

## STUDI ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KABEL NYM 2X1.5mm<sup>2</sup> DENGAN METODE *SI X SIGMA* DI PT. SUTANTO ARIFCHANDRA ELEKTRONIK PURWOKERTO

Maylinda Silvi Yanti<sup>1</sup>, Tofik Hidayat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal <sup>2</sup>Dosen Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Email : <sup>1</sup>maysilvi30@gmail.com, <sup>2</sup>tofik.hdt@gmail.com

### Abstrak

PT Sutanto ArifChandra Elektronik merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang industri kabel yang terletak di jalan Supardjo Roestam Km.4, Sokaraja, Banyumas. Metode pengendalian kualitas yang diterapkan di penelitian ini adalah metode *Six Sigma*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab pengaruhnya kerusakan produk kabel NYM 2x1.5mm<sup>2</sup> dan memberikan usulan perbaikan atau evakuasi. Banyaknya kabel-kabel yang beredar luas di kalangan konsumen dalam kondisi yang kurang baik, misalnya kerusakan pada visual kabel, kaku pada kabel, diameter kabel yang terlalu besar atau kecil, dan *marking* kabel yang tidak dapat terbaca. Metode *Six Sigma* merupakan metode peningkatan kualitas yang sistematis melalui tahapan *Define, Measures, Analyze, Improve, dan Control*. Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data serta implementasi yang dilakukan didapatkan nilai rata-rata DPMO sebesar 982613.33 dan nilai rata-rata *sigma* 0.00445.

**Kata kunci** : Kualitas; cacat produk kabel; *Six Sigma*

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan zaman dalam suatu industri manufaktur adalah untuk memproduksi barang secara ekonomis agar dapat memperoleh keuntungan serta dapat menyerahkan produk tepat waktu, proses produksi secara kontinyu dan berkembang sehingga kelangsungan hidup perusahaan terjamin adalah salah satu tujuan suatu industri manufaktur. Untuk dapat bersaing merebut pasar yang ada perusahaan dituntut untuk lebih kompetitif dalam menjalankan strategi bisnisnya dan dapat bertahan dalam menghadapi persaingan yang terjadi.

Konsumen merubah cara pandang mereka dalam memilih sebuah produk yang diinginkan. Kualitas menjadi sangat penting dalam memilih produk disamping faktor harga yang bersaing. Melalui pengendalian kualitas (*quality control*) perusahaan diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk yang sesuai dengan keinginan konsumen.

Upaya untuk meningkatkan kualitas produk adalah dengan mengurangi produk cacat (*defect*) dengan malakukan pengendalian kualitas pada proses produksi untuk mengetahui penyebab-penyebab kecacatan dan proses produksi terkendali atau tidak. Terdapat beberapa metode pengendalian kualitas yang digunakan. *Six sigma* merupakan salah satu cara metode pendekatan kualitas terhadap *Total Quality Manajement* (TQM). *Six sigma* merupakan salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan dalam bidang manajemen kualitas. Pencapaian *six sigma* hanya terdapat 3,4 cacat per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan produk tersebut. Semakin tinggi target sigma yang dicapai maka kinerja sistem industri semakin membaik.

Menurut (Pande dan Cavanagh, 2002) *Six sigma* adalah bertujuan yang hampir sempurna dalam memnuhi persyaratan pelanggan.. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang sering terjadi pada produk Kabe NYM 2x1.5mm<sup>2</sup> dan memberikan usulan atau penyelesaian masalah untuk mengevaluasi dan memperbaiki proses produksi untuk mencegah kerusakan.

### 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada proses pembuatan Kabel NYM 2x1.5mm<sup>2</sup>. pengumpulan data dilakukan dengan cara teoritis dan historis. Kajian mengenai langkah penerapan *six sigma* merupakan data teoritis. Data historis yang digunakan adalah kuantitatif jumlah produksi Kabel NYM 2x1.5mm<sup>2</sup> dan jumlah cacat selama satu bulan dengan karakteristik ukuran meter.

Pada penelitian ini, suatu produk dianggap cacat apabila tidak memenuhi standar atau spesifikasi yang telah ditentukan. Tahapan analisis dengan tahapan *six sigma*. Tahapan implementasi *six sigma* yaitu *Define, Measures, Analysis, Improve* dan *Control*.

**Define**

*Define* merupakan langkah untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap prose, menetapkan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *six sigma*. Sasaran-sasaran yang ditetapkan akan menjadi tujuan strategi dari organisasi seperti meningkatkan *return on investment (ROI)* dan pangsa pasar.

**Measusres**

*Measures* merupakan tindak lanjut masalah *define* dan merupakan suatu jembatan untuk langkah berikutnya. Tahap pengukuran dengan pengambilan sampel pada perusahaan, pemeriksaan karakteristik dengan menghitung nilai *mean*, menentukan batas kendali dan menganalisis tingkat sigma dan *defect for million opportunities (DPMO)*.

1. Menghitung garis tengah

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

$\bar{p}$  : rata-rata kerusakan produk

$\sum np$  : jumlah total rusak

$\sum n$  : jumlah total yang diperiksa

2. Menghitung batas kendali atas dan bawah

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

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

Keterangan :

UCL : *Upper control limit*

LCL : *Lower control limit*

$\bar{p}$  : rata-rata kerusakan produk

$n$  : jumlah produksi

3. Menganalisis tingkat *sigma* dan DPMO

Langkah	Tindakan	Persamaan
1	Proses apa yang diketahui	-
2	Berapa banyak unit yang diproduksi	-
3	Berapa banyak produk cacat	-
4	Hitung tingkat kecacatan berdasarkan langkah 3	Langkah 3/Langkah 4
5	Tentukan CTQ penyebab produk cacat	Banyaknya karakteristik CTQ
6	Hitung peluang tingkat cacat karakteristik CTQ	Langkah 4/Langkah 5
7	Hitung kemungkinan cacat per DPMO	Langkah 6 x 1.000.000
8	Konversi DPMO kedalam nilai sigma	-

**Analyze**

Analyze langkah operasional yang ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui prioritas perbaikan yang dilakukan. Untuk mengetahui sumber dan akar penyebab menggunakan diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan. Sumber penyebab masalah kualitas ditemukan berdasarkan prinsip 7M (*Manpower, Machiness, Methods, Materials, Media, Motivation, and Money*).

**Improve**

Improve merupakan rencana tindakan untuk meminimalkan sebab terjadinya cacat dan meningkatkan kinerja proses. Alokasi sumber daya serta prioritas alternatif menjadi salah satu rencana tersebut.

**Control**

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas *six sigma*. Melakukan standarisasi pada hasil peningkatan kualitas.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil observasi yang telah dilakukan tahapan pengolahan data sebagai berikut:

**Define**

Dalam tahap ini dapat diketahui produk mengalami kecacatan dengan permasalahan yang ada. Empat penyebab produk cacat tertinggi dapat didefinisikan yaitu print error, visual pada kabel, diameter kabel, dan kaku pada kabel.

**Measures**

Dalam tahap ini berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis. Selain itu berguna untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di PT. Sutanto ArifChandra Elektronik dapat diketahui jumlah kerusakan pada kabel NYM 2x1.5mm<sup>2</sup> dengan jenis kerusakan print error 4032 meter, jenis kerusakan visual 7296 meter, jenis kerusakan diameter 2061 meter dan jenis kerusakan kaku pada kabel 3582 meter. Dengan perhitungan dengan metode *six sigma* menghasilkan nilai DPMO 982613.33 dan nilai sigma 0.00445.

Tabel 1. Data Produksi Bulan Januari

No	Tanggal	Produksi (meter)	Jenis Cacat/BS (meter)				Jumlah Produk BS (meter)	Proporsi Cacat (%)
			Print Error	Visual	Diameter	Kaku		
1	04/01/21	172.534	421	821	421	441	2104	12.19
2	07/01/21	183.920	512	921	210	421	2064	11.22
3	08/01/21	162.655	351	742	331	335	1759	10.81
4	11/01/21	180.250	512	679	210	451	1852	10.27
5	12/01/21	171.839	421	893	231	432	1977	11.50
6	14/01/21	172.708	428	772	189	371	1760	10.19
7	16/01/21	169.905	534	852	174	345	1905	11.21
8	25/01/21	172.400	455	696	152	412	1715	9.95
9	28/01/21	170.778	398	920	143	374	1835	10.74
<b>Jumlah</b>		<b>1,556.988</b>	<b>4032</b>	<b>7296</b>	<b>2061</b>	<b>3582</b>	<b>16971</b>	<b>98.1064</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>173</b>					<b>1885.7</b>	<b>19.62</b>

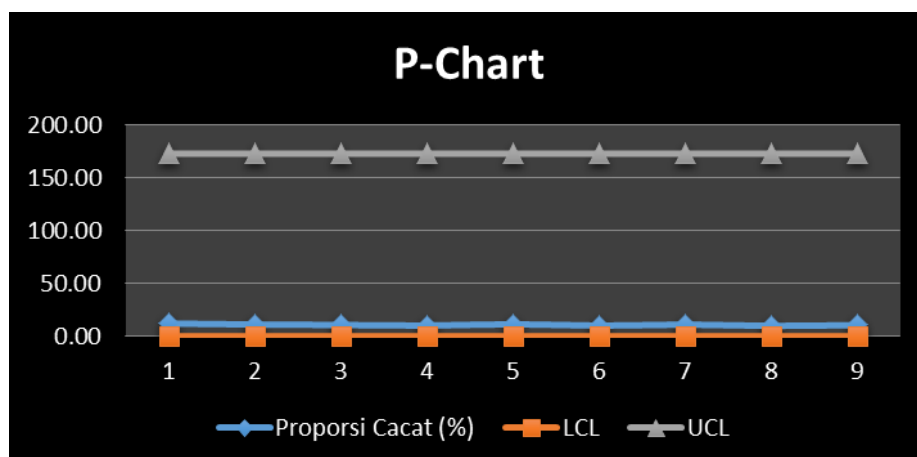
Tabel 2. Perhitungan batas kendali

No	Tanggal	Produksi (meter)	Produk BS (meter)	Proporsi Cacat (%)	CL	LCL	UCL
1	04/01/21	172.534	2104	12.19	10.90	0	173
2	07/01/21	183.920	2064	11.22	10.90	0	173
3	08/01/21	162.655	1759	10.81	10.90	0	173
4	11/01/21	180.250	1852	10.27	10.90	0	173
5	12/01/21	171.839	1977	11.50	10.90	0	173
6	14/01/21	172.708	1760	10.19	10.90	0	173
7	16/01/21	169.905	1905	11.21	10.90	0	173
8	25/01/21	172.400	1715	9.95	10.90	0	173
9	28/01/21	170.778	1835	10.74	10.90	0	173
<b>Jumlah</b>		<b>1,556.988</b>	<b>16971</b>	<b>98.1064</b>			
<b>Rata-rata</b>		<b>173</b>	<b>1885.7</b>	<b>19.62</b>			

Tabel 3. Pengukuran tingkat sigma dan DPMO

No	Tanggal	Produksi (meter)	Produk BS (meter)	DPU	DPMO	Nilai Sigma
1	02/02/21	172.534	2104	12.195	983632	0.00
2	03/02/21	183.920	2064	11.222	927738	0.04
3	10/02/21	162.655	1759	10.814	1043374	0.00
4	11/02/21	180.250	1852	10.275	941525	0.00
5	12/02/21	171.839	1977	11.505	987610	0.00
6	15/02/21	172.708	1760	10.191	982644	0.00
7	16/02/2021	169.905	1905	11.212	998852	0.00
8	23/02/21	172.400	1715	9.948	984396	0.00
9	26/02/21	170.778	1835	10.745	993749	0.00
<b>Jumlah</b>		<b>1,556.988</b>	<b>16971</b>			
<b>Rata-rata</b>		<b>173</b>	<b>1885.7</b>	<b>10.901</b>	<b>982613.33</b>	<b>0.004444444</b>

Peta kendali mempunyai manfaat untuk membantu pengendalian kualitas produk serta dapat memberikan informasi mengenai kapan perusahaan harus memperbaiki pengendalian kualitas (Khomah & Siti Rahayu, 2015).



Gambar 1. Grafik peta kendali

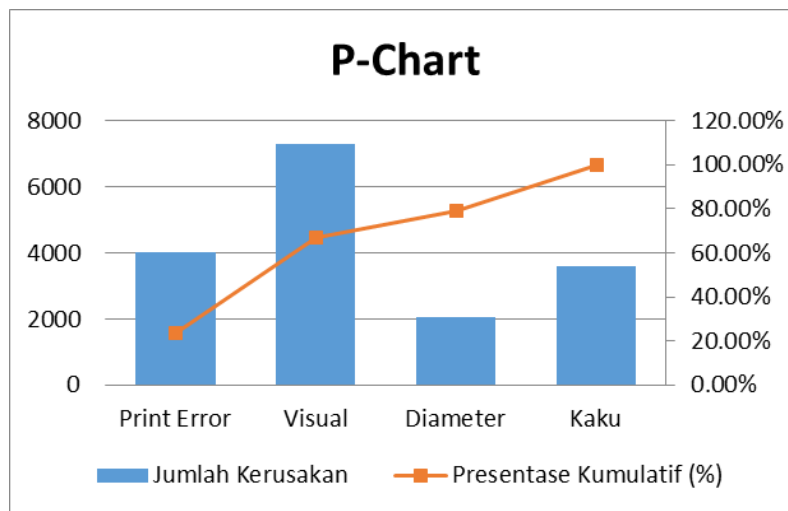
**Analyze**

a. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan suatu bentuk grafik yang menghubungkan antara masalah muali dari prioritas tertinggi sampai terendah dari berbagai sumber penyebab. Dalam diagram pada gambar 1 dapat diketahui presentase pada print error terdapat 23.76%, pada visual terdapat 42.99%, pada diameter terdapat 12.14%, dan pada kaku kabel terdapat 21.11%.

**Tabel 4.** Jumlah Kerusakan dan Presentase

No	Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Presentase Kerusakan (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Print Error	4032	23.76%	23.76%
2	Visual	7296	42.99%	66.75%
3	Diameter	2061	12.14%	78.89%
4	Kaku	3582	21.11%	100%
<b>Total</b>		<b>16971</b>	<b>100%</b>	



**Gambar 2.** Analisis Diagram Pareto

b. Diagram Sebab Akibat

Diagram *Ishikawa* atau diagram tulang ikan digunakan untuk menganalisa faktor-faktor yang terjadi penyebab kerusakan produk. untuk mengetahui permasalahan untuk melakukan pengendalian kualitas pada proses produksi kabel NYM 2x1.5mm<sup>2</sup> proses selanjutnya adalah membuat diagram sebab akibat/diagram *fishbone*.

- Print Error

Kerusakan print error ditemukan masalah factor bahan baku yang menggunakan butir PVC yang beda tidak seperti biasa/beda type sehingga *marking* tidak bias terbaca pada kabel, faktor mesin yang kotor juga mempengaruhi tidak menempelnya *marking* pada kabel, SOP yang masih kurang diperhatikan oleh operator juga berpengaruh pada kualitas produk, dan operator yang kurang teliti juga dapat menghambatnya kualitas pada produk.



Gambar 3. Fishbone diagram cacat print error

- Visual Kabel

Pada gambar 4. penyebab kecacatan produk terdapat pada faktor metode yaitu pengawasan SOP yang rendah, faktor mesin adanya masalah temperature yang tinggi sehingga menyebabkan visual kabel yang kusam/kasar, faktor bahan baku terdapat pada PVC yang sudah mengalami kecacatan dan faktor manusia adalah operator yang kurang teliti.



Gambar 4. Fishbone diagram cacat visual

- Kaku pada kabel

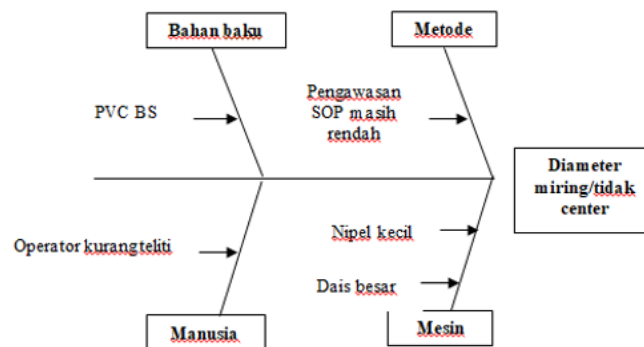
Kaku pada kabel terdapat faktor-faktor permasalahan, faktor bahan baku adalah PVC yang beda type, faktor metode adalah pengawasan SOP yang masih rendah sehingga produk tidak sesuai dengan standard yang telah ditetapkan, faktor mesin adalah dais yang terlalu kecil atau inti kabel yang menjadi longgar, faktor manusia terdapat pada operator yang kurang teliti.



Gambar 5. Fishbone diagram cacat kaku

- Diameter

Penyebab kerusakan pada diameter terdapat beberapa faktor. Faktor bahan baku adalah PVC BS/mengalami kecacatan, faktor metode adalah pengawasan SOP yang rendah, faktor mesin yaitu dais yang terlalu besar, dan faktor manusia yaitu operator yang kurang teliti.



Gambar 6. Fishbone diagram cacat diameter

**Improve**

Rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma* setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk PT. SAE disusun suatu rekomendasi atau usulan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk.

Tabel 4. Usulan tindakan untuk jenis cacat print error

Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Operator kurang teliti untuk membersihkan mesin marking.	Mesin marking harus selalu dicek apakah terdapat kotoran yang dapat membuat marking tidak terbaca.	Pekerja harus selalu mengawasi mesin marking apakah terdapat kotoran yang menempel atau tidak.
Metode	Pengawasan SOP masih rendah.	SOP yang masih kurang dipahami pekerja.	Lebih mengenalkan SOP pada pekerja. Perubahan SOP yang lebih dipahami pekerja.
Bahan Baku	PVC beda type	Belum adanya bahan baku yang pasti dalam SOP, maka dari itu penggunaan PVC berbeda-beda.	SOP menerapkan apa saja PVC yang dibutuhkan sesuai dengan jenis kabel.
Mesin	Terjadinya kotor pada mesin marking.	Pekerja selalu mengawasi mesin marking.	Adanya penutup pada mesin marking agar kotoran/air tidak dapat menempel pada mesin marking.

**Table 5.** Usulan tindakan untuk jenis kecacatan visual kabel

Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Operator kurang teliti memasukan warna yang tidak sesuai dengan takaran	Operator memasukan takaran sesuai SOP.	Operator lebih memahami SOP yang sudah ada di perusahaan.
Metode	Pengawasan SOP masih rendah.	SOP yang masih kurang dipahami pekerja.	Lebih mengenalkan SOP pada pekerja. Perubahan SOP yang lebih dipahami pekerja.
Bahan Baku	PVC BS	PVC yang digunakan harus bagus sehingga tidak ada kecacatan pada proses produksi.	Lebih mengahui bagaimana mengetahui PVC BS atau tidak.
Mesin	Temperatur suhu yang terlalu tinggi.  Dais yang terlalu besar	Mesin pull tension yang harus sesuai dengan SOP untuk mengatur temperatur.  Dais yang dibutuhkan sesuai dengan standar SOP.	Melakukan perawatan mesin yang secara rutin. Operator yang dapat selalu mengecek mesin apakah temperature sudah sesuai dengan SOP atau tidak. Adanya mesin yang dapat mengatur ukuran dais apakah terlalu besar atau kecil.

**Tabel 6.** Usulan tindakan untuk jenis kecacatan diameter kabel



Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Operator kurang teliti dalam menguji kabel.	Operator mengecek apakah diameter sesuai dengan SOP dengan menggunakan alat micrometer skrup, jangka sorong, dan fluks/sigmat.	Operator lebih memahami SOP yang sudah ada di perusahaan.
Metode	Pengawasan SOP masih rendah.	SOP yang masih kurang dipahami pekerja.	Lebih mengenalkan SOP pada pekerja. Perubahan SOP yang lebih dipahami pekerja.
Bahan Baku	PVC BS.	PVC yang digunakan harus bagus sehingga tidak ada kecacatan pada proses produksi.	Lebih mengehui bagaimana mengetahui PVC BS atau tidak.
Mesin	Nipel terlalu kecil. Dais yang terlalu besar.	Ukuran sesuai dengan SOP yang ada di perusahaan. Dais yang dibutuhkan sesuai dengan standar SOP.	Melakukan perawatan mesin yang secara rutin. Adanya mesin yang dapat mengatur ukuran dais apakah terlalu besar atau kecil.

**Tabel 7.** Usulan tindakan untuk jenis kecacatan kaku kabel

Unsur	Faktor Penyebab	Standar Normal	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Operator kurang teliti dalam menguji kabel.	Operator mengecek apakah diameter sesuai dengan SOP dengan menggunakan alat uji tarik dan pemuluran kabel, dan alat uji kekuatan pada kabel.	Operator lebih memahami SOP yang sudah ada di perusahaan.
Metode	Pengawasan SOP masih rendah.	SOP yang masih kurang dipahami pekerja.	Lebih mengenalkan SOP pada pekerja. Perubahan SOP yang lebih dipahami pekerja.
Bahan Baku	PVC BS.	PVC yang digunakan harus bagus sehingga tidak ada kecacatan pada proses produksi.	Lebih mengehui bagaimana mengetahui PVC BS atau tidak.
Mesin	Nipel terlalu kecil. Inti longgar.	Ukuran sesuai dengan SOP yang ada di perusahaan. Dais yang sesuai maka inti kabel tidak akan longgar.	Melakukan perawatan mesin yang secara rutin. Terdapat mesin yang dapat lebih merekatkan inti kabel NYM untuk kabel NYM 2x1.5mm <sup>2</sup> .

**Control**

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari proyek *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi melakukan perbaikan perawatan dan perbaikan pada mesin secara berkala, melakukan pengawasan terhadap bahan baku dan karyawan bagian produksi agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik, melakukan pencatatan dan penimbangan seluruh produk cacat setiap hari dari masing-masing jenis dan mesin yang dilakukan oleh karyawan dalam proses produksi, melaporkan hasil penimbangan produk cacat berdasarkan jenis kabel produk cacat kepada supervisor, dan

mentotalkan produk cacat dalam periode satu bulan dicantumkan dalam manajer produksi untuk dilaporkan presiden direktur.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis metode *six sigma* terhadap data diagram pareto jenis kerusakan yang sering terjadi adalah masalah visual pada kabel dengan jumlah kerusakan 7296m atau 42.99%. selanjutnya jenis kerusakan yang sering terjadi kedua yaitu print error dengan jumlah kerusakan 4032m atau 23.76%. selanjutnya jenis kerusakan yang sering terjadi ketiga yaitu kaku pada kabel dengan jumlah kerusakan 3582m atau 21.11%. selanjutnya untuk jenis kerusakan yang sering terjadi adalah diameter kabel dengan jumlah kerusakan 2061m atau 12.14%.

Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan metode *six sigma* usulan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan yaitu pekerja lebih mentaati SOP yang ada di perusahaan, kepala bagian diharapkan untuk mengawasi operator supaya tidak melakukan kesalahan dan mengurangi produk cacat, dan bagian *quality* dan kepala bagian diharapkan mengecek keadaan mesin tetap prima.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

AL Fakhri, F. (2010). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. *Jurnal Manajemen, Vol 1*, h 134. [http://eprints.undip.ac.id/23023/1/Skripsi\\_Full\\_Version.pdf](http://eprints.undip.ac.id/23023/1/Skripsi_Full_Version.pdf)

Assauri. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. LPPE - UI.

Bruder, U., & Bruder, U. (2015). Statistical Process Control (SPC). *User's Guide to Plastic*, 7(November), 215–222. <https://doi.org/10.3139/9781569905739.029>

Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>

Handoko. (2012). *Dasar - Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*. BPPE.

Ilham, M. N. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Proccesing control (SPC) Pada PT. BOSOWA Media Grafika (Tribun Timur). *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 8, h 86.

Khomah, I., & Siti Rahayu, E. (2015). Aplikasi Peta Kendali p sebagai Pengendalian Kualitas Karet di PTPN IX Batujamus/Kerjoarum. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(1), 12–24. <https://doi.org/10.18196/agr.113>