

Analisa Penyebab Baterai Volt Rendah dengan Menggunakan Metode SPC dan FMEA di Bagian R6-3 PT. Intercallin

Devi Fahrudin^{1*}, Babay Jutika Cahaya¹

¹Program studi teknik industry fakultas sains dan teknologi al-kamal
Jl. Raya Al-kamal No 2, kedoya. Kebun jeruk, Jakarta Barat 11520

*Corresponding Author : Yusufsetiaji5@gmail.com

Abstrak

PT. International Chemical Industry merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produk energi yaitu batu baterai dengan merek dagang ABC, Produk gagal merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi namun memiliki kekurangan yang menyebabkan nilai atau mutunya kurang baik atau sempurna. Produk gagal yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak diterima oleh konsumen, Kegagalan produk Baterai Volt rendah adalah baterai dengan nilai voltase di bawah nomer limit rata-rata distribusi produksi. itulah yang sekarang dihadapi oleh lini produksi R63. Karena hasil baterai *volt* rendah Afkir atau produk gagal masih tinggi masih jauh dari target perusahaan yang telah ditetapkan sebesar 0,08 % dari hasil produksi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kegagalan produk serta menganalisa faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan dengan menggunakan metode *statistical proces control* dan *failure mode and effect analysis*, berdasarkan diagram pareto penyebab kegagalan produk paling dominan adalah separator kelipet atas sebesar 85%, faktor penyebabnya adalah material yang kurang bagus, mesin yang sudah tua dan operator mesin yang kurang berpengalaman.

Kata kunci: diagram pareto, peta kendali p, wishbone diagram dan FMEA

Abstract

PT. International Chemical Industry 'is an energy callin' flea-line batteray of ABC brand, A failing product is an item or service made in the production process but has a flaw that causes poor grades or grades or perfect. The products that failed during the production process are based on products that are not accepted by the consumer, low-volt battery failure is a batteray with voltage below the average production distribution number. That is what R6-3 production lines are now facing. Because the result of low-budget battries or failed products remains high still away from the company's designated targets of 0,08% of the result production. The study was done to analyze products failures and to analyze the factors that led to failure by using the statiscal process control and failure mode and effects analysis method, according to pareto's diagram, the results of the most dominant product failure was by shortage of over 85%, the underlying factor is poor material, old machinery and inexperienced machine operators.

Key words: the pareto diagram, the map of control p, wishbone diagram and FMEA

PENDAHULUAN

Produk gagal merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi namun memiliki kekurangan yang menyebabkan nilai atau mutunya kurang baik atau sempurna. Produk gagal yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak diterima oleh konsumen. Pengaruh produk gagal pada perusahaan sangatlah berdampak

pada biaya kualitas, *image* perusahaan, dan kepuasan konsumen. Semakin banyak produk yang gagal yang dihasilkan maka semakin besar pula biaya kualitas yang dikeluarkan, hal ini didasarkan pada semakin tingginya biaya kualitas yang dilakukan pada produk gagal maka akan muncul tindakan *inspeksi*, *rework*, dan sebagainya.

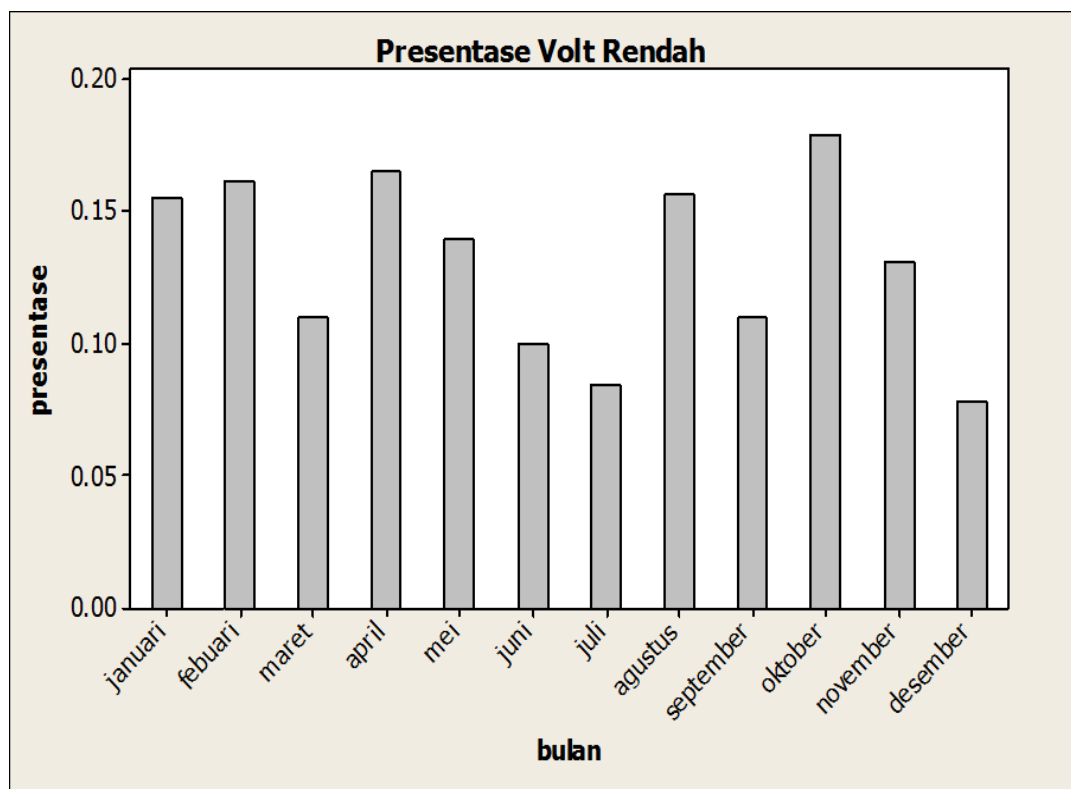
Perusahaan menetapkan standar-standar mutu yang harus dipenuhi oleh masing-masing bagian produksi, mulai dari target produksi dan kerusakan baterai. Namun untuk memenuhi target kerusakan baterai yang telah ditetapkan perusahaan tidaklah mudah, itulah

yang sekarang dihadapi oleh lini produksi R63,

Karena hasil baterai *volt* rendah Afkir / produk gagal masih tinggi masih jauh dari target perusahaan yang telah ditetapkan sebesar 0,08 % dari hasil produksi. Datanya sebagai berikut:

Tabel 1. Presentase Volt Rendah Tahun 2018

Bulan	Hasil Produksi (Pcs)	Volt Rendah Afkir (Pcs)	Presentase (%)
Januari	11.651.471	18.100	0,155
Febuari	11.120.192	17.913	0,161
Maret	8.310.561	9.198	0,110
April	10.320.471	17.129	0,165
Mei	7.470.111	10.396	0,139
Juni	4.781.693	4.799	0,100
Juli	3.789.233	3.192	0,084
Agustus	11.678.100	18.221	0,156
September	9.270.560	10.250	0,110
Oktober	13.448.221	24.120	0,179
November	6.790.019	8.960	0,131
Deesember	5.480.334	4.329	0,078



Gambar 1. Presentase Volt Rendah

Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan perbaikan kualitas yang telah ada:

1. Dino Caesaron et al. (2015) melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pada proses produksi PVC dengan tingkat cacat produk 6,04% di PT. Rusli vinilon menggunakan metode DMAIC. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa proses produksi PVC mengandung sejumlah 6722.963 produk cacat dalam juta peluang (DPMO), dengan tingkat sigma 3,97. Tiga cacat prioritas, berdasarkan alat diagram pareto yang digunakan (35,12%), soket gagal (28,22), dan ketebalan standar (19,24) akan difokuskan. Dalam tahap perbaikan DMAIC, bentuk FMEA digunakan guna mengusulkan beberapa rekomendasi untuk memperbaiki proses, yaitu menetapkan waktu standar proses pencampuran, melatih operator yang bertanggung jawab disetiap proses PVC, menetapkan standar suhu oven dalam proses soket dan membuat penyiapan buat standar untuk mendapatkan ketebalan pipa yang sesuai.

2. Nofita sari damayanti karini (2017) melakukan penelitian dengan judul ‘analisa pengendalian produk cacat pada produk A dengan menggunakan metode FMEA di PT. Kobe Boga Utama, hasil penelitian berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode Failure mode and Effect Analysis didapatkan hasil berdasarkan nilai Risk Priority Number yaitu cacat produk jadi sebesar 576, kebocoran sebesar 252, dan proses pencampuran sebesar 240.dua penyebab kegagalan yang pertama penyebab khusus (special cause) yang mempengaruhi variasi sistem seperti faktor manusia, mesin, peralatan, material, lingkungan, dan metode kerja. Sedangkan penyebab umumnya yaitu kesalahan dalam pemilihan supliernya bahan sehingga didapatkan bahan baku dengan sifat higroskopis tinggi dan sangat lembab. Upaya perbaikan yang dilakukan adalah melakukan tindakan inspeksi atau pengerjaan ulang yang menambah waktu pengerjaan.

3. Ahmad Kali Ansori (2011) melakukan penelitian dengan judul ‘usulan perbaikan kualitas produk gemeng dengan metode Six Sigma (DMAIC) dan FMEA di PT. Monier’ hasil dari penelitian ini adalah usulan perbaikan

kualitas kualitas produk genteng dengan Metode Six Sigma dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengurangi tingkat produk cacat (defect) dalam proses produksi yaitu periksa mata pisau depallater, periksa pemasangan dan penguncian mata pisau depallater, periksa peletakan cetakan pada conveyor sebelum proses pemisahan cetakan dan produk, periksa kondisi mat pisau making head apakah tumpul atau patah, periksa kondisi proulsion sebelum proses pencetakan, periksa posisi cetakan pada saat making head, periksa putaran Brush warna secara kontinu, periksa kondisi brush warna sebelum proses pewarnaan, ukur kadar pasir silica, Oxide, GC4, semen dan air sebelum proses mixer Slurry

4. Parlaungan Sipayung (2016) melakukan penelitian dengan tujuan yaitu melakukan perencanaan pengendalian kualitas baja beton polos dengan menggunakan metode DMAIC dan FMEA di PT> Growth sumatera Industry. Hasil dari peneliti ini adalah ditemukan jenis kecacatan yang terjadi pada produk baja beton polos adalah cacat kuping , cerna, retak, sedangkan faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk adalah manusia, metode, mesin dan material.

5. Ivan Herbeth H. Siburian (2011) melkukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui jenis yang dominan, tingkat performasi proses, faktor-faktor terjadinya cacat, dan tidakan perbaikan untuk mencegah dan mengurangi terjadinya cacat pada produk dengan menggunakan metode DMAIC Six Sigma, hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa jenis kecacatan yang paling dominan yaitu terdapat kotoran 29,11%, terdapat gelembung udara 19,80%, gumpalan karet 14,53%, maka yang menjadi prioritas penanganan masalah yaitu kotoran, warna tidak homogeny dan gelembugn udara. Llevel sigma proses 3,60 dengan nilai DPMO 17.675. kemampuan proses untuk tiap parameter sesuai dengan ururtan CTQ yang dominan dengan central line sebesar 3,78% ; 3,75% ; 3,35%.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lini produksi R6-3 PT.Intercallin

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisa kegagalan produk yang berpotensi menyebabkan baterai *volt* rendah dan Mengetahui akar penyebab terjadinya baterai *volt* rendah di bagian r6-3 setelah dilakukan analisa dengan *METODE SPC & FMEA*. sehingga diketahui faktor mana yang mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap tingginya baterai *volt* rendah sehingga bisa melakukan penanganan yang tepat.

Pengumpulan Data

Jenis Data

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berupa angka dari berbagai sumber yang ada untuk dianalisis dan dievaluasi, sehingga akan mendapat informasi yang akurat. Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah hasil data baterai *volt* rendah mesin R6-3 Bulan Februari-Maret 2019.

2. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berbentuk uraian atau penjelasan berupa laporan untuk kemudian dikumpulkan dan dianalisis, sehingga mendapatkan kesimpulan. Data kualitatif dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a.jenis-jenis kerusakan yang menyebabkan baterai *volt* rendah
- b. penyebab-penyebab yang membuat kerusakan sehingga menjadi baterai *volt* rendah.

Sumber Data

Pada penelitian ini, adapun teknik pengumpulan data untuk mengumpulkan data primer dan data sekunder adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari sumber pertama baik individu atau perorangan sesuai dengan kondisi dan kesempatan pada saat melakukan penelitian. Adapun pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan melalui:

- a. Observasi, adalah cara pengumpulan data dengan mengamati secara langsung maupun tidak langsung terhadap objek penelitian.

2.Data Sekunder

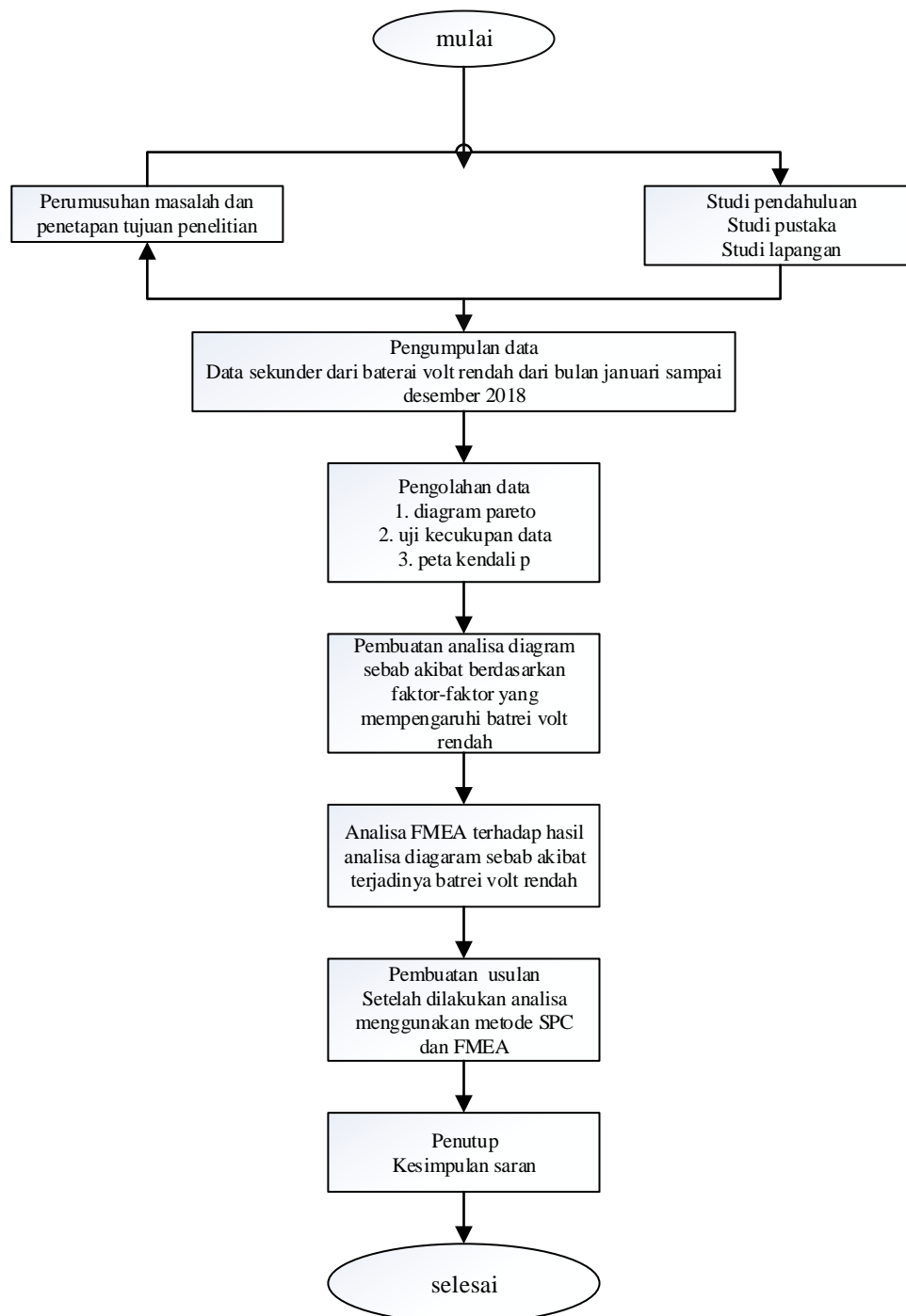
Data sekunder adalah data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer atau oleh pihak lain. Untuk mengumpulkan data sekunder dalam penelitian ini adalah melalui studi kepustakaan yaitu membaca dan mempelajari buku-buku atau jurnal yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan.

Metode analisis

Dalam penelitian ini , data dianalisa dengan uji kecukupan data terus dengan bagan peta kendali p untuk data atribut dan dilanjutkan dengan analisa sebab akibat dan perbaikiakan menggunakan metode failure mode and effect analysis

Kerangka pemikiran

Untuk lebih mempermudah pemahaman dalam mempelajari dan melakukan penelitian ini maka diperlukan suatu kerangka pemikiran yang jelas. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2. kerangka penelitian

Hasil dan pembahasan

Data hasil pengamatan kerusakan baterai volt rendah

Data ini diambil dari Hasil produksi bagian R6-3, hasil produksi hanya satu sift pagi dan

hasil dari kerusakan baterai volt rendah selama periode bulan Febuari sampai maret 2019. Datanya sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel kerusakan baterai volt rendah

No	Baterai volt rendah (x)	X ²
1	280	78.400
2	179	32.041
3	184	33.856
4	187	34.969
5	180	32.400
6	275	75.625
7	183	33.489
8	274	75.076
9	180	32.400
10	183	33.489
11	279	77.841
12	187	34.969
13	209	43.681
14	201	40.401
15	192	36.864
16	202	40.804
17	140	19.600
18	240	57.600
19	250	62.500
20	216	46.656
21	210	44.100
22	213	45.369
23	215	46.225
24	210	44.100
25	193	37.249
26	189	35.721
27	211	44.521
28	209	43.681
29	222	49.284
30	214	45.796
31	210	44.100
32	204	41.616
33	299	89.401
34	228	51.984
35	214	45.796
36	222	49.284
37	208	43.264
38	262	68.644
39	243	59.049
40	192	36.864
41	174	30.276
42	197	38.809
43	222	49.284
44	216	46.656
45	211	44.521
46	196	38.416
47	212	44.944
48	121	14.641
jumlah	10.138	2.196.256

Pengolahan Data**1. Diagram Pareto**

Pengolahan data yang pertama dari metode SPC , alat yang digunakan adalah diagram pareto untuk mengetahui gangguan paling dominan. Diagram pareto dilakukan untuk mengetahui masalah utama atau paling dominan yang menyebabkan baterai volt rendah.

Data diambil sampling untuk mengetahui penyebab baterai volt rendah , setiap hari di bongkar 20 pcs selama 2 bulan penelitian. Dan hasilnya ada 3 penyebab kegagalan produk baterai volt rendah yang pertama separator kelipet atas sebesar 818 pcs , smear atas sebesar 85 pcs dan ketarik bottom washer sebesar 57 pcs. Hasilnya bisa dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. Data bongkar sampling baterai Volt rendah selama 2 bulan

No	Bongkar sampling 20 pcs/hari		
	Separator kelipet atas	Separator ketarik bottom washer	Smear atas
1	17	1	2
2	16	2	2
3	18	1	1
4	17	0	3
5	17	0	3
6	19	0	1
7	18	1	1
8	17	2	1
9	16	2	2
10	18	1	1
11	16	0	4
12	18	2	0
13	17	0	3
14	15	3	2
23	15	4	1
24	15	3	2
25	16	2	2
26	19	0	1
27	17	0	3
28	17	2	1
29	17	0	3
30	16	3	1
31	18	1	1
32	18	0	2
33	17	1	2
34	18	0	2
35	17	1	2
36	16	4	0
37	16	2	2
38	16	1	3
39	18	1	1
40	19	0	1
41	17	2	1
42	17	0	3
43	17	3	0
44	18	1	1
45	17	0	3
46	16	1	3
47	19	0	1
48	18	1	1
jumlah	818	57	85
Presentase	85.20	5,9	8,8

a. Menghitung *Frekuensi Kumulatif* dan *Presentase Kumulatif*

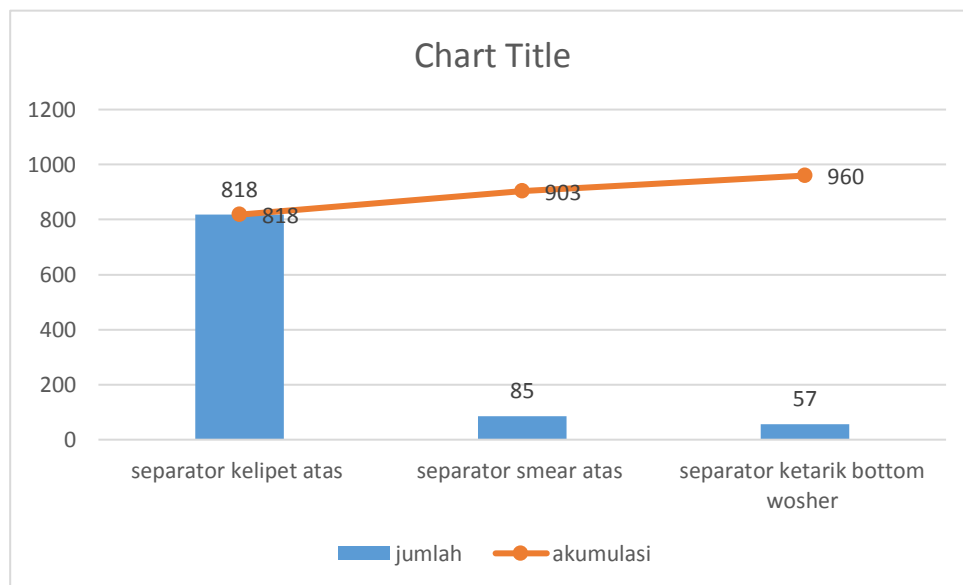
Tabel 4 Data Jenis kerusakan penyebab baterai *volt* rendah

No	Jenis masalah	Jumlah (<i>pcs</i>)	<i>Presentase</i> (%)
1	Separator kelipet atas	818	85,20
2	Separator ketarik bottom washer	57	5,9
3	Smear atas	85	8,8

b. Membuat daftar masalah sesuai dengan urutan frekuensi kejadian dari yang tinggi sampai yang rendah lalu dihitung *frekuensi kumulatif* dan *presentase kumulatif*

Tabel 5. Data *kumulatif* jumlah kerusakan

No	Jenis kerusakan	Jumlah	Akumulasi	<i>Presentase</i> (%)	Akumulasi <i>presentase</i> (%)
1	Separator kelipet atas	818	818	85,20	85,20
2	Separator smear atas	85	903	8,8	94,00
3	Separator ketarik bottom washer	57	960	6,00	100
Total		960		100	



Gambar 3. Diagram Pareto Jenis kerusakan

2.Uji Kecukupan Data

Dari gangguan paling dominan sebelum dilakukan analisa lebih lanjut akan dilakukan uji kecukupan data, sebagai berikut:

$$N = \left(\frac{k \sqrt{N(\sum X^2 - (\sum X)^2)}}{\sum x} \right)^2$$

Jika $N' < N$ maka data cukup

Jumlah $(\sum x) = 818$

$$(\sum x)^2 = 669.124$$

$$\sum x^2 = 14.000$$

Tingkat keyakinan k 95% = 2

Tingkat ketelitian $(s) = 0,05$

Jumlah data $(N) = 36$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1200}{48} = 25$$

$$N^1 = \left(\frac{k/s \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$= \left(\frac{40 \sqrt{48(14.000) - 669.124}}{818} \right)^2$$

$$= \left(\frac{40 \sqrt{672.000 - 669.124}}{818} \right)^2$$

$$= \left(\frac{40 \sqrt{2.876}}{818} \right)^2$$

$$= \left(\frac{2.145,13}{818} \right)^2 = (2,62)^2 = 6,87$$

Dari hasil perhitungan tersebut terlihat bahwa jumlah data pengamatan yang diambil lebih

besar dari jumlah data minimal yang seharusnya di ambil $(6 \text{ Data}) N'' < N = 6,87 < 48$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data jumlah pengamatan yang diambil telah CUKUP.

3. Metode SPC

Setelah Data dinyatakan cukup, dan dari masalah paling dominan terus dilakukan analisa menggunakan peta kontrol P pengolahannya sebagai berikut:

Penyelesaian dari data diatas dengan metode peta kontrol p sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata atau } p = \frac{\text{jumlah proporsi cacat}}{\text{jumlah pemeriksaan}}$$

$$= \frac{40,90}{48}$$

$$= 0,85$$

$$\text{Simpangan baku } S_p = \sqrt{p(1-p)/n}$$

$$= \sqrt{0,85(1-0,85)/48}$$

$$S_p = 0,05$$

$$CL = 0,85$$

$$UCL = p + 3s_p$$

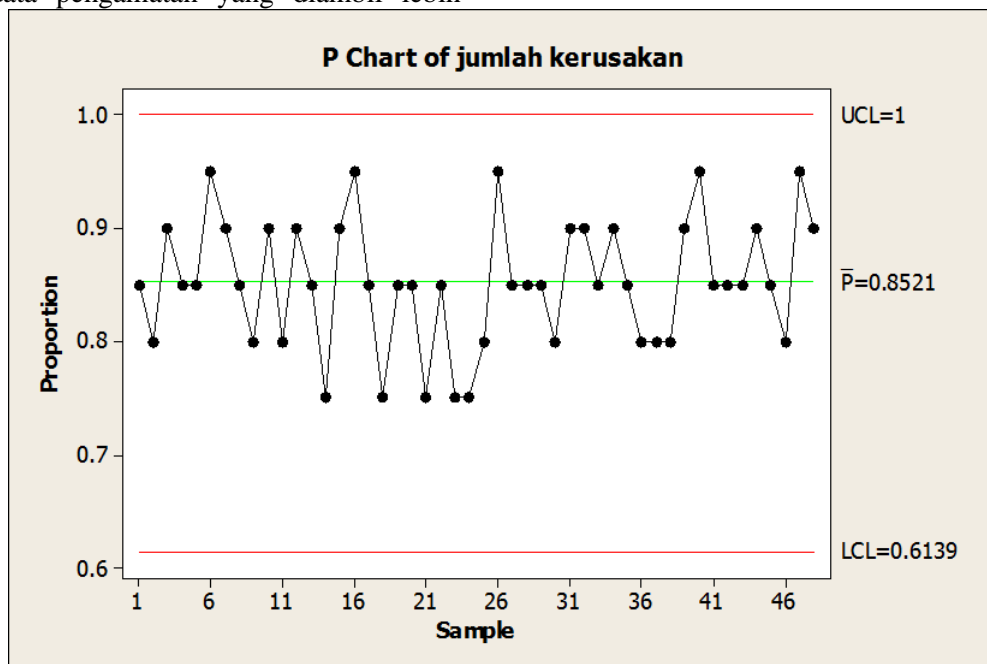
$$= 0,85 + 3(0,05)$$

$$= 1,00$$

$$LCL = p - 3s_p$$

$$= 0,85 - 3(0,05)$$

$$= 0,70$$



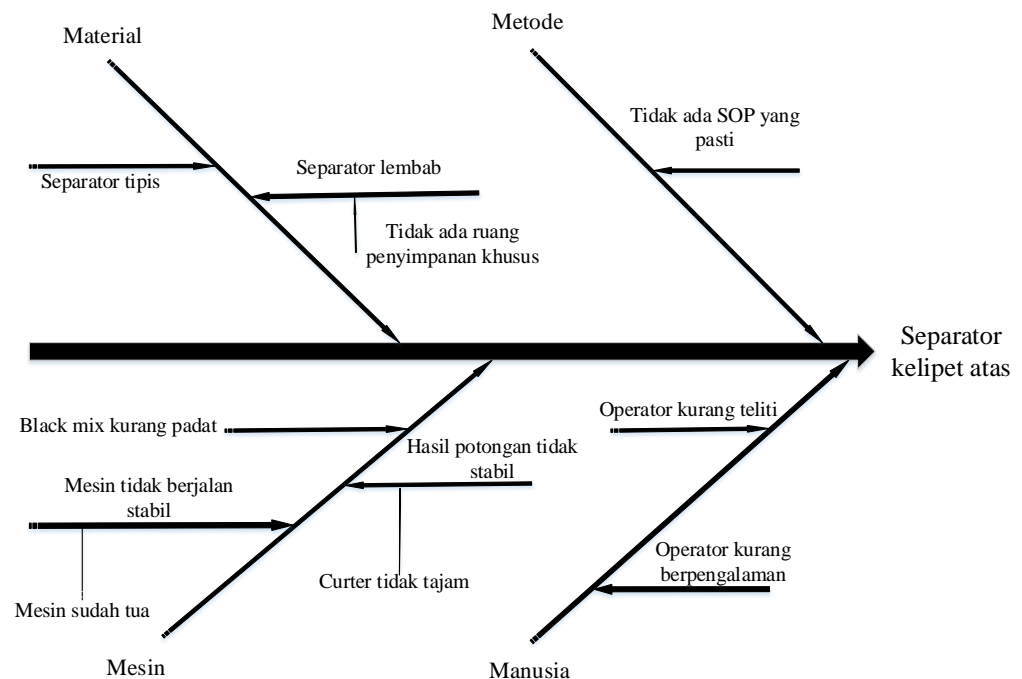
Gambar 4. Diagram peta kontrol P

Dari pengolahan data diatas dinyatakan bahwa data jenis kerusakan bulan Febuari sampai Maret 2019 terkendali, data tidak ada yang keluar dari batas atas dan batas bawah, tapi meski masih terkendali bagian R6-3 terus melakukan upaya untuk melakukan perbaikan untuk menghilangkan atau mengurangi baterai volt rendah karena masih sangat jauh dari target yang telah ditetapkan perusahaan, beberapa kali hasil pengamatan baterai volt rendah bagus karena pemakaian bahan baku yang bagus jadi hasil baterai volt rendah sedikit tapi setiap produksi baterai *eksport* kerusakan baterai volt

rendah akan meningkat karena standar mutu yang tinggi untuk produk eksport, pengolahan data peta kendali P ini hanya dilakukan pada jenis penyebab kerusakan paling dominan yaitu separator kelipat atas.

4 Fishbone Diagram

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode diagram pareto dan peta kontrol p jenis kerusakan separator kelipet atas adalah yang paling dominan sebagai berikut analisa *fishbone diagram*nya:



Gambar 5. Analisa Fishbone diagram

1. Material yang digunakan untuk bahan baku pembuatan batu baterai khususnya kertas separator harus ada ruang penyimpanan khusus yang kedap udara supaya kertas separator tidak mudah lembab karena kalau kertas separator lembab akan susah dipotong atau hasil potongan kurang maksimal.
2. Metode dalam suatu proses produksi diperlukan standar operational procedur (SOP) untuk mendukung jalannya proses produksi supaya berjalan dengan lancar. Dalam proses pembuatan batu baterai dalam penggunaan kertas separator kadang operator asal pakai tidak sesuai SOP dalam urutan pemakaian sesuai tanggal kirim, karena barang yang datang awal ditumpuk paling bawah sehingga tidak bisa dipakai paling awal / dalam pemakaian bahan baku masih secara acak tidak dengan sesuai sop urutan tanggal.
3. Manusia atau operator masih menjalankan mesin dengan sembarangan dan kurang teliti untuk memperhatikan hasil potongan separator jadi kurang terkontrol apakah hasil potongan separator udah maksimal atau belum.

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

4. Mesin yang udah tua, waktu beli mesin juga dalam kondisi bekas dari jepang pada tahun 1996 yang menyebabkan mesin berjalan kurang stabil, Yang akan menyebabkan banyak produk cacat ditambah lagi dengan kondisi curter untuk memotong separator kurang tajam karena tidak adanya SOP dalam perawatan mesin dan pengasahan curter yang pasti.

5. Analisa Failure Mode and Effects

Analysis (FMEA)

FMEA digunakan untuk melihat proses bagian mana yang paling dominan menghasilkan kegagalan-kegalan dalam membuat batu baterai berdasarkan *Diagram Pareto*. Peta Kendali p dan *Fishbon Diagram* yang telah dibuat , selanjutnya dibuat tabel FMEA yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *severity*, *occurance*, dan

detection berdasarkan potensi efek kegagalan dan penyebab kegagalan untuk menghasilkan nilai *Risk Priority Number (RPN)* tabel FMEA dapat dilihat dibawah ini.

1. Mode of Failure (Defect)

Penyebab kegagalan baterai volt rendah paling dominan adalah separator kelipet atas

2. *Potential Failure* datanya sebagai berikut:

Setelah dilakukan analisa Fishbone Diagram dari penyebab-penyebab kegagalan produk paling dominan separator kelipet atas dari faktor metode, mesin, manusia dan materialnya merupakan tahapan saat proses produksi sebagai berikut:

Tabel 7. Data Failure Mode and Effect Analysis separator kelipet atas

No	Diskripsi proses terjadi	S (Severity)	O (Occurrence)	D (Detection)	RPN (Risk Priority Number)
1	Pemasangan separator	5	6	6	180
2	Pemasangan bottom washer	2	3	6	36
3	Proses tamping	3	4	2	24

Dari tabel diatas dapat dilihat mode-mode kegagalan yang menyebabkan baterai *volt* rendah dari perhitungan *RPN* dideskripsikan sebagai berikut:

3. Cause Of Failure

A. produk gagal saat pemasangan awal separator adalah kesalahan saat menggunakan bahan baku karena tidak sesuai *SOP*, bahan baku yang datang lebih awal tidak dipakai terlebih dahulu tapi menggunakan ditumpukan bahan baku paling atas yang datang paling akhir dan juga tidak adanya ruang penyimpanan khusus kertas separator yang menyebabkan kertas separator menjadi lembab, curter mesin yang tidak tajam membuat potongan separator juga menjadi kurang maksimal juga menjadi penyebabnya.

1. *Severity* adalah 5 dibuktikan dengan fakta dilapangan bahwa masih tingginya batre *volt* rendah yang disebabkan separator kelipet atas sebesar 85%. Pada rating nilai 5 produk dapat dioperasikan dengan tingkat kinerja sedikit berkurang.
2. *Occurance* bernilai 6 yaitu *probabilitas* kejadian resiko dalam kategori sedang 1 dalam 500 dengan fakta dilapangan bahwa produk gagal baterai *volt* rendah bisa mencapai 200-300 *pcs* dari satu sift produksi yang bisa memproduksi baterai rata-rata 200.000 *pcs*.
3. *Detection* bernilai 6 dalam kategori rendah dimana kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan rendah dengan fakta dilapangan bahwa kegagalan saat proses pemasangan separator tidak adanya sensor ataupun tanda kejadian.
4. berdasarkan point diatas bahwa nilai nilai *Severity* 5, nilai *Occurance* 6, nilai *Detection* 6, sehingga nilai *RPN* didapatkan 180. Ini merupakan hasil dari perkalian antara S,O dan D yang dirumuskan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D = 5 \times 6 \times 6 = 180$$

B. kegagalan produk saat proses pemasangan *bottom washer* yaitu kegagalan produk terjadi saat memasukan bahan baku berikutnya setelah pemasangan separator yaitu pemasangan *Bottom Washer* yang bisa menyebabkan separator kelipet atas dan separator ketarik karena saat pemasangan *bottom washer* terkena separator yang

sudah terpasang dalam suatu komponen. Berdasarkan hal tersebut kegagalan produk saat proses *assembling* dibobot nilai:

1. *Severity* nilainya adalah 2 cacat disadari oleh pelanggan <25% sangat rendah karena dilapangan tidak adanya sensor pendeteksi kerusakan separator dan efek yang tidak begitu kelihatan dan tidak adanya petugas yang selalu menunggu.
 2. *Occurance* nilainya adalah 3 yaitu *probabilitas* kejadian resiko dalam kategori rendah 1 dalam 100.000 kegagalan produk saat proses pemasangan *bottom washer* memang sangat rendah dibandingkan proses lainnya.
 3. *Detection* nilainya adalah 6 rendah dimana kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi sangat rendah dikarenakan tidak adanya petugas khusus dan setiap saat untuk mengontrol selama jalannya produksi sehingga sangat rendah untuk bisa diketahui terjadinya suatu kegagalan produk.
 4. berdasarkan point diatas bahwa nilai nilai *Severity* 2, nilai *Occurance* 3, nilai *Detection* 6, sehingga nilai *RPN* didapatkan 36. Ini merupakan hasil dari perkalian antara S,O dan D yang dirumuskan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D = 2 \times 3 \times 6 = 36$$
- C. kegagalan produk proses *tamping* adalah saat pemberian obat *black mix* kedalam kaleng yang sudah terisi oleh komponen separator dan *bottom washer*. saat proses *tamping* kendala kondisi *blackmix* yang tidak stabil atau kurang padat bentuknya karena *inserting* yang sudah jelek bisa membuat separator kelipet atas dan menyebabkan *smear*. Berdasarkan hal tersebut kegagalan produk saat proses *tamping* diberi nilai bobot sebagai berikut:
1. *Severity* nilainya adalah 3 tinggi yaitu produk dapat dioperasikan tetapi sebagian item tambahan (fungsi *sekunder*) tidak dapat berfungsi, pada saat proses *tamping* jika terjadi indikasi kegagalan mesin masih bisa beroperasi tapi *output* yang dihasilkan bisa menggagu mesin pelanggan berikutnya.
 2. *Occurance* nilainya adalah 4 sedang yaitu proses *tamping* penyebab kegagalan baterai *volt* jarang terjadi selama proses produksi dikarenakan setiap istirahat kerja ada pergantian sparpert mesin yang

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

menunjang dalam proses *tamping* menghasilkan produk/ *black mix* yang stabil/padat.

3. *Detection* nilainya adalah 2 kemungkinan pengontrol untuk mendeteksi kegagalan sangat tinggi dikarenakan adanya penunggu mesin untuk mendeteksi adanya baterai *volt* rendah sehingga hampir dipastikan kegagalan baterai *volt* rendah tidak bisa lewat sampai kepelanggan berikutnya.
4. berdasarkan point diatas bahwa nilai nilai *Severity* 3, nilai *Occurance* 4, nilai *Detection* 2, sehingga nilai *RPN* didapatkan 24. Ini merupakan hasil dari perkalian antara S,O dan D yang dirumuskan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D = 3 \times 4 \times 2 = 24$$

4. Current Proses Control

Dilakukan kontrol atau usulan perbaikan terhadap hasil analisa nilai *RPN* yang paling tinggi adalah saat proses pemasangan separator

- A. Pemasangan Separator dilakukan pemeriksaan secara berkala terhadap hasil sehingga bisa segera diperbaiki jika ada ketidaksesuaian
- B. Penggunaan bahan baku sesuai *SOP* dan adanya ruang penyimpanan khusus bahan baku.
- C. Saat Pemasangan Separator Menambahkan alat pendeteksi atau sensor mesin pada proses sebelumnya sehingga akan terlihat ada ketidaksesuaian dalam proses sebelumnya.
- D. Penggantian secara berkala terhadap curter mesin sehingga hasil potongan bisa terus maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab yang terakhir ini akan diberikan beberapa kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan dari hasil penelitian merupakan jawaban dari penelitian yang ingin dicapai . sedangkan saran berisi tentang hal-hal yang harus dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya agar diperoleh hasil yang lebih baik.

Kesimpulan

1. Proses produksi batu baterai dari bulan Februari-Maret 2019 *proporsi* produk

cacat/ baterai *volt* rendah masih terkendali

2. Penyebab kegagalan baterai *volt* rendah paling dominan adalah separator kelipet atas dan faktornya karena saat pemasangan separator
3. Faktor lain yang menyebabkan terjadinya baterai *volt* rendah adalah
 - a. Separator kelipet atas saat pemasangan awal karena mesin sudah tua dan bahan baku yang kurang maksimal karena tidak adanya ruang penyimpanan khusus dan nilai *RPN* 180.
 - b. Proses *assembling* awal yang sudah bermasalah menyebabkan proses selanjutnya kurang maksimal pada pemasangan *bottom washer* dan nilai *RPN* 36.
 - c. Separator atas karena proses *tamping* dan nilai *RPN* 24.
4. Penyebab terjadinya kegagalan produk baterai adalah karena bebarapa faktor khusus yaitu mesin , manusia , material dan metode.
5. *Standar Operationing Prosedure (SOP)* dalam pemakaian bahan baku di PT. Intercallin belum berjalan dengan baik dan tidak ada ruang penyimpanan bahan baku khusus juga jadi salah satu penyebab .
6. Produk cacat baterai *volt* rendah salah satunya diakibat mesin sudah tua dan tidak adanya *SOP* perawatan mesin.
7. *Operator* yang belum berpengalaman dalam menangani gangguan mesin menyebabkan produksi belum maksimal.

Saran

1. pembuatan *SOP* perawatan mesin karena faktor mesin sudah tua jadi memerlukan perawatan mesin yang terstruktur
2. pembuatan ruang khusus penyimpatan bahan baku utama separator yang kedap uatara.
3. pengawasan dan pelaksanaan *SOP* yang telah disepakati bersama
4. secara rutin dilakukan training untuk para operator mesin sehingga dalam pengoperasian dan perawatan mesin bisa maksimal.

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, W, dorothea. 2004. *Pengendalian Kualitas statistik; Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas*. PT. Andi Offset. Yogyakarta.
- DAIMLER. 2013. *Guidelines for FMEA. Daimler India Commercial Vehicles Pvt. Ltd*
- Edlabadker, A;Ambekar, S.B;Shrouty, V.2013 A Review; *Implementation of FMEA (Failure Mode and effect analysis)*' *IJET.International journal of Engineering and Innovative Technology, Volume 2 issue 8 Febuary, ISSN: 2277-3754*
- Nugroho, A. 2014. *Analisa Pengendalian Produk Cacat Celana Jeans Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT Intigarmindo*
- Purnomo, A. 2007. *Analisa penyebab kecacatan produk dengan menggunakan Faul Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) di CV. Fragile Din. Co. Skripsi program teknik Industri Universitas Widyatama*
- Rusmiati, E. 2010. *Penerapan Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis dalam mengidentifikasi kegagalan pada proses produksi di PT. Daesol Indonesia*'. Skripsi Program Teknik Industri Sekolah Tinggi Manajemen Industri
- Tjiptono, F. 1998. *Total Quality Management edisi ke 5*, Jogjakarta; Andi offset
- Wignjosoebroto, s. 2003. *Pengantar teknik & Manajemen Industri Edisi Pertama*
- Yuri, M.Z.; Rahmat, N. 2013. *TQM manajemen Kualitas Total dalam perspektif Teknik Industri*. Jakarta: PT. Indeks.