PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK *TOTAL SUSPENDED SOLID* PADA STOCK PREPARATION 1 DI PT X (INDUSTRI KERTAS)

Rini Anggraini¹⁾, Bagas Atma P²⁾, Popy Yulianty³⁾

¹⁾ Prodi Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana

^{2,3)} Prodi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

rini_anggraini@mercubuana.ac.id

Abstrak. PT. X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi kertas. Salah satu seksi induk X adalah bagian *Stock Preparation*. *Stock Preparation* mempunyai tugas fundamental, yaitu mengubah *waste paper* menjadi *pulp* atau bubur kertas sebelum menjadi produk jadi yaitu kertas. Kualitas air merupakan salah satu hal terpenting dalam *Stock Preparation* 1, baik itu berupa air proses maupun air limbah. Di *Stock Preparation*, parameter penilaian kualitas air limbah dapat dilihat dari jumlah *Total Suspended Solid* (TSS) yang terkandung di dalam sewer. Data yang digunakan untuk kualitas air pada *Total Suspended Solid* di *Stock Preparation* 1 dengan menggunakan metode *Control Chart* yaitu merupakan salah satu dari alat QC 7 tools (7 alat pengendalian kualitas) yang berbentuk grafik dan dipergunakan untuk memonitor atau memantau stabilitas dari suatu proses serta mempelajari perubahan proses dari waktu ke waktu. Tujuannya agar air yang dibuang ke lingkungan tidak mencemari lingkungan sekitar. Hasil yang di peroleh menggunakan metode ini, sebesar 1606 mg/L dan tergolong kedalam golongan yang tidak mencemari lingkungan. Hasil penelitian ini adalah data *out of control* yaitu pada data ke – 8 yang disebabkan karena nilai konsentrasi TSS yang tinggi (melebihi standar yang ditetapkan). Penyebab konsentrasi TSS tinggi adalah pompa ada yang bocor sehingga air masuk ke sewer, Line Production Stop karena tangki penyaringan dikuras, *overflow* yaitu kelebihan aliran air di dalam tangki sehingga output tidak keluar dan *screen* (Penyaring) jenis STS mengalami PLUG, dalam kata lain saringan tersumbat.

Kata Kunci: *Stock Preparation, Total Suspended Solid, Control Chart*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia yang semakin maju secara tidak langsung memacu para pemilik perusahaan untuk terus berkembang. Setiap perusahaan berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen agar tidak kehilangan konsumen utama. Proses produksi yang efektif dan efisien adalah sesuatu yang ingin dicapai setiap perusahaan manufaktur saat ini. X tampil sebagai produk dari suatu pengaruh yang besar sebagai akibat dari perkembangan bisnis Indonesia pada tingkat pasar domestik dan Internasional. X adalah anak perusahaan yang tak langsung dari Asia *Pulp & Paper Co.Ltd*, perusahaan dari Singapura yang merupakan perusahaan *pulp & paper* terbesar dan terintegrasi di Asia.

Suspended Solid merupakan parameter yang penting untuk di analisa sejauh mana padatan tersuspensi pada air sampel. *Suspended Solid* adalah kandungan partikel-partikel zat padat yang tersuspensi dalam air yang dapat

dipisahkan dari penyaringan. Bertujuan untuk mengukur kandungan partikel zat padat yang tidak larut dalam air. *Suspended Solid* yang melebihi ambang batas akan menyebabkan bercak-bercak pada produk kertas, juga akan berpengaruh pada tingginya penambahan bahan kimia. Parameter *Suspended Solid* adalah parameter air yang penting untuk menyatakan tingkat pencemaran air dan layak tidaknya air tersebut dapat digunakan.

Pengendalian merupakan suatu proses dalam mengarahkan sekumpulan variabel untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Dasar dari semua proses pengendalian adalah pemikiran untuk mengarahkan suatu variabel atau sekumpulan variabel guna mencapai tujuan tertentu. Variabel yang dimaksud berupa manusia, mesin dan organisasi. Pengendalian diperlukan karena

adanya 2 alasan (Evans dan Lindsay, 2007) yaitu :

1. Pengendalian merupakan dasar bagi manajemen kerja harian yang efektif bagi semua tingkatan organisasi.
2. Perbaikan jangka panjang tidak dapat diterapkan pada suatu proses kecuali jika proses tersebut terkendali dengan baik.

Pengertian pengendalian kualitas menurut Sofyan Assauri (1998) adalah “Pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pemimpin perusahaan.”

Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa jumlah rata - rata *Total Suspended Solid* pada *line* Stock Preparation 1 di PT. X dan mengendalikan kualitas air yang dilakukan pada *line* Stock Preparation 1 menggunakan metode Peta Kendali (*Control Chart*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model kuantitatif dan model kualitatif atau dengan kata lain model campuran. Tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Survey lapangan untuk mengetahui potensi masalah dari objek penelitian
2. Berdasarkan survey awal, maka peneliti dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengetahui berapa jumlah rata - rata *Total Suspended Solid* pada *line* Stock Preparation 1 di PT. X dan cara untuk mengendalikan kualitas air yang

dilakukan pada *line* Stock Preparation 1 menggunakan metode Peta Kendali (*Control Chart*).

Peta Kendali $\bar{X}$

$$CL = \bar{\bar{X}}$$

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

Peta Kendali R

$$CL = \bar{\bar{R}}$$

$$UCL = D_4 \cdot \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \cdot \bar{R}$$

Catatan: Untuk nilai A_2 , D_3 dan D_4

3. Batasan-batasan dalam penelitian ditetapkan agar pembahasannya dapat fokus kepada masalah utama
4. Melakukan pengolahan data dengan menggunakan *tools* peta kendali X dan R. Nilai $\bar{\bar{X}}$ yang merupakan perhitungan rata-rata, didapatkan dengan rumus:
$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum X}{k}$$
 , Nilai $\bar{\bar{R}}$ yang merupakan perhitungan rata-rata, didapatkan dengan rumus:

$$\bar{\bar{R}} = \frac{\sum R}{k}$$

5. Melakukan analisis terhadap hasil penelitian
6. Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil yang didapatkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suspended solid adalah salah satu parameter air yang sangat penting untuk menyatakan tingkat pencemaran air dan layak tidaknya air tersebut digunakan. Dalam kata lain. *Total Suspended Solid* yaitu padatan yang terdapat pada aliran di suatu mesin. Data *Total Suspended Solid* (TSS) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Data *Total Suspended Solid* (TSS) di Stock Preparation 1 (Juni 2018)

Date	Standard Max. (mg/L)	08.00 - 12.00	16.00 - 20.00	24.00 - 04.00	Average
1	2.500	1,574	1,075	1,159	1.269
2		0,970	1,821	1,074	1.288
3		2,256	1,196	1,499	1.650
4		1,891	1,086	1,714	1.564
5		1,569	2,390	2,110	2.023
6		1,350	1,677	1,557	1.528
7		1,628	1,604	2,013	1.748
8		<u>2,622</u>	1,822	1,969	<u>2.138</u>
9		1,427	1,290	1,841	1.519
10		1,631	1,742	1,339	1.571
11		1,764	1,691	1,265	1.573
12		1,707	1,383	1,880	1.657
13		1,697	2,152	1,427	1.759
14		2,054	1,113	1,172	1.446
15		1,170	1,393	1,713	1.425
16		1,326	1,773	1,330	1.476
17		1,656	1,593	1,747	1.665
18		1,583	1,080	1,370	1.344
19		1,599	1,259	1,667	1.508
20		1,370	1,700	1,363	1.478
21		1,252	1,792	2,012	1.685
22		2,166	2,061	1,850	2.026
23		1,289	1,560	1,445	1.431
		1,213	1,415	1,756	1.461
25		1,547	1,645	1,670	1.621
26		1,776	2,127	1,812	1.905
27		1,628	1,359	1,465	1.484
28		1,930	1,651	1,772	1.784
29		1,781	1,310	1,589	1.560
30		1,443	1,759	1,567	1.590

Sumber : PT. X

Nilai $\bar{X}$ yang merupakan perhitungan rata-rata, didapatkan dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{k} \quad \bar{X} = \frac{4 \cdot 3}{3} = 1.606$$

Nilai $\bar{R}$ yang merupakan perhitungan rata-rata, didapatkan dengan rumus:

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{k} \quad \bar{R} = \frac{1}{3} = 509$$

Perhitungan dari data *Total Suspended Solid* di *Stock Preparation* 1 setelah dikalikan 1000 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Perhitungan *Total Suspended Solid* (TSS) Juni 2018

Date	Standard Max. (mg/L)	Time			Perhitungan	
		08.00 - 12.00	16.00 – 20.00	24.00 - 04.00	Average	Range
1	2.500	1.574	1.075	1.159	1.269,33	499
2		970	1.821	1.074	1.288,33	851
3		2.256	1.196	1.499	1.650,33	1.060
4		1.891	1.086	1.714	1.563,67	805
5		1.569	2.390	2.110	2.023,00	821
6		1.350	1.677	1.557	1.528,00	327
7		1.628	1.604	2.013	1.748,33	409
8		<u>2.622</u>	1.822	1.969	<u>2.137,67</u>	800
9		1.427	1.290	1.841	1.519,33	551
10		1.631	1.742	1.339	1.570,67	403
11		1.764	1.691	1.265	1.573,33	499
12		1.707	1.383	1.880	1.656,67	497
13		1.697	2.152	1.427	1.758,67	725
14		2.054	1.113	1.172	1.446,33	941
15		1.170	1.393	1.713	1.425,33	543
16		1.326	1.773	1.330	1.476,33	447
17		1.656	1.593	1.747	1.665,33	154
18		1.583	1.080	1.370	1.344,33	503
19		1.599	1.259	1.667	1.508,33	408
20		1.370	1.700	1.363	1.477,67	337
21		1.252	1.792	2.012	1.685,33	760
22		2.166	2.061	1.850	2.025,67	316
23		1.289	1.560	1.445	1.431,33	271
24		1.213	1.415	1.756	1.461,33	543
25		1.547	1.645	1.670	1.620,67	123
26		1.776	2.127	1.812	1.905,00	351
27		1.628	1.359	1.465	1.484,00	269
28		1.930	1.651	1.772	1.784,33	279
29		1.781	1.310	1.589	1.560,00	471
30		1.443	1.759	1.567	1.589,67	316
				Rata-Rata	48.178,33	15.279
				$\bar{\bar{X}}$ & $\bar{R}$	1.606	509

Dari hasil perhitungan di atas dapat digambarkan grafik peta kendali $\bar{\bar{X}}$ untuk *Total Suspended Solid* menggunakan

software Minitab 17, dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :

Gambar 1. Grafik peta kendali $\bar{X}$ untuk TSS

Berdasarkan Gambar 1, total Suspended Solid di *Stock Preparation 1* pada bulan Juni, terdapat satu data yang *out of control* yaitu pada data ke - 8. Ini disebabkan karena nilai konsentrasi TSS yang tinggi (melebihi standar yang ditetapkan).Penyebab konsentrasi TSS tinggi:

1. Pompa ada yang bocor sehingga air masuk ke sewer
2. Line Production Stop karena tangki penyaringan dikuras

3. Overflow, yaitu kelebihan aliran air di dalam tangki sehingga output tidak keluar.
 4. Screen (Penyaring) jenis STS mengalami PLUG, dalam kata lain saringan tersumbat
- Dari hasil perhitungan tabel dapat digambarkan grafik peta kendali $\bar{R}$ untuk *Total Suspended Solid* menggunakan *software Minitab 17*, dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini :

Gambar 2 Grafik peta kendali $\bar{R}$ untuk TSS di *Stock Preparation 1*

Berdasarkan Gambar 2, *Range Total Suspended Solid* di *Stock Preparation 1* pada bulan Juni, yaitu *range* sudah dalam batas kendali serta tingkat keakurasian tinggi dan stabil. Hal ini berarti, bahwa para operator bekerja (dalam hal

ini melakukan pengamatan) dengan baik di bulan ini, karena tidak ada yang melebihi atau kurang dari batas kendali. Standar kualitas air sudah sesuai dengan yang sudah ditetapkan.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan bahwa pada data *Total Suspended Solid* memiliki nilai rata-rata yaitu 1606 mg/L dari standar maksimum yaitu sekitar 2500 mg/L. Masih ada data yang melebihi batas kontrol, itu disebabkan karena nilai konsentrasi *Total*

Suspended Solid yang tinggi (melebihi standar yang ditetapkan). Sedangkan untuk hasil perhitungan *range*, data menunjukkan bahwa *range* sudah dalam batas kendali serta tingkat keakurasian tinggi dan stabil.

2. Dengan menggunakan peta kendali (*control chart*) untuk menghitung *Total Suspended Solid*, hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas air sewer pada *line Stock Preparation 1* sudah cukup terkendali, namun perlu dilakukan perbaikan kualitas secara berkelanjutan

(*continues improvement*) agar kualitas air yang di buang ke sungai sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan dan air limbah yang diolah tersebut telah aman untuk dibuang ke sungai dan tidak merusak lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Assauri, S. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [2]. Crosby, P. B. 1979. *Quality Is Free*. New York: McGraw-Hill.
- [3]. Deming, W. E. 1982. *Out of the Crisis Quality, Productivity and Competitive Position*. Cambridge University Press.
- [4]. Evans, J. R., dan Lindsay, W. M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement (Pengantar Six Sigma)*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- [5]. Feigenbaum, A. V. 1986. *Total Quality Control*. Singapore: Mc Graw Hill Book Co.
- [6]. Garvin, D. A. 1988. *Managing Quality*. New York: The Free Press.
- [7]. Gaspersz, V. 1998. *Production Planing and Inventory Control*. Jakarta: PT. Sun.
- [8]. Gaspersz, V. 2001. *ISO 9001:2000 and Continual Quality Improvement*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [9]. Gaspersz, V. 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [10]. Goetsch, D. L., dan Davis, S. B. 2000. *The Total Quality Approach to Quality Management: Third Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- [11]. Heizer, J., dan Render, B. 2005. *Operation Management Seventh Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- [12]. Juran, J. M. 1993. *Quality Planning and Analysis: Third Edition*. New York: McGraw Hill Book Inc.
- [13]. Mullins, J. W., Orville, C. Walker Jr., Larreche J. C., and Boyd H. W. 2005. *Marketing Management: A Strategic Decision Making Approach, Fifth Edition*. New York: The Mc Graw – Hill companies.
- [14]. Smith, G. 2003. *Statistical Process Control and Quality Improvement*. New Jersey, Prentice Hall.