

## Penerapan SPC (*Statistical Process Control*) Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan Untuk Meningkatkan *Yieldoutput* Produksi

Achmad Syaichu<sup>1)</sup>, Syafinatan Naja<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Industri, STT POMOSDA, [syaichu07@gmail.com](mailto:syaichu07@gmail.com)

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri, STT POMOSDA, [syafinatan2399@gmail.com](mailto:syafinatan2399@gmail.com)

### Abstrak

PT. Taliati Telaga Tanjung merupakan perusahaan yang memiliki perlengkapan dan peralatan untuk mengolah air minum dalam kemasan, dari bahan mentah menjadi minuman yang layak dan siap dikonsumsi. Di setiap produksi air kemasan tidak seluruhnya sesuai spesifikasi, ada beberapa yang tidak sesuai spesifikasi. Usaha untuk meningkatkan kualitas produk memerlukan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas melibatkan beberapa faktor yaitu manusia (*man*), metode (*metode*), mesin (*machine*), dan bahan baku (*material*). SPC (*statistical process control*) merupakan penerapan metode-metode statistik untuk pengukuran dan analisis variasi proses. Dengan menggunakan *statistical process control* (SPC), maka dapat dilakukan analisis dan minimasi penyimpangan, mengevaluasi kemampuan proses, dan membuat hubungan antara konsep dan teknik yang ada untuk mengadakan perbaikan proses. Dari hasil penelitian menggunakan metode SPC (*statistical process control*) alat pengendalinya *control chart* (*P-Chart*) dan *fishbone diagram* menunjukkan adanya perbaikan yang dilakukan pada penyok kemasan dengan nilai prosentase 6,9% dan bocor kemasan dengan nilai prosentase 7,6%. Dan didapatkan penyebab kecacatan ada 4 faktor yaitu *Man* (manusia), *Material* (bahan baku), *Method* (metode), *Machine* (mesin).

Kata Kunci : pengendalian kualitas, *statistical process control*, *Defect*.

### Pendahuluan

PT. TALIATI TELAGA TANJUNG merupakan suatu sarana berupa ruangan atau tempat khusus yang memiliki perlengkapan dan peralatan untuk mengolah air minum dalam kemasan, dari bahan mentah menjadi minuman yang layak dan siap untuk dikonsumsi.

Pada PT. TALIATI TELAGA TANJUNG, produk yang dihasilkan tidak seluruhnya sesuai spesifikasi, di setiap produksinya selalu ada kecacatan produk. Kecacatan yang sering terjadi yaitu cacat cup, cacat lid miring, dan penyok. Pada tahun 2020 tingkat kecacatan di perusahaan mencapai 6%. Banyaknya kecacatan yang terjadi mengakibatkan *yieldoutput* perusahaan rendah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan melalui data hasil produksi dari tahun 2020 masih belum sesuai target, sehingga menyebabkan *cost* produksi bertambah, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "Penerapan SPC (*Statistical Process Control*) Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan Untuk Meningkatkan *Yieldoutput* Produksi (Studi Kasus Pada Pt. Taliati Telaga Tanjung Pomosda Nganjuk)".

Berdasarkan pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah yang bisa ditarik adalah Bagaimana penerapan SPC (*statistical process control*) pada proses produksi air minum dalam kemasan Telaga Tanjung (TETA) 220ml untuk meningkatkan *yieldoutput* produksi?. Adapun tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui hasil penerapan SPC (*statistical process control*) pada proses produksi air minum dalam kemasan Telaga Tanjung (TETA) 220ml untuk meningkatkan *yieldoutput* produksi.

### Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian ini untuk menyelesaikan masalah menggunakan metode SPC (statistical process control) dengan alat bantu pengendalian kualitas yaitu: Control Chart (P-Chart) dan Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram). Dalam penelitian ini digunakan Peta Kendali P (peta kendali proporsi kerusakan) sebagai alat untuk menganalisa pengendalian proses secara statistik. Penggunaan Peta Kendali P karena pengendalian kualitas yang dilakukan bersifat atribut, serta data yang dijadikan sampel pengamatan merupakan data atribut yaitu data menunjukkan proporsi antara jumlah produk yang mengalami kerusakan terhadap jumlah produksi. Untuk mendapatkan bagan peta kendali dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Mahayana dkk, 2019):

- a. Menghitung rata-rata kerusakan produk

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

Keterangan:

np : Jumlah produk rusak dalam sub grup

n : Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

- b. Menghitung garis pusat/*central line* (CL)

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

Keterangan:

$\sum np$  : Jumlah total produk rusak

$\sum n$ : Jumlah total yang diperiksa

- c. Menghitung batas kendali (UCL dan LCL)

Menghitung batas kendali atas/*Upper Control Line* (UCL)

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

Keterangan:

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

$n_i$ : Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

Menghitung batas kendali bawah/*Lower Control Line* (LCL)

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

Keterangan:

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

$n_i$ : Jumlah yang diperiksa dalam subgroup

### Pembahasan

#### Alur Produksi

Tabel 4.1 Alur produksi Air Minum Dalam Kemasan Telaga Tanjung

No	Uraian proses	Parameter uji	Produk baik	Produk gagal
1	Tangki Air	Kuantitas	1500 L	-
		Warna	Terang	-
		Bau	Tidak berbau	-
2	Sand Filter	Warna	15 TCU	-
		Bau	Tidak berbau	-
		pH	6,5-8,5	-
		TDS	500 mg/1	-

3	Catridge Filter	TBD	5 NTU	0,8 NTU	-
4	Carbon Filter	Warna	15 TCU	2,95 TCU	-
		Bau	Tidak berbau	Tidak bau	-
		pH	6,5-8,5	7,38	-
		TDS	500 mg/1	112 mg/1	-
		Klorin	5 mg/1	< 0,01 mg/1	-
6	Reverse Osmosis	Kekeruhan	Maks. 1,5 NTU	Maks. 1,5 NTU	-
		pH	6,5-8,5	7,38	-
7	Ultra Violet	TDS	500 mg/1	112 mg/1	-
		Gelombang	100-280 nm	100-280 nm	-
8	Inspeksi	Kuantitas	1500 L	1500 L	-
		Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	-
9	Pengisian	pH	6,5-8,5	7,38	-
		TDS	500 mg/1	112 mg/1	-
10	Pengepresan Tutup	Penyok kemasan	4800pcs	924L	33L
		Lid miring	4800pcs	924L	33L
		Bocor kemasan	4800pcs	924L	33L
11	Perapian Tutup	Kuantitas	4800pcs	4650pcs	150pcs
12	Inspeksi	Kuantitas	4800pcs	4650pcs	150pcs
13	Pengemasan	Kuantitas	4800pcs	4650pcs	150pcs
14	Penyimpanan	Kuantitas	4800pcs	4650pcs	150pcs

Sumber : PT. Taliati Telaga Tanjung (2021)

Produksi air minum Telaga Tanjung sudah melakukan pengendalian kualitas seperti mengecek PH, TDS, suhu dan mencatat setiap kejadian dalam kegiatan proses produksi mulai dari pemasukan dan pengeluaran bahan baku, jumlah produksi dan jumlah kecacatan produk. Pengendalian kualitas bertujuan untuk menjaga kualitas produk supaya tetap terjaga.

Tabel 4.2 Standar Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Telaga Tanjung

No	Kriteria uji	Satuan	Baku mutu	Hasil	Standar	Keterangan
FISIKA						
1	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Permenkes	Sesuai standar
2	Suhu	°C	Suhu udara maks. +- 3°C	28	Permenkes	Sesuai standar
3	Warna	TCU	Maks. 15	2,95	Permenkes	Sesuai standar

4	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	Permenkes	Sesuai standar
5	Kekeruhan	NTU	Maks. 5	0,8	Permenkes	Sesuai standar
6	Total zat padat terlarut (TDS)	mg/1	Maks. 500	112	Permenkes	Sesuai standar
KIMIA ANORGANIK						
1	Fluorida (F)	mg/1	Maks. 1,5	0,0279	Permenkes	Sesuai standar
2	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/1	Maks. 3	0,0184	Permenkes	Sesuai standar
3	Besi (Fe)	mg/1	Maks. 0,3	0,0227	Permenkes	Sesuai standar
4	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/1	Maks. 500	77,70	Permenkes	Sesuai standar
5	Klorida (Cl)	mg/1	Maks. 250	2,94	Permenkes	Sesuai standar
6	Mangan (Mn)	mg/1	Maks. 0,4	0,039	Permenkes	Sesuai standar
7	pH	-	Maks 8,5	7,38	Permenkes	Sesuai standar
8	Seng (Zn)	mg/1	Maks. 3	0,2	Permenkes	Sesuai standar
9	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/1	Maks. 250	3,330	Permenkes	Sesuai standar
10	Ammonia (NH <sub>3</sub> )	mg/1	Maks. 1,5	< 0,005	Permenkes	Sesuai standar
11	Chlorine (Cl <sub>2</sub> )	mg/1	Maks. 5	< 0,01	Permenkes	Sesuai standar
KIMIA ORGANIK						
1	Zat organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/1	Maks. 10	0,779	Permenkes	Sesuai standar
2	Detergen	mg/1	Maks. 0,05	< 0,0012	Permenkes	Sesuai standar

Sumber : PT. Taliati Telaga Tanjung (2021)

#### Data Kecatatan

Tabel 4.4 Data Kecacatan Tahun 2021

Tahun 2021	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Kecacatan			Jumlah Cacat Tiap Produksi (pcs)
		Penyok Kemasan (pcs)	Lid Miring (pcs)	Bocor Kemasan (pcs)	
Januari	960	4	2	4	10
Februari	1352	3	2	3	8
Maret	1592	2	1	5	8
April	6617	20	5	6	31
Mei	2419	5	4	15	24
Juni	262	10	2	10	22
Juli	1832	2	2	5	9
Agustus	2031	4	1	5	10
September	2180	8	2	3	13
Oktober	1832	15	6	15	36
November	2405	7	2	15	24
Jumlah	23482	80	29	86	195

Sumber : PT. Taliati Telaga Tanjung (2021)

Berdasarkan tabel 4.4 kapasitas produksi pada tahun 2021 mencapai 23482 pcs, dengan melakukan proses produksi pada setiap bulannya. Dapat dilihat dari tabel diatas bahwa dalam satu tahun jumlah kecacatan tertinggi mencapai 36 pcs di proses produksi bulan Oktober. Dan jumlah kecacatan dari setiap proses produksi dalam satu tahun mencapai 195 pcs.

Tabel 4.5 Prosentase Data Kecacatan Tahun 2021

Tahun 2021	Jumlah Produksi (%)	Jenis Kecacatan			Presentase Cacat (%)
		Penyok Kemasan (%)	Lid Miring (%)	Bocor Kemasan (%)	
Januari	960	0,4	0,2	0,4	1,0
Februari	1352	0,2	0,1	0,2	0,6
Maret	1592	0,1	0,1	0,3	0,5
April	6617	0,3	0,1	0,1	0,5
Mei	2419	0,2	0,2	0,6	1,0
Juni	262	3,8	0,8	3,8	8,4
Juli	1832	0,1	0,1	0,3	0,5
Agustus	2031	0,2	0,0	0,2	0,5
September	2180	0,4	0,1	0,1	0,6
Oktober	1832	0,8	0,3	0,8	2,0
November	2405	0,3	0,1	0,6	1,0
Jumlah	23482	6,9	2,1	7,6	16,5

Sumber : PT. Taliati Telaga Tanjung (2021)

Dari tabel 4.5 dapat dilihat prosentase kecacatan produk pada tahun 2021 yaitu pada proses produksi bulan Januari sebanyak 1%, produksi bulan Februari sebanyak 0,6%, produksi bulan Maret sebanyak 0,5%, produksi bulan April sebanyak 0,5%, produksi bulan Mei sebanyak 1%, produksi bulan Juni sebanyak 8,4%, produksi bulan Juli sebanyak 0,5%, produksi bulan Agustus sebanyak 0,5%, produksi bulan September sebanyak 0,6%, produksi bulan Oktober sebanyak 2% dan produksi bulan November sebanyak 1%. Jadi kecacatan yang di terima dalam kurun waktu satu tahun mencapai 16,5% dengan jumlah produksi 23482 pcs.

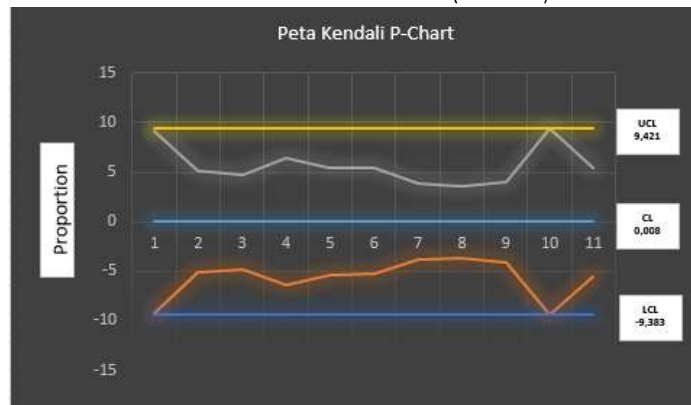
Tabel 4.9 Perhitungan Batas Kendali 2021

Tahun 2021	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Cacat Tiap Produksi (pcs)	Prosentase Cacat (%)	Proporsi	CL	UCL	LCL
Januari	960	10	1,0	0,010	0,008	9,183	-9,173
Februari	1352	8	0,6	0,005	0,008	5,162	-5,152
Maret	1592	8	0,5	0,005	0,008	4,757	-4,747
April	6617	31	0,5	0,004	0,008	6,391	-6,383
Mei	2419	24	1,0	0,009	0,008	5,463	-5,445
Juni	262	22	8,4	0,083	0,008	5,399	-5,233
Juli	1832	9	0,5	0,004	0,008	3,841	-3,833
Agustus	2031	10	0,5	0,004	0,008	3,649	-3,641
September	2180	13	0,6	0,005	0,008	4,067	-4,057
Oktober	1832	36	2,0	0,019	0,008	9,421	-9,383
November	2405	24	1,0	0,009	0,008	5,478	-5,46
Total	23482	195	16,5				

Sumber : Diolah Peneliti, 2021

Tabel diatas hasil perhitungan prosentase cacat tiap bulan, proporsi (rata-rata kecacatan produk), CL (garis pusat), UCL (batas kendali atas) dan LCL (batas kendali bawah).

Grafik Peta Kendali (P-Chart)

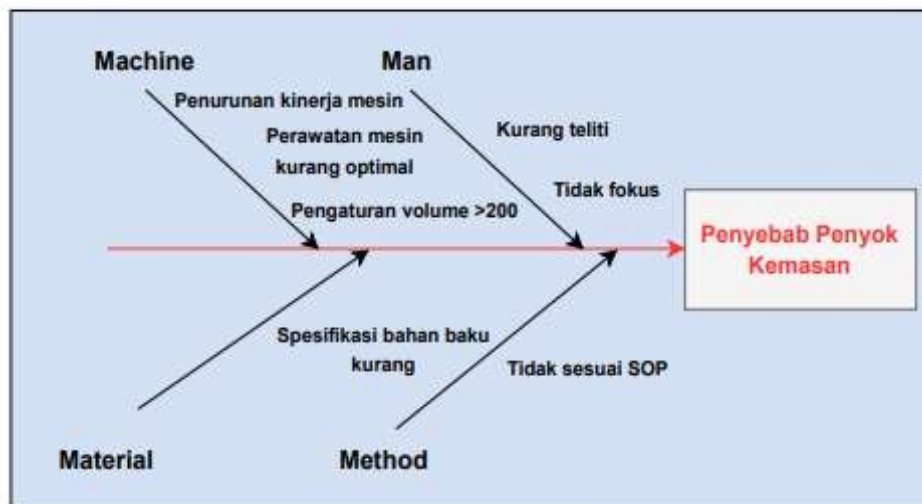


Gambar 4.6 Grafik Control Chart (P-Chart)

Dari grafik control chart ada 4 tahap analisa diagram control yaitu : menghitung proporsi (rata-rata kerusakan produk), menghitung CL (garis pusat), menghitung UCL (batas kendali atas), dan menghitung LCL (batas kendali bawah). Sampel perhitungan diambil dari bulan Januari sampai November 2021 dengan nilai proporsi 0,004 dari produksi 23482 pcs, nilai CL 0,008 dari produksi 23482 pcs, nilai UCL 5 dari produksi 23482 pcs, nilai LCL 5 dari produksi 23482 pcs. Faktor penyebab dari kecacatan ada 3 hal yaitu penyok kemasan, lid miring, dan bocor kemasan. Grafik diatas menunjukkan tidak ada data yang keluar dari batas UCL dan LCL. Jika terdapat data yang melebihi batas UCL maka dapat disimpulkan bahwa ada penyebab khusus yang mengakibatkan proporsi cacat melebihi batas kendali.

Pada peta kendali P, proporsi cacat terkadang berada diatas rata-rata proporsi cacat dan terkadang juga berada dibawah. Hal ini menunjukkan bahwa masih adanya penyimpangan pada proses produksi, sehingga pihak perusahaan harus ada *Quality Control* setiap proses produksi pada Air Minum Dalam Kemasan Telaga Tanjung agar proporsi kecacatan bisa stabil bahkan *zero defect*.

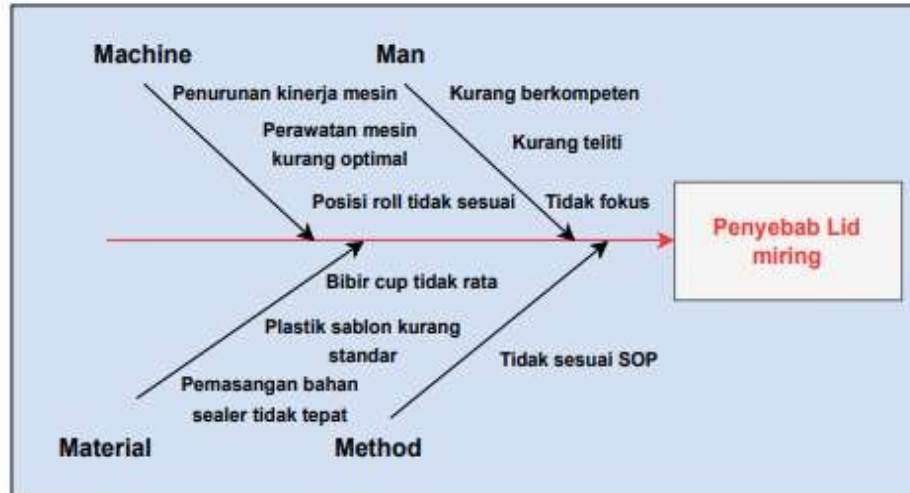
#### Penyok Kemasan



Gambar 4.7 Penyebab Penyok Kemasan

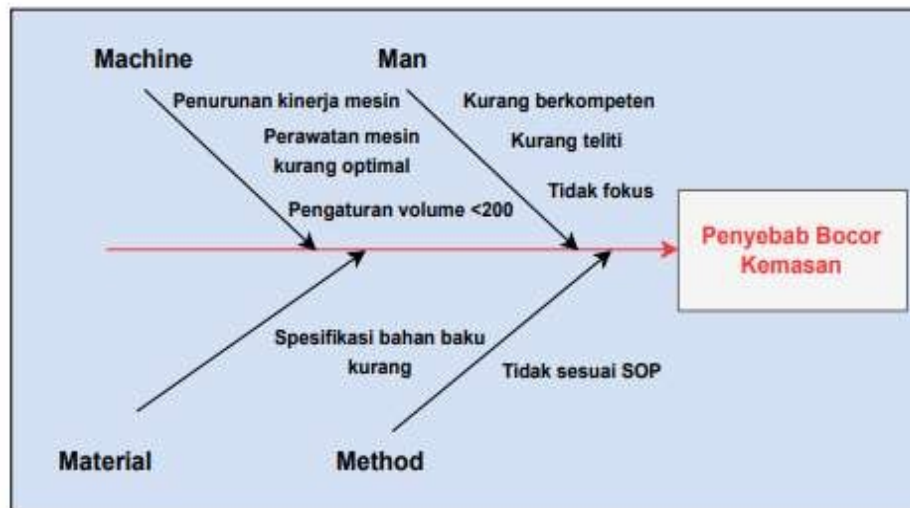
Sumber : Data diolah, 2021

### Lid Miring



Gambar 4.8 Penyebab Lid Miring  
Sumber : Data diolah, 2021

### Bocor Kemasan



Gambar 4.9 Penyebab Bocor Kemasan  
Sumber : Data diolah, 2021

### Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan metode SPC (*statistical process control*) alat pengendalinya *control chart* (P-Chart) dan *fishbone diagram* menunjukkan adanya perbaikan yang perlu dilakukan didalam proses produksi air minum dalam kemasan Telaga Tanjung 220ml. Secara detail berkaitan dengan hasil analisis data dapat diuraikan sebagai berikut.

Perbaikan ada pada penyok kemasan dan bocor kemasan. Hal ini didasari dari analisis *Fishbone diagram* menggunakan microsoft excel menunjukkan prosentase nilai penyok kemasan 6,9% dan bocor kemasan 7,6%. Dan faktor penyebab kecacatan berdasarkan analisis *fishbone* menggunakan software Diagrams.net menunjukkan ada pada manusia/karyawan, metode, mesin dan material. Untuk manusia/karyawan yang kurang berkompeten, telaten, teledor, kurang

memahami SOP kerja perlu diberi arahan supaya kualitas produk tetap terjaga didukung juga dengan perawatan mesin press pada setiap bulan ataupun sebelum mulai produksi.

Kualitas manusia/karyawan sangat penting dalam menjaga kualitas produk karena karyawan memiliki peran penting dalam proses produksi dikarenakan sistem produksi masih manualisasi. Maka perlu membangun motivasi kerja karyawan karena manusia/karyawan merupakan pengaruh terbesar dalam penyebab kecacatan produk.

### Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan produksi air minum dalam kemasan Telaga Tanjung 220ml tahun 2021 yaitu jumlah produksi sebesar 23482 pcs dengan jumlah kecacatan sebesar 195 pcs. Di dapatkan hasil analisa diagram *control* (P-chart) ada 3 kategori kecacatan yaitu penyok kemasan, lid miring dan bocor kemasan. Dari perhitungan proporsi (rata-rata kecacatan produk), CL (garis pusat), UCL (batas kendali atas) dan LCL (batas kendali bawah) didapatkan nilai sebagai berikut : nilai proporsi 0,004 dari produksi 23482 pcs, nilai CL 0,008 dari produksi 23482 pcs, nilai UCL 5 dari produksi 23482 pcs, nilai LCL 5 dari produksi 23482 pcs. Dengan hasil yang didapatkan bisa mengurangi kecacatan produk atau bahkan *zero defect*. Dan hasil analisa *fishbone diagram* didapatkan penyebab kecacatan ada 4 faktor yaitu *Man* (manusia), *Material* (bahan baku), *Method* (metode), *Machine* (mesin). Dari keempat penyebab tersebut semuanya berpengaruh karena dari keempatnya perlu dicontrol supaya produksi berjalan dengan lancar, tidak hanya salah satunya saja. Dengan adanya pengendalian kualitas diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada di PT. Taliati Telaga Tanjung.

### Saran

Dalam penelitian ini ada beberapa saran antara lain:

1. Perbaiki peralatan proses produksi air minum dalam kemasan Telaga Tanjung 220ml.
2. Melengkapi peralatan proses produksi air minum dalam kemasan Telaga Tanjung 220ml untuk menunjang kelancaran produksi (alat PH dan TDS).
3. Standar proses pengepresan tutup antara tingkat kepanasannya tidak > 200°C lebih dan < 200°C supaya tidak terjadinya kecacatan produk.
4. Perusahaan perlu menganalisa masalah – masalah selama produksi, penyebab kecacatan dan disebabkan oleh faktor apa saja yang menyebabkan kecacatan, dan ada *Quality Control* di setiap produksinya supaya kualitas produk tetap terjaga.
5. Bagi para peneliti lain yang akan meneliti tentang metode SPC (statistical proces control) atau dengan metode lainnya waktu mendatang, untuk melengkapi penelitiannya.

### Daftar Pustaka

- Ayu, S., Merjani, A., & Arifin, Z. (2019). *Penerapan Sistem GMP (Good Manufacturing Practice) dan SPC (Statistical Process Control) Pada Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Kerupuk Ketumbar (di UKM kerupuk berkah). profisiensi*, 7(1), 46-54.
- Ratri, E. M., & Singgih, M. (2018). *Peningkatan Kualitas Produk Roti Manis pada PT Indoroti Prima Cemerlang Jember Berdasarkan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*, 5(2), 200-207.
- Trenggonowati, D. L., & Arafiany, N. M. (2018). *Pengendalian Kualitas Produk Baja Tulangan Sirip 25 dengan Menggunakan Metode SPC Di PT. KRAKATAU WAJATAMA Tbk. Journal Industrial Servicess*, 3(2).
- Yuliani, Rais Kusumasari (2019). *Analisa Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan Telaga Tanjung Dengan Pendekatan Six Sigma*.