

## ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PENGOLAHAN PRODUK KARET REMAH SIR 20 DENGAN PENDEKATAN *STATISTICAL QUALITY CONTROL*

Melani Angraini<sup>1)</sup>, Sulastri<sup>1)</sup>, Nur Ali Anggriawan<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati

Jl. Pramuka No. 27, Kemiling, Bandar Lampung, 35153, Telp/Fax. (0721) 271112 - 271119

e-mail :

melani.malahayati@gmail.com, lastri.1208@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Kualitas yang baik merupakan persyaratan penting bagi perusahaan untuk memperoleh daya saing produknya dipasaran. PT Perkebunan Nusantara VII adalah perusahaan yang memproduksi karet SIR 20, yang saat ini mengalami permasalahan kualitas yang dihasilkan selalu bervariasi terkadang kualitasnya rendah, terkadang tinggi bahkan pernah terjadi tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengendalian kualitas menggunakan pendekatan Statistical Quality Control (SQC). Analisa pengendalian kualitas ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu statistik berupa check sheet, peta kendali X dan R, dan diagram sebab akibat. Hasil pengolahan data yang dilakukan, menunjukkan bahwa untuk kadar kotoran sebanyak 18 data dari 50 data pengolahan X (36,0%) tidak memenuhi standar mutu. Nilai kapabilitas proses untuk kadar kotoran adalah baik yaitu 1,05. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan dengan diagram sebab akibat dapat diidentifikasi faktor-faktor penyebab penyimpangan kualitas, seperti faktor bahan baku yang kurang baik penanganannya saat pasca panen, faktor mesin yang kurang mendapatkan perawatan, faktor metode kerja yang sering terjadi penyimpangan pada pelaksanaan kerja, faktor lingkungan yang kotor, dan faktor manusia yang kurang mematuhi standar operasi perusahaan.

Kata Kunci : Diagram Sebab Akibat, Pengendalian Kualitas , Statistical Quality Control (SQC)

### ABSTRACT

**Quality Control Analysis on SIR 20 Crumb Rubber Products by Statistical Quality Control Approach.** *Good quality is an important requirement for companies to obtain the competitiveness of their products on the market. PT Perkebunan Nusantara VII is a company that produces rubber SIR 20, which is currently experiencing quality problems that are produced always vary, sometimes the quality is low, sometimes high, even if it has never happened, it does not meet the quality standards that have been set. The purpose of this study was to determine quality control using a Statistical Quality Control (SQC) approach. Quality control analysis is carried out using statistical tools such as check sheets, X and R control chart, and cause and effect diagrams. The results of data processing were carried out, showing that for 18 levels of dirt data from 50 data processing X (36.0%) did not meet quality standards. The value of process capability for dirt levels is good, which is 1.05. Based on the results of evaluations carried out with a causal diagram, it can be identified factors causing quality deviations, such as raw material factors that are not good at handling after post-harvest, machine factors that lack treatment, work method factors that often occur deviations in work performance, environmental factors. that is dirty, and human factors lack compliance with company operating standards.*

*Keywords: Cause Effect Diagram, Quality Control, Statistical Quality Control (SQC).*

### 1. PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas merupakan strategi yang dilakukan perusahaan dalam menghadapi persaingan global dengan produk perusahaan lain. Kualitas merupakan karakteristik produk atau jasa yang dituntut oleh pemakai atau *customer* dan diperoleh melalui pengukuran proses serta perbaikan yang berkelanjutan. Oleh karena itu jika suatu perusahaan ingin tetap *survive*, terutama dalam menghadapi era

globalisasi, diharuskan memperhatikan kualitas secara *continue*, menjaga kestabilan dan memperbaiki kekurangan proses produksi yang berlangsung. Kualitas produk menjadi salah satu faktor dasar konsumen dalam memilih suatu produk. PT. Perkebunan Nusantara VII UPK Pematang Kiwah merupakan perusahaan yang memproduksi Bahan Olahan Karet (BOKAR) menjadi *Standar Indonesian Rubber* (SIR) dengan jenis karet SIR 20.

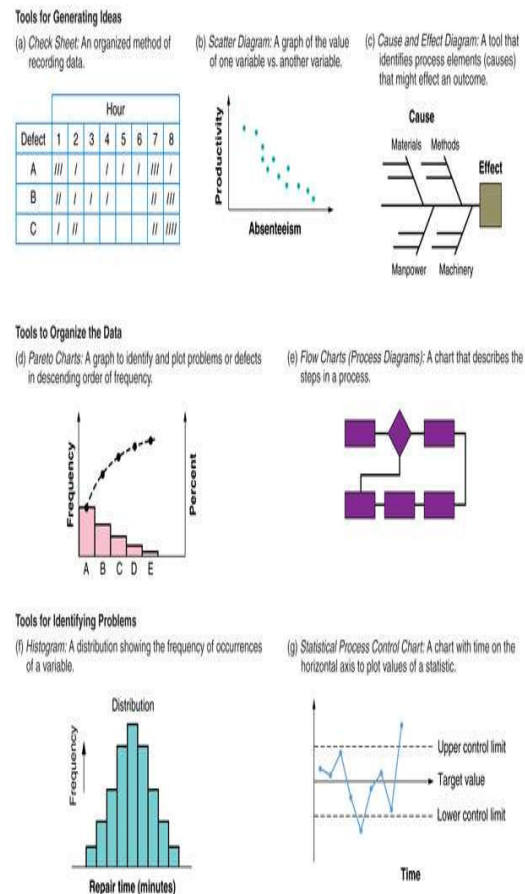
Salah satu faktor yang menentukan kualitas dari karet SIR 20, yaitu kadar kotoran. Keadaan saat ini menunjukkan dalam melakukan pengolahan SIR kualitas yang dihasilkan ternyata selalu bervariasi terkadang kualitasnya rendah, terkadang kualitas tinggi bahkan pernah terjadi kualitasnya tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan. Perusahaan yang mempertahankan mutu produknya akan lebih bermanfaat bagi pengurangan biaya produksi dan akan sukses dalam pemasaran dan diterima oleh konsumen serta pada akhirnya akan meningkatkan keuntungan bagi perusahaan. Pengendalian kualitas menurut Wignosoebroto (2003) dalam Julia (2010), merupakan suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkatan atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Dengan demikian hasil yang diperoleh dengan kegiatan pengendalian kualitas benar-benar bisa memenuhi standar yang telah direncanakan. Menurut Widjaja (2011), mutu suatu produk merupakan salah satu kunci bagi kemajuan dan kesuksesan suatu perusahaan. Menurut Juran dalam Wardana (2018), kualitas produk adalah kecocokan pengguna produk (*fitness for use*) untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Menurut Crosby dalam Wardana (2018), kualitas adalah “*conformance to requirement*” yaitu kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability*, *delivery*, *reability*, *maintainability* dan *cost effectiveness*. Sedangkan menurut *American society for quality control*, kualitas adalah totalitas bentuk dan karakteristik barang dan jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang tampak jelas maupun tersembunyi (Heizer, 2006 dalam Wibowo, 2014).

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam metode penelitian adalah merumuskan masalah, kemudian mengumpulkan data observasi, kemudian melakukan pengolahan dan perhitungan data, kemudian melakukan analisis pembahasan, dan terakhir menarik kesimpulan berdasarkan pembahasan. Alat-alat pengendalian kualitas yang digunakan adalah statistik proses kontrol (*statistical process control-SPC*). Statistik proses kontrol ini dibuat dengan tujuan untuk mendeteksi penyebab khusus yang mengakibatkan terjadinya kecacatan atau proses diluar kontrol sedini mungkin sehingga kualitas produk dapat dipertahankan. Statistik proses kontrol ini terdiri dari 7 alat pengendalian kualitas yang lebih dikenal dengan nama *seven tools quality*, yaitu (Heizer, 2006) :

- a. Lembar Pemeriksaan (*Check sheet*)
- b. Histogram
- c. Diagram Pareto
- d. Stratifikasi

- e. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)
- f. Hubungan Sebab Akibat (*Cause And Effect Diagram*)
- g. Peta Kendali (*Control Chart*)



Gambar 1. Tujuh Alat Statistik (Heizer, 2006)

Peta kendali X dan R digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik berdimensi kontinyu, sehingga disebut sebagai diagram kendali untuk data variabel. Diagram kendali X menjelaskan tentang perubahan yang terjadi dalam ukuran titik pusat atau rata-rata dari proses. Sedangkan diagram kendali R (*range*) menjelaskan perubahan yang terjadi dalam ukuran variasi atau perubahan homogenitas produk yang dihasilkan suatu proses (Gaspersz, 2005). Misalkan karakteristik berdistribusi normal dengan mean  $\mu$  dan deviasi standar  $\sigma$ , dengan  $\mu$  dan  $\sigma$  keduanya diketahui. Jika  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  sample berukuran n, maka rata-rata ini adalah (Grant, 2003) :

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (1)$$

Dalam praktek biasanya  $\mu$  dan  $\sigma$  tidak diketahui. Misalkan tersedia m sampel, masing-masing memuat n observasi pada karakteristik kualitas itu. Misalkan  $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \bar{X}_3, \dots, \bar{X}_m$  adalah rata-rata tiap

sampel, maka penafsiran terbaik untuk rata-rata proses  $\mu$  adalah mean keseluruhan yaitu (Grant, 2003) :

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3 + \dots + \bar{X}_m}{m} \quad (2)$$

Apabila tersedia m sampel dan hanya terdiri dari satu observasi, maka penafsiran terbaik untuk rata-rata proses  $\mu$  adalah (Grant, 2003) :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i}{g} \quad (3)$$

Sehingga diperoleh rumus untuk batas bawah dan batas atas diagram kendali X (Grant, 2003) :

$$CL = \bar{X} \quad (4)$$

$$UCL = \bar{X} + A_2 \bar{R} \quad (5)$$

$$LCL = \bar{X} - A_2 \bar{R} \quad (6)$$

Misalkan R1, R2, R3, ....., Rm adalah rentang m sampel itu. Maka rentang rata-ratanya adalah (Grant, 2003) :

$$\bar{R} = \frac{R1 + R2 + R3 + \dots + Rm}{m} \quad (7)$$

Sehingga rumus pada kendali R adalah sebagai berikut (Grant, 2003) :

$$CL = \bar{R} \quad (8)$$

$$UCL = D_4 \bar{R} \quad (9)$$

$$LCL = D_3 \bar{R} \quad (10)$$

Keterangan : A<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> dan D<sub>4</sub> adalah nilai konstanta (Tabel Lampiran)

Kapabilitas proses digunakan untuk melihat kapabilitas atau kemampuan proses. Indeks kapabilitas proses hanya layak dihitung apabila proses berada dalam pengendalian. Adapun kriteria penilaian indeks kapabilitas proses sebagai berikut (Arini, 2004) :

- Jika  $C_p > 1,33$  maka kapabilitas proses sangat baik
- Jika  $1,00 \leq C_p \leq 1,33$  maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  mendekati 1,00
- Jika  $C_p < 1,00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu ditingkatkan kerjanya.

Rumus perhitungan nilai indeks kapabilitas ini adalah sebagai berikut (Arini, 2004) :

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (11)$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} \quad (12)$$

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data kadar kotoran sebanyak 200 sampel.

**Tabel 1. Perhitungan X dan R Pada Pengujian Kadar Kotoran**

No	TGL Observasi	Nomor pallet	Batas Sample				Mata-rata $\bar{X}$	Menge R
			A	B	C	D		
1	3 Januari 2016	FZ10001	0,079	0,082	0,084	0,079	0,081	0,005
2		FZ10002	0,086	0,080	0,083	0,086	0,084	0,006
3		FZ10003	0,078	0,083	0,081	0,078	0,080	0,005
4		FZ10004	0,089	0,080	0,083	0,089	0,086	0,009
5		FZ10005	0,077	0,080	0,083	0,081	0,080	0,006
6	4 Januari 2016	FZ10025	0,079	0,084	0,083	0,080	0,082	0,005
7		FZ10026	0,081	0,086	0,082	0,083	0,084	0,005
8		FZ10027	0,083	0,081	0,084	0,080	0,082	0,004
9		FZ10028	0,086	0,080	0,083	0,081	0,083	0,006
10		FZ10029	0,083	0,087	0,079	0,082	0,083	0,008
11	5 Januari 2016	FZ10080	0,087	0,072	0,083	0,073	0,069	0,008
12		FZ10081	0,086	0,071	0,083	0,083	0,066	0,008
13		FZ10082	0,087	0,083	0,083	0,087	0,067	0,003
14		FZ10083	0,070	0,072	0,083	0,086	0,069	0,006
15		FZ10084	0,086	0,083	0,077	0,079	0,073	0,013
16	6 Januari 2016	FZ10096	0,074	0,070	0,080	0,077	0,072	0,010
17		FZ10097	0,073	0,069	0,073	0,071	0,072	0,008
18		FZ10098	0,069	0,077	0,076	0,070	0,073	0,008
19		FZ10099	0,071	0,068	0,073	0,073	0,072	0,007
20		FZ10100	0,068	0,081	0,077	0,074	0,073	0,013
21	7 Januari 2016	FZ10132	0,077	0,071	0,073	0,071	0,073	0,008
22		FZ10133	0,073	0,070	0,074	0,072	0,073	0,005
23		FZ10134	0,076	0,069	0,072	0,071	0,072	0,007
24		FZ10135	0,076	0,079	0,071	0,073	0,073	0,008
25		FZ10136	0,067	0,069	0,073	0,070	0,070	0,008
26	8 Januari 2016	FZ10168	0,070	0,068	0,068	0,079	0,071	0,013
27		FZ10169	0,067	0,071	0,076	0,083	0,071	0,009
28		FZ10170	0,071	0,073	0,076	0,070	0,073	0,006
29		FZ10171	0,073	0,068	0,071	0,076	0,072	0,008
30		FZ10172	0,067	0,072	0,070	0,068	0,069	0,005
31	9 Januari 2016	FZ10204	0,070	0,081	0,076	0,078	0,076	0,011
32		FZ10205	0,070	0,072	0,073	0,077	0,074	0,007
33		FZ10206	0,080	0,073	0,076	0,081	0,078	0,006
34		FZ10207	0,082	0,077	0,071	0,079	0,077	0,011
35		FZ10208	0,068	0,073	0,070	0,072	0,071	0,005
36	11 Januari 2016	FZ10240	0,073	0,082	0,080	0,077	0,079	0,007
37		FZ10241	0,078	0,082	0,073	0,077	0,078	0,007
38		FZ10242	0,073	0,081	0,078	0,083	0,079	0,008
39		FZ10243	0,076	0,074	0,070	0,073	0,074	0,006
40		FZ10244	0,081	0,073	0,073	0,077	0,077	0,008
41	12 Januari 2016	FZ10270	0,084	0,073	0,083	0,072	0,070	0,011
42		FZ10271	0,068	0,083	0,087	0,076	0,069	0,011
43		FZ10272	0,070	0,066	0,083	0,083	0,067	0,005
44		FZ10273	0,067	0,083	0,071	0,083	0,067	0,012
45		FZ10274	0,068	0,069	0,087	0,088	0,067	0,003
46	13 Januari 2016	FZ10306	0,073	0,070	0,086	0,089	0,070	0,007
47		FZ10307	0,077	0,068	0,072	0,070	0,072	0,009
48		FZ10308	0,072	0,071	0,077	0,070	0,073	0,007
49		FZ10309	0,068	0,071	0,076	0,072	0,072	0,008
50		FZ10310	0,069	0,066	0,083	0,083	0,067	0,004
<b>Jumlah Mata-rata</b>							<b>3,706</b>	<b>0,369</b>
<b>Mata-rata</b>							<b>0,074</b>	<b>0,007</b>

$$\bar{X} = \frac{3,706}{50} = 0,074$$

$$\bar{R} = \frac{0,369}{50} = 0,007$$

Batas kendali peta X adalah sebagai berikut

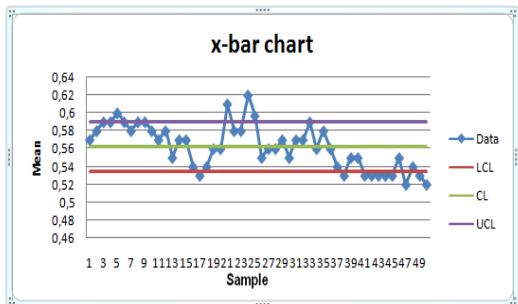
$$UCL = \bar{X} + A_2 \times \bar{R} = 0,074 + (0,729 \times 0,007) = 0,079$$

$$LCL = \bar{X} - A_2 \times \bar{R} = 0,074 - (0,729 \times 0,007) = 0,069$$

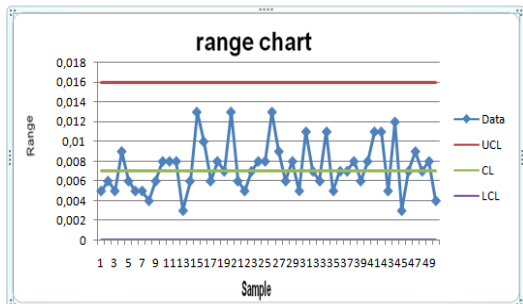
Batas kendali peta R adalah sebagai berikut

$$UCL = D_4 \times \bar{R} = 2,282 \times 0,007 = 0,016$$

$$LCL = D_3 \times \bar{R} = 0 \times 0,007 = 0$$



Gambar 2. Grafik Peta Kendali X



Gambar 3. Grafik Peta Kendali R

Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 3 dapat dilihat bahwa terdapat data yang berada di luar batas kontrol, yaitu data untuk peta kendali X dengan no sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 43, 44,45,50. Sedangkan peta kendali R sudah berada dalam batas kontrol, maka perlu dilakukan revisi terhadap peta kendali X saja. Perhitungan peta X revisi dengan menghilangkan data sub grub yang keluar batas kendali dapat dilihat pada perhitungan berikut ini :

$$\bar{X}_{revisi} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i - xd}{g - gd}$$

$$\bar{X}_{revisi} = \frac{2,480}{34} = 0,073$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g Ri}{g}$$

$$\bar{R} = \frac{0,369}{50} = 0,007$$

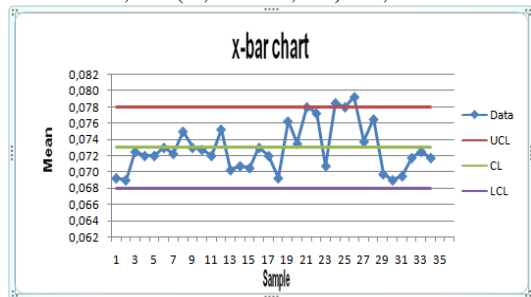
Batas kendali peta X revisi adalah sebagai berikut :

$$UCL = \bar{X}_{revisi} + A2 \times \bar{R}_{revisi}$$

$$= 0,073 + (0,729 \times 0,007) = 0,078$$

$$LCL = \bar{X} - A2 \times \bar{R}_{revisi}$$

$$= 0,073 - (0,729 \times 0,007) = 0,068$$



Gambar 4. Grafik Peta Kendali X Revisi I

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa pada peta kendali X masih terdapat data yang berada diluar kontrol dengan no sampel 24 dan 26. Maka perlu dilakukan revisi kembali pada peta kendali X. Revisi II untuk peta X adalah :

$$\bar{X}_{revisi 2} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i - xd}{g - gd}$$

$$\bar{X}_{revisi 2} = \frac{2,322}{32} = 0,073$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g Ri}{g}$$

$$\bar{R} = \frac{0,369}{50} = 0,007$$

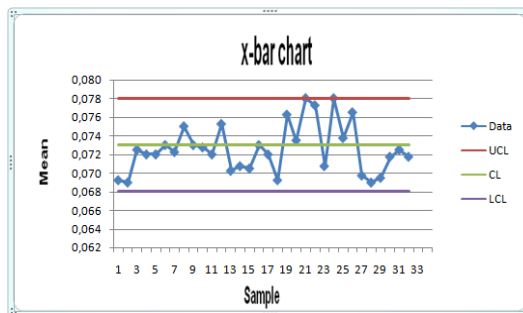
Batas kendali peta X revisi adalah sebagai berikut

$$UCL = \bar{X}_{revisi 2} + A2 \times \bar{R}$$

$$= 0,073 + (0,729 \times 0,007) = 0,078$$

$$LCL = \bar{X}_{revisi 2} - A2 \times \bar{R}$$

$$= 0,073 - (0,729 \times 0,007) = 0,068$$



Gambar 5. Grafik Peta Kendali X Revisi II

Setelah dilakukan revisi II, maka pada peta kendali X sudah berada dalam batas kendali begitu pula dengan peta kendali R, Setelah direvisi sebanyak 2 kali, maka data sudah terkendali atau berada didalam batas kendali dan tidak perlu direvisi lagi. Hal ini dipengaruhi oleh data yang digunakan tidak stabil sehingga menyebabkan data sulit dikendalikan dan keluar batas kendali. Selanjutnya dapat ditentukan proses kapabilitasnya.

$$\sigma_o = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0,007}{2,059} = 0,003$$

Perhitungan kapabilitas proses dengan spesifikasi batas normal yang ditetapkan adalah 0,01 % - 0,2%.

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6 \sigma o} = \frac{0,2 - 0,01}{6 \times 0,003} = 1,05$$

$$Cpl = \frac{\bar{X} - LSL}{3 \sigma o} = \frac{0,073 - 0,01}{3 \times 0,003} = 0,7$$

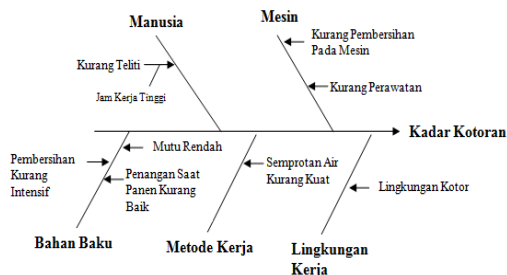
$$Cpu = \frac{USL - \bar{X}}{3 \sigma o} = \frac{0,2 - 0,073}{3 \times 0,003} = 1,41$$

$$Cpk = \text{Min } Cpu \text{ or } Cpl$$

$$Cpk = 0,70$$

Untuk nilai indeks proses kapabilitas dari kadar kotoran dimana nilai Cp = 1,05 menunjukkan bahwa 1,00 ≤ Cp ≤ 1,33, maka proses baik namun perlu adanya pengendalian yang lebih ketat. Sedangkan nilai indeks kinerja proses Cpk = 0,70 yang berarti nilai cpk < 1,00, menunjukkan bahwa kinerja proses rendah dan perlu adanya pengendalian khusus. Untuk

kadar kotoran kemampuan proses baik namun masih perlu dilakukan pengawasan yang intensif sedangkan kinerja proses sangat rendah. Hal ini mengakibatkan banyak data berada diluar batas normal yang ditentukan perusahaan. Dalam hal ini perusahaan harus meningkatkan pengawasan terhadap proses yang berlangsung mulai dari pasca panen sampai proses produksi, dan lebih teliti dan jeli saat pemeriksaan bahan baku yang datang sesuai standar yang ditetapkan. Dengan demikian akan dilakukan analisa penyebab kerusakan tersebut dengan menggunakan *cause effect diagram*.



**Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Kadar Kotoran**

Berdasarkan hasil analisa *cause effect diagram* untuk kadar kotoran bahan baku, lingkungan kerja dan metode sangat berpengaruh pada nilai kadar kotoran. Maka evaluasi yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki cara penanganan bahan baku yaitu dengan membersihkan bahan baku secara intensif dan saat penerimaan bahan baku diharapkan ketelitian yang kuat pada pekerja dalam pengecekan dan sesuai prosedur perusahaan. Metode kerja juga merupakan salah satu faktor tinggi rendahnya nilai kadar kotoran maka dalam hal ini pekerja khususnya pada bagian pembersihan bahan baku untuk dapat meninggikan tekanan semprotan air agar dapat membersihkan bahan baku secara maksimal. Selain itu lingkungan kerja juga mempengaruhi kualitas untuk itu perusahaan di harapkan untuk memperhatikan kembali kebersihan dari pabrik dan agar dapat menerapkan K3 pada pekerja.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada pengukuran kadar kotoran karet SIR 20, maka dapat disimpulkan :

1. Hasil analisa pengendalian kualitas pada karet SIR 20 dengan menggunakan peta kendali X dan R masih terdapat data yang diluar batas kendali.
2. Nilai kapabilitas proses sudah baik.
3. Analisis *cause and effect diagram* dapat diketahui bahwa faktor utama penyebab dari penyimpangan kualitas adalah bahan baku, manusia, dan metode kerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arini, Dorothea W. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik. Edisi 1*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Gaspersz, Vincent. (2005). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Grant, Eugene L. dan Richards Leavenworth. (2003). *Pengendalian Mutu Statistik*. Edisi Keenam. Erlangga: Jakarta.
- Julia, Hilda. (2010). *Analisis Konsisten Mutu Dan Rendemen CPO (Crude Palm Oil) Di Pabrik Kelapa Sawit Tamiang PT. Padang Palma Permai*. Skripsi Teknik Industri Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Heinzer, Jay dan Barry Render. (2006). *Operations Management (Terjemahan)*. Edisi Ketujuh. Salemba Empat : Jakarta.
- Wignjosebroto, Sritomo. (2003). *Pengantar Teknik Dan Manajemen Industri*. Guna Wijaya : Surabaya.
- Widjaja, Amin. (2011). *Dasar-Dasar Manajemen Mutu*. Erlangga : Jakarta.
- Wardana, Marcelly Widya, Sulastris dan Eko Adi Kurniawan. (2018). *Analisis Peta Kendali Variabel Pada Pengolahan Produk Minyak Sawit Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC)*. Jurnal Riset Teknologi & Sains Vol. 2 No. 1. : Fakultas Teknik Universitas Malahayati.
- Wibowo, Heri dan Emy Khikmawati. (2014). *Analisis Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode DMAIC*. Jurnal Spektrum Industri Vol. 12 No. 2 153-163 : Program Studi Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan.

## LAMPIRAN

Tabel Konstanta Grafik Peta Kendali

Ukuran sampel (n)	Central Tendency				Range						Standard Deviation				Dispersion		
	A	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>5</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	c <sub>4</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
2	2.121	1.880	2.659	2.223	0	3.686	0	3.269	0	3.68	0	3.267	0	2.606	0.7979	1.128	0.853
3	1.732	1.023	1.954	1.137	0	4.358	0	2.574	0	2.67	0	2.568	0	2.276	0.8862	1.693	0.888
4	1.500	0.729	1.628	0.828	0	4.698	0	2.282	0	2.33	0	2.266	0	2.088	0.9213	2.059	0.880
5	1.342	0.577	1.427	0.681	0	4.918	0	2.114	0	2.14	0	2.089	0	1.964	0.9400	2.326	0.864
6	1.225	0.483	1.287	0.595	0	5.078	0	2.004	0	2.02	0.030	1.970	0.029	1.874	0.9515	2.534	0.848
7	1.134	0.419	1.182	0.533	0.205	5.203	0.076	1.924	0.055	1.94	0.118	1.882	0.113	1.806	0.9594	2.704	0.833
8	1.061	0.373	1.099	0.487	0.387	5.307	0.136	1.864	0.119	1.88	0.185	1.815	0.179	1.751	0.9650	2.847	0.820
9	1.000	0.337	1.032	0.453	0.546	5.394	0.184	1.816	0.168	1.83	0.239	1.761	0.232	1.707	0.9693	2.970	0.808
10	0.949	0.308	0.975	0.427	0.687	5.469	0.223	1.777	0.209	1.79	0.284	1.716	0.276	1.669	0.9727	3.078	0.797
11	0.905	0.285	0.927	0.406	0.812	5.534	0.256	1.744	0.243	1.75	0.321	1.679	0.313	1.637	0.9754	3.173	0.787
12	0.866	0.266	0.886	0.388	0.924	5.592	0.283	1.717	0.272	1.72	0.354	1.646	0.346	1.610	0.9776	3.258	0.778
13	0.832	0.249	0.850	0.374	1.026	5.646	0.307	1.693	0.297	1.70	0.382	1.618	0.374	1.585	0.9794	3.336	0.770
14	0.802	0.235	0.817	0.361	1.121	5.693	0.328	1.672	0.319	1.68	0.406	1.594	0.399	1.563	0.9810	3.407	0.763
15	0.775	0.223	0.789	0.351	1.207	5.737	0.347	1.653	0.338	1.66	0.428	1.572	0.421	1.544	0.9823	3.472	0.756
16	0.750	0.212	0.763	0.342	1.285	5.779	0.363	1.637	0.355	1.64	0.448	1.552	0.440	1.526	0.9835	3.532	0.750
17	0.728	0.203	0.739	0.344	1.359	5.817	0.378	1.622	0.370	1.63	0.466	1.534	0.458	1.511	0.9845	3.588	0.744
18	0.707	0.194	0.718	0.327	1.426	5.854	0.391	1.608	0.383	1.61	0.482	1.518	0.475	1.496	0.9854	3.640	0.739
19	0.688	0.187	0.698	0.319	1.490	5.888	0.403	1.597	0.396	1.60	0.497	1.503	0.490	1.483	0.9862	3.689	0.734
20	0.671	0.180	0.680	0.313	1.548	5.922	0.415	1.585	0.407	1.59	0.510	1.490	0.504	1.470	0.9869	3.735	0.729
21	0.655	0.173	0.663	0.307	1.606	5.950	0.425	1.575	0.418	1.58	0.523	1.477	0.516	1.459	0.9876	3.778	0.724
22	0.640	0.167	0.647	0.302	1.659	5.979	0.434	1.566	0.427	1.57	0.534	1.466	0.528	1.448	0.9882	3.819	0.720
23	0.626	0.162	0.633	0.296	1.710	6.006	0.443	1.557	0.436	1.56	0.545	1.455	0.539	1.438	0.9887	3.858	0.716
24	0.612	0.157	0.619	0.292	1.759	6.031	0.451	1.548	0.445	1.55	0.555	1.445	0.549	1.429	0.9892	3.895	0.712
25	0.600	0.153	0.606	0.287	1.804	6.058	0.459	1.541	0.452	1.54	0.565	1.435	0.559	1.420	0.9896	3.931	0.708