

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan data

Tabel 4.1 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Burn End Diameter*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah cacat produk	Persentase cacat produk %
1	110.000	1.556	1,41 %
2	125.000	2.420	1,94 %
3	110.000	1.845	1,68 %
4	110.000	1.949	1,77 %
7	130.000	2.881	2,22 %
8	110.000	1.205	1,10 %
9	100.000	1.642	1,64 %
10	110.000	1.511	1,37 %
11	110.000	1.618	1,47 %
14	125.000	2.080	8,32 %
15	110.000	1.854	1,69 %
16	110.000	1.642	1,49 %
18	110.000	1.943	1,77 %
21	120.000	1.956	1,63 %
22	110.000	1.608	1,46 %
23	110.000	1.422	1,29 %
24	100.000	1.071	1,07 %
25	110.000	1.208	1,10 %
28	120.000	1.899	1,58 %
29	120.000	1.943	1,62 %
30	120.000	1.952	1,63 %
31	120.000	1.852	1,54 %
Total	2.500.000	39.057	

Sumber : Pengamatan Di PT Nikki Super Tobacco Indonesia Tahun (2017)

Tabel 4.2 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Mouth End Diameter*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah cacat produk	Persentase cacat produk %
1	110.000	1.578	1,43 %
2	125.000	2.824	2,26 %
3	110.000	1.641	1,49 %
4	110.000	2.090	1,9 %
7	130.000	2.155	1,66 %
8	110.000	2.161	1,96 %
9	100.000	1.882	1,88 %
10	110.000	2.080	1,89 %
11	110.000	1.276	1,16 %
14	125.000	2.594	2,08 %
15	110.000	1.629	1,48 %
16	110.000	1.866	1,70 %
18	110.000	1.218	1,11 %
21	120.000	2.276	1,90 %
22	110.000	1.714	1,56 %
23	110.000	1.832	1,67 %
24	100.000	1.600	1,60 %
25	110.000	1.358	1,23 %
28	120.000	1.624	1,35 %
29	120.000	1.957	1,63 %
30	120.000	1.730	1,44 %
31	120.000	1.518	1,27 %
Total	2.500.000	40.603	

Sumber : Pengamatan Di PT Nikki Super Tobacco Indonesia Tahun (2017)

Tabel 4.3 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Incomplettely Field*

tanggal produksi	Jumlah produksi	Jumlah cacat produk	Persentase cacat produk %
1	110.000	2.293	2,08 %
2	125.000	1.545	1,24 %
3	110.000	1.646	1,50 %
4	110.000	1.161	1,06 %

7	130.000	2.590	1,99 %
8	110.000	1.964	1,79 %
9	100.000	1.602	1,60 %
10	110.000	1.610	1,46 %
11	110.000	1.055	0,96 %
14	125.000	1.618	1,29 %
15	110.000	1.898	1,73 %
16	110.000	1.928	1,75 %
18	110.000	1.910	1,74 %
21	120.000	1.273	1,06 %
22	110.000	1.186	1,08 %
23	110.000	1.135	1,03 %
24	100.000	1.830	1,83 %
25	110.000	1.850	1,68 %
28	120.000	1.960	1,63 %
29	120.000	1.517	1,26 %
30	120.000	1.415	1,18 %
31	120.000	1.464	1,22 %
Total	2.500.000	36.450	

Sumber : Pengamatan Di PT Nikki Super Tobacco Indonesia Tahun (2017)

Tabel 4.4 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Ring Unsimetris*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah cacat produk	Persentase cacat produk %
1	110.000	1.540	1,4 %
2	125.000	1.576	1,26 %
3	110.000	2.079	1,89 %
4	110.000	1.855	1,69 %
7	130.000	1.156	0,89 %
8	110.000	1.586	1,44 %
9	100.000	1.276	1,28 %
10	110.000	1.848	1,68 %
11	110.000	2.806	2,55 %
14	125.000	2.595	2,08 %
15	110.000	2.093	1,90 %
16	110.000	2.181	1,98 %
18	110.000	1.925	1,75 %
21	120.000	1.976	1,65 %

22	110.000	2.082	1,89 %
23	110.000	2.771	2,52 %
24	100.000	2.193	2,19 %
25	110.000	2.556	2,32 %
28	120.000	2.317	1,93 %
29	120.000	2.413	2,01 %
30	120.000	2.837	2,36 %
31	120.000	3.071	2,56 %
Total	2.500.000	46.732	

Sumber : Pengamatan Di PT Nikki Super Tobacco Indonesia Tahun (2017)

Tabel 4.5 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

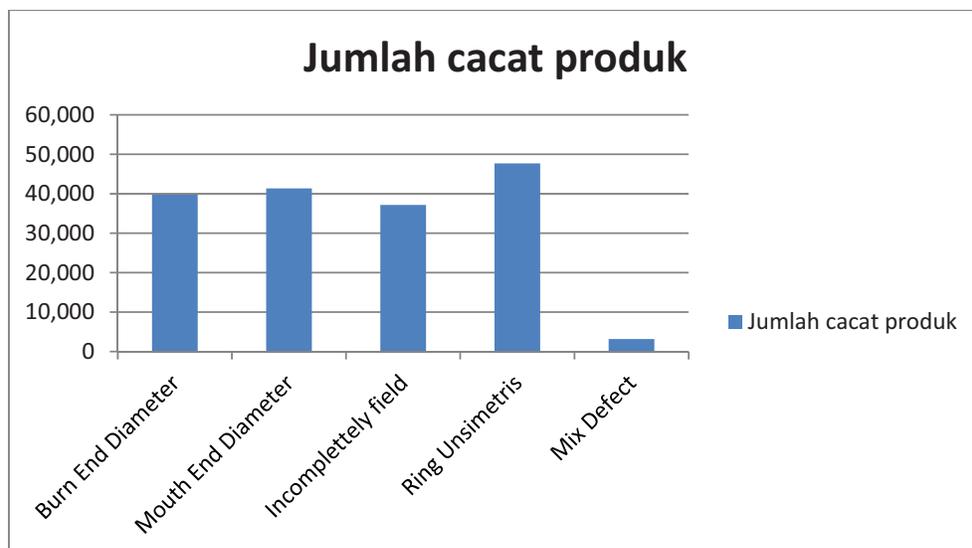
Jenis Cacat Produk : *Mix Defect*

Tanggal produksi	Jumlah produksi	Jumlah cacat produk	Persentase cacat produk %
1	110.000	123	0,11
2	125.000	135	0,11
3	110.000	189	0,17
4	110.000	145	0,13
7	130.000	218	0,17
8	110.000	132	0,12
9	100.000	91	0,09
10	110.000	142	0,13
11	110.000	166	0,15
14	125.000	186	0,15
15	110.000	121	0,11
16	110.000	112	0,10
18	110.000	145	0,13
21	120.000	156	0,13
22	110.000	176	0,16
23	110.000	132	0,12
24	100.000	89	0,09
25	110.000	143	0,13
28	120.000	166	0,14
29	120.000	133	0,11
30	120.000	142	0,12
31	120.000	134	0,11
Total	2.500.000	3.176	

Sumber : Pengamatan Di PT Nikki Super Tobacco Indonesia Tahun (2017)

Tabel di atas merupakan sekumpulan data-data yang diambil penulis dari data produksi PT Nikki Super Tobacco Indonesia cabang welahan dan diambil pada bulan Agustus 2017.

Agar lebih jelas serta memudahkan untuk melihat seberapa besar cacat produk yang terjadi sesuai dengan tabel diatas, maka langkah selanjutnya adalah membuat grafik Histogram, data cacat produk disajikan dalam bentuk grafik balok.



Gambar 4.1 Diagram Histogram

Dari gambar histogram di atas menunjukkan bahwa banyaknya cacat produk dengan ciri *Burn end diameter* sebanyak 39.810 batang, *Mouth end diameter* sebanyak 41.365 batang, lalu *Incompletely field* sebanyak 37.169 batang, *Ring unsimetris* 47.674 batang, dan *Mix defect* 3176 batang.

4.2 Pengolahan Data dan Analisa dengan menggunakan peta Kendali p

a. Pengolahan data dan perhitungan dengan jenis cacat produk *Burn End Diameter*.

1. Berikut adalah perhitungan proporsi cacat produk :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

np : Jumlah gagal dalam subgrup

n : Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

Berikut adalah perhitungan menggunakan data yang sudah ada :

$$\text{Subgrup ke 1} = P = \frac{1,556}{110,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 2} = P = \frac{2,420}{125,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 3} = P = \frac{1,845}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 4} = P = \frac{1,949}{110,000} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 7} = P = \frac{2,881}{130,000} = 0,022$$

$$\text{Subgrup ke 8} = P = \frac{1,205}{110,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 9} = P = \frac{1,642}{100,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 10} = P = \frac{1,511}{110,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 11} = P = \frac{1,618}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 14} = P = \frac{2,080}{125,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 15} = P = \frac{1,854}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 16} = P = \frac{1,642}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 18} = P = \frac{1,943}{110,000} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 21} = P = \frac{1,956}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 22} = P = \frac{1,608}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 23} = P = \frac{1,422}{110,000} = 0,013$$

$$\text{Subgrup ke 24} = P = \frac{1,071}{100,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 25} = P = \frac{1,208}{110,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 28} = P = \frac{1,899}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 29} = P = \frac{1,943}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 30} = P = \frac{1,952}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 31} = P = \frac{1,852}{120,000} = 0,015$$

2. Menghitung garis pusat / Central Line (CL)

Garis pusat yang merupakan garis rata-rata kecacatan produk (p)

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

$\sum np$ = Jumlah total produk cacat

$\sum n$ = Jumlah total yang di inspeksi

$$\text{Maka perhitungannya adalah : } CL = \bar{p} = \frac{39,057}{2,500,000} = 0,016$$

3. Menghitung batas kendali atas / Upper Control Limit (UCL)

Berikut adalah rumusnya :

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{1-CL}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

N = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : } UCL = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 2 : } UCL = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 3 : } UCL = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 4 : } UCL = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 7 : } UCL = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{130000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 8 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 9 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 10 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 11 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 14 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 15 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 16 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 18 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 21 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 22 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 23 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 24 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 25 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 28 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 29 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 30 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 31 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

4. Menghitung batas kendali bawah *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dngan rumus :

$$\text{LCL} = \text{CL} - 3\frac{\sqrt{1-\text{CL}}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

n = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 2 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 3 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 4 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 7 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{130000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 8 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 9 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 10 : LUCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 11 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 14 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 15 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 16 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 18 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 21 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 22 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 23 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 24 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 25 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 28 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 29 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 30 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

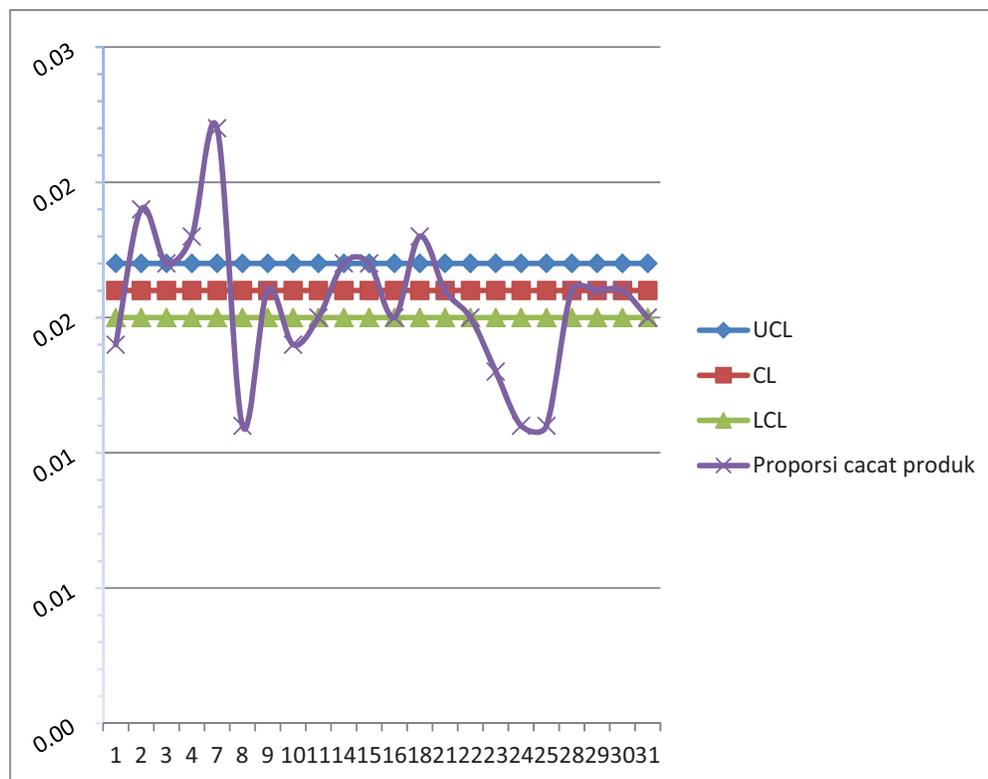
$$\text{Subgrup ke 31 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

Tabel 4.6 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk
Jenis Cacat Produk : *Burn End Diameter*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah Produk cacat	CL	UCL	LCL	Proporsi cacat produk %
1	110.000	1.556	0,016	0,017	0,015	0,014
2	125.000	2.420	0,016	0,017	0,015	0,019
3	110.000	1.845	0,016	0,017	0,015	0,017
4	110.000	1.949	0,016	0,017	0,015	0,018
7	130.000	2.881	0,016	0,017	0,015	0,022
8	110.000	1.205	0,016	0,017	0,015	0,011
9	100.000	1.642	0,016	0,017	0,015	0,016
10	110.000	1.511	0,016	0,017	0,015	0,014
11	110.000	1.618	0,016	0,017	0,015	0,015
14	125.000	2.080	0,016	0,017	0,015	0,017
15	110.000	1.854	0,016	0,017	0,015	0,017
16	110.000	1.642	0,016	0,017	0,015	0,015
18	110.000	1.943	0,016	0,017	0,015	0,018
21	120.000	1.956	0,016	0,017	0,015	0,016
22	110.000	1.608	0,016	0,017	0,015	0,015
23	110.000	1.422	0,016	0,017	0,015	0,013
24	100.000	1.071	0,016	0,017	0,015	0,011
25	110.000	1.208	0,016	0,017	0,015	0,011

28	120.000	1.899	0,016	0,017	0,015	0,016
29	120.000	1.943	0,016	0,017	0,015	0,016
30	120.000	1.952	0,016	0,017	0,015	0,016
31	120.000	1.852	0,016	0,017	0,015	0,015
Total	2.500.000	39.057				

Hasil dari perhitungan tabel 4.6 diatas, maka selanjutnya bisa dibuat peta kendali P yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.2 Peta kendali proporsi cacat produk *Mouth End Diameter*

Sumber : Tabel 4.6

Berdasarkan peta kendali P dengan ciri cacat produk *Burn End Diameter* yang telah dibuat diatas maka dapat dilihat bahwa data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali yang sudah ditetapkan, hanya ada 11 titik yang berada di dalam batas kendali atas dan kendali bawah, dan titik yang berada diluar batas kendali atas dan bawah

sebanyak 10 titik, sehingga bisa dikatakan proses produksi belum terkendali, hal ini ditunjukkan dengan adanya penyimpangan. Dapat disimpulkan bahwa PT Nikki Super Tobacco Indonesia memerlukan adanya perbaikan, karena adanya fluktuasi titik yang tidak beraturan yang menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami penyimpangan.

b. Pengolahan data dan perhitungan dengan jenis cacat produk *Mouth End Diameter*.

1. Berikut adalah perhitungan proporsi cacat produk :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

np : Jumlah gagal dalam subgrup

n : Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

Berikut adalah perhitungan menggunakan data yang sudah ada :

$$\text{Subgrup ke 1} = P = \frac{1,578}{110,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 2} = P = \frac{2,824}{125,000} = 0,023$$

$$\text{Subgrup ke 3} = P = \frac{1,641}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 4} = P = \frac{2,090}{110,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 7} = P = \frac{2,155}{130,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 8} = P = \frac{2,161}{110,000} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 9} = P = \frac{1,882}{100,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 10} = P = \frac{2,080}{110,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 11} = P = \frac{1,276}{110,000} = 0,012$$

$$\text{Subgrup ke 14} = P = \frac{2,594}{125,000} = 0,021$$

$$\text{Subgrup ke 15} = P = \frac{1,629}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 16} = P = \frac{1,866}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 18} = P = \frac{1,218}{110,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 21} = P = \frac{2,276}{120,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 22} = P = \frac{1,714}{110,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 23} = P = \frac{1,832}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 24} = P = \frac{1,600}{100,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 25} = P = \frac{1,358}{110,000} = 0,012$$

$$\text{Subgrup ke 28} = P = \frac{1,624}{120,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 29} = P = \frac{1,957}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 30} = P = \frac{1,730}{120,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 31} = P = \frac{1,518}{120,000} = 0,013$$

2. Menghitung garis pusat / *Central Line* (CL)

Garis pusat yang merupakan garis rata-rata kecacatan produk (p)

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

$\sum np$ = Jumlah total produk cacat

$\sum n$ = Jumlah total yang di inspeksi

$$\text{Maka perhitungannya adalah : } CL = \bar{p} = \frac{39,057}{2,500,000} = 0,016$$

3. Menghitung batas kendali atas / *Upper Control Limit* (UCL)

Berikut adalah rumusnya :

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{1-CL}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

N = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 2 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 3 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 4 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 7 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{130000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 8 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 9 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 10 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 11 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 14 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 15 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 16 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 18 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 21 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 22 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 23 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 24 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 25 : UCL} = 0,016 + 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 28 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 29 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 30 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 31 : UCL} = 0,016 + 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,017$$

4. Menghitung batas kendali bawah *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus :

$$\text{LCL} = \text{CL} - 3\frac{\sqrt{1-\text{CL}}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

n = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 2 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 3 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 4 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 7 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{130000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 8 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 9 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 10 : LUCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 11 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 14 : LCL} = 0,016 - 3\sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{125000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 15 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 16 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 18 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 21 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 22 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 23 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 24 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{100000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 25 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{110000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 28 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 29 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 30 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

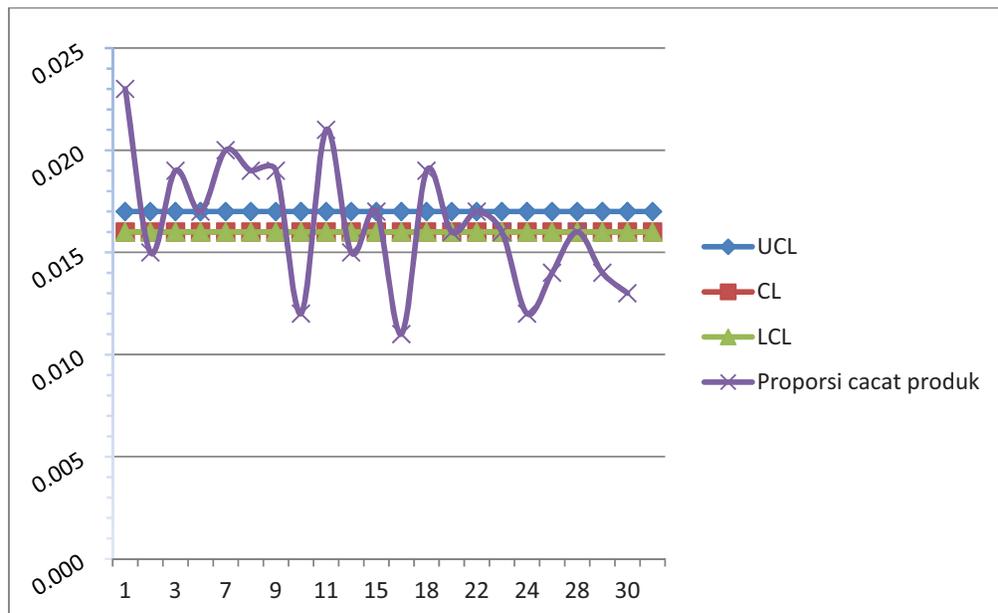
$$\text{Subgrup ke 31 : LCL} = 0,016 - 3 \sqrt{\frac{0,016(1-0,016)}{120000}} = 0,015$$

Tabel 4.7 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk
Jenis Cacat Produk : *Mouth End Diameter*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah Produk cacat	CL	UCL	LCL	Proporsi cacat produk %
1	110.000	1.578	0,016	0,017	0,016	0,014
2	125.000	2.824	0,016	0,017	0,016	0,023
3	110.000	1.641	0,016	0,017	0,016	0,015
4	110.000	2.090	0,016	0,017	0,016	0,019
7	130.000	2.155	0,016	0,017	0,016	0,017
8	110.000	2.161	0,016	0,017	0,016	0,020
9	100.000	1.882	0,016	0,017	0,016	0,019

10	110.000	2.080	0,016	0,017	0,016	0,019
11	110.000	1.276	0,016	0,017	0,016	0,012
14	125.000	2.594	0,016	0,017	0,016	0,021
15	110.000	1.629	0,016	0,017	0,016	0,015
16	110.000	1.866	0,016	0,017	0,016	0,017
18	110.000	1.218	0,016	0,017	0,016	0,011
21	120.000	2.276	0,016	0,017	0,016	0,019
22	110.000	1.714	0,016	0,017	0,016	0,016
23	110.000	1.832	0,016	0,017	0,016	0,017
24	100.000	1.600	0,016	0,017	0,016	0,016
25	110.000	1.358	0,016	0,017	0,016	0,012
28	120.000	1.624	0,016	0,017	0,016	0,014
29	120.000	1.957	0,016	0,017	0,016	0,016
30	120.000	1.730	0,016	0,017	0,016	0,014
31	120.000	1.518	0,016	0,017	0,016	0,013
Total	2.500.000	40.603				

Hasil dari perhitungan tabel 4.7 diatas, maka selanjutnya bisa dibuat peta kendali P yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Peta kendali proporsi cacat produk *Mouth End Diameter*

Sumber : Tabel 4.7

Berdasarkan peta kendali P dengan ciri cacat produk *Mouth End Diameter* yang telah dibuat diatas maka dapat dilihat bahwa data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali yang sudah ditetapkan, hanya ada 5 titik yang berada di dalam batas kendali atas dan kendali bawah, dan titik yang berada diluar batas kendali atas dan bawah sebanyak 15 titik, sehingga bisa dikatakan proses produksi belum terkendali, hal ini ditunjukkan dengan adanya penyimpangan. Dapat disimpulkan bahwa PT Nikki Super Tobacco Indonesia memerlukan adanya perbaikan, karena adanya fluktuasi titik yang tidak beraturan yang menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami penyimpangan.

c. Pengolahan data dan perhitungan dengan jenis cacat produk *Incompletely field*

1. Berikut adalah perhitungan proporsi cacat produk :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

np : Jumlah gagal dalam subgrup

n : Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

Berikut adalah perhitungan menggunakan data yang sudah ada :

$$\text{Subgrup ke 1} = P = \frac{2,293}{110,000} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 2} = P = \frac{1,545}{125,000} = 0,012$$

$$\text{Subgrup ke 3} = P = \frac{1,646}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 4} = P = \frac{1,161}{110,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 7} = P = \frac{2,590}{130,000} = 0,024$$

$$\text{Subgrup ke 8} = P = \frac{1,964}{110,000} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 9} = P = \frac{1,602}{100,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 10} = P = \frac{1,610}{110,000} = 0,015$$

$$\text{Subgrup ke 11} = P = \frac{1,055}{110,000} = 0,010$$

$$\text{Subgrup ke 14} = P = \frac{1,618}{125,000} = 0,013$$

$$\text{Subgrup ke 15} = P = \frac{1,898}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 16} = P = \frac{1,928}{110,000} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 18} = P = \frac{1,910}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 21} = P = \frac{1,273}{120,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 22} = P = \frac{1,186}{110,000} = 0,011$$

$$\text{Subgrup ke 23} = P = \frac{1,135}{110,000} = 0,010$$

$$\text{Subgrup ke 24} = P = \frac{1,830}{100,000} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 25} = P = \frac{1,358}{110,000} = 0,012$$

$$\text{Subgrup ke 28} = P = \frac{1,960}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 29} = P = \frac{1,517}{120,000} = 0,013$$

$$\text{Subgrup ke 30} = P = \frac{1,415}{120,000} = 0,012$$

$$\text{Subgrup ke 31} = P = \frac{1,464}{120,000} = 0,012$$

2. Menghitung garis pusat / Central Line (CL)

Garis pusat yang merupakan garis rata-rata kecacatan produk (p)

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

$\sum np$ = Jumlah total produk cacat

$\sum n$ = Jumlah total yang di inspeksi

$$\text{Maka perhitungannya adalah : } CL = \bar{p} = \frac{36,450}{2,500,000} = 0,015$$

3. Menghitung batas kendali atas / Upper Control Limit (UCL)

Berikut adalah rumusnya :

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{1-CL}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

N = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 2 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{125000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 3 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 4 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 7 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{130000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 8 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 9 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,01)}{100000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 10 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 11 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 14 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{125000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 15 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 16 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 18 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,016)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 21 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 22 : } UCL = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 23 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 24 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{100000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 25 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 28 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 29 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 30 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 31 : UCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,016$$

4. Menghitung batas kendali bawah *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus :

$$\text{LCL} = \text{CL} - 3 \frac{\sqrt{1-\text{CL}}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

n = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 2 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{125000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 3 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 4 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 7 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{130000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 8 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 9 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{100000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 10 : LUCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 11 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 14 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{125000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 15 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 16 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,016)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 18 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 21 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,01)}{120000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 22 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 23 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 24 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{100000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 25 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 28 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 29 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 30 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 31 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,014$$

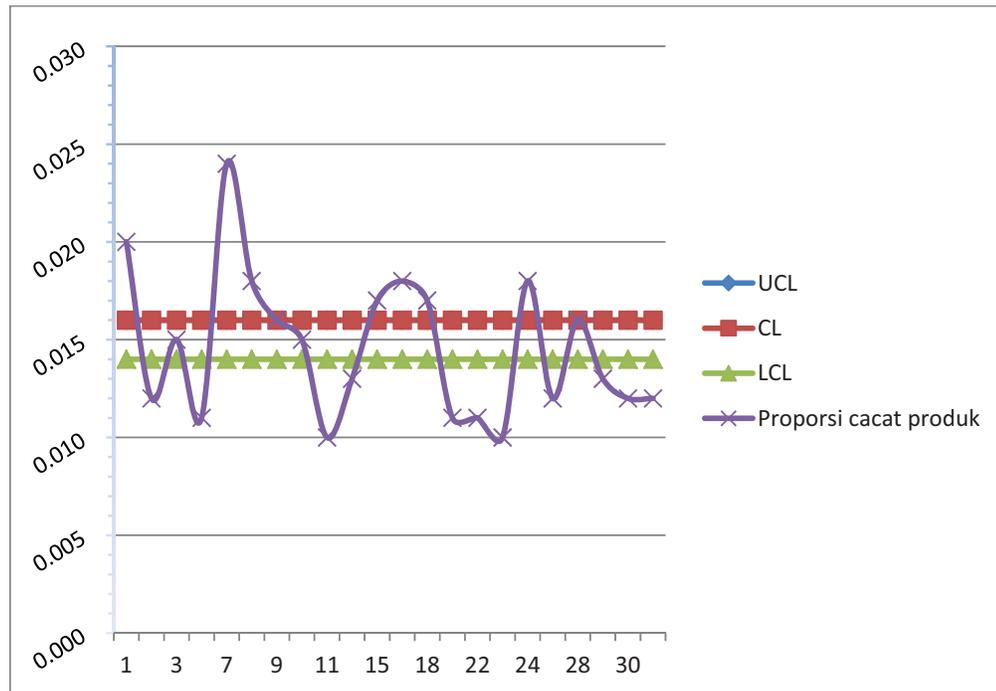
Tabel 4.8 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Incompletely field*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah Produk cacat	CL	UCL	LCL	Proporsi cacat produk %
1	110.000	1.578	0,016	0,016	0,014	0,020
2	125.000	2.824	0,016	0,016	0,014	0,012

3	110.000	1.641	0,016	0,016	0,014	0,015
4	110.000	2.090	0,016	0,016	0,014	0,011
7	130.000	2.155	0,016	0,016	0,014	0,024
8	110.000	2.161	0,016	0,016	0,014	0,018
9	100.000	1.882	0,016	0,016	0,014	0,016
10	110.000	2.080	0,016	0,016	0,014	0,015
11	110.000	1.276	0,016	0,016	0,014	0,010
14	125.000	2.594	0,016	0,016	0,014	0,013
15	110.000	1.629	0,016	0,016	0,014	0,017
16	110.000	1.866	0,016	0,016	0,014	0,018
18	110.000	1.218	0,016	0,016	0,014	0,017
21	120.000	2.276	0,016	0,016	0,014	0,011
22	110.000	1.714	0,016	0,016	0,014	0,011
23	110.000	1.832	0,016	0,016	0,014	0,010
24	100.000	1.600	0,016	0,016	0,014	0,018
25	110.000	1.358	0,016	0,016	0,014	0,012
28	120.000	1.624	0,016	0,016	0,014	0,016
29	120.000	1.957	0,016	0,016	0,014	0,013
30	120.000	1.730	0,016	0,016	0,014	0,012
31	120.000	1.518	0,016	0,016	0,014	0,012
Total	2.500.000	40.603				

Hasil dari perhitungan tabel 4.8 diatas, maka selanjutnya bisa dibuat peta kendali P yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.4 Peta kendali proporsi cacat produk *Incompletely Field*

Sumber : Tabel 4.8

Berdasarkan peta kendali P dengan ciri cacat produk *Mouth End Diameter* yang telah dibuat diatas maka dapat dilihat bahwa data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali yang sudah ditetapkan, hanya ada 3 titik yang berada di dalam batas kendali atas dan kendali bawah, dan titik yang berada diluar batas kendali atas dan bawah sebanyak 18 titik, sehingga bisa dikatakan proses produksi belum terkendali, hal ini ditunjukkan dengan adanya penyimpangan. Dapat disimpulkan bahwa PT Nikki Super Tobacco Indonesia memerlukan adanya perbaikan, karena adanya fluktuasi titik yang tidak beraturan yang menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami penyimpangan.

d. Pengolahan data dan perhitungan dengan jenis cacat produk *Ring Unsimetris*

1. Berikut adalah perhitungan proporsi cacat produk :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

np : Jumlah gagal dalam subgrup

n : Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

Berikut adalah perhitungan menggunakan data yang sudah ada :

$$\text{Subgrup ke 1} = P = \frac{1,540}{110,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 2} = P = \frac{1,576}{125,000} = 0,013$$

$$\text{Subgrup ke 3} = P = \frac{2,079}{110,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 4} = P = \frac{1,855}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 7} = P = \frac{1,156}{130,000} = 0,010$$

$$\text{Subgrup ke 8} = P = \frac{1,586}{110,000} = 0,014$$

$$\text{Subgrup ke 9} = P = \frac{1,276}{100,000} = 0,013$$

$$\text{Subgrup ke 10} = P = \frac{1,848}{110,000} = 0,017$$

$$\text{Subgrup ke 11} = P = \frac{2,806}{110,000} = 0,026$$

$$\text{Subgrup ke 14} = P = \frac{2,595}{125,000} = 0,021$$

$$\text{Subgrup ke 15} = P = \frac{2,093}{110,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 16} = P = \frac{2,181}{110,000} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 18} = P = \frac{1,925}{110,000} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 21} = P = \frac{1,976}{120,000} = 0,016$$

$$\text{Subgrup ke 22} = P = \frac{2,082}{110,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 23} = P = \frac{2,771}{110,000} = 0,025$$

$$\text{Subgrup ke 24} = P = \frac{2,193}{100,000} = 0,022$$

$$\text{Subgrup ke 25} = P = \frac{2,556}{110,000} = 0,023$$

$$\text{Subgrup ke 28} = P = \frac{2,317}{120,000} = 0,019$$

$$\text{Subgrup ke 29} = P = \frac{2,413}{120,000} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 30} = P = \frac{2,837}{120,000} = 0,024$$

$$\text{Subgrup ke 31} = P = \frac{3,071}{120,000} = 0,026$$

2. Menghitung garis pusat / Central Line (CL)

Garis pusat yang merupakan garis rata-rata kecacatan produk (p)

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

$\sum np$ = Jumlah total produk cacat

$\sum n$ = Jumlah total yang di inspeksi

$$\text{Maka perhitungannya adalah : } CL = \bar{p} = \frac{46,732}{2,500,000} = 0,019$$

3. Menghitung batas kendali atas / Upper Control Limit (UCL)

Berikut adalah rumusnya :

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{1-CL}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

N = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : } UCL = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 2 : } UCL = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{125000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 3 : } UCL = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 4 : } UCL = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 7 : } UCL = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{130000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 8 : } UCL = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 9 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{100000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 10 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 11 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 14 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{125000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 15 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 16 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 18 : UCL} = 0,01 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 21 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{120000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 22 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 23 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 24 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{100000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 25 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{110000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 28 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{120000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 29 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{120000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 30 : UCL} = 0,019 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{120000}} = 0,020$$

$$\text{Subgrup ke 31 : UCL} = 0,01 + 3 \sqrt{\frac{0,019(1-0,019)}{120000}} = 0,020$$

4. Menghitung batas kendali bawah *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus :

$$\text{LCL} = \text{CL} - 3 \frac{\sqrt{1-\text{CL}}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

n = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 2 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{125000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 3 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 4 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 7 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{130000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 8 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 9 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{100000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 10 : LUCL} = 0,015 + 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 11 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 14 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{125000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 15 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 16 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,016)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 18 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 21 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,01)}{120000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 22 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 23 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 24 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{100000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 25 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{110000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 28 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 29 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 30 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,018$$

$$\text{Subgrup ke 31 : LCL} = 0,015 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{120000}} = 0,018$$

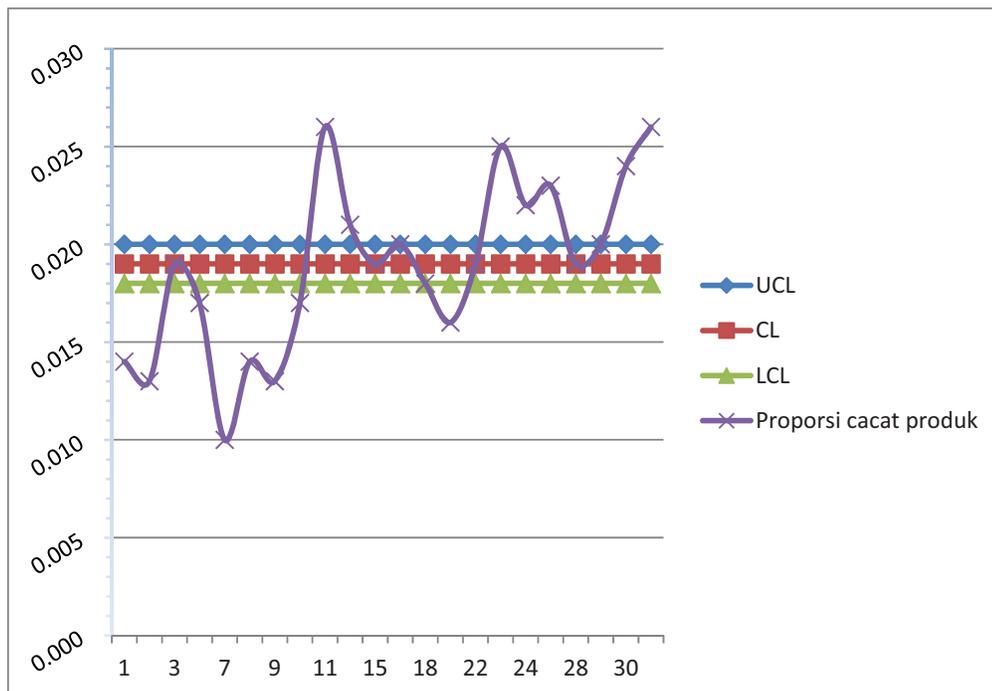
Tabel 4.9 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Ring Unsimetris*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah Produk cacat	CL	UCL	LCL	Proporsi cacat produk %
1	110.000	1.578	0,019	0,020	0,018	0,014
2	125.000	2.824	0,019	0,020	0,018	0,013
3	110.000	1.641	0,019	0,020	0,018	0,019
4	110.000	2.090	0,019	0,020	0,018	0,017
7	130.000	2.155	0,019	0,020	0,018	0,010
8	110.000	2.161	0,019	0,020	0,018	0,014
9	100.000	1.882	0,019	0,020	0,018	0,013
10	110.000	2.080	0,019	0,020	0,018	0,017
11	110.000	1.276	0,019	0,020	0,018	0,026
14	125.000	2.594	0,019	0,020	0,018	0,021
15	110.000	1.629	0,019	0,020	0,018	0,019
16	110.000	1.866	0,019	0,020	0,018	0,020
18	110.000	1.218	0,019	0,020	0,018	0,018
21	120.000	2.276	0,019	0,020	0,018	0,016
22	110.000	1.714	0,019	0,020	0,018	0,019
23	110.000	1.832	0,019	0,020	0,018	0,025
24	100.000	1.600	0,019	0,020	0,018	0,022
25	110.000	1.358	0,019	0,020	0,018	0,023
28	120.000	1.624	0,019	0,020	0,018	0,019

29	120.000	1.957	0,019	0,020	0,018	0,020
30	120.000	1.730	0,019	0,020	0,018	0,024
31	120.000	1.518	0,019	0,020	0,018	0,026
Total	2.500.000	40.603				

Hasil dari perhitungan tabel 4.9 diatas, maka selanjutnya bisa dibuat peta kendali P yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.5 Peta kendali proporsi cacat produk *Ring Unsimetris*

Sumber : Tabel 4.9

Berdasarkan peta kendali P dengan ciri cacat produk *Ring Unsimetris* yang telah dibuat diatas maka dapat dilihat bahwa data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali yang sudah ditetapkan, hanya ada 6 titik yang berada di dalam batas kendali atas dan kendali bawah, dan titik yang berada diluar batas kendali atas dan bawah sebanyak 15 titik, sehingga bisa dikatakan proses produksi belum terkendali, hal ini ditunjukkan dengan adanya penyimpangan. Dapat disimpulkan bahwa PT Nikki Super Tobacco Indonesia memerlukan adanya perbaikan, karena adanya fluktuasi titik yang

tidak beraturan yang menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami penyimpangan.

e. Pengolahan data dan perhitungan dengan jenis cacat produk *Mix Defect*

1. Berikut adalah perhitungan proporsi cacat produk :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

np : Jumlah gagal dalam subgrup

n : Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

Berikut adalah perhitungan menggunakan data yang sudah ada :

$$\text{Subgrup ke 1} = P = \frac{123}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 2} = P = \frac{135}{125,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 3} = P = \frac{189}{110,000} = 0,002$$

$$\text{Subgrup ke 4} = P = \frac{145}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 7} = P = \frac{218}{130,000} = 0,002$$

$$\text{Subgrup ke 8} = P = \frac{132}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 9} = P = \frac{91}{100,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 10} = P = \frac{142}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 11} = P = \frac{166}{110,000} = 0,002$$

$$\text{Subgrup ke 14} = P = \frac{186}{125,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 15} = P = \frac{121}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 16} = P = \frac{112}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 18} = P = \frac{145}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 21} = P = \frac{156}{120,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 22} = P = \frac{176}{110,000} = 0,002$$

$$\text{Subgrup ke 23} = P = \frac{132}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 24} = P = \frac{89}{100,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 25} = P = \frac{143}{110,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 28} = P = \frac{166}{120,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 29} = P = \frac{133}{120,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 30} = P = \frac{142}{120,000} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 31} = P = \frac{134}{120,000} = 0,001$$

2. Menghitung garis pusat / Central Line (CL)

Garis pusat yang merupakan garis rata-rata kecacatan produk (p)

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

$\sum np$ = Jumlah total produk cacat

$\sum n$ = Jumlah total yang di inspeksi

$$\text{Maka perhitungannya adalah : } CL = \bar{p} = \frac{3,176}{2,500,000} = 0,001$$

3. Menghitung batas kendali atas / Upper Control Limit (UCL)

Berikut adalah rumusnya :

$$UCL = CL + 3 \frac{\sqrt{1-CL}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

N = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : } UCL = 0,001 + 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 2 : } UCL = 0,001 + 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{125000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 3 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 4 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 7 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{130000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 8 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 9 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{100000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 10 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 11 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 14 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{125000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 15 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 16 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 18 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 21 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 22 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 23 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 24 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{100000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 25 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 28 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 29 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 30 : UCL} = 0,001 + 3\sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 31 : UCL} = 0,001 + 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

4. Menghitung batas kendali bawah *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan rumus :

$$\text{LCL} = \text{CL} - 3 \frac{\sqrt{1-\text{CL}}}{n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata ketidak sesuaian produk

n = Jumlah produksi

Untuk perhitungannya adalah :

$$\text{Subgrup ke 1 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 2 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{125000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 3 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 4 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 7 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{130000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 8 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 9 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{100000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 10 : LUCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 11 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 14 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{125000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 15 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 16 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 18 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 21 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 22 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 23 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 24 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{100000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 25 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{110000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 28 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 29 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 30 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

$$\text{Subgrup ke 31 : LCL} = 0,001 - 3 \sqrt{\frac{0,001(1-0,001)}{120000}} = 0,001$$

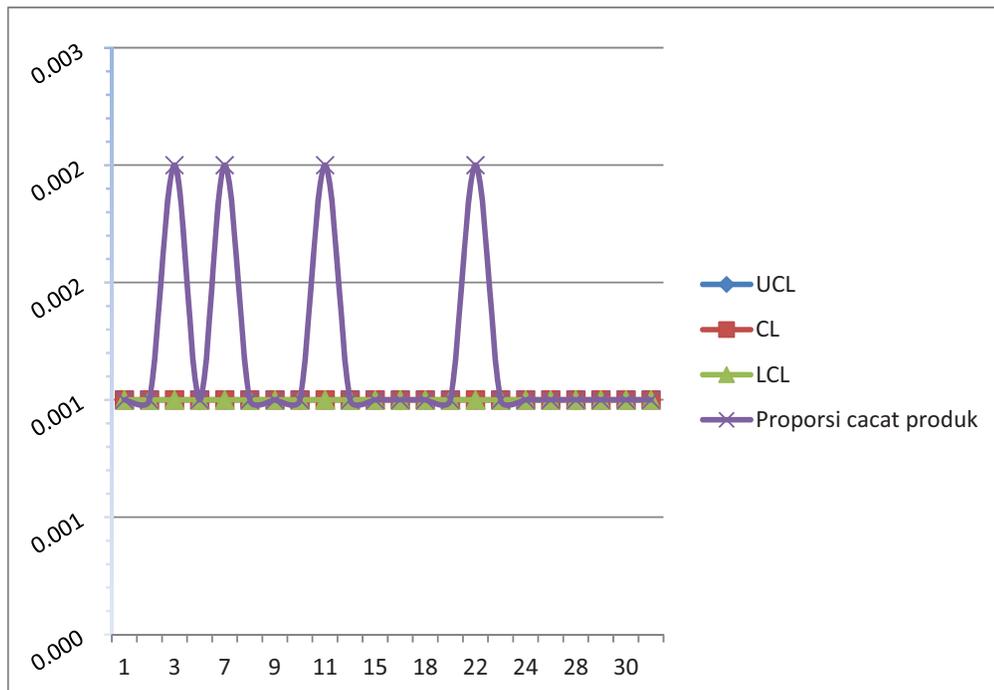
Tabel 4.10 Data Jumlah Inspeksi dan Jumlah Cacat Produk

Jenis Cacat Produk : *Mix Defect*

tanggal produksi	Jumlah inspeksi	Jumlah Produk cacat	CL	UCL	LCL	Proporsi cacat produk %
1	110.000	1.578	0,001	0,001	0,001	0,001
2	125.000	2.824	0,001	0,001	0,001	0,001
3	110.000	1.641	0,001	0,001	0,001	0,002
4	110.000	2.090	0,001	0,001	0,001	0,001
7	130.000	2.155	0,001	0,001	0,001	0,002
8	110.000	2.161	0,001	0,001	0,001	0,001
9	100.000	1.882	0,001	0,001	0,001	0,001
10	110.000	2.080	0,001	0,001	0,001	0,001
11	110.000	1.276	0,001	0,001	0,001	0,002
14	125.000	2.594	0,001	0,001	0,001	0,001
15	110.000	1.629	0,001	0,001	0,001	0,001
16	110.000	1.866	0,001	0,001	0,001	0,001

18	110.000	1.218	0,001	0,001	0,001	0,001
21	120.000	2.276	0,001	0,001	0,001	0,001
22	110.000	1.714	0,001	0,001	0,001	0,002
23	110.000	1.832	0,001	0,001	0,001	0,001
24	100.000	1.600	0,001	0,001	0,001	0,001
25	110.000	1.358	0,001	0,001	0,001	0,001
28	120.000	1.624	0,001	0,001	0,001	0,001
29	120.000	1.957	0,001	0,001	0,001	0,001
30	120.000	1.730	0,001	0,001	0,001	0,001
31	120.000	1.518	0,001	0,001	0,001	0,001
Total	2.500.000	40.603				

Hasil dari perhitungan tabel 4.10 diatas, maka selanjutnya bisa dibuat peta kendali P yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.6 Peta kendali proporsi cacat produk *Mix Defect*

Sumber : Tabel 4.10

Berdasarkan peta kendali P dengan ciri cacat produk *Ring Unsimetris* yang telah dibuat diatas maka dapat dilihat bahwa data yang diperoleh tidak

seluruhnya berada dalam batas kendali yang sudah ditetapkan, hanya ada 18 titik yang berada di dalam batas kendali atas dan kendali bawah, dan titik yang berada diluar batas kendali atas sebanyak 4 titik, sehingga bisa dikatakan proses produksi belum terkendali, hal ini ditunjukkan dengan adanya penyimpangan. Dapat disimpulkan bahwa PT Nikki Super Tobacco Indonesia memerlukan adanya perbaikan, karena adanya fluktuasi titik yang tidak beraturan yang menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami penyimpangan.

4.3 Diagram pareto

Diagram Pareto merupakan diagram yang digunakan untuk mengurutkan, mengidentifikasi, dan bekerja untuk menyisihkan kerusakan atau cacat produk secara permanen, dengan Diagram ini maka dapat diketahui jumlah kerusakan atau jenis cacat produk paling banyak selama bulan Agustus 2017.

Berdasarkan tabel 7.3 dapat dilihat jumlah kerusakan atau cacat produk tersebut terjadi pada saat proses produksi sedang berlangsung dan langsung bisa dideteksi sehingga bisa langsung *direct* atau langsung dipisahkan dari produk yang baik agar tidak sampai ke tangan pembeli. Berikut ini adalah tabel jumlah kerusakan atau cacat produk selama periode Agustus 2017 :

Tabel 4.11 Jumlah jenis cacat produk bulan Agustus (2017)

No.	Jenis cacat produk	Jumlah
1	Burn End Diameter	39.057
2	Mouth End Diameter	40.603
3	Incomplettely field	36.450
4	Ring Unsimetris	46.732
5	Mix Defect	3.176
Total		166.018

Sumber : Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3, Tabel 4.4, Tabel 4.5

Langkah berikutnya adalah data pada tabel 7.5 datanya harus diurutkan dari data yang terbesar hingga data yang terkecil dan dibuat persentase kumulatifnya, persentase kumulatif ini berguna untuk menyatakan jumlah

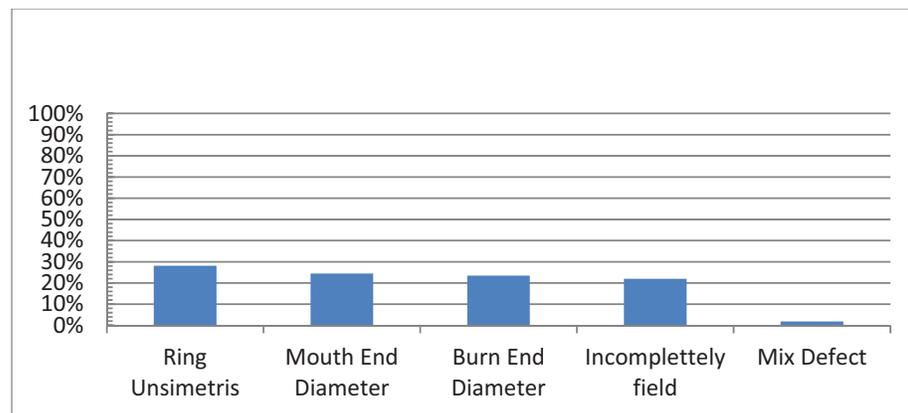
perbedaan yang ada dalam frekuensi kejadian diantara masalah-masalah yang paling dominan.

Tabel 4.12 Jumlah frekuensi cacat produk (berdasar urutan jumlah terbesar sampai terkecil, periode Agustus (2017)

No.	Jenis cacat produk	Jumlah
1	Ring Unsimetris	46.732
2	Mouth End Diameter	40.603
3	Burn End Diameter	39.057
4	Incomplettely Field	36.450
5	Mix Defect	3.176
Total		166.018

Sumber : Tabel 4.11

Berdasarkan data pada tabel diatas maka dapat disusun sebuah diagram pareto, berikut adalah tabelnya :



Gambar 4.7 Diagram Pareto bulan Agustus (2017)

Sumber : Tabel 4.12

Dari hasil pengamatan tersebut maka dapat diketahui bahwa cacat produk paling banyak didominasi oleh *Ring Unsimetris* sebanyak 28,15%, diposisi kedua adalah *Mouth end Diameter* sebanyak 24,46%, diposisi ketiga *Burn end Diameter* sebanyak 23,53%, diposisi ke empat adalah *Incompletely Field* sebanyak 21,96%, dan diposisi ke lima dengan jumlah cacat paling sedikit adalah *Mix Defect* sebanyak 1,91%.

Dari data tersebut dapat dibuat acuan perusahaan untuk melakukan perbaikan agar persentase kerusakan berada didalam batas cacat produk atas dan batas cacat produk bawah.

4.4 Pengolahan Data dan Analisa dengan (*fishbone*)

Diagram sebat akibat menunjukkan hubungan permasalahan yang ada dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya, beberapa faktor yang memengaruhi dan menjadi penyebab cacat produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut :

a. *Man* (manusia)

Adalah para pekerja atau karyawan yang bekerja secara langsung dan terlibat dalam proses produksi dilapangan.

b. Material (bahan baku)

Adalah segala sesuatu yang dipergunakan oleh perusahaan sebagai komponen atau bagian untuk membuat suatu produk, terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku yang bersifat pembantu.

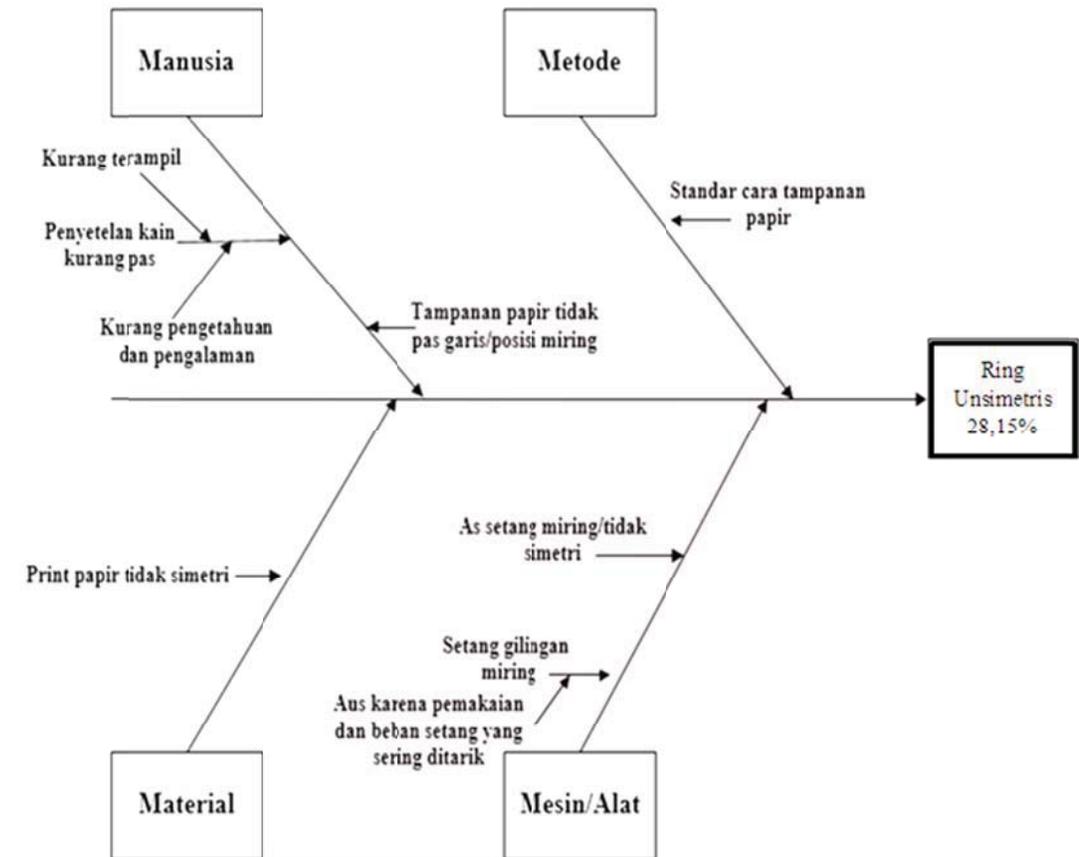
c. *Machine* (mesin/alat)

Peralatan berupa mesin atau manual tangan yang dipergunakan dalam proses produksi.

d. *Environment* (lingkungan)

Adalah keadaan sekitar perusahaan yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perusahaan secara umum dan mempengaruhi proses produksi secara khusus. Setelah diketahui berbagai jenis ciri-ciri cacat produk yang terjadi, maka PT Nikki Super Tobacco Indonesia perlu mengambil langkah-langkah perbaikan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang serupa, maka hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari asal mula penyebab timbulnya kerusakan atau cacat produk tersebut. Alat bantu yang dapat digunakan untuk mencari asal mula penyebab kerusakan atau cacat produk tersebut, dapat digunakan diagram sebat akibat atau disebut *Fishbone Chart*. Cara penggunaan diagram sebat akibat untuk menelusuri jenis masing-masing kerusakan atau cacat produk yang terjadi adalah sebagai berikut :

1. Ring Unsimetris



Gambar 4.8 Diagram sebat akibat untuk jenis cacat *Ring Unsimetris*

Sumber : Penulis (2017)

Miring atau tidak simetrinya papir menjadikan cincin pada papir tidak segaris, hal ini pasti terjadi sejak awal produksi sampai akhir produksi, hal ini disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut :

a) Faktor manusia.

Faktor ini menjadi penyebab utama terjadinya cacat produk, karena proses produksimasih manual tangan, hal ini disebabkan oleh :

- 1) Pekerja kurang terampil sehingga penyetelan kain kurang pas
- 2) Kurangnya pengetahuan dan pengalaman pekerja sehingga menyetel kain dengan sebisanya saja.

b) Faktor metode

Tidak adanya acuan standar dan berbedanya pengetahuan QC menjadikan pekerja yang memproduksi menjadi bingung dan kesulitan, akhirnya mereka menyetel kain mori dengan ala kadarnya.

c) Faktor material

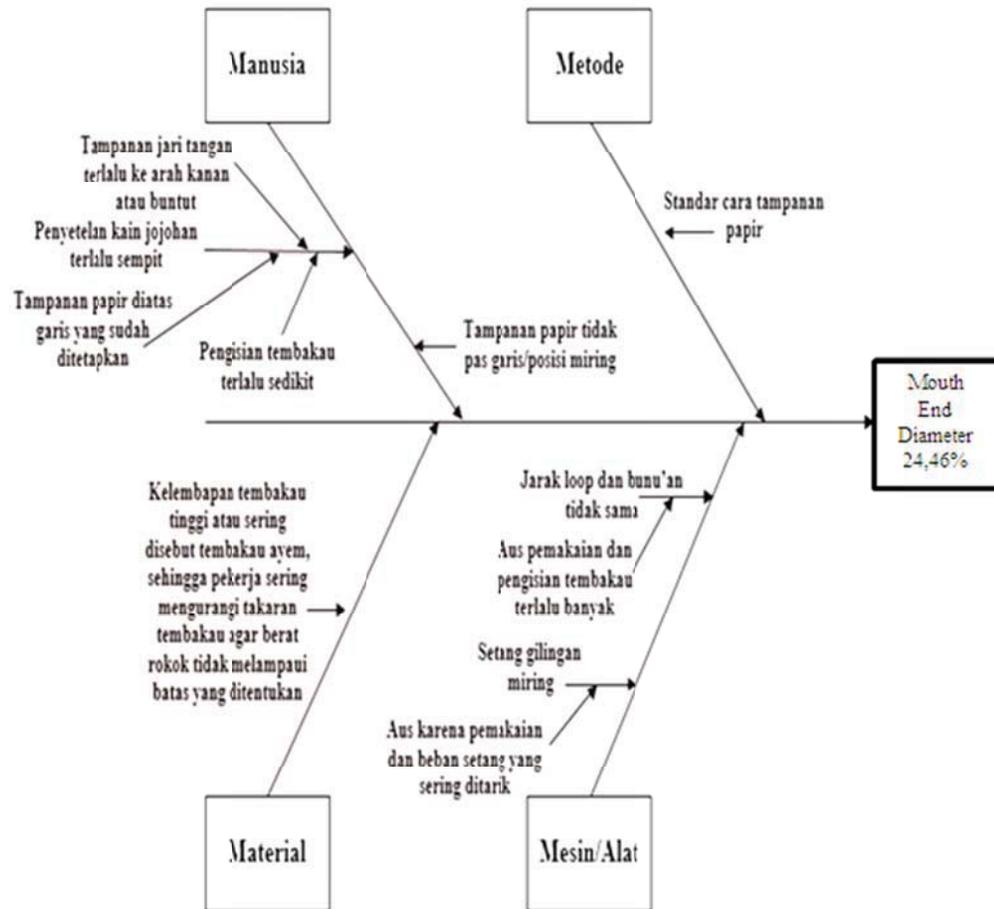
Ketidak simetrian gambar cincin atau print gambar cincin papir juga disinyalir sebagai penyebabnya, karena dengan tidak simetrinya cincin akan berpengaruh pada tampilan cincin produk yang terkesan miring ketika sudah menjadi produk rokok batangan.

d) Faktor alat atau mesin

Faktor ini merupakan sebab yang paling penting setelah faktor manusia, penyebabnya adalah :

- 1) As karena seringnya pemakaian dan beban yang sering diterima setang karena tarikan tangan, ini menyebabkan setang miring atau tidak simetri terhadap bunuk'an gilingan.
- 2) As setang miring tidak simetri terhadap bunu'an alat gilingan atau permukaan bagian atas gilingan.

2. Mouth end Diameter



Gambar 4.9 Diagram sebab akibat untuk jenis cacat *Mouth end Diameter*

Sumber : Penulis (2017)

Tidak sesuaiya ukuran batang rokok bagian buntut atau disebut Mouth end Diameter, biasanya diukur menggunakan alat yang disebut plong rokok, dan berbagai penyebab tidak sesuaiya *Mouth end Diameter* adalah :

(a) Faktor manusia.

Ukuran diameter ujung buntut rokok atau *Mouth end Diameter*, penyebabnya adalah sebagai berikut :

1) Pengisian tembakau yang terlalu sedikit, penyebabnya adalah setelan kain mori yang terlalu sempit

- 2) Tampanan papir diatas garis. Trik ini dilakukan karena penyetelan kain mori terlalu kecil, dengan harapan ukuran bisa sesuai.
- 3) Tampanan jari terlalu ke arah ujung buntut batang rokok. Ini disebabkan kebiasaan pekerja dari dahulu sebelum peralatan mengalami pengembangan.

(b)Faktor metode

Pengetahuan para pekerja borong yang kurang serta kurangnya disiplin pekerja borong, sehingga jika ukurannya tidak sesuai para pekerja borong terkadang kurang peduli.

(c)Faktor material

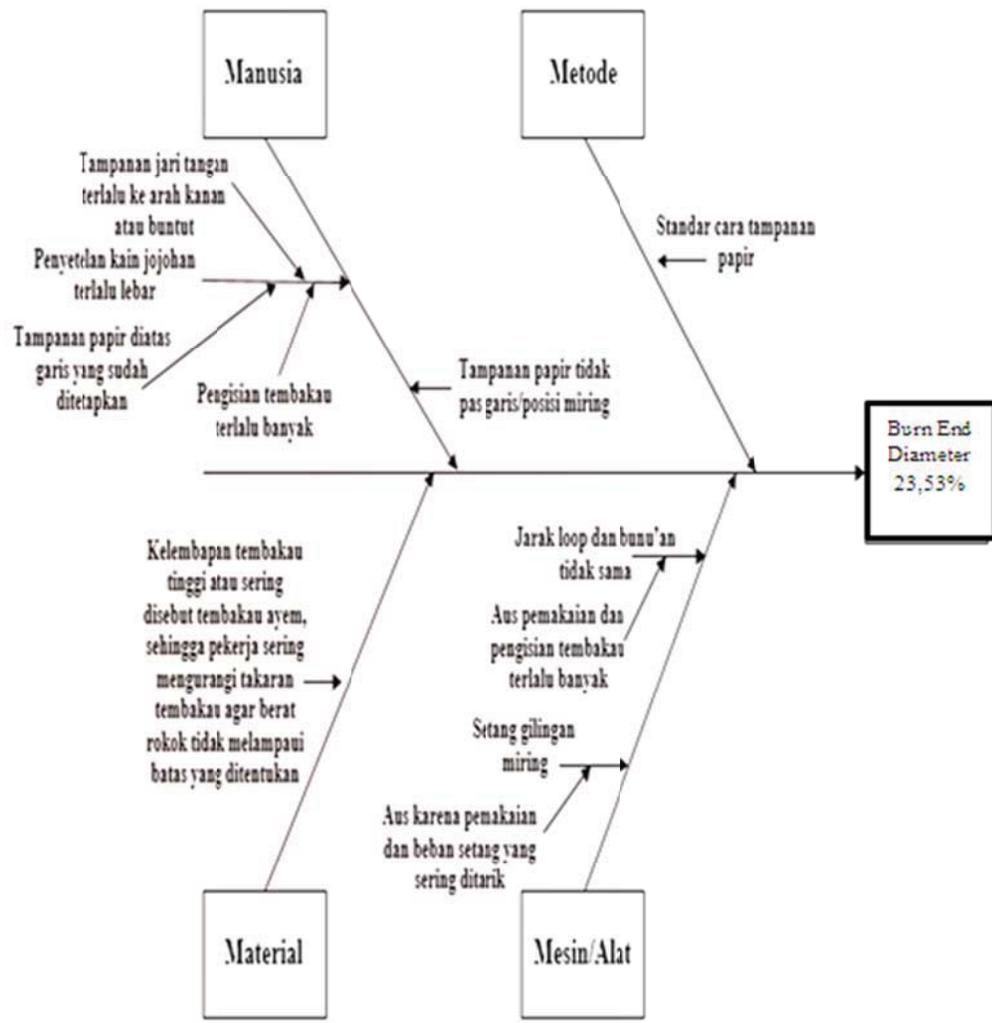
Kondisi tembakau yang kelembabannya kurang disebabkan faktor cuaca dan iklim, ini menyebabkan pekerja borong sering mengurangi takaran pengisian tembakau, ini dilakukan agar berat rokok tidak berlebih karena tembakau yang lembab atau sering disebut tembakau ayem memiliki bobot lebih berat daripada tembakau kering, namun hal ini malah memunculkan masalah baru yakni ukuran yang kecil, atau tidak sesuai diameter yang ditentukan.

(d)Faktor alat/mesin

Faktor alat atau mesin menempati urutan kedua setelah manusia sebagai penyebab kerusakan atau cacat produk, ini disebabkan oleh :

1. Aus karena pemakaian yang terus menerus dan pengisian tembakau yang terlalu banyak. Ini menyebabkan jarak loop dan bunu'an pada posisi setang gilingan *Standby* menjadi terlalu lebar.
2. Aus karena pemakaian yang terus menerus, dan beban yang diterima setang karena ditarik terus menerus pula, ini menyebabkan setang menjadi tidak simetri atau miring.

3. Burn end Diameter



Gambar 4.10 Diagram sebab akibat untuk jenis cacat *Burn end Diameter*

Sumber : Penulis (2017)

Tidak sesuai ukuran batang rokok bagian buntut atau disebut *Mouth end Diameter*, biasanya diukur menggunakan alat yang disebut plong rokok, dan berbagai penyebab tidak sesuai *Mouth end Diameter* adalah :

a) Faktor manusia.

Ukuran diameter ujung buntut rokok atau *Mouth end Diameter*, penyebabnya adalah sebagai berikut :

- 1) Pengisian tembakau yang terlalu banyak, setelan kain mori yang terlalu besar maupun terlalu kecil.
- 2) Tampanan papir diatas garis. Trik ini dilakukan karena penyetelan kain mori terlalu kecil, dengan harapan ukuran bisa sesuai.
- 3) Tampanan jari terlalu ke arah ujung buntut batang rokok. Ini disebabkan kebiasaan pekerja dari dahulu sebelum peralatan mengalami pengembangan.

b) Faktor metode

Pengetahuan para pekerja borong yang kurang serta kurangnya disiplin pekerja borong, sehingga jika ukurannya tidak sesuai para pekerja borong terkadang kurang perduli.

c) Faktor material

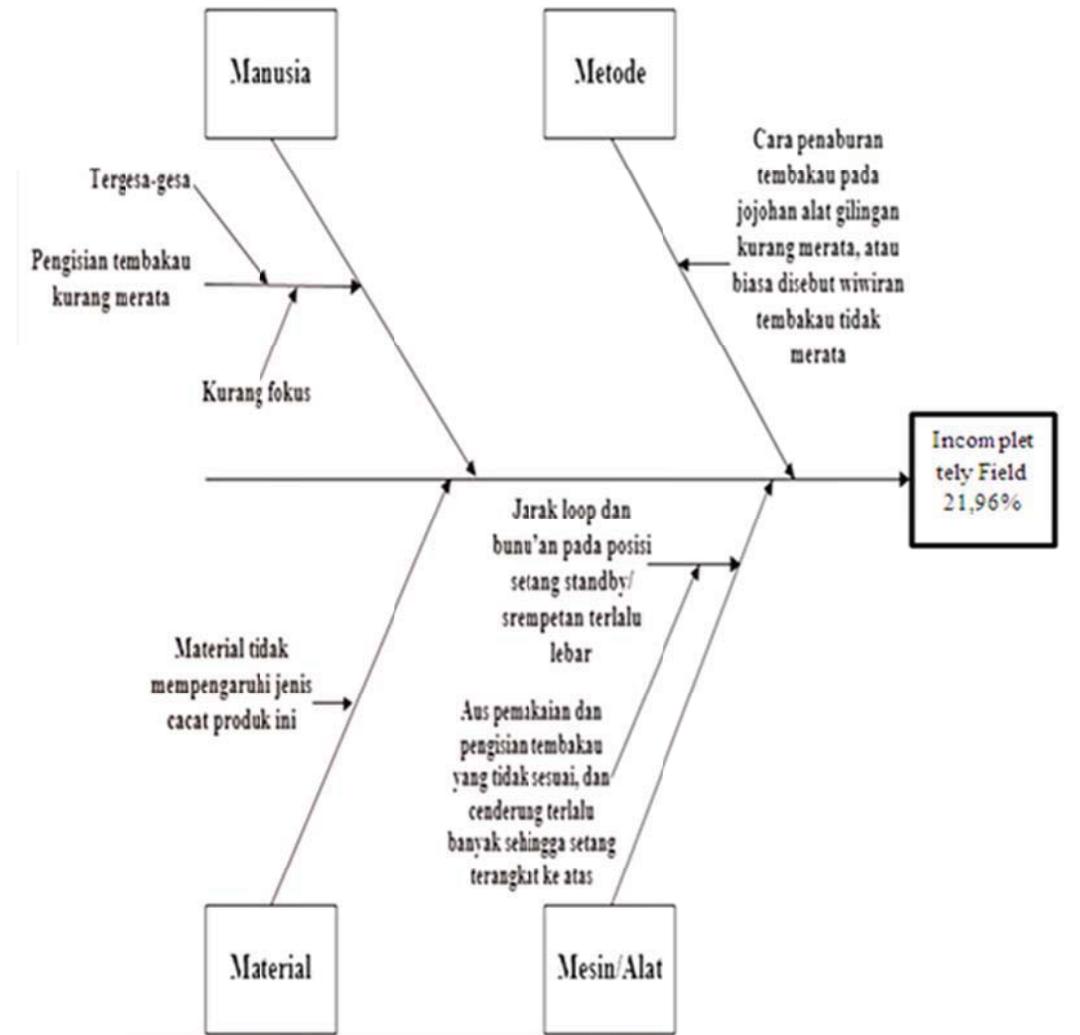
Kondisi tembakau yang terlalu kering disebabkan faktor cuaca dan iklim, ini menyebabkan pekerja borong sering menambahi takaran pengisian tembakau, ini dilakukan agar berat rokok tidak kurang karena tembakau yang kelembabannya kurang atau terlalu kering memiliki bobot lebih sedikit daripada tembakau ayem atau lembab, namun hal ini malah memunculkan masalah baru yakni ukuran yang besar, atau tidak sesuai diameter yang ditentukan.

d) Faktor alat/mesin

Faktor alat atau mesin menempati urutan kedua setelah manusia sebagai penyebab kerusakan atau cacat produk, ini disebabkan oleh :

- 1) Aus karena pemakaian yang terus menerus dan pengisian tembakau yang terlalu banyak. Ini menyebabkan jarak loop dan bunu'an pada posisi setang gilingan *Standby* menjadi terlalu lebar.
- 2) Aus karena pemakaian yang terus menerus, dan beban yang diterima setang karena ditarik terus menerus pula, ini menyebabkan setang menjadi tidak simetri atau miring.

4. *Incompletelly field*



Gambar 4.11 Diagram sebab akibat untuk jenis cacat *Incompletelly Field*

Sumber : Penulis (2017)

Kurangnya isi tembakau yang terjadi pada batang rokok yang biasa disebut gembos, atau dalam bahasa Inggris disebut *Incompletelly Field*, cacat produk seperti ini menyebabkan rasa pada produk rokok tersebut kurang enak dan terkesan kurang padat, cacat produk jenis ini disebabkan oleh :

1. Faktor manusia

Faktor ini menjadi penyebab utama produk mengalami cacat atau kerusakan, karena cara produksinya masih manual, berikut penyebabnya :

- 1) Pekerja terlalu tergesa-gesa sehingga menyebabkan pengisian tembakau pada jojohan menjadi kurang.
- 2) Pekerja kurang fokus, sehingga pengisian tembakau di jojohan kurang.

2. Faktor metode

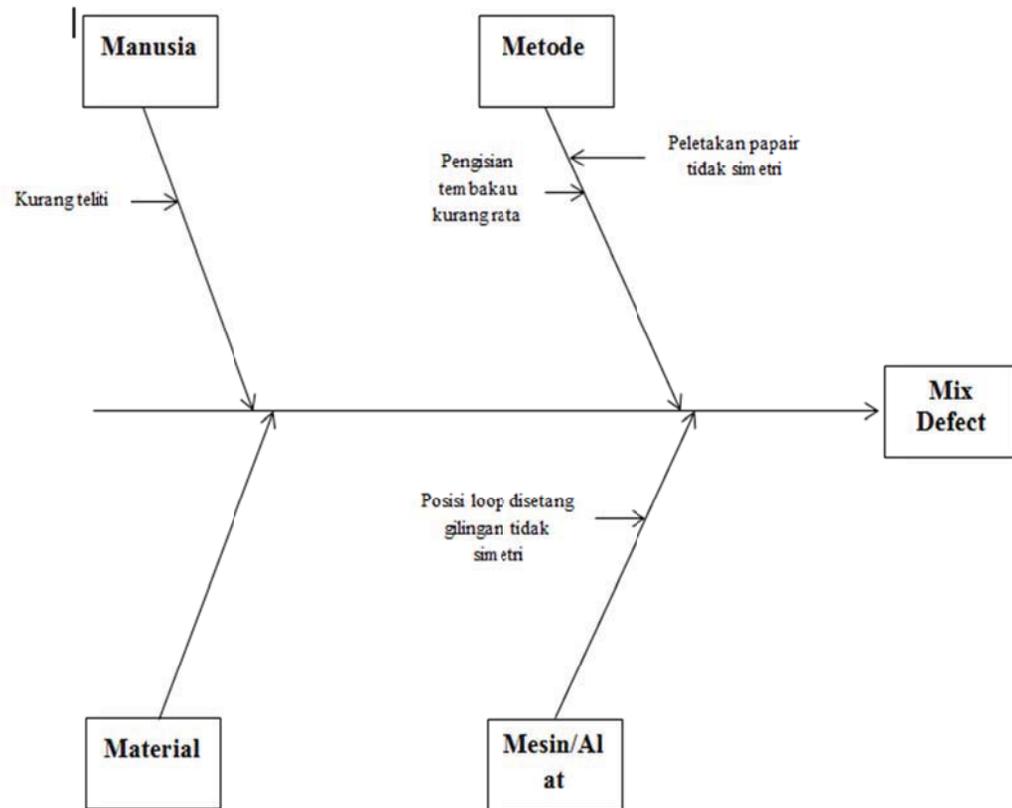
Kurangnya kepedulian pekerja borong sehingga mereka terkesan acuh.

3. Faktor material

Faktor ini tidak mempengaruhi, karena jenis cacat produk *Incompletely Field* ini didominasi kesalahan manusianya serta alat produksi yang sudah tidak sesuai standar perusahaan.

4. Faktor alat/mesin

Dengan lamanya pemakaian alat dan cara kerja yang salah mengakibatkan alat menjadi aus, dan melebarnya jarak loop ke permukaan bunu'an gilingan.

5. *Mix Defect*Gambar 4.12 Diagram sebab akibat untuk jenis cacat *Mix Defect*

Sumber : Penulis (2017)

Cacat produk ini merupakan gabungan dari beberapa cacat produk yang penulis sebutkan diatas, dalam satu batang rokok terdapat lebih dari satu jenis cacat, berikut adalah faktor penyebab cacat produk jenis ini :

a) Faktor Manusia

Pekerja yang kurang teliti merupakan penyebab yang berandil besar dalam jenis cacat produk ini, karena dalam proses produksinya masih menggunakan alat manual.

b) Faktor Metode

Metode yang salah dan tidak mengikuti aturan yang ada serta *Speed* kerja yang terlalu tinggi adalah penyebab yang paling mempengaruhi jenis cacat produk ini.

c) Faktor material

Faktor material tidak menjadi faktor penyebab cacat produk jenis ini.

d) Mesin/Alat

Alat yang sudah aus serta posisi *Part* alat yang tidak sesuai juga ikut berperan menyebabkan cacat produk jenis ini.

4,5 Usulan Perbaikan Untuk Setiap Jenis Cacat produk

1. *Ring Unsimetris*.

a. Usulan terhadap faktor manusia

- 1) Memberi wawasan yang lebih mengenai cara peyetelan kain pada alat pelinting rokok, agar para pekerja borong pembuat rokok mampu menyetel kain dengan lurus sesuai prosedur, sangat penting juga melakukan pendampingan oleh para pengawas produksi terhadap pekerja borong untuk memastikan kalau penyetelan yang dilakukan pekerja borong sudah benar.
- 2) Para pengawas kualitas harus mampu menciptakan suasana kondusif pada setiap berjalannya kegiatan produksi agar produksi berjalan sesuai prosedur, dan para pekerja borong tidak merasa tertekan, dengan demikian maka pekerja borong akan bertambah semangat kerjanya.

b. Usulan terhadap faktor alat/mesin

- 1) Melakukan pengecekan secara rutin terhadap alat pelinting rokok secara rutin, baik sebelum dan sesudah kegiatan produksi selesai.
- 2) Memastikan kondisi dari setiap bagian alat masih presisi, karena jenis cacat *Ring Unsimetris* juga disebabkan oleh miringnya setang dan pipa peluncur kain.

c. Usulan terhadap faktor Material/bahan baku

- 1) Memasang alat pengatur suhu ruangan pada gudang penyimpanan tembakau agar kelembaban tembakau sesuai dengan prosedur perusahaan

- 2) Melakukan pengecekan tambahan terhadap kertas pelinting rokok untuk memastikan ukuran serta *Print* gambar sudah sesuai prosedur perusahaan.
- d. Usulan terhadap faktor Metode
- 1) Memastikan pekerja borong agar memegang kertas pelinting rokok tidak pada ujung-ujung kertas tersebut, akan tetapi memegang pada bagian tengah kertas, sehingga kertas berada pada kontrol tangan yang setabil.
 - 2) Selalu meletakkan kertas pelinting rokok tepat pada garis mal yang sudah ditetapkan pada bagian punuk alat pelinting rokok.
2. *Mouth end Diameter*
- a. Usulan terhadap faktor manusia
- 1) Para pengawas kualitas produk harus bisa memastikan pekerja borong sudah menyetel kedalaman ruang pengisian tembakau pada alat pelinting rokok dengan ukuran yang pas, tidak terlalu kecil maupun terlalu besar, ini sangat penting karena jika setelan terlalu kecil maka rokok yang dihasilkan akan memiliki ukuran diameter yang kecil pula.
 - 2) Para pengawas kualitas produk harus bisa memastikan pekerja borong tidak melakukan penyimpangan, yang sering terjadi adalah pekerja borong sering menaruh kertas pelinting rokok dibawah garis mal pada punuk alat pelinting rokok, dengan tujuan agar kecepatan pekerjaan bertambah sehingga cepat selesai, namun trik ini justru malah membuat kualitas produk cenderung menurun.
- b. Usulan terhadap faktor alat/mesin
- 1) Melakukan pergantian pada bagian loop atau *Parts* alat pelinting rokok yang sudah aus, serta melakukan perbaikan sesegera mungkin agar kegiatan produksi tidak terhambat,
 - 2) Memberikan pembekalan kepada para pengawas produk mengenai seluk beluk alat produksi, ini bertujuan agar jika ketika ada penurunan kualitas produk para pengawas langsung dapat mengecek, apakah alat produksi masih dalam kondisi layak atau tidak.

- c. Usulan terhadap faktor material/bahan baku
Memasang alat pengatur suhu ruangan pada gudang penyimpanan tembakau agar kelembaban tembakau sesuai dengan prosedur perusahaan.
- d. Usulan terhadap faktor metode
Memastikan pekerja borong agar ketika melakukan pengisian tembakau pada ruang tampung alat pelinting rokok tidak terlalu sedikit.

3. *Burn end Diameter*

- a. Usulan terhadap faktor manusia
Memberikan pemahaman tambahan kepada para pekerja borong, jika pengisian tembakau terlalu banyak maka ukuran yang akan dihasilkan akan terlalu besar, atau biasa disebut mekar.
- b. Usulan terhadap faktor alat/mesin
Melakukan pengontrolan rutin terhadap alat pelinting rokok, khususnya pada bagian setang, dan jarak loop dengan punuk pelinting rokok apakah masih dalam jarak aman atau tidak, jarak aman antara loop dan punuk pelinting adalah 2 mm.
- c. Usulan terhadap faktor material/bahan baku
Memasang alat pengatur suhu ruangan pada gudang penyimpanan tembakau agar kelembaban tembakau sesuai dengan prosedur perusahaan, karena biasanya kalau kondisi tembakau terlalu kering maka orang borong akan menambah takaran pengisian tembakau untuk satu batang rokok, dengan harapan berat rokok akan sesuai ketentuan perusahaan, namun trik ini malah justru membuat ukuran diameter batang rokok bertambah besar.
- d. Usulan terhadap faktor metode
Memastikan pekerja borong agar ketika melakukan pengisian tembakau pada ruang tampung alat pelinting rokok tidak terlalu banyak.

4. *Incompletelly Field*

- a. Usulan terhadap faktor manusia
Rutin memberi arahan kepada pekerja borong agar tetap fokus dan tidak tergesa-gesa, agar pengisian tembakau sama rata.
- b. Usulan terhadap faktor alat/mesin

Menjaga jarak loop dengan permukaan punuk pelinting rokok agar tidak kurang dan tidak lebih dari 2 mm, serta rutin membersihkan bearing di bagian setang alat pelinting rokok agar tetap presisi tidak goyang.

c. Usulan terhadap material/bahan baku

Memastikan kondisi tembakau tidak terlalu lembab, karena jika terlalu lembab maka tembakau akan susah ditabur, sehingga cenderung tembakau yang di tabur berkumpul di satu atau dua bagian ruang tampung tembakau pada alat pelinting rokok.

d. Usulan terhadap faktor metode

Memberi arahan serta pengawasan lebih kepada pekerja borong agar ketika melakukan pengisian tembakau bisa merata mungkin, sehingga tekstur batang rokok akan rata dan tidak empuk atau keras pada bagian-bagian tertentu.

5. *Mix Defect*

a. Usulan terhadap faktor manusia

Senantiasa mengingatkan para pekerja borong agar menjaga ritme kerja dan tidak tergesa-gesa, sehingga kualitas tetap terjaga dan tidak terjadi *Mix Defect*.

b. Usulan terhadap faktor alat/mesin

Melakukan pengecekan dan perawatan alat produksi secara rutin agar kondisi alat tetap layak di pakai.

c. Usulan terhadap material/bahan baku

Sama seperti jenis cacat yang lain, kelembaban tembakau harus berada dalam taraf wajar, sesuai ketentuan perusahaan, dengan penambahan alat pengatur suhu ruangan penyimpan tembakau maka tingkat kelembaban tembakau akan terjaga dengan baik.

d. Usulan terhadap faktor metode

Menjaga agar para pekerja borong tetap bekerja pada kecepatan normal dan tidak terlalu cepat, karena jika terlalu cepat maka kualitas produk yang di hasilkan akan menurun/banyak cacat produk yang akan terjadi.