

ANALISIS KEMAMPUAN PROSES DAUR ULANG LARUTAN PENYAPU DI UNIT AQUASAVE DENGAN METODE TITIMETRI

Akda Zahrotul Wathoni¹⁾, Mofa Rozzy²⁾

^{1, 2)} Program studi teknik industri, universitas buana perjuangan karawang

Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang 41361

1) Email: akdapipin6@gmail.com

2) rozzymove@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu bahan penunjang yang penting untuk proses cetak intaglio yaitu larutan penyapu. Larutan merupakan larutan yang terdiri dari air lunak (softwater) ±99%, soda kaustik ±0,3% dan surfaktan ±0,3%. Kualitas larutan penyapu harus dapat menyapu dan melarutkan tinta intaglio tersebut. Dalam proses produksinya, pembuatan larutan penyapu ini dilakukan secara daur ulang (recycling) dengan sistem close loop. Kualitas hasil daur ulang larutan penyapu harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Untuk mengetahui apakah sistem tersebut mampu untuk selalu menyediakan larutan dengan kualitas yang baik, maka dilakukan analisis kapabilitas proses dengan melakukan analisis pada kadar soda kaustik (NaOH) pada larutan penyapu hasil daur ulang. Analisis kadar soda kaustik (NaOH) dilakukan dengan metode titimetri. Dari analisis kapabilitas proses didapat nilai indeks Cpl >1, maka disimpulkan sistem unit aquasave capable.

Keywords: *titimetri, soda kaustik, larutan penyapu, kapabilitas*

PENDAHULUAN

Perkembangan peradaban manusia telah memacu peningkatan kebutuhan dan keinginan baik dalam jumlah, variasi jenis dan kualitas dari produk. Perkembangan ini menimbulkan tantangan untuk dapat memenuhi keinginan tersebut dengan cara meningkatkan kemampuan menyediakan dan menghasilkan produk yang berkualitas. Peningkatan kemampuan menyediakan dan menghasilkan produk yang berkualitas dilakukan agar dapat memenuhi kebutuhan secara efektif dan efisien. Usaha ini dilakukan agar dicapai tingkat keuntungan yang diharapkan demi menjamin kelangsungan perusahaan.

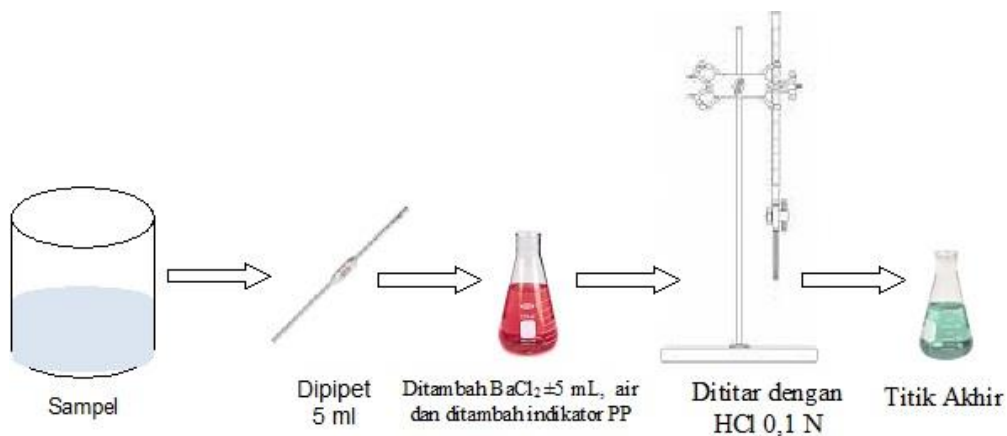
Untuk mencapai tujuan dan sasaran secara efektif dan efisien, dikembangkanlah pemikiran dan pengkajian untuk mendapatkan cara-cara yang lebih baik. Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang *Security Printing* harus mampu mempertahankan serta terus meningkatkan kualitas produknya. Hal ini sangat perlu untuk tetap dapat memberikan produk yang sesuai dengan kualitas yang diinginkan konsumen. Dalam setiap proses produksinya, suatu perusahaan sangat memperhatikan kualitas dari hasil – hasil produksinya.

Unit Aquasave adalah bagian penunjang dalam proses cetak uang, khususnya pada proses cetak *intaglio* yang bertugas menyediakan larutan penyapu. Cetak *intaglio* merupakan cetakan yang menggunakan tinta *intaglio* yang akan menghasilkan cetakan yang terasa kasar apabila diraba pada uang kertas. Tinta *intaglio* ini harus disapu sebelum mengenai kertas uang menggunakan larutan penyapu. Larutan penyapu merupakan larutan yang terdiri dari air lunak (*softwater*) $\pm 99\%$, soda kaustik $\pm 0,30\%$ dan surfaktan $\pm 0,30\%$. Kualitas larutan penyapu harus dapat menyapu dan melarutkan tinta *intaglio* tersebut. Dalam proses produksinya, pembuatan larutan penyapu ini dilakukan secara daur ulang (*recycling*) dengan system *close loop*. Soda kaustik berfungsi sebagai pelarut tinta *intaglio*. Sehingga hal yang paling berpengaruh pada kualitas larutan penyapu adalah kandungan soda kaustik dalam larutan. Pengendalian kualitas larutan penyapu ini dilakukan oleh Departemen Pengendalian Kualitas.

Menurunnya kualitas larutan penyapu akan menyebabkan cacat produksi seperti sapuan kotor dan *shadow* pada uang kertas. Untuk memperbaiki kualitas produk tersebut, kita perlu mengetahui seberapa besar kemampuan proses produksinya dalam memenuhi spesifikasi. Oleh karena itu, digunakan Indeks Kapabilitas Proses untuk menghitung seberapa besar proses produksi tersebut memenuhi spesifikasi. Dengan diketahuinya indeks kapabilitas proses maka kita dapat mengetahui apa yang harus dikurangi dan ditambah selama proses produksi untuk memaksimalkan kualitas produk. Sehingga penghitungan indeks kapabilitas proses sangat penting untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas suatu produk.

METODOLOGI PENELITIAN

Penetapan kadar Soda Kaustik (NaOH) dalam larutan penyapu yang bertujuan untuk pengawasan kualitas larutan penyapu tersebut. Metode pemeriksaan kadar tersebut dilakukan secara Titrimetri. Titrimetri atau biasa disebut cara penitiran dilakukan berdasarkan teori asam-basa. Soda Kaustik (NaOH) yang bersifat basa dititar menggunakan asam (Asam Klorida – HCl) yang sudah diketahui kadarnya secara tepat. Bagan kerja penetapan Kadar Soda Kaustik seperti di bawah ini :



Gambar 1. Bagan Kerja Penetapan Kadar NaOH dalam Larutan Penyapu secara Asidimetri

Cara Kerja:

- A. Diambil sampel Larutan Penyapu dari instalasi Aquasave.
- B. Dipipet 5 ml sampel menggunakan pipet volume.
- C. Ditambahkan ± 5 mL BaCl_2 10%, lalu ditambahkan air suling 100-200 mL.
- D. Ditambahkan indikator PP 2-3 tetes.
- E. Dititar dengan HCl 0,1 N hingga mencapai Titik Akhir yaitu warna larutan berubah menjadi tidak berwarna.

HASIL DAN PEMBAHASAN**1. Data Pemeriksaan Kadar Soda (NaOH)**

Pengukuran kadar soda kaustik pada larutan penyapu dari instalasi Aquasave menggunakan metode titimetri. Metode ini dipilih karena metode titimetri memberi ketelitian yang cukup baik dan mudah dilakukan dengan peralatan yang sederhana. Metode titimetri ini dilakukan dengan melakukan titrasi antara sampel larutan dan dengan HCl 0,1 N hingga mencapai titik akhir yaitu larutan berubah menjadi tidak berwarna. Perubahan warna ini terjadi karena titik akhir dari penetralan kandungan soda kaustik dan dengan HCl dengan bantuan indikator PP.

Setelah mengetahui prosedur kerja pemeriksaan kadar Soda Kaustik (NaOH), maka dilakukan pemeriksaan sampel secara berkala selama periode bulan Maret 2018. Pemeriksaan kadar Soda Kaustik (NaOH) mengacu pada standar kadar Soda Kaustik (NaOH) yaitu 0,30 – 0,60 %. Berikut ini merupakan data pemeriksaan dan pengamatan terhadap kadar Soda Kaustik (NaOH) pada larutan penyapu di instalasi Aquasave :

Tabel 1. Data Pemeriksaan Kadar Soda

No.	Tanggal	Sampel					\bar{X}	R
		1	2	3	4	5		
1	01/03/2018	0,40	0,42	0,41	0,40	0,41	0,41	0,02
2	01/03/2018	0,40	0,41	0,42	0,40	0,37	0,40	0,05
3	02/03/2018	0,41	0,42	0,40	0,43	0,41	0,41	0,03
4	05/03/2018	0,45	0,41	0,42	0,45	0,42	0,43	0,04
5	06/03/2018	0,41	0,40	0,42	0,43	0,42	0,42	0,03
6	07/03/2018	0,41	0,40	0,41	0,42	0,43	0,41	0,03
7	08/03/2018	0,40	0,42	0,41	0,43	0,42	0,42	0,03
8	09/03/2018	0,39	0,38	0,40	0,42	0,40	0,40	0,04
9	12/03/2018	0,40	0,36	0,42	0,43	0,42	0,41	0,07

No.	Tanggal	Sampel					\bar{X}	R
		1	2	3	4	5		
10	12/03/2018	0,42	0,43	0,42	0,38	0,37	0,40	0,06
11	13/03/2018	0,40	0,39	0,42	0,43	0,44	0,42	0,05
12	14/03/2018	0,45	0,42	0,41	0,43	0,42	0,43	0,04
13	15/03/2018	0,42	0,43	0,41	0,45	0,44	0,43	0,04
14	16/03/2018	0,40	0,41	0,43	0,41	0,44	0,42	0,04
15	16/03/2018	0,41	0,42	0,43	0,41	0,42	0,42	0,02
16	19/03/2018	0,41	0,45	0,42	0,43	0,45	0,43	0,04
17	19/03/2018	0,40	0,43	0,42	0,42	0,36	0,41	0,07
18	20/03/2018	0,45	0,47	0,41	0,43	0,43	0,44	0,06
19	21/03/2018	0,47	0,45	0,41	0,43	0,41a1	0,43	0,06
20	22/03/2018	0,45	0,45	0,46	0,45	0,40	0,44	0,06
21	23/03/2018	0,45	0,41	0,42	0,43	0,44	0,43	0,04
22	26/03/2018	0,45	0,42	0,43	0,36	0,41	0,41	0,09
23	26/03/2018	0,41	0,41	0,43	0,41	0,45	0,42	0,04
24	27/03/2018	0,42	0,45	0,46	0,43	0,41	0,43	0,05
25	28/03/2018	0,43	0,43	0,46	0,44	0,44	0,44	0,03
26	28/03/2018	0,44	0,46	0,45	0,41	0,41	0,43	0,05
27	29/03/2018	0,45	0,40	0,41	0,43	0,41	0,42	0,05
28	29/03/2018	0,41	0,42	0,43	0,44	0,42	0,42	0,03
29	30/03/2018	0,45	0,44	0,45	0,43	0,45	0,44	0,02
30	30/03/2018	0,44	0,42	0,43	0,42	0,43	0,43	0,02
TOTAL							12,66	1,30

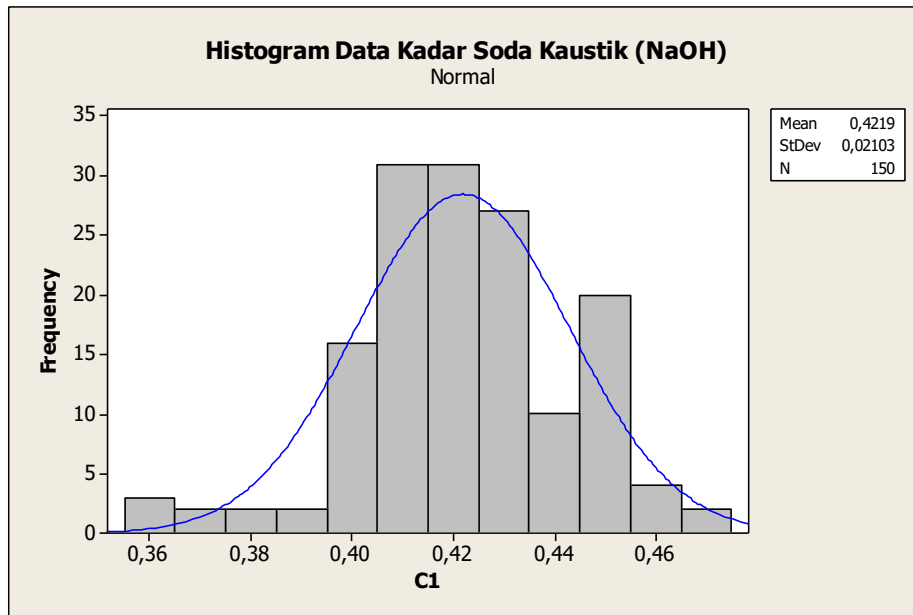
Pengolahan data meliputi :

- Penyusunan distribusi frekuensi kadar Soda Kaustik (NaOH).
- Uji kenormalan kadar Soda Kaustik (NaOH).
- Penyusunan peta kontrol kadar Soda Kaustik (NaOH).

Pengolahan data di atas dihitung dengan bantuan software minitab.

2. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kadar Soda (NaOH)

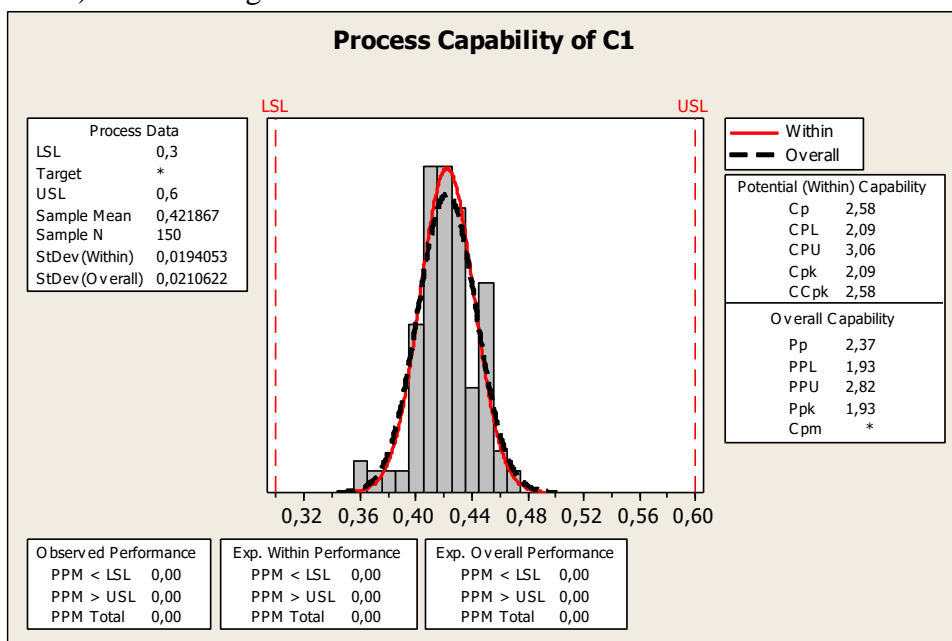
Hasil perhitungan menggunakan minitab untuk kadar soda adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Histogram Data Kadar Soda Kaustik

Dari histogram di atas terlihat bahwa kadar soda kaustik (NaOH) memiliki data yang normal, namun untuk membuktikannya penulis melakukan uji kenormalan data menggunakan Kolmogorov-Smirnov, yang dihitung pada point 4.3.2.

Hasil perhitungan analisis kemampuan proses menggunakan Minitab 14 terhadap kadar soda (NaOH) adalah sebagai berikut :

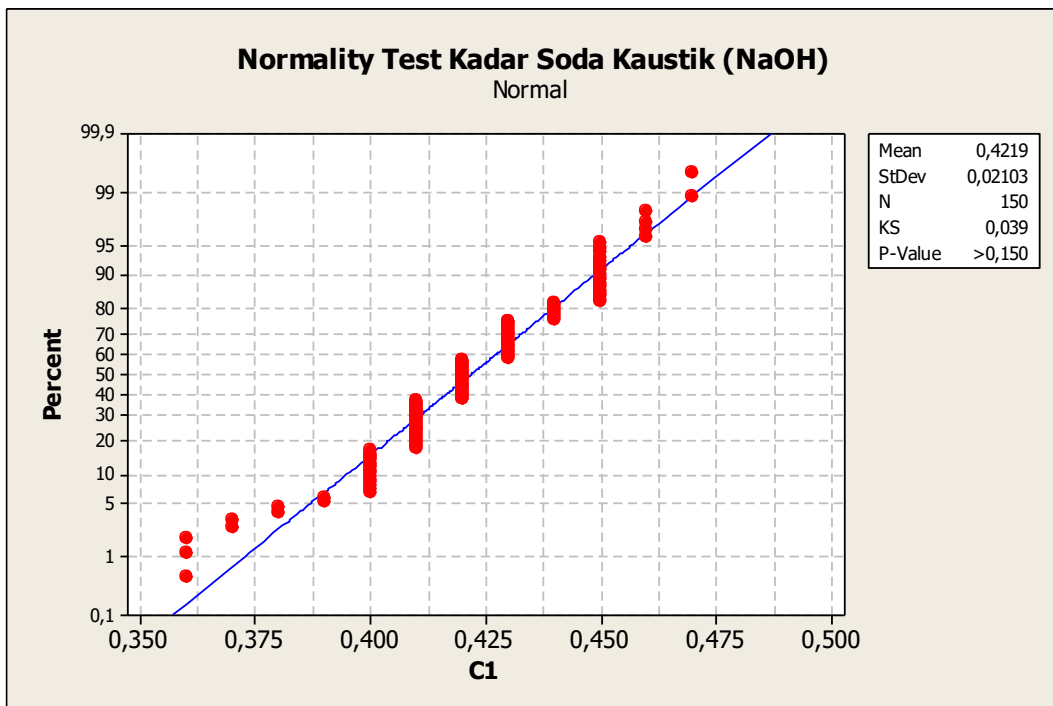


Gambar 3 Grafik Kapabilitas Proses

Nilai Cpk = 2,09 maka proses dinyatakan *capable* (mampu) karena nilai Cpk > 1 dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan, dengan produk yang *out of specification* sebanyak 0,00 sampel/1.000.000 (ppm).

3. Perhitungan Uji Kenormalan Distribusi dengan Uji Kolmogorov-Smirnov Untuk Kadar Soda (NaOH)

Hasil perhitungan minitab 14 untuk uji kenormalan data kadar soda kaustik (NaOH) dengan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov, merupakan sebuah grafik seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Tes Kenormalan Metode Kolmogorov-Smirnov

Berdasarkan grafik diatas, nilai kenormalan data Uji Kolmogorov – Smirnov berada diatas (>0,05), maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data yang diuji dengan data normal baku yang artinya data yang diuji adalah normal.

Menghitung analisis kemampuan proses kadar soda kaustik (NaOH) dengan cara manual menggunakan nilai USL, LSL dan μ dari hasil peta kontrol, adalah sebagai berikut :

- $Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$.
- $\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$

$$\sigma = \frac{0,0433}{2,326} = 0,0186$$

$$Cp = \frac{0,60 - 0,30}{6(0,0186)} = \frac{0,3}{0,112} = 2,683$$

Karena $Cp > 1$, maka dapat dikatakan proses masih baik (capable).

Untuk mencari Kemampuan Proses Atas (CPU) dan Kemampuan Proses bawah (CPL), maka harus mengetahui data \bar{X} terlebih dahulu. Adapun nilai dari \bar{X} telah diketahui berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan peta kontrol variabel sebelumnya, $\bar{X} = 0,4219$. Maka Cpu dan Cpl dapat dihitung sebagai berikut :

- $Cpu = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}$

$$Cpu = \frac{0,60 - 0,4219}{3(0,0186)} = 3,1872$$

- $Cpl = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$

$$Cpl = \frac{0,4219 - 0,30}{3(0,0186)} = 2,18$$

KESIMPULAN

Alur proses daur ulang larutan penyapu pada instalasi Aquasave meliputi Collecting tank-floculation tank-filter press-clarifier-microfiller-mixing tank. Kualitas larutan penyapu dapat dikendalikan dengan cara melakukan pemeriksaan kadar soda kaustik secara rutin minimal 1 kali per minggu. Setelah dilakukan pengamatan, pengumpulan dan pengolahan data tentang Analisis Kemampuan Proses daur ulang larutan penyapu di Unit Aquasave, dapat disimpulkan bahwa proses daur ulang larutan penyapu tersebut masih baik (capable). Hal ini dapat dilihat dari data Cpl yang lebih dari 1 yaitu sebesar 2,18.

DAFTAR PUSTAKA

- Cruickshank B. J. dan Chang R.. (2002). **General Chemistry: The Essential Concepts**. McGraw-Hill.
- Gasperz, Vincent. (1998). *Statistical Proses Control Dalam Manajemen Bisnis Total*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta
- Gaspersz, Vincent (2002). *Total Quality Management Edisi 2*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Grant, Eugene (1993). **Pengendalian Mutu Statistik**, Jilid 1, Edisi 6, Terjemahan Hudaya Kandahjaya. Jakarta : Erlangga.
- Mitra, Amitava, (1998). *Fundamental of Quality Control and Improvement, 2nd edition*. New Jersey : Prentice Hall.
- Moungometry, Douglas C, (1993). **Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik**, Edisi 2. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Day, R.A. dan A.L. Underwood., (2002). **Analisis Kimia Kuantitatif**, Edisi 6. Jakarta : Erlangga.