

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Teh Hitam dengan Pendekatan *Lean-Six Sigma Method* di PT. Teh XY

Endang Widuri Asih¹, La Ode Rahmat Rain², Arie Pohandry³

^{1,2}Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

³Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

e-mail: ¹endang@akprind.ac.id, ²rainrahmat24@gmail.com, ⁴20916003@students.uui.ac.id

* Korespondensi: endang@akprind.ac.id

ABSTRACT

PT. XY tea is a black tea processing company, the problem faced is the presence of tea powder that has a production defect that must be reworked because the water content does not meet the standard (3-4%). The purpose of this study was to analyze the quality control of black tea products by identifying the relationship between the types of waste at the work station and measuring the sigma level value. The method used to identify the interrelationships between wastes is by using the Waste Relationship Matrix and making a control chart graph and then calculating the DPMO value and Sigma Level to measure the level of production capability. The results showed that the largest percentage level for waste that has an influence on other types of waste is waste of motion (22.50%) at the sorting stage, the waste that is often affected is inventory (19.63%) at the milling stage. For the production of quality I black tea, the sigma value is 2.31 with a DPMO value of 210605, meaning that for every one million opportunity there is a possibility of 210605 units of rework products. Meanwhile, for quality III, the sigma value is 2.55 with a DPMO value of 150661.

Keywords: Quality, Quality Control, Black Tea, Six Sigma, Waste.

ABSTRAK

PT. Teh XY merupakan perusahaan pengolahan teh hitam, permasalahan yang dihadapi berupa adanya bubuk teh yang mengalami cacat produksi yang mesti di *rework* karena kadar air tidak memenuhi standar (3-4%). Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengendalian kualitas produk teh hitam dengan mengidentifikasi hubungan antara jenis *waste* pada stasiun kerja serta mengukur nilai level sigma. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi keterkaitan antar *waste* dengan menggunakan *Waste Relationship Matrix* dan membuat grafik peta kendali kemudian dihitung nilai DPMO dan Level Sigma untuk mengukur tingkat kapabilitas produksi. Hasil penelitian menunjukkan tingkat persentasi terbesar untuk *waste* yang memiliki pengaruh pada jenis *waste* lain adalah *waste of motion* (22,50%) ditahap sortasi, *waste* yang sering dipengaruhi adalah *inventory* (19,63%) ditahap penggilingan. Untuk produksi teh hitam mutu I nilai sigma 2,31 dengan nilai DPMO 210605, artinya setiap satu juta kesempatan terdapat kemungkinan 210605 unit produk *rework*. Sementara untuk mutu III nilai sigma 2,55 dengan nilai DPMO 150661.

Kata Kunci: Kualitas, Pengendalian Kualitas, Teh Hitam, *Six Sigma*, *Waste*.

PENDAHULUAN

Di era revolusi industri 4.0 dimana perkembangan teknologi yang semakin maju menjadikan suatu pengolahan bahan baku dalam sebuah perusahaan menjadi lebih mudah, cepat dan modern. Produk yang berkualitas baik merupakan kunci dari upaya untuk mendorong memberikan jaminan pada pelanggan. Menurut (Walujo dkk, 2013) kualitas yang dipertahankan sebagai target maka akan mengeliminasi kecelakaan atau *zero accident*, mengeliminasi kerusakan atau *zero defect* dan mengeliminasi keluhan atau *zero compliant*.

PT. Teh XY merupakan salah satu perusahaan pengolahan teh hitam dimana kualitas dari produk teh hitam yang dihasilkan oleh perusahaan ini ditentukan berdasarkan karakteristik tertentu. Walaupun proses-proses produksi telah dilaksanakan dengan efektif dan efisien, namun pada kenyataannya ditemukan beberapa bubuk teh kering sudah melalui proses pengeringan dan berada di ruang sortasi untuk dilakukan proses penjenisan mesti dilakukan *rework* karena kadar air yang dihasilkan tidak sesuai standar kadar air teh kering yaitu 3 - 4%.

Pengendalian kualitas yang baik sangat

dibutuhkan dalam menjaga kestabilan produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang berlaku. Menurut (Januar, et al., 2014) Six sigma sendiri dianggap sebagai proses lanjutan pengendalian kualitas tersebut sebagai aplikasi peningkatan kualitas produk agar memberikan keuntungan yang lebih baik selain itu untuk mempertahankan pelanggan maka perusahaan dituntut dapat memenuhi keinginan pelanggan, khususnya kualitas produk. Dengan proses perbaikan dilakukan secara terus-menerus dengan pendekatan DMAIC yaitu *define, measure, analyze dan improve* guna mengurangi variasi proses sehingga variasi output mengecil dan semakin banyak jumlah produk yang sesuai dengan mutunya (Wibisono, 2011).

Pendekatan Lean menjadi salah satu upaya untuk mengklasifikasikan serta melacak jenis-jenis *waste* atau pemborosan yang terjadi yang bisa saja menjadi penyebab dari kecacatan produk. Pemborosan adalah kegiatan yang menyerap memboroskan sumber daya seperti pengeluaran biaya ataupun waktu tambahan tetapi tidak menambahkan nilai apapun dalam kegiatan tersebut. (Ristyowati, et al., 2017). Setiap *waste* memiliki hubungan satu sama lain, dimana hubungan ini disebabkan oleh pengaruh tiap *waste* dapat muncul secara langsung maupun tidak langsung. Dalam pengamatan awal diketahui ada beberapa hambatan dalam proses produksi seperti cacat pada produk atau material, produksi yang berlebihan, waktu menunggu untuk proses tertentu dan permasalahan produksi teh kering yang rework yang termasuk kedalam kategori *waste* (Wibisono, 2011). Penggunaan metode Six Sigma dalam menganalisis dan memperbaiki pengendalian kualitas dapat dilakukan mulai dari bahan baku, selama proses berlangsung sampai produk akhir dan disesuaikan standar yang ditetapkan karena dalam pengawasan *Quality Control* harus benar-benar diperhatikan.

Dari latar belakang yang sudah di paparkan, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui lebih lanjut pengendalian kualitas yang dilakukan oleh PT. Teh XY dalam proses produksi teh hitam dengan merujuk pada hasil data produksi teh kering dengan menggunakan metode Six Sigma dan pengidentifikasian jenis-jenis pemborosan yang terjadi pada setiap line produksi,

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh kering jenis mutu I dan III dari hasil proses pengolahan pucuk teh segar

menjadi teh kering siap produksi dengan menentukan hubungan jenis-jenis waste yang terjadi di setiap lini produksi dengan membagikan kuesioner ke enam responden dalam hal ini mandor di masing-masing line produksi. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah produksi cacat dari teh kering jenis mutu I dan III yang digunakan untuk mengukur tingkat proporsi cacat yang kemudian dilanjutkan dengan mengukur tingkat level sigma untuk mengetahui baseline atau kapabilitas proses produksi.

Metode Lean Six-Sigma

Pendekatan *lean* digunakan untuk membantu secara sistematis mengidentifikasi jenis *waste* yang paling dominan. Dengan berdasarkan pada data yang ada, maka *continuous improvement* dapat dilakukan berdasar metodologi *Six Sigma* yang meliputi DMAIC yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* (Gaspersz, 2010). Berikut ini adalah tools yang digunakan dalam siklus DMAIC pada beberapa tahap dalam pengolahan data antara lain :

1. **Define**, pada tahap ini akan digambarkan seluruh aktivitas proses di setiap lini produksi melalui *current stream map*, diidentifikasi juga keterkaitan antar *waste* yang terjadi dan kemudian akan didefinisikan jumlah nilai CTQ untuk membantu pengukuran nilai DPMO

a. Perhitungan data waktu siklus, dan data proses produksi actual dengan mengukur persen uptime menggunakan rumus persamaan,

$$uptime (\%) = \frac{\text{Actual Production Time} - \text{Non Value Added Time}}{\text{Available Time}} \quad (1)$$

b. Melakukan pengujian kecukupan data terhadap waktu siklus produksi dengan menggunakan rumus persamaan,

$$N' = \left[\frac{k \sqrt{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}}{\Sigma X} \right]^2 \dots\dots\dots (2)$$

c. Perhitungan waktu baku berdasarkan *rating factor* dan *allowance* yang diberikan kepada operator/pekerja sesuai dengan kondisi dan keadaan di lantai produksi.

$$Wn = \text{Waktu observasi rata-rata} \times \text{performance rating} \dots\dots\dots (3)$$

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \dots\dots\dots (4)$$

d. Membuat peta untuk setiap kategori proses di sepanjang *value stream*

e. Mengidentifikasi keterkaitan *waste* dengan menggunakan kuisisioner sesuai dengan metode *Waste Relationship Matrix* (WRM)

yaitu . Pada pertanyaan pertama, ketiga dan keenam terdiri dari 3 pilihan jawaban dengan kredit skor berbeda, yakni terdiri dari; a = 4; b = 2; c = 0. Untuk pertanyaan kedua dan keempat terdapat juga 3 pilihan jawaban dengan kredit skor yang berbeda yaitu; a = 2; b = 1; c = 0. Sementara untuk pertanyaan kelima terdapat 7 pilihan jawaban dengan beberapa penilaian kredit skor yaitu; a = 1; b = 1; c = 1; d = 2; e = 2; f = 2; g = 4.

- f. Menentukan dan mengidentifikasi *Critical To Quality (CTQ)* sebagai performansi standar kualitas
2. **Measure**, dalam tahap *measure* akan dilakukan pengukuran proporsi produk cacat untuk mengetahui cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang diisyaratkan, ditentukan juga nilai DPMO (*Defect Per Million Oppotunities*) dan nilai *Sigma Level* untuk mengukur kinerja baseline perusahaan
- a. Analisis diagram *control (P-Chart)*

$$CL = p = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat Keseluruhan}}{\text{Jumlah Produksi}} \quad (5)$$

$$UCL = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (6)$$

$$LCL = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (7)$$

- b. DPMO (*Defect Per Million Oppotunities*)

dan nilai *Sigma Level*, persamaan yang digunakan untuk menentukan DPMO dan nilai *Sigma Level* adalah

$$DPMO = \frac{\text{jumlah produk cacat}}{(\text{banyaknya sampel} \times \text{jumlah CTQ}) \times 1.000.000} \quad (8)$$

$$\text{Nilai Sigma} = \text{Normsinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1.5 \quad (9)$$

3. **Analyze**, pada tahap ini digunakan alat bantu untuk menganalisis faktor penyebab cacat yaitu menggunakan diagram sebab – akibat (*Cause and Effect Diagram*).
4. **Improve**, pada tahap ini dilakukan rencana atau tindakan perbaikan untuk melakukan peningkatan kualitas dengan menggunakan *kaizen five checklist*
5. **Control**, sebagai proyek *six sigma* yang menekankan terhadap tindakan yang dilakukan dan mempunyai tujuan untuk mengevaluasi proses perbaikan yang telah dilakukan dengan efektif dan efisien (Soemohadiwidjojo, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

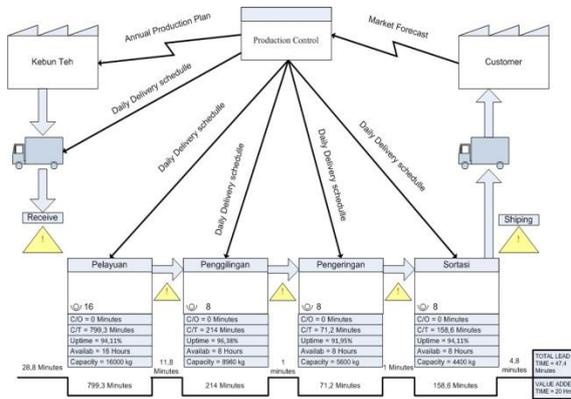
Current State Map

Informasi yang terkumpul dari setiap stasiun kerja dimasukkan dalam process box. Informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan current state map terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. VSM Value Information

No	Proses	Kapasitas (kg)	Available time (jam)	Uptime (%)	Jumlah Operator (orang)	Waktu baku (menit)
1	Pelayuan	16000	16	94,11%	16	964,7
2	Penggilingan	8960	8	96,38%	9	264,4
3	Pengeringan	5600	8	91,95%	4	93,5
4	Penjenisan	4400	8	94,11%	8	195,5

Setelah seluruh informasi dimasukkan maka akan diperoleh current state map yang menggambarkan kondisi nyata seluruh proses yang terjadi di lantai pabrik dalam process box, Current state map untuk proses produksi Teh Hitam dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Peta Aliran Proses Produksi

Berdasarkan current state map yang dibuat diperoleh bahwa besar waktu untuk kegiatan value added sebesar 20 Jam. Sedangkan besar waktu untuk kegiatan non value added sebesar 47 minutes. Dan untuk selanjutnya akan diklasifikasikan berdasarkan akumulasi waktu yang terjadi pada setiap aktivitas value added dan non value added secara detail dengan Process Activity Mapping

Process Activity Mapping

Jumlah kegiatan dalam pengolahan teh hitam adalah sebanyak 37 kegiatan mulai dari pengolahan teh tahap pelayuan, penggilingan, pengeringan hingga sortasi. Dua macam kegiatan sifatnya value added dan non value added seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Process Activity Mapping

Kegiatan	Jumlah	Waktu	NVA/VA
Operasi	18	762	VA
Delay	8	404,2	NVA
Transportasi	8	55,7	NVA
Storage	0	0	NVA
Inspeksi	2	15,8	VA
Operasi-Inspeksi	1	27,8	VA
Total	37	1265,5	

Waste Relationship Matrix

Dilakukan dengan cara mencari hubungan antara waste yang terjadi di masing-masing lini produksi dengan menyebarkan kuisisioner, kemudian melakukan pembobotan pada hasil kuisisioner yang dilanjutkan dengan mencari jenis waste dan membuat WRM (Sahitya, 2012). Berikut hasil konversi perhitungan Waste Relationship Matrix pada pada setiap lini produksi dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui waste “from” terbesar adalah overproduction (22,2%) dan inventory (17,9%). Sedangkan waste “to” terbesar adalah waiting (17,54%)

Tabel 3. Konversi Perhitungan WRM Tahap Pelayuan

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	10	6	8	10	0	8	52	22,2
I	10	10	6	8	8	0	0	42	17,9
D	4	2	10	2	2	0	6	26	11,1
M	0	4	6	10	0	6	8	34	14,5
T	2	2	2	6	10	0	6	28	12
P	4	2	2	2	0	10	2	22	9,4
W	6	6	2	0	0	0	10	24	10,3
Skor	36	36	34	36	30	16	40	228	
%	15,79	15,79	14,91	15,79	13,16	7,018	17,54		

Tabel 4 Konversi Perhitungan WRM Tahap Pengilingan

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	8	6	4	4	0	6	38	17,76
I	6	10	4	2	2	0	0	24	11,21
D	6	4	10	6	4	0	4	34	15,89
M	0	10	8	10	0	4	8	40	18,69
T	2	2	4	8	10	0	8	34	15,89
P	2	2	2	2	0	10	2	20	9,346
W	4	6	4	0	0	0	10	24	11,21
Skor	30	42	38	32	20	14	38	214	
%	14,02	19,63	17,76	14,95	9,346	6,542	17,76		

Tabel 5. Konversi Perhitungan WRM Tahap Pengeringan

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	8	4	6	4	0	4	36	16,82
I	8	10	4	4	2	0	0	28	13,08
D	4	4	10	4	2	0	4	28	13,08
M	0	8	10	10	0	8	10	46	21,5
T	2	2	4	6	10	0	6	30	14,02
P	2	2	4	2	0	10	2	22	10,28
W	4	6	4	0	0	0	10	24	11,21
Skor	30	40	40	32	18	18	36	214	
%	14,02	18,69	18,69	14,95	8,411	8,411	16,82		

Tabel 6. Konversi Perhitungan WRM Tahap Sortasi

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Skor	%
O	10	8	6	4	4	0	6	38	17,43
I	8	10	2	10	4	0	0	34	15,6
D	4	2	10	2	2	0	2	22	10,09
M	0	10	10	10	0	8	10	48	22,02
T	2	4	4	6	10	0	8	34	15,6
P	2	2	2	2	0	10	2	20	9,174
W	6	4	2	0	0	0	10	22	10,09
Skor	32	40	36	34	20	18	38	218	
%	14,68	18,35	16,51	15,6	9,174	8,257	17,43		

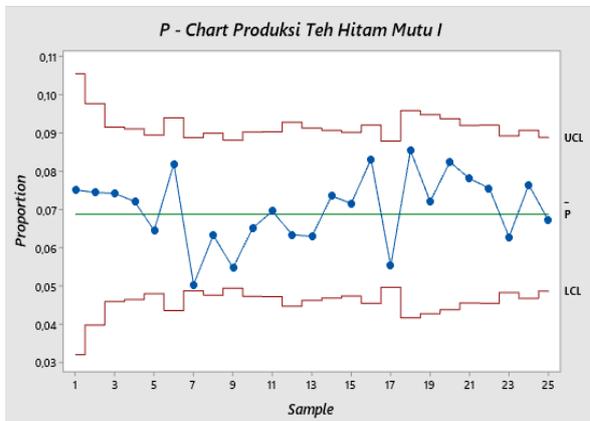
Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui waste “from” terbesar adalah *motion* (18,69%). Sedangkan waste “to” terbesar adalah *inventory* (19,63%).

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui waste “from” terbesar adalah *motion* (21,50%). Sedangkan waste “to” terbesar adalah *inventory* dan *defect* (18,69%).

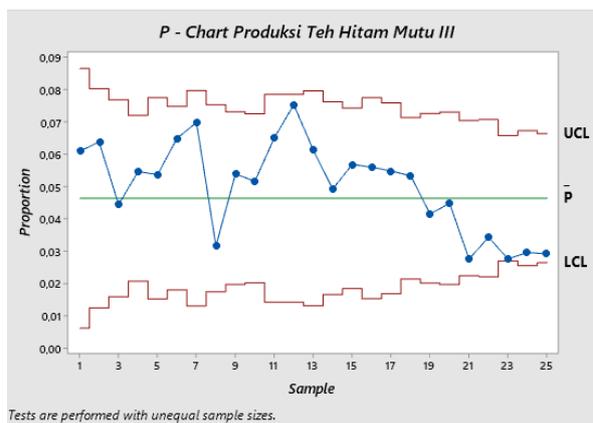
Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui waste “from” terbesar adalah *motion* (22,50%). Sedangkan waste “to” terbesar adalah *inventory* (18,35%) dan *waiting* (17,43%).

Diagram P-Chart

Peta kendali p digunakan untuk mengukur proporsi jumlah unit cacat. Berikut diagram peta kendali p teh jenis mutu I dan III dapat dilihat pada Gambar 2. dan Gambar 3. di bawah ini



Gambar 2. P-Chart Teh Mutu I



Gambar 3. P-Chart Teh Mutu III

Berdasarkan Gambar 2 P-Chart teh mutu I yaitu peta kendali p dapat dilihat bahwa data yang diperoleh sebagian berada di garis mean yang telah ditetapkan sedangkan sebagian besar lainnya keluar dari batas garis mean yang ada. Tetapi dari garfik yang ada tidak ada satuupun sampel yang menunjukkan jumlah kerusakan yang melebihi atau melewati batas kontrol atas dan bawah. Artinya proporsi cacat teh pada PT Perkebunan Teh Tambi dalam satu bulan penuh Januari 2021 untuk jenis teh mutu I masih terkendali yang dapat dilihat dari penunjukan grafik yang berada dalam peta control.

Berdasarkan Gambar 3 yaitu peta kendali p dapat dilihat bahwa data yang diperoleh sebagian kecil berada dalam *control* atau mendekati standar peta kendali yang telah ditetapkan sedangkan sebagian besar lainnya keluar dari standar mean batas peta kendali. Pada grafik juga dilihat bahwa ada satu data yang mendekati batas *control* atas berada pada sampel ke 12 yaitu pada tanggal 15 Januari dengan jumlah produksi sebanyak 385 kg dengan produksi cacat kg dan proporsi cacat sebesar 0,075% dan nilai batas atas yaitu 0,078%. Sedangkan untuk data yang mendekati batas *control* bawah berada pada sampel ke 23 yaitu pada tanggal 28 januari dengan jumlah produksi sebanyak 1052 kg dengan produksi cacat 29 kg dan proporsi cacat sebesar 0,028% dan nilai batas bawah yaitu 0,027%. Tetapi seperti pada peta kendali teh mutu I, untuk jenis teh mutu III secara grafik nilai proporsi cacat masih dalam kontrol peta kendali karena tidak ada satu sampelpun yang melewati batas kontrol atas maupun kontrol bawah.

Critical to Quality

CTQ merupakan batas, karakteristik dan standar kualitas atas dimensi-dimensi kualitas yang harus dijaga dari sebuah produk. CTQ memberikan analisa terhadap hal-hal baik dalam dan luar perusahaan yang memiliki potensi mempengaruhi dimensi-dimensi kualitas dari produk (Safrizal, 2017). Berikut nilai CTQ yang diperoleh dari analisa dan standar kualitas dalam perusahaan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. CTQ Teh Tambi

No	CTQ (<i>Critical to quality</i>)	Standar Perusahaan	SNI
1	Keringnya produk teh hitam	Kadar air 3 - 4%	3.2 - maks 8%
2	Bentuk fisik teh hitam	Bentuk menggulung terdapat tip (peko) yang berasal dari daun pucuk muda	Tergulung sempurna sampai dengan bubuk dari serat batang
3	Warna, rasa dan aroma	Bubuk teh berwarna hitam dengan warna seduhan <i>bright</i> , rasa pekat serta aroma khas pucuk teh tambu	Berwarna kehitaman sampai dengan kuning kecoklatan (tembaga), dengan rasa khas teh hitam serta aroma yang juga khas teh hitam

(Sumber: PT Tambi dan SNI 3945-2016)

Pengukuran Nilai DPMO dan Level Sigma

Six sigma adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level 6σ (*six sigma*) yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang. Tingkat *Six sigma* sering dihubungkan dengan kapabilitas proses, yang dihitung dalam defect per million opportunities. Berapa tingkat pencapaian Sigma berdasarkan DPMO dapat dilihat pada Tabel 8 berikut (Gasperz, 2010)

Tabel 8. Pencapaian Tingkat *Six Sigma*

Tingkat Pencapaian Sigma	DP MO	Hasil	Keterangan
1-Sigma	691,462	31%	Sangat tidak kompetitif
2-Sigma	308,538	69,20 %	
3-Sigma	66,807	93,32 %	Rata-rata industri Indo
4-Sigma	6,210	99,37 %	Rata-rata industri USA

5-Sigma	233	99,97 %	
6-Sigma	3,4	99,99 %	Industri kelas dunia

(sumber: Gasperz, 2010)

Pengukuran *Level Sigma* yang dilakukan dengan mengkonversikan hasil jumlah kecacatan dalam *Defect Per Million Opportunities* (DPMO). Berikut hasil rekapitulasi perhitungan nilai DPMO dan penentuan *Level Sigma* yang diolah menggunakan *Ms. Excel* dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. DPMO dan *Level Sigma* Teh Mutu I

Tanggal 1-Bln	Jumlah		CT Q	DPM O	Nil ai Sig ma
	Produksi (Kg)	Cacat (Kg)			
Januari 2021	28191	1938	3		
Rata-Rata	1127,64			21060,5,52	2,31

Tabel 10. DPMO dan *Level Sigma* Teh Mutu

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Teh Hitam dengan Pendekatan Lean-Six Sigma Method di PT. Teh XY

Tanggal l-Bln	Jumlah		CT Q	DPM O	Nil ai Sig ma
	Produksi (Kg)	Cacat (Kg)			
Januari 2021	13545	628	3		
Rata- rata	541,8			15066 1,28	2,5 5

Berdasarkan hasil perhitungan dari Tabel 9 dan Tabel 10 pada pengolahan data dapat diketahui bahwa nilai DPMO rata-rata untuk teh kering jenis mutu I selama bulan Januari 2021 yaitu 210605,52 yang dapat diinterpretasikan bahwa dalam 1 juta unit produksi kemungkinan akan terdapat 210605,52 unit yang tidak memenuhi toleransi yang ditetapkan perusahaan dengan rata-rata nilai sigma yaitu 2,31 artinya proses pengolahan teh pada PT. Teh XY memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia atau belum kompetitif jika

dibandingkan industri kelas dunia.

Sedangkan nilai DPMO rata-rata untuk teh kering jenis Mutu III pada bulan Januari 2021 sebesar 150661,28 dengan interpretasi yang sama bahwa kemungkinan akan terdapat 150661,28 kerusakan dalam 1 juta unit produksi dengan nilai *Sigma* rata-rata yang diperoleh untuk teh kering jenis Mutu III dengan yaitu 2,55 hal ini menunjukkan pada baseline kinerja memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, karena berdasarkan tingkatan nilai sigma yang ada masih belum kompetitif jika dibandingkan industri kelas dunia.

Identifikasi Causal – Effect dengan Kaizen

Kaizen Five M checklist, alat ini memanfaatkan suatu daftar pemeriksaan yang berfokus pada 5 faktor kunci yaitu manusia, material, metode, mesin dan lingkungan untuk mengidentifikasi masalah yang mampu menggambarkan peluang bagi perbaikan yang dapat dilihat pada Tabel 11 berikut

Tabel 11. Kaizen Five M Checklist

No	Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Rekomendasi Rencana Penanggulangan
1	Manusia	Kurang teliti memperhatikan suhu mesin	Dilakukan pengontrolan dan pemberian suhu yang sesuai, serta pengawasan dari mandor
		Kurangnya kedisiplinan pada karyawan	Membuat kalusul kontrak berbasis kinerja yang disepakati, dipahami dan ditaati semua pihak dalam perusahaan
		Pengetahuan tenaga kerja kurang memadai	Membuat pelatihan dan bimbingan atasan, memberikan <i>reward and punishment</i> untuk memotivasi pekerja maupun karyawan untuk bekerja optimal
2	Mesin	Mesin dryer tidak bekerja secara optimal	Pengecekan mesin untuk setiap 3 baki (63kg) teh kering yang dihasilkan mesin pengeringan atau setiap satu setengah jam
		Mesin dryer yang sudah terlalu lama	Perawatan mesin secara rutin dan optimal dan mengganti beberapa alat mesin yang sudah tidak layak pakai seperti alat <i>speed reducer</i> yang sudah tidak berfungsi pada mesin dryer 2
		Kondisi mesin yang tidak bersih/kotor	

		Melakukan pembersihan mesin secara rutin, setiap selesai melakukan proses pengeringan
3	Material	Menambah waktu proses pengeringan untuk teh basah yang diidentifikasi kadar airnya yang tinggi dengan mengatur kecepatan trays pada mesin dryer Peningkatan pengawasan mandor kebun terhadap tenaga pemetik, pemberian potongan harga bagi pekerja untuk hasil petikan yang tidak sesuai standar Dilakukan pengontrolan suhu agar tetap stabil dengan melakukan pengontrolan diruangan BBK (Bahan Bakar Kayu) agar pemberian suhu panas dapat selalu stabil
4	Metode	Menempatkan karyawan atau tenaga kerja sesuai dengan keahliannya
		Menambah tenaga kerja dari ruangan pengolahan lain keruangan proses pengeringan apabila adanya jadwal produksi yang padat
5	Lingkungan	Manipulasi cuaca dan suhu dengan pemberian tanaman pelindung pada kebun teh

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada tahap pelayuan dapat diketahui waste yang paling memiliki pengaruh terbesar pada waste lain adalah waste of overproduction dan inventory sedangkan waste yang sering dipengaruhi oleh waste lain adalah waste of waiting. Untuk tahap penggilingan waste yang memiliki pengaruh terbesar pada waste lain adalah waste of motion sedangkan waste yang sering dipengaruhi oleh waste lain adalah waste of inventory. Dan untuk tahap pengeringan dapat diketahui waste yang paling memiliki pengaruh terbesar terhadap waste lain adalah waste of motion dan waste yang sering dipengaruhi oleh waste lain adalah waste of inventory dan defect. Sedangkan untuk pengolahan teh di tahap sortasi dapat diketahui waste yang paling memiliki pengaruh terbesar terhadap waste lain adalah waste of motion dan

waste yang sering dipengaruhi oleh waste lain adalah waste of waiting dan inventory. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya ketidakstabilan kualitas kadar air teh kering berdasarkan analisis diagram fishbone adalah faktor manusia, metode, mesin material dan lingkungan, dimana faktor manusia dan mesinlah yang mesti menjadi perhatian khusus untuk dievaluasi lebih lanjut. Hasil uji green product art paper dengan sampel pembandingan tidak jauh berbeda, untuk kertas seni tidak diperlukan nilai kekuatan tarik, retak maupun sobek yang tinggi, karena lebih diutamakan ke seninya, hal ini dikarenakan kertas seni biasanya digunakan untuk cover atau tulisan pada kertas tersebut. Berdasarkan perhitungan Defect Per Million Opportunities (DPMO) yang kemudian diperoleh nilai Sigma diketahui Level Sigma PT. Teh XY untuk produksi jenis Teh Mutu I per Januari 2021 yaitu rata-rata

sebesar 2,3 sementara untuk produksi jenis Teh Mutu III diperoleh Level Sigma yaitu rata-rata sebesar 2,55. Artinya dari kedua nilai level sigma yang diperoleh berdasarkan teori yang ada bahwa nilai 2σ masih menunjukkan terdapat kemampuan baseline atau kapabilitas proses produksi yang masih terbilang rendah, dibandingkan dengan industri kelas dunia atau industri maju lainnya yang sampai pada nilai level 6σ .

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional Indonesia 2016. *SNI 3945-2016 Tentang Standar Mutu Teh Hitam*.
- Gaspersz, Vincent. (2010). *Total Quality Management (untuk Praktisi Bisnis dan Industri)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Januar, M., et al., 2014, *Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Pengeringan Teh Hitam Dengan Metode Six Sigma: Studi Kasus Di Ptpn XII (Persero) Wonosari, Lawang*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Risyowati, Trismi., et al., 2017, *Minimasi waste pada aktivitas proses produksi dengan konsep lean manufacturing (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)*, Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta.
- Safrizal, T, Arini. 2016. *Pengendalian Kualitas dengan Metode Six sigma*. Fakultas Ekonomi Universitas Samudra, Aceh.
- Sahitya G.. dkk. 2012. Value Stream Mapping In A Manufacturing Industry. vol.1,No.4.. International Journal Of Engineering Technology, Singapore.
- Soemohadiwidjojo, T, Arini. 2017. *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan berbasis Statistik*. Raih Asa Sukses, Jakarta.
- Wibissono, Dermawan. 2011. *Manajemen Kinerja Perusahaan*. Erlangga, Jakarta.
- Wulajo, Adi, Djoko., Koesdijati Titiek., Utomo Yitno. 2020. *Pengendalian Kualitas*. Scopindo Media Pustaka, Surabaya.