

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KEJERNIHAN GULA
DI PT TERSANA BARU DENGAN MENGGUNAKAN PETA KENDALI
EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE (EWMA)**

Eka Nurkomara^{1*}, Arief Rahmana², Nissa Syifa Puspani³

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama

Jl. Cikutra No. 204 A, Bandung, 40125

*Email: ekanurkomara@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini tentang analisis pengendalian terhadap perubahan atau pergeseran tingkat kejernihan gula. Metode yang digunakan dalam pengolahan data untuk mengetahui pergeseran besar dan kesesuaian standar perusahaan dengan peta kendali \bar{x} dan R, sedangkan untuk mengetahui pergeseran secara kecil menggunakan metode peta kendali EWMA. Hasil pengolahan data dengan peta kendali \bar{x} dan R mendapatkan hasil rata-rata 80,16. Selanjutnya dilakukan pengendalian proses dari perubahan atau pergeseran rata-rata yang kecil (small shift) dan didapatkan hasilnya nilai rata-rata sebesar 80,16, nilai batas kendali atas pada jam akhir produksi sebesar 84,33 dan Batas kendali bawah pada jam akhir produksi sebesar 75,99. Hasil dengan rata-rata 80,16 menunjukkan, tingkat kejernihan tidak sesuai standar perusahaan, dengan tingkat kejernihan sebesar 70 sampai 80 NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Adapun analisis dengan menggunakan metode Fishbone, maka perusahaan perlu adanya perbaikan pada proses pencampuran bahan material, menghindari pengoperasian mesin manual dan pemeliharaan lingkungan.

Kata Kunci: Kualitas, Peta Kendali \bar{x} dan R, Peta Kendali EWMA, Fishbone

1. PENDAHULUAN

Gula salah satu kebutuhan sehari-hari yang penting bagi masyarakat Indonesia, karena sumber kalori dan pemanis untuk makanan atau minuman. PT Tersana Baru merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertanian sebagai penghasil gula. Banyaknya pesaing dalam penjualan produk gula menuntut pengusaha menjadi lebih ketat dari kualitas gula yang dihasilkan. Pemahaman konsumen terhadap kualitas produk menuntut perusahaan memperbaiki, meningkatkan, mempertahankan dan menghasilkan kualitas produk sesuai dengan spesifikasi konsumen. Kualitas produksi gula yang baik dan sesuai standar memerlukan bahan baku yang sesuai dengan standar dan mutu terbaik. Mutu produk merupakan salah satu hal terpenting dalam mempertahankan kelangsungan industri. Industri yang mampu mempertahankan mutu produk yang dihasilkan, akan lebih bertahan dalam persaingan jangka panjang. Kualitas atau mutu produk gula yang baik dan sesuai standar terlihat dari tingkat kejernihannya (*turbidity*). Semakin kecil tingkat pencapaian kejernihan pada hasil proses pemurnian nira (kadargula), maka semakin putih warna gula yang dihasilkan dan kualitas gula akan meningkat. Tahapan atau proses produksi pada saat pemurnian air nira, sangat berhubungan erat dengan hasil produksi gula yang akan dihasilkan, maka perlu pengendalian kualitas pada nira (kadargula) agar tetap stabil dan hasil gula berwarna putih jernih. *Turbidity* yang tidak konsisten mengakibatkan warna gula menjadi coklat tidak putih jernih. Salah satu faktor yang menyebabkan warna gula menjadi coklat yaitu kurangnya pengendalian pada saat proses pemurnian nira. Pengendalian pada proses pemurnian harus dilakukan, agar kadar yang terkandung tetap terjaga (stabil) tidak mengalami penurunan atau kenaikan pada *turbidity* (tingkat kejernihan). Sistem control kualitas yang dapat diterapkan untuk PT Tersana Baru agar kualitas produk sesuai dengan standar yang ditetapkan, perusahaan dapat menggunakan peta control Shewhart yaitu peta kendali \bar{x} dan R. Peta control Shewhart hanya untuk mengendalikan kualitas pengendalian pada proses pemurnian saja, tanpa memperhatikan perubahan-perubahan tingkat kejernihan (*turbidity*) dari pergeseran yang kecil dari titik pengendalian kualitas gula yang dihasilkan. Salah satu peta kendali untuk mengendalikan kualitas guladengan mendeteksi *Small Shift* yaitu dengan menggunakan metode *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) *control chart* untuk memberikan peringatan sejak dini.

2. METODOLOGI

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan metode survei langsung ke perusahaan. Data yang diambil dalam melakukan penelitian ini yaitu tanggal produksi, waktu produksi dan tingkat kejernihan (*turbidity*) gula dari proses pemurnian nira pada tahun 2015. Pengambilan data tersebut, dilakukan selama 2 minggu pada tanggal 6 Juli 2015 s.d 18 Juli 2015. Metode yang digunakan dalam melakukan pengolahan tersebut, menggunakan metode peta kendali \bar{x} dan R. Bertujuan mengetahui pergeseran besar tingkat kejernihan pada proses pemurnian nira, sehingga dapat mengetahui rata-rata hasil produksi.

Mengetahui pergeseran kecil pada tingkat kejernihan, dapat dilakukan dengan menggunakan metode EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*). Metode EWMA akan memberikan peringatan atau mendeteksi perubahan-perubahan yang mengarah kepada keluarnya data dari batas control kualitas yang telah ditetapkan. Penggunaan metode EWMA dapat memberikan peringatan sejak dini pada saat melakukan produksi.

Mengetahui sebab-akibat dari pergeseran atau perubahan tingkat kejernihan pada proses produksi dapat menggunakan metode *fishbone*. Metode *fishbone* ini dapat mengevaluasi sebab-akibat dari terjadinya permasalahan yang terjadi. Menggunakan metode *fishbone*, dapat mengetahui penyebab khusus yang terjadi dalam permasalahan perubahan atau pergeseran tingkat kejernihan gula pada proses pemurnian nira.

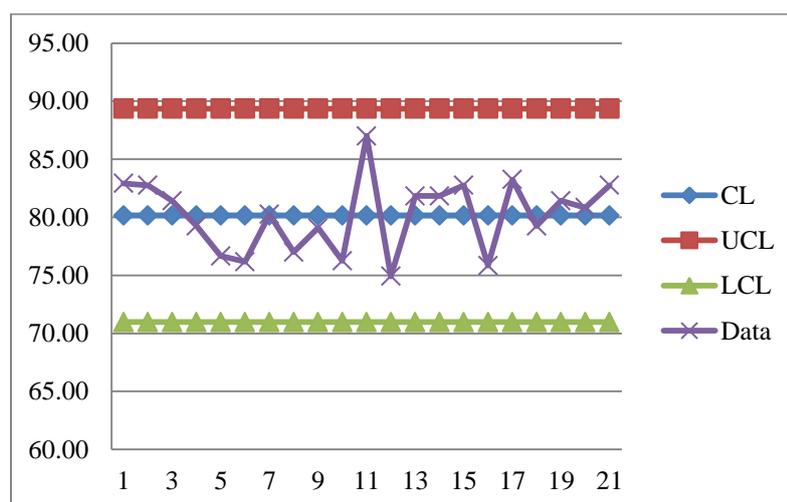
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir perhitungan dengan rumus peta kendali \bar{x} dan R menurut Montgomery (2001), untuk mengetahui pergeseran dan kesesuaian tingkat kejernihan yang ditetapkan perusahaan dapat disajikan pada Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Hasil Akhir

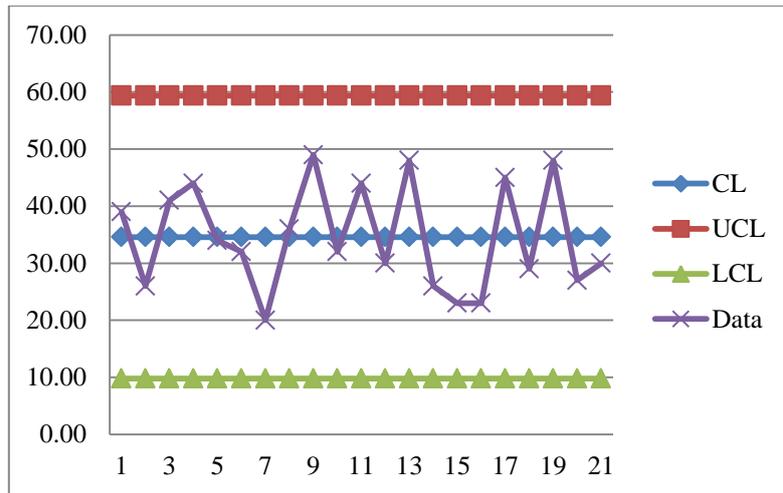
No	\bar{x}			R		
	CL	UCL	LCL	CL	UCL	LCL
1	80.16	89.36	70.97	34.57	59.36	9.78

Hasil Tabel 3.1 di atas menunjukkan rata-rata pada hasil produksi sebesar 80,16 untuk tingkat kejernihan gula. Hasil ini menunjukkan setiap produksi yang dilakukan mengalami perubahan pada tingkat kejernihan gula yang dihasilkan. Penggambaran hasil data yang telah dilakukan pengolahan dan sudah terkendali untuk peta kendali \bar{x} dapat disajikan pada Gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 1 Hasil Peta Kendali \bar{x}

Penggambaran hasil data yang telah dilakukan pengolahan dan sudah terkendali untuk peta kendali R dapat disajikan pada Gambar 3.2 dibawah ini:



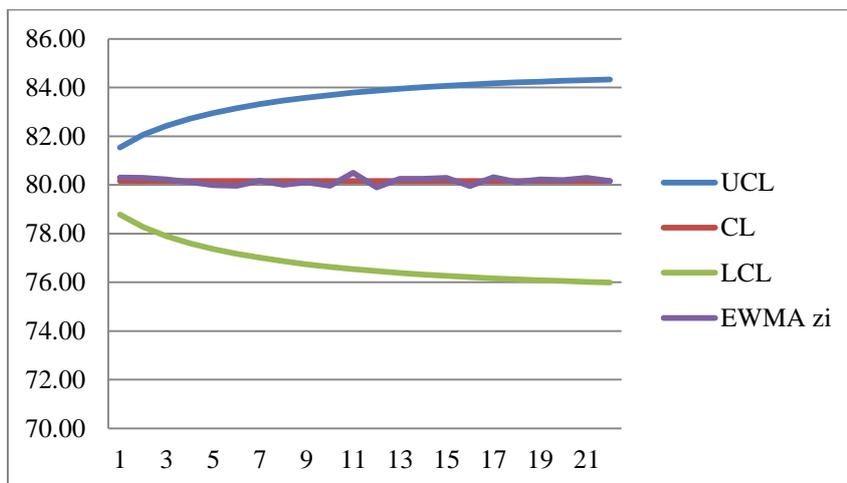
Gambar 2. Hasil Peta Kendali R

Pada perhitungan EWMA dilakukan dua percobaan dengan λ dan L yang berbeda dengan asumsi menurut Koshti (2011). Hasil yang lebih optimal dalam mendeteksi sejak dini dengan menggunakan λ (0,05) dan L (2,492). Hasil pengolahan dapat disajikan pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Hasil EWMA

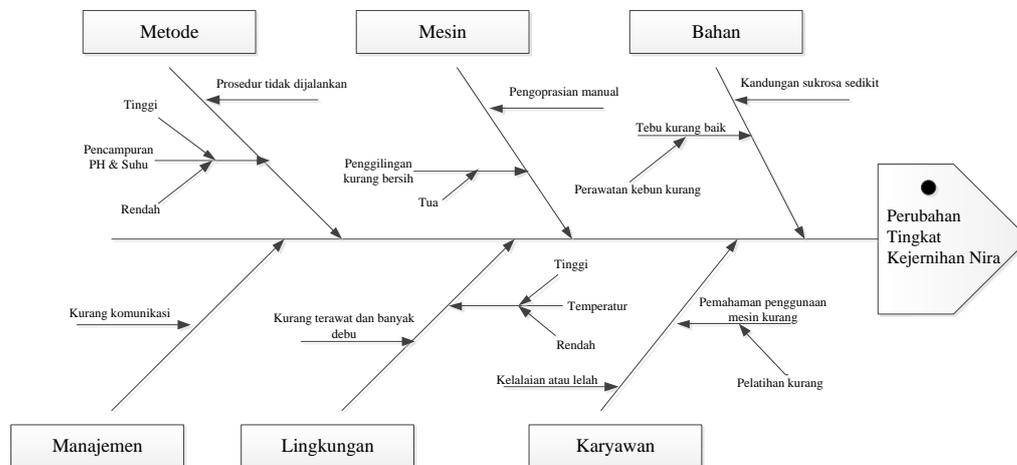
Skenario Ke-1	μ_0	80.16	$\lambda=0.05$		L=2.492	
	σ	11.04				
No.	\bar{X}	EWMA zi	Batas kendali			
			UCL	CL	LCL	
1	82.92	80.30	81.54	80.16	78.79	
2	82.75	80.29	82.06	80.16	78.26	
3	81.42	80.23	82.43	80.16	77.89	
4	79.25	80.12	82.72	80.16	77.61	
5	76.67	79.99	82.95	80.16	77.37	
6	76.17	79.96	83.15	80.16	77.17	
7	80.25	80.17	83.32	80.16	77.01	
8	77.00	80.00	83.46	80.16	76.87	
9	79.08	80.11	83.58	80.16	76.74	
10	76.25	79.97	83.69	80.16	76.63	
11	87.00	80.50	83.79	80.16	76.54	
12	74.92	79.90	83.87	80.16	76.45	
13	81.83	80.25	83.94	80.16	76.38	
14	81.83	80.25	84.01	80.16	76.32	
15	82.75	80.29	84.07	80.16	76.26	
16	75.83	79.95	84.12	80.16	76.21	
17	83.25	80.32	84.17	80.16	76.16	
18	79.25	80.12	84.21	80.16	76.12	
19	81.42	80.23	84.24	80.16	76.08	
20	80.83	80.20	84.28	80.16	76.05	
21	82.75	80.29	84.31	80.16	76.02	
22	80.16	80.16	84.33	80.16	75.99	

Penggambaran dari hasil pengolahan peta kendali EWMA dapat disajikan pada Gambar 3.3 di bawah ini:



Gambar 3. Hasil EWMA

Hasil Gambar 3.3 di atas dapat diketahui, terjadi pergeseran pada setiap periode produksi pada proses pemurnian nira. Penggambaran pergeseran kecil di atas dapat membantu perusahaan mendeteksi sejak dini, dalam mengendalikan hasil produksi. Mengetahui atau mengidentifikasi sebab-akibat terjadinya pergeseran pada tingkat kejernihan gula, dapat menggunakan metode *fishbone*. Hasil dari mengidentifikasi perubahan tingkat kejernihan gula, dapat disajikan pada Gambar 3.4 di bawah ini:



Gambar 3. Diagram Fishbone

Ada beberapa faktor penyebab khususnya yaitu perawatan kebun tebu yang kurang baik, Mesin secara manual dan tua, Pencampuran PH dan Suhu yang terlalu tinggi atau rendah, Pelatihan operator tentang pemahaman mesin kurang, Lingkungan tidak terawat, Manajemen yang kurang komunikasi. Faktor tersebut disimpulkan berpengaruh langsung terhadap kegiatan proses produksi. Dampaknya tingkat kejernihan nira pada proses pemurnian tidak konsisten atau berubah-ubah. Memungkinkan hasil pada gula yang dihasilkan cenderung kecoklatan, tidak berwarna putih bersih. Perawatan kebun tebu yang kurang baik, Mesin secara manual dan tua, Pencampuran PH dan Suhu yang terlalu tinggi atau rendah, Pelatihan operator tentang pemahaman mesin kurang, Lingkungan tidak terawat, Manajemen yang kurang komunikasi.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengolahan data dengan menggunakan peta kendali \bar{x} dan R didapatkan batas atas kendali sebesar **89,36**, batas bawah Kendali sebesar **70,97** dan rata-rata tingkat kejernihan gula diperoleh sebesar **80,16**. Hasil rata-rata sebesar **80,16** menunjukkan bahwa, hasil produksi tingkat kejernihan yang dihasilkan perusahaan melampaui batas standar perusahaan. Standar perusahaan untuk tingkat kejernihan (*turbidity*) yaitu antara 70-80 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Perubahan atau pergeseran tingkat kejernihan gula dengan peta kendali EWMA dilakukan dengan nilai λ sebesar **0,05** dan L sebesar **2,492**. Mendapatkan nilai rata-rata sebesar **80,16**, batas atas kendali pada jam akhir produksi sebesar **84,33** dan batas bawah kendali pada jam akhir produksi sebesar **75,99**.

Setelah dilakukan pengendalian pada data dan mengidentifikasi penyebab terjadinya perubahan tingkat kejernihan pada proses pemurnian nira. Disimpulkan bahwa, penyebab khusus terjadinya perubahan tingkat kejernihan (*turbidity*) gula pada proses pemurnian yaitu: (a) perawatan pada menanam tidak maksimal, (b) mesin yang dipakai manual dan tua, (c) pencampuran PH dan suhu tidak sesuai, (d) operator kurang pemahaman pada mesin, (e) lingkungan tidak terawat, (f) kurangnya komunikasi antar setiap divisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitzsimmons, J.A. and Fitzsimmons, M.J. (1994), "Service Management for Competitive Advantage", New York : Mc. Graw Hill International Edition, 1994.
- Gaspersz, V. (1997), "Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa", Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2001), "Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas", Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ishikawa, K. (1992), "Pengendalian Mutu Terpadu", PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Ibrahim, B. (2000), "Total Quality Management : Panduan Menghadapi Persaingan Global", Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Indranata, I. (2008), "Pendekatan Kualitatif untuk Pengendalian Kualitas", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kotler, P. (2000), "Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol, terj : Hendra Teguh dan Ronny Antonius Rusly", Edisi 9, Jilid 1 dan 2, PT Prenhalindo, Jakarta.
- Kotler, P. dan Armstrong, G. (2001). "Prinsip-Prinsip Pemasaran", Edisi 8, Erlangga, Jakarta.
- Kotler, P. dan Keller, K.L. (2009), "Manajemen Pemasaran" Edisi 13, Jilid 1, Erlangga, Jakarta
- Kuswuri, R. (2009), "Sugar Technology and Research: Kualitas Mutu Gula Kristal Putih", Institut Teknologi Surabaya, Surabaya. <http://www.risvank.com> [6 Februari 2016]
- Koshti, V.V. (2011), "A Study of Robustness of the Exponentially Weighted Moving Average Control Chart: A simulation approach" International Journal of Advance Scientific and Technical Research, Vol 2 & ISSN 2249-9954.
- Landherr, A. (1980), "Pesawat Industri Gula", Terjemahan Madukonodan Soerjadi, LPP, Yogyakarta.
- Mubyarto. (1984), "Masalah Industri Gula di Indonesia", BPFE, Yogyakarta
- Montgomery, D.C. (2001), "Introduction To Statistical Quality Control", 4th Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Montgomery, D.C. (2013), "Statistical Quality Control", John Wiley & Sons Singapore, Arizona.
- Purnama, N. (2006), "Manajemen Kualitas Perspektif Global", Penerbit Ekonisia, Fakultas Ekonomi UII Yogyakarta.