32	47	2,27	17
Hari Ke 13	25	40	45	2,29	20
Hari Ke 14	70	40	35	3,02	35
Hari Ke 15	30	45	60	2,81	30
Hari Ke 16	40	20	20	1,67	20
Rata-rata				2,19	19,5625

2. Pembuatan Peta kontrol X, R, untuk cacat variabel dan Peta kontrol P untuk cacat atribut

a. pembuatan peta kontrol untuk cacat variable (Peta controlX dan R) pembuatan peta control X dan R ini digunakan untuk memudahkan perhitungan dan cacat variable pada Kemasan Cup Air Minum Arbah 120ml, maka di gunakan perhitungan sebagai berikut :

- untuk peta control X chart

Mean / X Bar (CL) = 2,19 R = 19,56

Dalam tabel factor A2 pada sub grup atau ukuran sampel n =16 di peroleh nilai 0,47 maka :

$UCL/BKA = X\text{-Bar} + A2.R$

$= 2,19 + 0,47(19,56)$

$= 3,17$

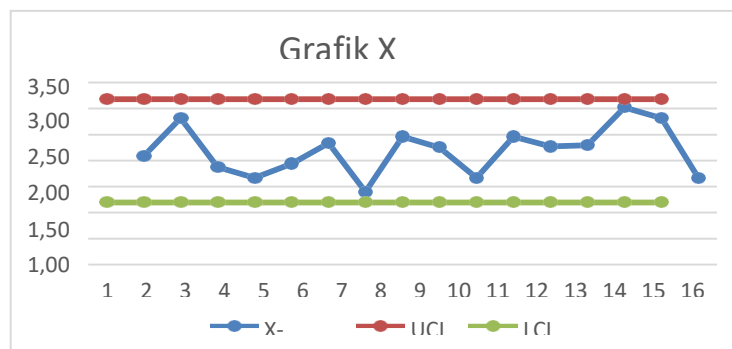
$LCL/BKB = X\text{-Bar} - A2.R$

$= 2,19 - 0,47(19,56)$

$= 1,19$

Diagram Gambar Peta Kontrol X-Chart dataVariabel Paving DC 06 N

- Untuk Peta kontrol R Chart



Mean/R (CL) = 1

Dalam tabel factor D4 pada sub grup atau sampel ukuran sampel = 3 diperoleh nilai 7,74 dan dalam tabel factor D3 pada sub grup atau ukuran sampel n = 3 di peroleh nilai 0 maka :

$UCL/BKA = D4.R$

$= 7,74 (19,56)$

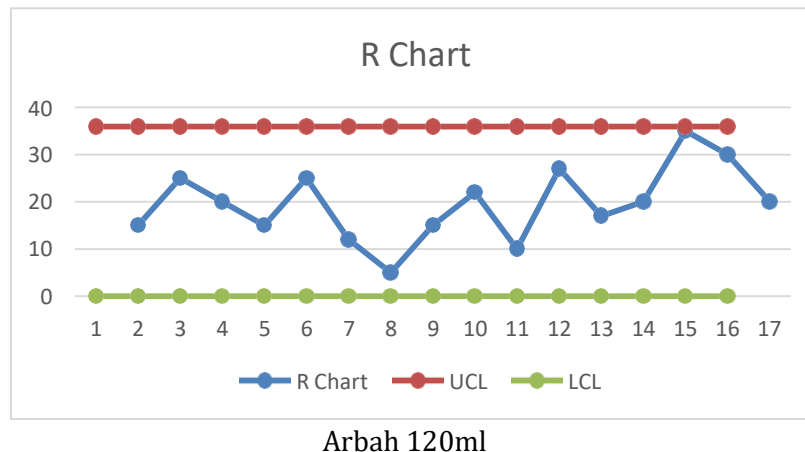
$= 35,91$

$LCL/BKB = D3.R$

$= 0 (19,56)$

$= 0$

Gambar 4.4 diagram gambar Peta Kontrol R-Chart data VariabelKemasan Cup Air Minum



3. Pembuatan peta Kontrol untuk jumlah cacat produk

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan peta kendali adalah sebagai berikut :

- a) menghitung mean (CL) atau rata-rata produk akhir yaitu :

$$CL = \frac{np}{n}$$

Np = jumlah kecacatan

N = jumlah produk yang di periksa

- b) menghitung presentase kerusakan setiap kali pengambilansampel P

- c) menghitung batas kendali atas (UCL) dan batas kendalibawah(LCL)

dengan rumus :

$$UCL = P + 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$LCL = P - 3\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Keterangan :

- P = rata-rata bagian cacat
- UCL = *Upper Control Limit* (batas control atas)
- LCL = *Lower Control Limit* (batas control bawah,

Tabel Data Cacat Atribut

Oktober	Jumlah Produksi Paving DC 06 N	Sampel	Jenis cacat		P	Presentase
			C2	C3		
Hari Ke 1	1.200	200	25	40	65	6%
Hari Ke 2	1.200	200	30	55	85	8%
Hari Ke 3	1.200	200	20	40	60	5%
Hari Ke 4	1.200	200	25	35	60	5%
Hari Ke 5	1.200	200	28	45	73	6%

Hari Ke 6	1.200	200	42	40	82	7%
Hari Ke 7	1.200	200	22	20	42	4%
Hari Ke 8	1.200	200	43	30	73	6%
Hari Ke 9	1.440	200	28	50	78	7%
Hari Ke 10	1.440	200	30	30	60	5%
Hari Ke 11	1.440	200	45	23	68	6%
Hari Ke 12	1.440	200	32	47	79	7%
Hari Ke 13	1.200	200	40	45	85	8%
Hari Ke 14	1.200	200	40	35	75	7%
Hari Ke 15	1.200	200	45	60	105	9%
Hari Ke 16	1.200	200	20	20	40	4%
Jumlah	20.160	3.200	515	615	1.130	100%

Sumber : Hasil Pengolahan dari Data Jumlah Produksi

Jumlah total yang diperiksa = 3.200

Jumlah Kecacatan = 1.130

Persentase

$P = P/N$

$= 1.130 / 3.200$

$= 0,353$

Mean atau garis tengah (center line)

Mean $= 7,12 / 16$

$= 0,44$

Standart Deviasi

$$SP = \sqrt{p(1-p)}$$

$$= \sqrt{0,353(1-0,353)}$$

200

$= 0,011$

Batas Pengawasan

Batas Atas (UCL)

$UCL = P + 3sp$

$= 0,353 + 3 (0,353)$

$= 0,353 + 1,059$

$= 119,70$

Batas Bawah (LCL)

$LCL = P - 3sp$

$= 0,353 - 3 (0,029)$

$= 0,353 - 0,087$

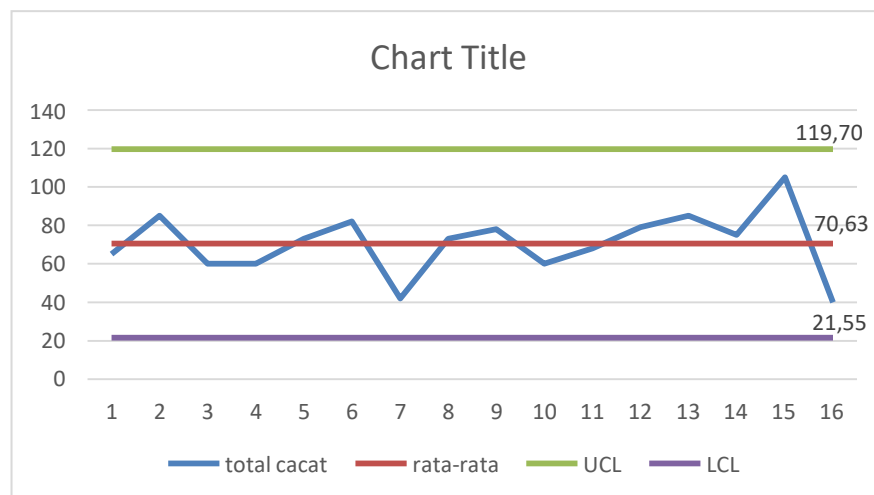
$= 21,55$

Data hasil Perhitungan nilai UCL dan LCL cacat Atribut

Desember	Total Cacat	Rata-rata	UCL	LCL
Hari ke 1	65	70,63	119,70	21,55
Hari ke 2	85	70,63	119,70	21,55
Hari ke 3	60	70,63	119,70	21,55
Hari ke 4	60	70,63	119,70	21,55
Hari ke 5	73	70,63	119,70	21,55
Hari ke 6	82	70,63	119,70	21,55
Hari ke 7	42	70,63	119,70	21,55
Hari ke 8	73	70,63	119,70	21,55
Hari ke 9	78	70,63	119,70	21,55
Hari ke 10	60	70,63	119,70	21,55
Hari ke 11	68	70,63	119,70	21,55
Hari ke 12	79	70,63	119,70	21,55
Hari ke 13	85	70,63	119,70	21,55
Hari ke 14	75	70,63	119,70	21,55
Hari ke 15	105	70,63	119,70	21,55
Hari ke 16	40	70,63	119,70	21,55

Peta Control P pada Paving DC 06 N di PT. Duta Beton Mandiri

4. Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma



- Untuk data cacat variable Cup yang Bocor (C1)
Untuk perhitungan standart deviasi (digunakan rumus $SD = R/d_2$, dimana untuk d_2 adalah koefisien untuk pendugaan standart deviasi, untuk $n = 9$, maka $d_2 = 2.970$.
Untuk perhitungan nilai DPMO dapat dicari dengan bantuan program Microsoft Excel dengan menggunakan rumus : $=1000000 - \text{normsdist}((USL - \bar{X})/S) * 1000000 + \text{normsdist}((LSL - \bar{X})/S) * 1000000$, untuk perhitungan DPMO yang memiliki 2 batasan spesifikasi atas dan bawah.

Konversi DPMO ke nilai sigma berdasarkan konsep Motorola, selain itu dengan menggunakan bantuan program Microsoft Excel dengan menggunakan rumus : $=\text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO})/1000000) + 1.5$

Perhitungan tingkat level sigma juga bisa dilakukan dengan melihat indeks kapabilitas proses Cp dengan rumus $(\text{USL} - \text{LSL})/6s$, yang kemudian nilai Cp tersebut dikonversikan kedalam tingkat sigma berdasar referensi pengendalian kualitas 3-sigma, yang kemudian dapat dilihat juga nilai setiap DPMOnya.

Sigma Level dan DPMO data cacat variabel kategori Cacat Rentak (C1)

Oktober	Jumlah Produksi Paving DC 06 N	Sampel	Jumlah Cacat	DPMO	Sigma Level
Hari ke 1	1.200	200	35	9722	3,84
Hari ke 2	1.200	200	50	13889	3,70
Hari ke 3	1.200	200	30	8333	3,89
Hari ke 4	1.200	200	20	5556	4,04
Hari ke 5	1.200	200	20	5556	4,04
Hari ke 6	1.200	200	30	8333	3,89
Hari ke 7	1.200	200	25	6944	3,96
Hari ke 8	1.200	200	45	12500	3,74
Hari ke 9	1.440	200	30	6944	3,96
Hari ke 10	1.440	200	20	4630	4,10
Hari ke 11	1.440	200	50	11574	3,77
Hari ke 12	1.440	200	30	6944	3,96
Hari ke 13	1.200	200	25	6944	3,96
Hari ke 14	1.200	200	70	19444	3,57
Hari ke 15	1.200	200	30	8333	3,89
Hari ke 16	1.200	200	40	11111	3,79
Jumlah	20.160	3.200	550	146.759	62,10

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa DPMO rata-rata sebesar 9.172 dengan Sigma Level 4.

- Untuk Cacat Atribut kategori C2 dan C3

Perhitungan nilai DPMO dan sigma

level dengan menggunakan rumus :

$\text{DPMO} = \text{Cacat} / (\text{banyaknya unit yang di periksa} \times \text{CTQ}) \times 1.000.000$

$DPMO = (\text{total produk cacat} / \text{jumlah produksi}) \times 1.000.000$

Sigma level dan DPMO data cacat atribut untuk kategori Cacat Gopel (C2)

Oktober	Jumlah Produksi Paving DC 06 N	Sampel	Jumlah Cacat	DPMO	Sigma Level
Hari ke 1	1.200	200	25	10417	3,81
Hari ke 1	1.200	200	30	12500	3,74
Hari ke 1	1.200	200	20	8333	3,89
Hari ke 1	1.200	200	25	10417	3,81
Hari ke 1	1.200	200	28	11667	3,77
Hari ke 1	1.200	200	42	17500	3,61
Hari ke 1	1.200	200	22	9167	3,86
Hari ke 1	1.200	200	43	17917	3,60
Hari ke 1	1.440	200	28	9722	3,84
Hari ke 1	1.440	200	30	10417	3,81
Hari ke 1	1.440	200	45	15625	3,65
Hari ke 1	1.440	200	32	11111	3,79
Hari ke 1	1.200	200	40	16667	3,63
Hari ke 1	1.200	200	40	16667	3,63
Hari ke 1	1.200	200	45	18750	3,58
Hari ke 1	1.200	200	20	8333	3,89
Jumlah	20.160	3.200	515	205.208	59,91
Rata-Rata	1.260	200	32	12.826	3,7

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa DPMO rata-rata sebesar 12.826 dengan Sigma Level 3,7. Sigma level dan DPMO data cacat atribut untuk kategori C3 Cacat lubang tidak di tembel. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa DPMO rata-rata sebesar 15.365 dengan Sigma Level 6,92

Oktober	Jumlah Produksi Paving DC	Sampel	Jumlah Cacat	DPMO	Sigma Level
---------	---------------------------------	--------	-----------------	------	----------------

	06 N				
Hari ke 1	1.200	200	40	16667	6,90
Hari ke 2	1.200	200	55	22917	6,84
Hari ke 3	1.200	200	40	16667	6,90
Hari ke 4	1.200	200	35	14583	6,92
Hari ke 5	1.200	200	45	18750	6,88
Hari ke 6	1.200	200	40	16667	6,90
Hari ke 7	1.200	200	20	8333	7,02
Hari ke 8	1.200	200	30	12500	6,95
Hari ke 9	1.440	200	50	17361	6,89
Hari ke 10	1.440	200	30	10417	6,98
Hari ke 11	1.440	200	23	7986	7,03
Hari ke 12	1.440	200	47	16319	6,90
Hari ke 13	1.200	200	45	18750	6,88
Hari ke 14	1.200	200	35	14583	6,92
Hari ke 15	1.200	200	60	25000	6,83
Hari ke 16	1.200	200	20	8333	7,02
Jumlah	20.160	3.200	615	245.833	110,78
Rata-Rata	1.260	200	38	15.365	6,92

Dari tabel di atas dapat di ketahui bahwa DPMO rata-ratasebesar 15.365 dengan Sigma Level 6,92

5. Perhitungan Kemampuan Proses

Pada tahap ini akan dilakukan proses perhitungan mengenai kemampuan proses dari data produk Paving DC 06 N di PT. Duta Beton Mandiri yang merupakan data cacat variable maupun data cacat atribut yang telah di sebutkan di atas, yaitu sebagai berikut :

1. Perhitungan kemampuan Proses untuk Data Cacat Variabel Paving rentak
Sehubungan dengan cacat variabel di atas yaitu berhunganspesifikasi Paving yang rentak.

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{\sqrt{(\bar{K} - T)^2 + R^2}}$$
$$= \frac{3,18 - 1,19}{\sqrt{(2,19 - 2,19)^2 + 19,56^2}}$$

$$= 0,015$$

$$C_{pk} = \min \left(\frac{USL - \bar{K}}{3 \times S}, \frac{\bar{K} - LSL}{3 \times S} \right)$$
$$= \min \left(\frac{3,18 - 2,19}{3 \times 19,56}, \frac{2,19 - 1,19}{3 \times 19,56} \right)$$

$$= \min (0,016 : 0,017)$$

$$= 1$$

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + (\bar{X} - T)^2 / S^2}$$

$$= 1 / \sqrt{1 + (2,19 - 2,19)^2 / 19,56^2}$$
$$= 1$$

Karena nilai $C_{pmk} = 1 = 1,00$ maka proses dianggap masih mampu mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (zerodefekt) sehingga perusahaan dapat kompetitif untuk bersaing di pasaran.

2. Perhitungan Kemampuan Proses untuk cacat Atribut (C2 dan C3)

Sehubungan data cacat atribut diatas yaitu berhubungan dengan spesifikasi produk Paving DC 06 N yang berkaitan dengan cacat akibat cacat gopel dan cacat lubang tidak di tembel, dan hal itu disebut data kualitatif. Data atribut sering berbentuk kategori atau kualitatif seperti baik, jelek dan sukses atau gagal. Maka kemampuan proses untuk jenis cacat atribut Paving DC 06 N :

Tabel cara pencatatan kemampuan proses data cacat atribut kategori C2 (Cacat Gopel)

No	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses yang ingin diketahui	-	Kemasan Cup Air Minum Arbah 120ml
2	Jumlah produksi	-	20.160
3	Berapa banya produk yang di periksa	-	3.200
4	Berapa produk yang tidak sesuai	-	515
5	Hitung tingkat ketidak sesuaian (cacat)	-	0,160
6	Menentukan banyaknya CTQ	Banyaknya karakter CTQ	1
7	Peluang ketidak sesuaian per karakterCTQ	Langkah 5/ langkah 6	0,16
8	Kemungkinan ketidak sesuain	Langkah 7 x 1.000.000	160.000
9	Nilai sigma level	-	3,7

Tabel cara pencatatan kemampuan proses data cacatatribut kategori C3 (Cacat Lubang tidak di Tembel)

No	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses yang ingin Diketahui	-	Kemasan Cup Air Minum Arbah 120ml
2	Jumlah produksi	-	20.160
3	Berapa banya produk yang di periksa	-	3.200
4	Berapa produk yang tidak sesuai	-	615
5	Hitung tingkat ketidak sesuaian (cacat)	-	0,192
6	Menentukan banyaknya CTQ	Banyaknya karakter CTQ	1
7	Peluang ketidak sesuaian per karakterCTQ	Langkah 5/ langkah 6	0,192
8	Kemungkinan ketidak Sesuain	Langkah 7 x 1.000.000	192.000

9	Nilai sigma level	-	6,92
---	-------------------	---	------

4.1.1 Analyze (Menganalisa)

1. Diagram Pareto

Data yang diolah untuk mengetahui produk yang cacat, dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{jumlah kerusakan jenis}}{\text{jumlah kerusakan keseluruhan}}$$

Presentase jenis produk yang cacat :

a. Cup yang Bocor sebanyak 550

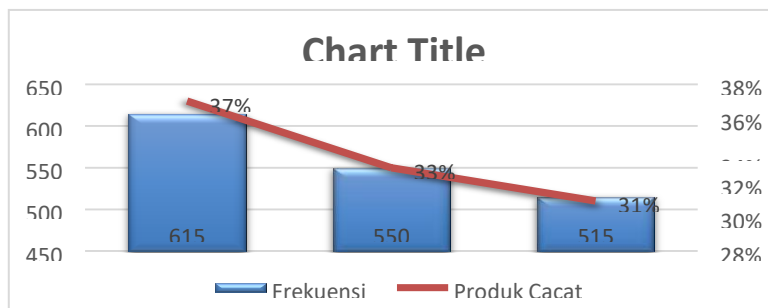
$$\% \text{ kerusakan} = \frac{550}{1.680} = 33\%$$

b. Cup yang Pesok 515

$$\% \text{ kerusakan} = \frac{515}{1.680} = 31\%$$

c. Cup Label yang tidak Presisi sebanyak 615

$$\% \text{ kerusakan} = \frac{615}{1.680} = 37\%$$



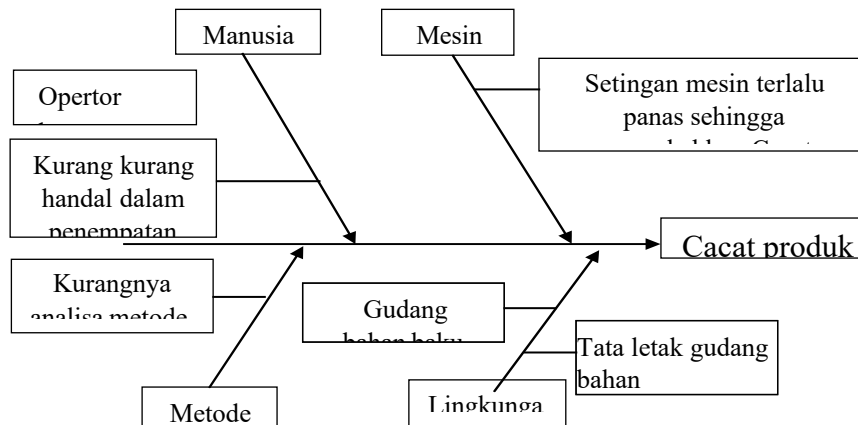
Gambar Diagram Pareto jenis kecacatan produk Paving DC 06 N

Dari diagram di atas, penyebab kecacatan ada 3 yaitu Cacat Rentak (C1), Cacat Gopel (C2) dan Cacat Lubang tidak di Tembel (C3) penyebab paling utama adalah Cup Label yang tidak Presisi dengan persentase kerusakan sebesar 37%.

2. Diagram Sebab Akibat

Setelah di ketahui penyebab ketidak sesuaian cacat variabel dan atribut produk cacat yang tertinggi dari Paving DC 06 N di PT. DUTA BETON MANDIRI adalah Cacat lubang yang tidak di tembel (C3), Cacat rentak (C1) dan Cacat gopel (C2) melalui diagram Pareto, maka tindakan selanjutnya perludiadakan evaluasi dan mencari solusi yang efektif dan efesien dan masalah tersebut. Melalui diagram sebab akibat akan di ketahui penyebab ketida sesuaian (cacat) produk Paving DC 06 N antara lain

Diagram sebab akibat untuk data cacat variabel Paving DC 06 N



Gambar 4.7 Diagram sebab akibat (*cause effect diagram*)

a. Faktor Manusia

Ketidak sesuaian (cacat) produk Paving DC 06 N yang terjadi salah satunya disebabkan oleh faktor manusia. Penyebab utama pada faktor ini yaitu karena kurang teliti atau kurang focus para karyawan dalam melakukan pengerjaan proses produksi pembuatan Paving DC 06 N sehingga menghasilkan Produk yang tidak sesuai standart perusahaan. Selain itu dari faktor kurang hati-hati dalam bekerja, sumber daya manusia yang kurang serta rasa mudah bosan juga jadi penyebab terjadinya ketidak sesuaian (cacat) produk Paving DC 06 N yang telah di standartkan.

b. Faktor mesin

Faktor material yang dapat menyebabkan (cacat) produk pada Paving DC 06 N adalah perawatan mesin yang kurang baik sehingga dapat menyebabkan terjadinya ketidak sesuaian (cacat) produk Paving DC 06 N.

c. Faktor metode

Cacat produk pada Paving DC 06 N yang di sebabkan oleh faktor ini terjadi karena ukuran produk Paving DC 06 N yang berubah-ubah tidak sesuai dengan standart yang telah di tetapkan oleh PT. Duta Beton Mandiri Purwosari.

4.1.1 Improve (Memperbaiki)

Improve merupakan tindakan untuk meningkatkan kualitas Six Sigma. Setelah mengetahui penyebab kecacatan produk Paving DC 06 N, maka membuat rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekankan tingkat kerusakan produk Paving DC 06 N sebagai berikut.

Tabel 4.12 Rencana perbaikan

Penyebab	Usulan Penanganan
a. Manusia <ul style="list-style-type: none">Operator sering tidak fokus pada pekerjaan, seperti sering ngobrol dengan teman kerja, tidak focus pada pekerjaan dll.Kurangnya pengawasan pada sub system mesin ataupun material	a. Manusia <ul style="list-style-type: none">Semua karyawan dilarang sering mengobrol dengan teman kerja terlalu lama dalam jam kerja.Harus ada pengecekan rutin pada mesin dan material sebagai control kinerja operator
b. Mesin <ul style="list-style-type: none">Setingan mesin terlalu panas sehingga menyebabkan Cup bocor	b. Mesin <ul style="list-style-type: none">Penggantian system mesin dengan yang baruAdanya tanda dan penndingin dari mesin tersebut
c. Metode <ul style="list-style-type: none">Kurangnya analisa metode operator dalam menghidupkan mesin	c. Metode <ul style="list-style-type: none">Adanya panduan khusus operator sehingga dapatmentsabilkan mesin produksi
d. Bahan baku <ul style="list-style-type: none">tidak sesuai spesifikasi	d. Bahan nbaku <ul style="list-style-type: none">Perlu system pemakaian yang teratur

4.1.1 **Control** (Mengendalikan)

Control adalah merupakan tahap operasional yang terakhir dan metodologi program peningkatan kualitas produk *Six Sigma*. Adapun hasil dari perhitungan data *defect Paving DC 06 N* memberikan bukti bahwa PT. Duta Beton Mandiri harus melakukan aktivitas perbaikan data pengawasan lebih lanjut terutama yang menjadi factor penyebab turunnya kualitas *Paving DC 06 N* untuk dapat mencapai level 6 sigma. Sehingga tujuan dan program peningkatan kualitas *Six Sigma* yaitu menurunkan jumlah kecacatan produk atau kegagalan yang dihasilkan oleh perusahaan untuk menuju tingkat kegagalan yang mendekati cacat 0% (*Zero defect*) dapat tercapai sehingga perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk akhir.

KESIMPULAN

Dari hasil kesimpulan yang di ketahui oleh peneliti dapat disimpulkan sebagai berikut ini:

- Telah ditemukan kecacat produk sebanyak 3 kategori yaitu berupa, Cacat Rentak (C1), Cacat Gopel (C2), dan Cacat Lubang tidak di Tembel (C3).
- Dari hasil perhitungan nilai DPMO dan Sigma level pada cacat produk adalah sebagai berikut :

- C1 = 9.172 DPMO dengan Level Sigma 4
 - C2 = 12.826 DPMO dengan Level Sigma 3,7
 - C3 = 15.365 DPMO dengan Level Sigma 6,92
3. Faktor-faktor yang menjadi penyebab produk cacat sebagai berikut: (1) faktor manusia yaitu karena kurang teliti atau kurang focus para karyawan dalam melakukan pengerjaan proses produksi pembuatan Paving DC 06 N sehingga menghasilkan Produk yang tidak sesuai standart perusahaan. (2) faktor mesin perawatan mesin yang kurang baik sehingga dapat menyebabkan terjadinya ketidak sesuaian (cacat) produk Paving DC 06 N. (3) faktor metode Cacat produk pada Paving DC 06 N yang di sebabkan oleh faktor ini terjadi karena ukuran produk Paving DC 06 N yang berubah-ubah tidak sesuai dengan standart yang telah di tetapkan oleh PT. DUTA BETON MANDIRI PURWOSARI.
4. Beberapa rencana tindakan perbaikan, yaitu:
- ❖ Membangun system pengembangan SDM
 - ❖ Menambah tenaga kerja mekanik
 - ❖ Menambah tenaga kerja pada bagian Quality control
 - ❖ Memberikan bonus bagi karyawan
 - ❖ Mengadakan pelatihan quality control secara berkala dan teratur yang melibatkan seluruh karyawan

SARAN

1. Perusahaan harus lebih menekankan pengawasan ataupun pengontrolan terhadap system produksi, baik itu dari aspek manusia, mesin, dan material. Untuk meningkatkan kualitas para pekerja harus memberikan suatu kebanggaan bagi karyawan yang mana karyawan tersebut dapat memperoleh atau menghasilkan produk terbanyak, sehingga dengan demikian para pekerja akan berlomba-lomba untuk mencapai apa yang di berikan oleh perusahaan nantinya.
2. Dalam mencapai Zero defect pihak manajemen perusahaan harus benar-benar memprioritaskan pengendalian kualitas dengan perbaikan dan menghilangkan hal-hal yang menjadi factor penyebab terjadinya kecacatan produk Paving DC 06 N. Sebaiknya perusahaan memberikan waktu tambahan untuk melakukan aktivitas Cleaning System mesin agar kecacatan yang di hasilkan dapat tereduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnihotri et. al., 2. (2016). Influencing costumer satisfaction in B2B sales.
- Ayuk, 2. (2018). Global, regional, and national comperative risk assesment of 84 behavioral, environmental and occupational, and metabolic risk or cluster of risk for 195 countris.
- Ayuk, 2. (2018). Global, regional, and national comperative risk assesment of 84 behavioral, environmental and occupational, and metabolic risk or cluster of risk for 195 countris.
- dropbox, E. (2019). *Peningkatan Proses DMAIC*. Halim, A. (2000). *Pengertian Produk Cacat*, 139. Halim, A. (2000). *Pengertian Produk Cacat*, 139.
- Fakhri&Kamal, 2. (2010). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT.Masscom Graphy

- dalam Upaya mengendalikan tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik.
- Gazpers, Z. (2002). *Pengaruh Kualitas produk kartu indosat IM3 terhadap loyalitas Pelanggan pada mahasiswa di surabaya*. surabaya.
- Handayani, N. U., & Suliantoro, H. (2017). Analisis Pemborosan (Waste) Material pada Proses Produksi Aqua Kemasan 240ml di PT. Tirta Investama Klaten. *IndustrialEngineering Online Journal*, 6(2).
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. A. L. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode SixSigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, 13(3), 211-218.
- Heizer dkk., Z. (2013). PENGENDALIAN KUALITAS KERTAS DENGAN MENGGUNAKAN STATISTICALPROSES KONTROL DI PAPER MACHINE 3.
- Heizer dkk., Z. (2013). pengendalian kualitas produksi dalam menekankan tingkat kerusakan produk pada UD.Rizki Agung Ds.Selur, Kec. Ngrayun, Kab. Ponorogo . Kajianpustaka.com. (2020). *Six Sigma (Pengertian, aspek metode dan langkah langkahnya)*.
- M.Hermansyah. (2019). *pengendalian kualitas produksi Unit Plate heat Exchanger (PHE) pada proses welding koneksi dengan pendekatan PDCA untuk meningkatkan performansi cycle time*.
- Nurlela. (2007). Prasetyo, K. d. (2017). YUANITA, A. (2018). *Pengertian Kualitas*.
- Oktavianus & Caesaron, Z. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Cacat dengan Metode Six Sigma pada Perusahaan Percetakan (studi kasus: PT. Delta Mandiri).
- Pawana, R. D. (2018). *ANALISIS PENGENDALIAN PRODUKSI UNTUK MEMINIMALISIR KEGAGALAN PRODUK PADA INDUSTRI HILIR TEH (IHT) PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VIII* (Doctoral di sertation,PERPUSTAKAAN).
- Putri, A. A. S. (2021). Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Di Kecamatan Ngemplak, Sleman.
- Rizki, K. (2019). *ANALISA PENGENDALIAN KUALITASPRODUK SEKSI M/C CRANK SHAFT* (Doctoral dissertation, <http://unugha.ac.id>).
- Sugiyono, Z. (2012). *Pengaruh Persepsi Nilai Konsumen Terhadap Minat Beli Produk Beras di Pabrik Penggilingan Padi Ngatijan (studi pada konsumen di kecamatan trimurjo, Lampung Tengah)*. Universitas Muhammadiyah Metro, .
- V. G. (2002). *ANALISA METODE SIX SIGMA DALAM PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK ROKOK SKM PR GAGAK HITAM BONDOWOSO*.