

PENERAPAN SEVEN TOOLS DALAM PENGENDALIAN KUALITAS BOTOL PLASTIK KEMASAN 60 ML

Mochammad Rofieq^{1*}, Renny Septiari²

¹Jurusan Teknik Industri, Universitas Merdeka Malang

²Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

*Korespondensi Penulis, Email: mochammad.rofieq@unmer.ac.id

Abstrak

Dalam Statistical Process Control, seven tools atau piranti perbaikan kualitas sering digunakan untuk pengendalian proses statistik dan dapat membantu dalam menetapkan kemampuan proses dengan melakukan pengukuran terhadap variasi produk yang dihasilkan dan secara grafis memungkinkan menetapkan sebuah proses berada di dalam atau di luar batas kontrol. Kualitas botol kemasan plastik 60 ml yang baik sangat dibutuhkan, karena ini berhubungan dengan kepuasan pelanggan. Seven Tools atau piranti perbaikan kualitas yang digunakan untuk menganalisis permasalahan tersebut adalah Check Sheet, Control Chart, Histogram, Fish Bone Diagram, Brainstorming, Pareto Diagram dan Scatter Diagram. Semua piranti ini digunakan untuk menentukan faktor yang paling dominan terhadap kualitas botol kemasan 60 ml. Berdasarkan hasil analisis yang digunakan dalam penelitian ini, terlihat ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas botol plastik kemasan 60 ml berikut : mesin, manusia, material, metode dan lingkungan.

Kata kunci : Botol Plastik Kemasan 60 ml, Proses Produksi, Pengendalian Kualitas, Seven Tools

1. Pendahuluan

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan dunia industri yang begitu pesat sangat berpengaruh pada cara berpikir manusia, bahkan berpengaruh pula pada cara pemenuhan kebutuhan manusia. Dalam membeli barang, konsumen tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan semata tetapi ingin mempertimbangkan mengenai kualitas barang yang dibeli karena mereka sadar akan pentingnya kualitas yang menjadi tuntutan dalam kehidupan modern. Kualitas produk yang memadai adalah salah satu cara bagi perusahaan untuk bisa menarik konsumen untuk menggunakan produk yang ditawarkan oleh produsen atau perusahaan.

Pentingnya mutu untuk dapat bertahan dan berkembang di setiap organisasi harus selalu ditingkatkan, baik menyangkut mutu produk, harga, keamanan, waktu pelayanan atau yang lain. Kualitas merupakan faktor penting untuk meningkatkan daya saing bisnis. Ketidakpastian kualitas produk suatu perusahaan akan mengakibatkan kesulitan pemasaran produk yang bersangkutan, karena produk semacam ini akan kehilangan kepercayaan dari konsumen.

Pengendalian kualitas adalah aktifitas keteknikan dan manajemen yang dengan aktivitas itu diukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan sebenarnya dengan yang standard [1]. Sehingga pengendalian kualitas statistik dapat didefinisikan sebagai tindakan pengendalian kualitas dengan menggunakan pendekatan statistik untuk menjaga kualitas produksi sesuai dengan standard yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan perusahaan.

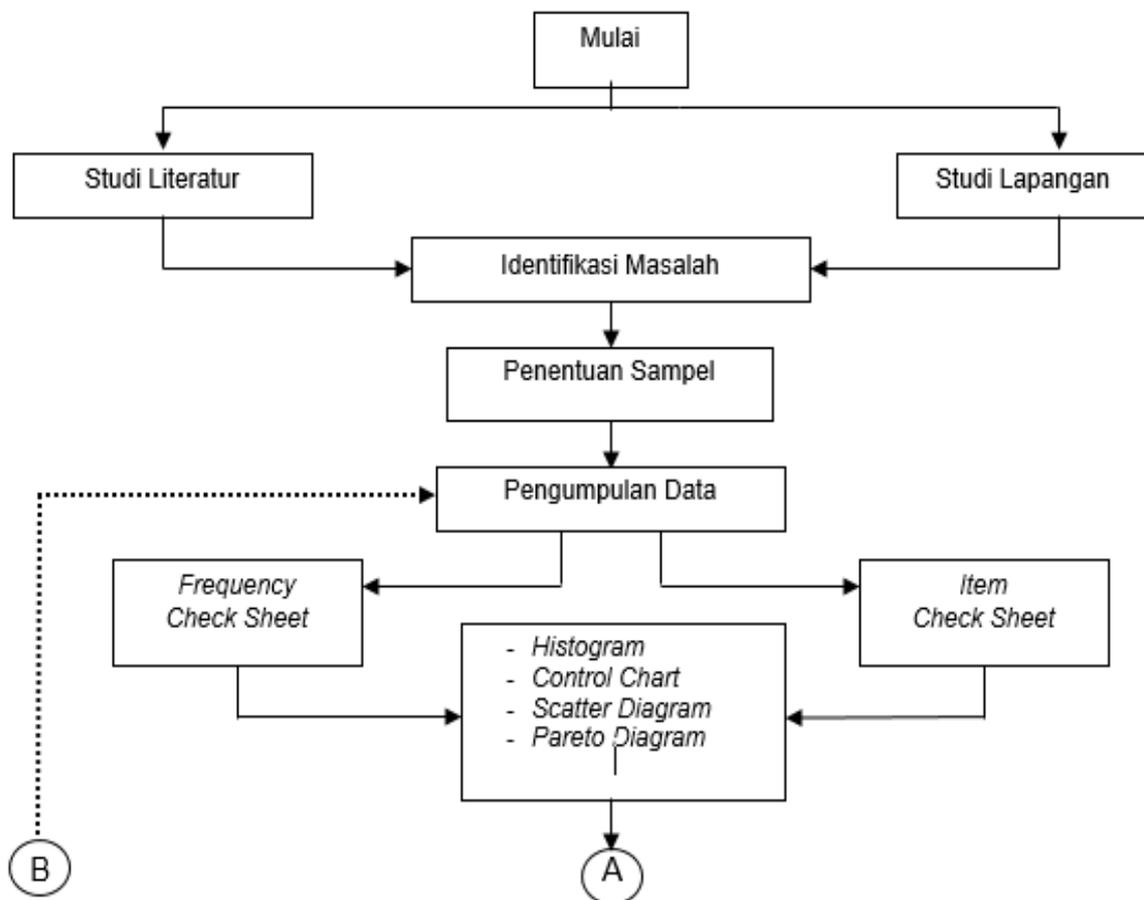
Aktifitas pengendalian kualitas secara menyeluruh meliputi kegiatan pengendalian sejak produk dirancang, diproses, *finishing* hingga pendistribusian kepada konsumen, sehingga secara lengkap aktivitas pengendalian kualitas meliputi : perencanaan kualitas terhadap produk yang akan dibuat, perencanaan kualitas pada sumber material produk, pengawasan pada proses pembuatan produk serta analisis dan tindakan koreksi (*accept and reject*) terhadap produk yang telah dihasilkan.

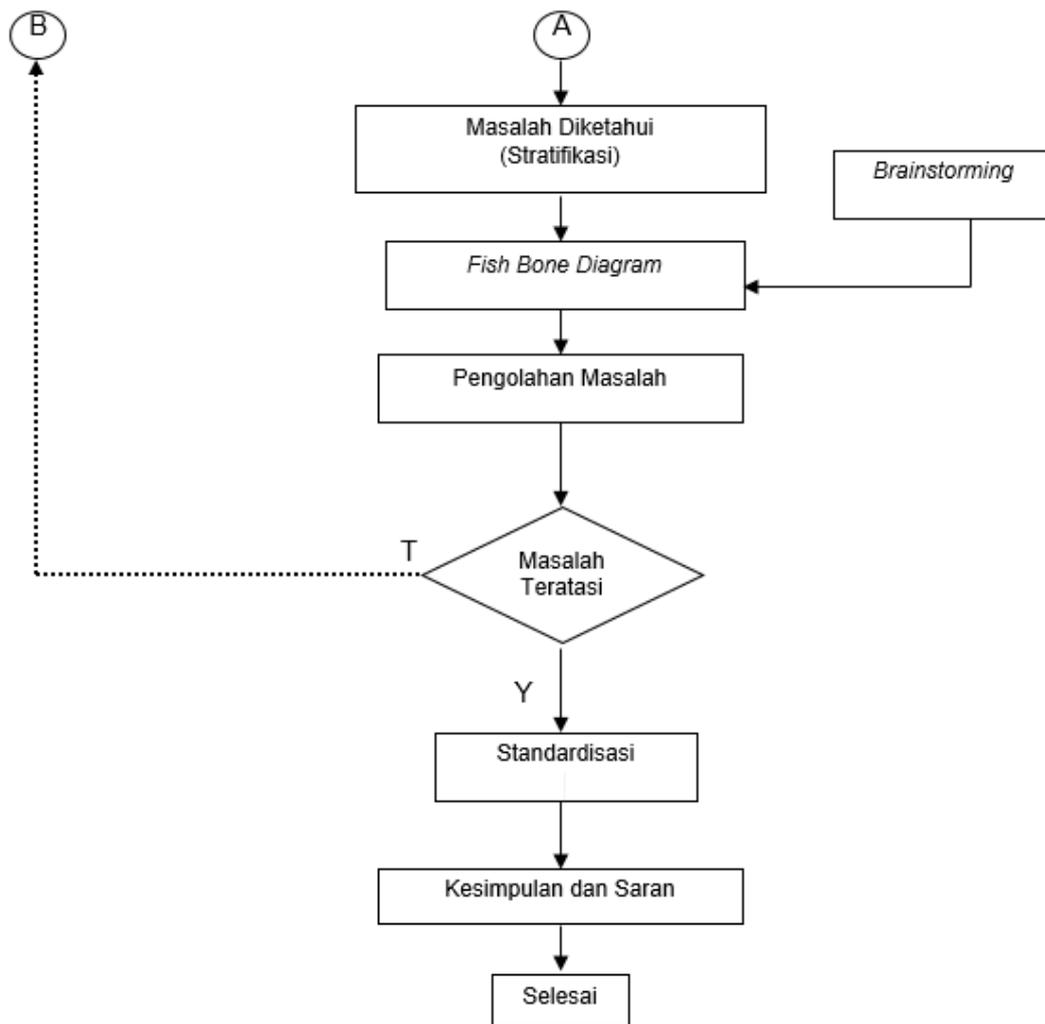
Permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah : Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas produk botol plastik kemasan 60 ml serta bagaimana mengendalikan kualitas botol plastik kemasan 60 ml dengan penerapan seven tools.

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut : Objek penelitian adalah botol plastik kemasan 60 ml untuk jenis cacat diameter, tidak membahas proses *painting* atau *decoration* pada botol serta tidak membahas biaya yang dikeluarkan pada proses pembuatan botol plastik kemasan 60 ml, dengan asumsi proses produksi pembuatan botol plastik kemasan 60 ml merupakan *continuous process* dan berjalan normal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi cacat produk pada botol plastik kemasan 60 ml, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk botol plastik kemasan 60 ml serta untuk mengendalikan kualitas botol plastik kemasan 60 ml dengan penerapan *seven tools*. Manfaat dari hasil penelitian ini secara umum dapat digunakan sebagai masukan dalam menganalisis serta upaya mengendalikan kualitas produksi botol plastik kemasan 60 ml yang nantinya dapat meningkatkan perkembangan perusahaan.

2. Metodologi Penelitian





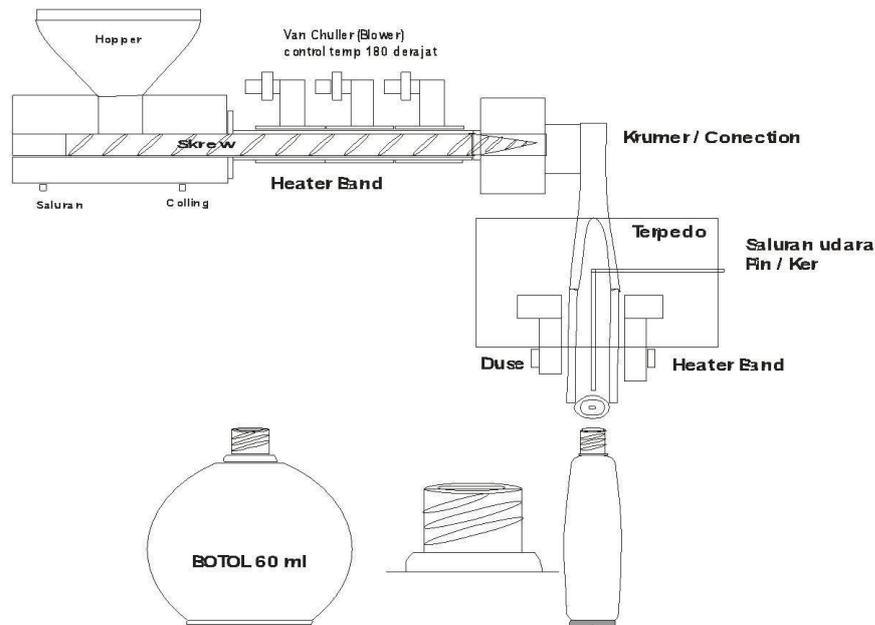
Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

3. Pengumpulan Data

Data sekunder [2] yang digunakan, diperoleh melalui observasi yang dilakukan di Departemen *Quality Control* dan Departemen Produksi, yaitu data tentang tingkat cacat produksi / *Daily Report Blow Moulding Mesin HGL* (data harian untuk cetakan botol kemasan 60 ml pada mesin HGL) yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan piranti *seven tools*. Untuk mencari tingkat cacat produksi botol plastik kemasan 60 ml dari mesin HGL dapat diketahui dengan menggunakan prosedur berikut :

- Alat-alat yang dibutuhkan adalah : *Vernier Caliper / Skjutmatt / Jangka Sorong* dengan tingkat ketelitian 0,05 mm, Timbangan Uji *Sartorius Digit Balance* dan lampu penerangan untuk melakukan uji tampak (lubang).
- Bahan yang digunakan adalah : *Marlex (HDPE)* dari Singapura
- Prosedur Pelaksanaan : Bahan Baku *Marlex* dimasukkan pada mesin *Mould Shop*, kemudian diambil sampel yang pertama sebanyak empat botol dan diuji, dimana pengambilan sampel dilakukan setiap satu jam.
- Prosedur pengujian yang dilakukan : Pemeriksaan Warna, *Passing Test (Fitting)*, Tes Kebocoran dan *Drop Test*.

Spesifikasi Mesin HGL (*Blow Moulding*) untuk produk botol kemasan 60 ml.



Gambar 2. Spesifikasi Mesin HGL

4. Uji Kecukupan Data

Sebelum dilakukan pengolahan data, terlebih dahulu ditentukan berapa banyaknya data yang seharusnya dikumpulkan, sehingga data yang terkumpul benar-benar dapat mewakili keseluruhan objek yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini digunakan tingkat kepercayaan (*convidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*) sebagai berikut [3] :

$$N' = \left[\frac{k/s \cdot \sqrt{N \cdot \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right)^2}}{\sum_{i=1}^N X_i} \right]^2 \quad \text{Pers. 1}$$

dimana :

- N' : Banyaknya data yang seharusnya dikumpulkan
- N : Banyaknya data yang telah terkumpul
- k : Tingkat kepercayaan
- s : Derajat ketelitian

Jika $N \geq N'$ maka data yang terkumpul sudah cukup
 Jika $N < N'$ maka data yang terkumpul belum cukup,
 sehingga perlu ditambah

Uji kecukupan data diameter mulut botol plastik kemasan 60 ml, dengan tingkat kepercayaan 95 % ($k = 2$) dan derajat ketelitian 5 % ($s = 0,05$) adalah :

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{240 \cdot (13,25^2 + 13,15^2 + \dots + 13,25^2) - (13,25 + 13,15 + \dots + 13,25)^2}}{3166,78} \right]^2$$

$$= 0,045$$

Karena $N \geq N'$ maka data yang terkumpul sudah cukup.

Dari hasil uji kecukupan data yang diambil dari produk sampel, diperoleh data pengamatan yang terkumpul sudah sesuai dengan tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian yang dikehendaki, dimana prosentase kesalahan dalam mengestimasi nilai x adalah minimum yaitu sebesar 5 %.

5. Hasil Penelitian dan Pembahasan

5.1. Hasil Penelitian

Dari hasil pengumpulan dan validasi terhadap data diameter mulut botol plastik kemasan 60 ml diolah dan dianalisis dengan menggunakan piranti *seven tools* berikut :

Check Sheet

Dalam pengambilan data yang diperlukan pada penelitian ini digunakan kertas isian (*check sheet*) sebagai alat bantu untuk mempermudah proses pengumpulan data. Hasil dari pengumpulan data dengan menggunakan *check sheet* sebagaimana tertulis dalam Lampiran 1.

Histogram

Dari data yang terkumpul dilakukan pengelompokan melalui perhitungan jumlah kelas interval sebagai berikut :

- Banyaknya data : $n = 240$
- Range : data maksimum – data minimum
 $R = 13,40 - 13,00 = 0,40$
- Menentukan jumlah kelas dengan rumus
 $k = 1 + 3,33 \log n$
 $k = 1 + 3,33 \log 240 = 8,926$

Pedoman tentang penentuan jumlah kelas atas dasar banyaknya data [4] ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Penentuan Jumlah Kelas

Banyaknya Data	Jumlah Kelas
< 50	5 - 7
$50 \leq n < 100$	6 - 10
$100 \leq n < 250$	7 - 12
≥ 250	10 - 25

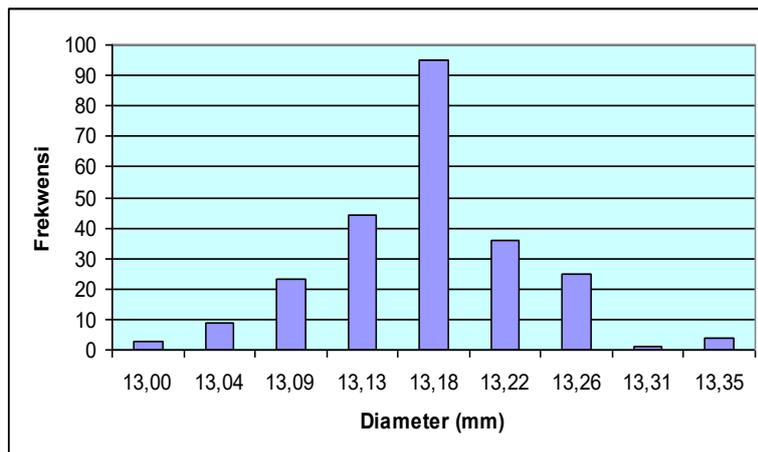
Karena $n = 240$, maka jumlah kelas yang digunakan adalah : 9 kelas

- Menentukan jumlah interval kelas dengan rumus :

$$i = \frac{range}{k} = \frac{0,40}{9} = 0,044$$

- Menentukan batas kelas yang pertama :

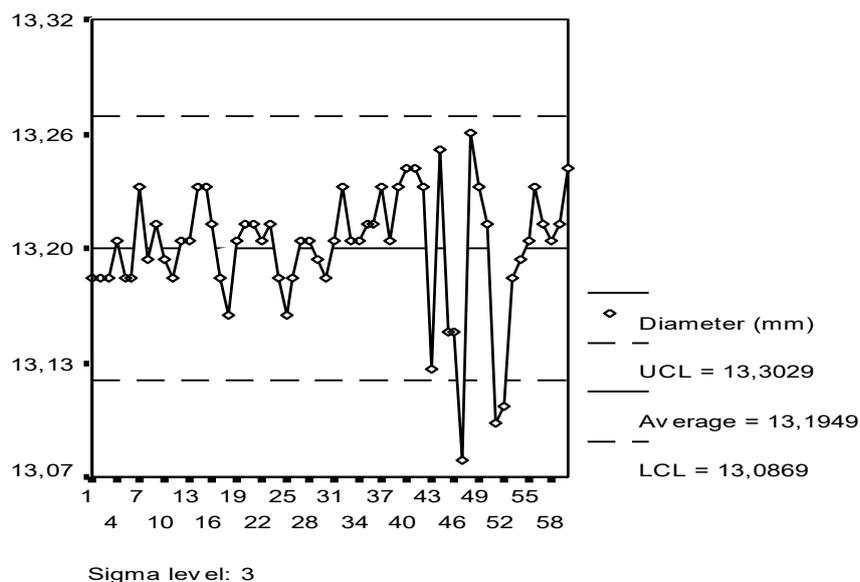
$$Nilai\ minimum + interval\ kelas = 13,00 + 0,044 = 13,044$$



Gambar 3. Histogram

Control Chart

- Nilai Garis Tengah : $\bar{\bar{X}} = \frac{\sum x_i}{60} = \frac{791,6950}{60} = 13,1949$
- Batas Kontrol Atas : $UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot R = 13,1949 + (0,27 \cdot 0,40) = 13,3029$
- Batas Kontrol Bawah : $LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot R = 13,1949 - (0,27 \cdot 0,40) = 13,0869$

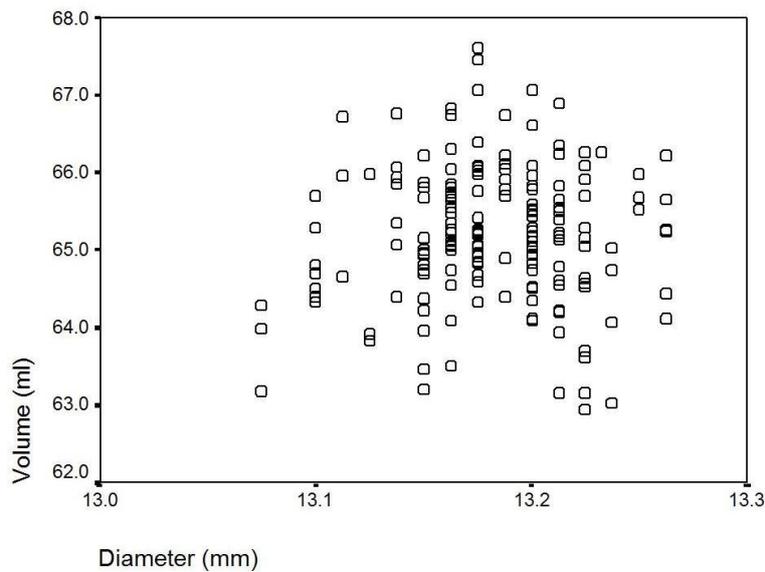


Gambar 4. Control Chart

Scatter Diagram / Diagram Pencar

Scatter Diagram dibuat untuk melihat pola pengendalian kualitas pada dua variabel secara bersamaan. Pencaran data yang memiliki rentang lebar menunjukkan keadaan bahwa pengendalian kualitas belum sepenuhnya dapat dilakukan. *Scatter Diagram* dapat digunakan untuk melihat apakah faktor yang diuji saling berpengaruh /

mempunyai korelasi atau tidak. Hubungan tersebut dapat berupa korelasi positif, negatif atau tidak ada korelasi sama sekali antara kedua kelompok data tersebut.



Gambar 5. Scatter Diagram

Brainstorming

Brainstorming adalah suatu cara untuk memacu pemikiran kreatif guna mengumpulkan ide-ide dari suatu kelompok dalam waktu yang relatif singkat [5]. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan *brainstorming* adalah : masing-masing anggota kelompok telah sependapat mengenai isu pokok yang akan dibahas, harus diciptakan kondisi dimana masing-masing anggota kelompok merasa bebas untuk mengemukakan idenya.

Pada akhir pelaksanaan *brainstorming* perlu dibuat rangkuman dari ide-ide yang dikemukakan, yang nantinya menjadi informasi yang sangat berguna dalam menganalisis lebih lanjut dengan piranti *fish bone diagram*. Dalam penelitian ini, hasil dari *brainstorming* tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas botol plastik kemasan 60 ml sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Adapun yang menjadi parameter kualitas botol dalam *brainstorming* ini adalah keakuratan diameter mulut botol, seperti ukuran harus tepat dan bentuknya tidak boleh oval.

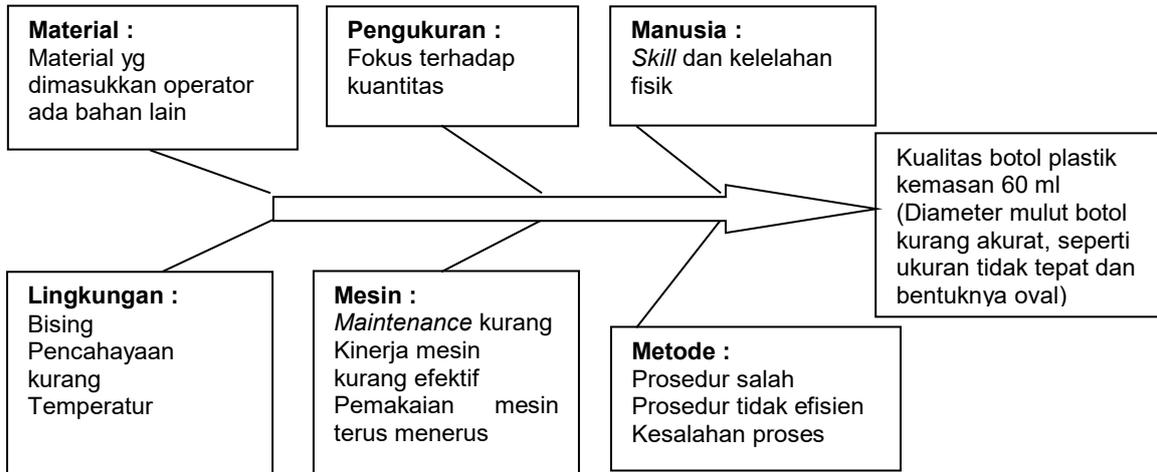
Tabel 2. Hasil Brainstorming

Faktor	Permasalahan
Mesin	Pemakaian mesin secara terus-menerus
	<i>Maintenance</i> kurang
Manusia	<i>Skill</i> yang berbeda-beda
	Kelelahan fisik (kondisi tubuh menurun)
Material	Bahan baku yang dimasukkan operator
Lingkungan	Bising
Metode	Kesalahan proses

Fishbone Diagram

Pembuatan *fishbone diagram* bertujuan untuk mencari faktor-faktor yang mungkin menjadi penyebab dari suatu masalah atau penyimpangan. Pembuatan diagram ini dilakukan dengan didahului teknik sumbang saran (*brainstorming*). Dalam diagram ini masalah akan digambarkan dalam bagian kepala ikan, sedangkan faktor-faktor

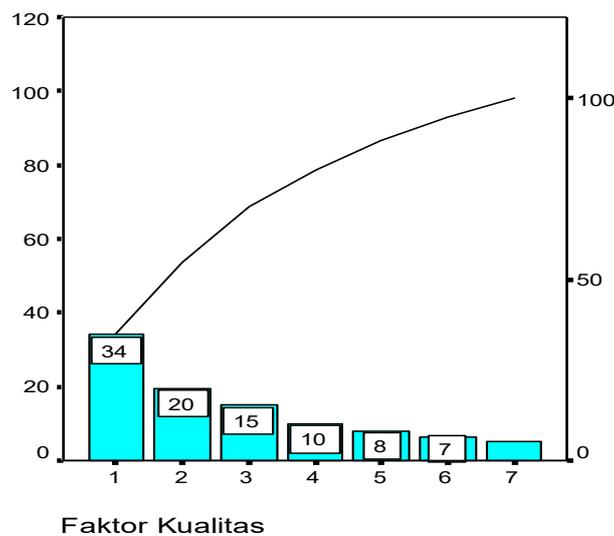
penyebab diletakkan sebagai tulang ikan. Dengan dilakukan analisis faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat pada fishbone diagram, maka dapat disusun usulan perbaikan [6]. *Fishbone diagram* juga dapat membantu untuk mengidentifikasi berbagai data yang perlu dikumpulkan dalam tahap *DO* pada *PDCA Cycle* [7].



Gambar 6. Fishbone Diagram

Pareto Diagram

Diagram ini berguna untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas botol kemasan 60 ml (keakuratan diameter mulut botol) sebagai dasar menentukan prioritas penyelesaian masalah, dengan langkah : mengurutkan nilai dari yang terbesar sampai terkecil sesuai dengan tingkatannya, menentukan nilai kumulatif dari faktor serta menggambar diagram Pareto dengan sumbu x menyatakan faktor / masalah, sumbu y (kiri) menyatakan score dan sumbu y (kanan) menunjukkan prosentase.



Gambar 7. Pareto Diagram

5.2. Pembahasan

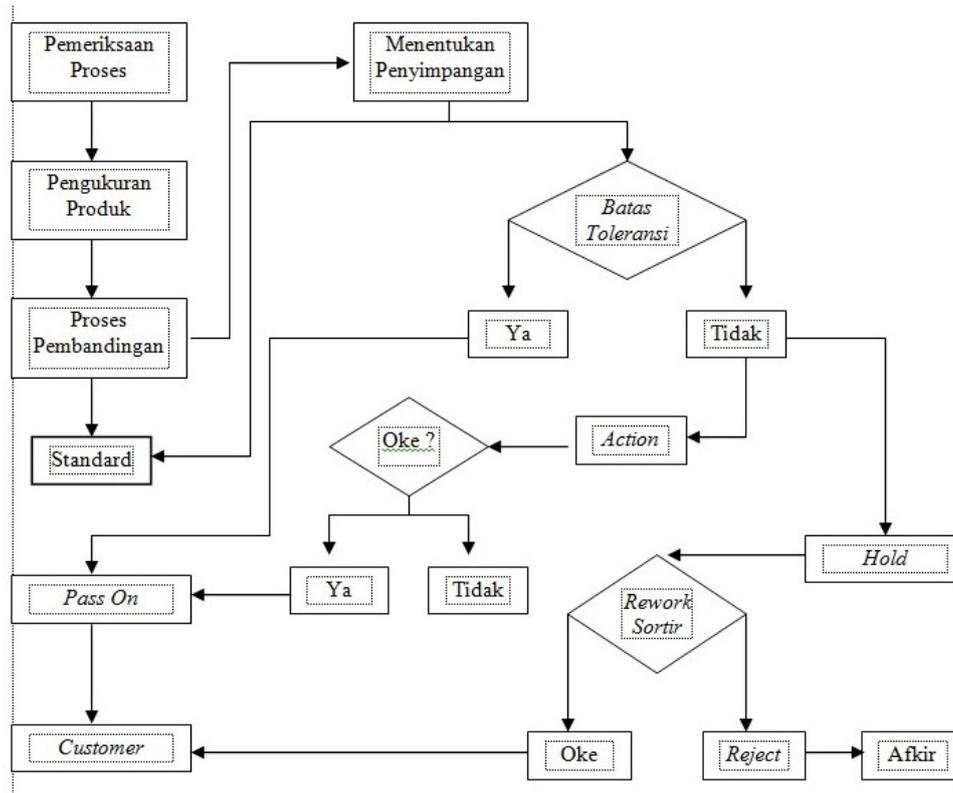
Penerapan *seven tools* atau alat perbaikan kualitas sangat membantu dalam menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas botol plastik kemasan 60 ml. Dari alat perbaikan kualitas dapat dikelompokkan faktor atau masalah yang mempengaruhi kualitas botol plastik kemasan 60 ml sebagai berikut :

Tabel 3. Prosentase Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Botol Plastik Kemasan 60 ml

No	Faktor	Masalah	%
1	Mesin	Pemakaian mesin secara terus-menerus	34,0 %
2	Manusia	<i>Skill</i> yang berbeda-beda	19,6 %
3	Material	Bahan baku yang dimasukkan operator	15,0 %
4	Manusia	Kelelahan fisik (kondisi tubuh menurun)	10,0 %
5	Mesin	<i>Maintenance</i> kurang	8,0 %
6	Lingkungan	Bising	6,5 %
7	Metode	Kesalahan proses	5,0 %

Standardisasi

Dari hasil evaluasi serta atas dasar rekomendasi tentang proses pengendalian kualitas botol kemasan 60 ml, maka dibuat prosedur baku / standardisasi terhadap penyelesaian masalah yang terjadi sebagaimana terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Prosedur Standard Penyelesaian Masalah

6. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dengan *seven tools* terlihat bahwa ketepatan diameter mulut botol sangat menentukan kualitas botol plastik kemasan 60 ml.
2. Kinerja mesin yang terus menerus sangat mempengaruhi kualitas botol plastik kemasan 60 ml, khususnya pada cacat diameter mulut botol.
3. Dari keseluruhan proses, setiap faktor atau masalah secara bersama-sama akan mempengaruhi kualitas botol plastik kemasan 60 ml sehingga untuk mengendalikan kualitasnya harus mengendalikan pula faktor atau masalah yang ada secara bersamaan.

7. Referensi

- [1] Montgomery, Douglas C. (1985). *Pengantar Pengendalian Kualitas Produksi*, Alih bahasa : Prof. Dr. Zanzawi Soejoeti, M.Sc. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [2] Tayubara, Awan. (2005). *Penerapan Seven Tools Guna Mengendalikan Kualitas Botol Plastik Kemasan 60 ml Pada Mesin Hesta Type HGL di PT. Berlina Plastik Tbk.*, Universitas Merdeka Malang.
- [3] Wignjosoebroto, Sritomo. (1991). *Pengantar Teknik Industri*, Penerbit Guna Widya, Jakarta.
- [4] Ishikawa, Kaoru Dr. (1988). *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*, Penerjemah : Ir. Namolo Widodo, Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- [5] Nasution, MN. (2001). *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [6] Putri, Digitha Oktaviani & Soares, Marcelino. (2019). Pengendalian Kualitas Genteng Beton Menggunakan Metode Statistical Quality Control. *Jurnal Industrial View*, Vol. 1 No.1 Hal.25-34
- [7] Tjiptono, Fandy ; Diana, Anastasia. (1995). *Total Quality Management*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.

Lampiran 1. Data Diameter Mulut Botol (mm)

Tanggal	Shift	Sampel	Sub Sampel			
			1	2	3	4
1	I	1	13.25	13.15	13.20	13.10
		2	13.25	13.15	13.20	13.10
	II	1	13.20	13.20	13.15	13.15
		2	13.25	13.20	13.20	13.15
	III	1	13.25	13.15	13.20	13.10
		2	13.30	13.15	13.15	13.10
2	I	1	13.20	13.25	13.30	13.15
		2	13.20	13.20	13.25	13.10
	II	1	13.25	13.20	13.20	13.20
		2	13.20	13.20	13.15	13.20
	III	1	13.25	13.20	13.20	13.05
		2	13.30	13.20	13.20	13.10
3	I	1	13.25	13.20	13.20	13.15
		2	13.25	13.20	13.25	13.20
	II	1	13.30	13.25	13.20	13.15
		2	13.30	13.25	13.15	13.15
	III	1	13.25	13.20	13.15	13.10
		2	13.20	13.20	13.15	13.10
4	I	1	13.25	13.20	13.20	13.15
		2	13.30	13.15	13.25	13.15
	II	1	13.25	13.20	13.20	13.20
		2	13.25	13.20	13.20	13.15
	III	1	13.25	13.20	13.25	13.15
		2	13.20	13.15	13.25	13.10
5	I	1	13.25	13.15	13.20	13.05
		2	13.25	13.20	13.20	13.05
	II	1	13.30	13.20	13.20	13.10
		2	13.25	13.20	13.25	13.10
	III	1	13.20	13.15	13.20	13.20
		2	13.20	13.15	13.20	13.15
6	I	1	13.30	13.20	13.10	13.20
		2	13.30	13.20	13.20	13.20
	II	1	13.30	13.20	13.15	13.15
		2	13.30	13.20	13.15	13.15
	III	1	13.30	13.20	13.20	13.15
		2	13.30	13.20	13.20	13.15

7	I	1	13.23	13.20	13.20	13.30
		2	13.20	13.20	13.20	13.20
	II	1	13.30	13.25	13.15	13.20
		2	13.30	13.25	13.15	13.25
	III	1	13.30	13.20	13.25	13.20
		2	13.30	13.20	13.20	13.20
8	I	1	13.30	13.05	13.10	13.05
		2	13.30	13.40	13.20	13.10
	II	1	13.15	13.20	13.15	13.10
		2	13.15	13.20	13.15	13.10
	III	1	13.25	13.05	13.00	13.00
		2	13.25	13.20	13.20	13.40
9	I	1	13.30	13.10	13.20	13.30
		2	13.35	13.20	13.20	13.10
	II	1	13.20	13.10	13.10	13.00
		2	13.20	13.10	13.10	13.05
	III	1	13.40	13.10	13.15	13.05
		2	13.40	13.15	13.15	13.05
10	I	1	13.20	13.20	13.20	13.20
		2	13.20	13.25	13.20	13.25
	II	1	13.30	13.20	13.15	13.20
		2	13.25	13.20	13.15	13.20
	III	1	13.30	13.20	13.20	13.15
		2	13.30	13.20	13.20	13.25

Sumber : Awan Tayubara