

Uji Viskositas Penanganan Limbah B3 Liquid pada Oli Bekas Menggunakan Metode Taguchi

Oleh:

Aldi Bayu Pamungkas

Atikha Sidhi Cahyana, ST., MT.

TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Mei ,2023



Pendahuluan

Pengelolaan limbah B3 sangat berguna bagi keberlangsungan lingkungan, baik yang berkaitan secara langsung di lingkup industri maupun yang tidak langsung seperti penggunaan dalam rumah tangga dan lainnya. Dampak yang ditimbulkan oleh oli bekas jika dibuang sembarangan adalah dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini berfokus pada proses treatment limbah oli bekas untuk menjaga lingkungan agar kerusakan dapat diminimalisir. Pengolahan data dilakukan secara kualitatif yaitu dengan wawancara kepada Ekspert untuk mendapatkan uji apa saja yang digunakan untuk proses treatment produk oli.

Untuk mendapatkan hasil uji viskositas pada komposisi oli bekas yang tepat, maka digunakan metode Taguchi. Metode taguchi diharapkan dapat menghasilkan kualitas oli bekas yang bagus dan dapat diolah secara tepat. Penilaian uji dengan metode taguchi focus pada karakteristik limbah pelumas dan tingkat viskositas, kerapatan oli dan tegangan permukaan oli, serta persentase tingkat kemurnian oli bekas. Hasil penelitian didapatkan bahwa nilai terbaik pada oli bekas harus memenuhi nilai viskositas 60 ms, kerapatan oli 0,96 gr sedangkan tegangan permukaan oli 17,65 dyne/cm, dan presentase kemurnian harus memenuhi nilai 80% daripada kandungan lain seperti air maupun slug yang terkandung di dalam oli bekas.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Bagaimana penanganan limbah B3 menggunakan metode taguchi tersebut ??

Metode

Pendekatan taguchi dilakukan dengan perlakuan banyak percobaan yang akan diuji sehingga menghasilkan fenomena yang baru. Pada eksperimen sebelumnya taguchi digunakan untuk mengetahui tingkat kualitas yang diuji terhadap faktor yang mempengaruhi tekanan bata ringan. Banyak contoh yang menggunakan metode taguchi yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produk. Seperti halnya penelitian sebelumnya yang memanfaatkannya untuk pembuatan batako dengan memanfaatkan lumpur lapindo. Penggunaan metode ini adalah mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi Kualitas oli bekas berdasarkan uji viskositas, kerapatan oli dan tegangan permukaan oli serta menemukan cara memperbaiki atau meningkatkan kualitas oli bekas dengan menggunakan metode Taguchi. Pemilihan metode taguchi dilakukan dengan menentukan nilai faktorial yang paling sederhana dengan matriks yang sederhana dengan pemangkasan secara menyeluruh dari total percobaan, dan ini dapat lebih efektif karena penggunaan hasil pengujian yang dilakukan dengan memilih nilai faktorial yang paling baik.

Hasil Penelitian

Perhitungan Analisa Varian (ANOVA)

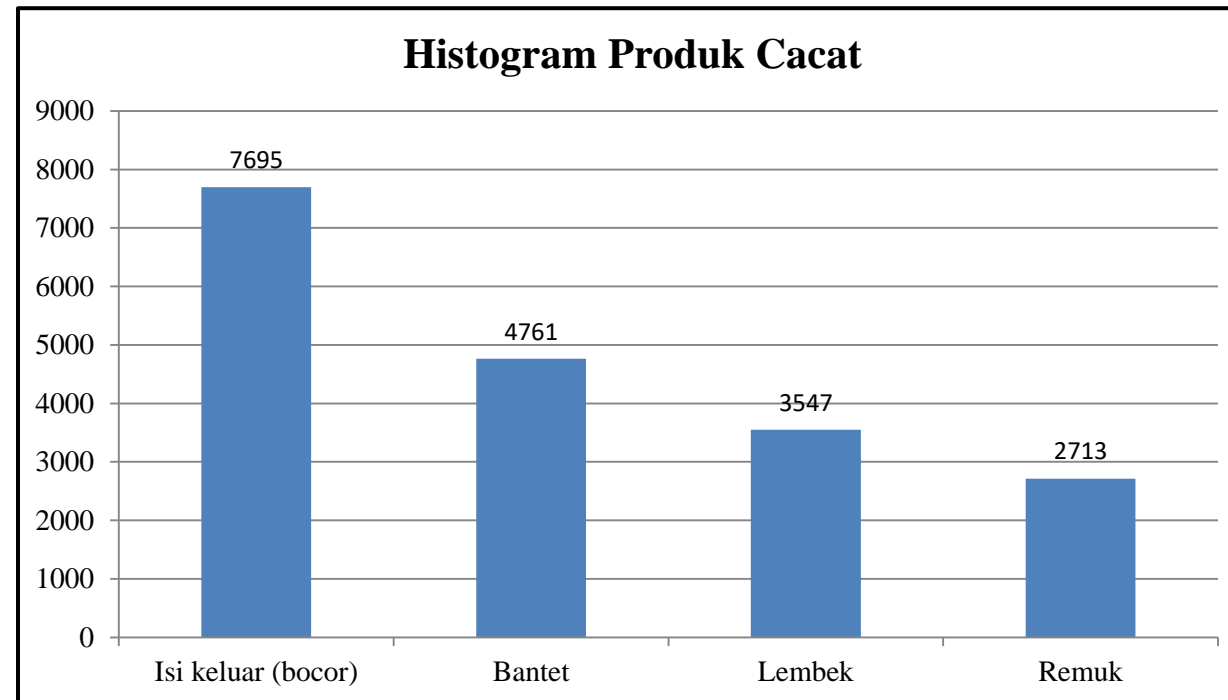
| <i>Source</i> | SS | V | MS | F-Ratio | SS' | P(%) |
|---------------|------------|----------|-----------|----------------|------------|-------------|
| A | 2320,0741 | 2 | 1160,0270 | 549,4912 | 2315,8519 | 17,6428 |
| B | 1523,8519 | 2 | 761,9259 | 360,9123 | 1519,6296 | 11,5770 |
| C | 8867,1852 | 2 | 4433,5926 | 2100,1228 | 8862,9630 | 67,5207 |
| D | 377,1852 | 2 | 188,5926 | 89,3333 | 372,9630 | 2,8413 |
| <i>Error</i> | 38 | 18 | 2,1111 | | 54,8889 | 0,4182 |
| <i>Total</i> | 13126,2963 | 26 | 504,8575 | | 13126,2963 | 100 |

Hasil dapat dilihat bahwa semua nilai signifikan dalam penilaian oli bekas. dilakuakn dengan perbandingan antar F-ratio total eksperimen F-ratio dengan standart nilai $\alpha = 5\%$. Pada tabel dalam $\alpha = 5\%$, $n_1 = 2$, dan $n_2 = 18$ sehingga menghasilkan $F_{0.05, 2, 18} = 3.55$.

Hasil Penelitian

Metode Statistical Process Control (SPC)

Histogram

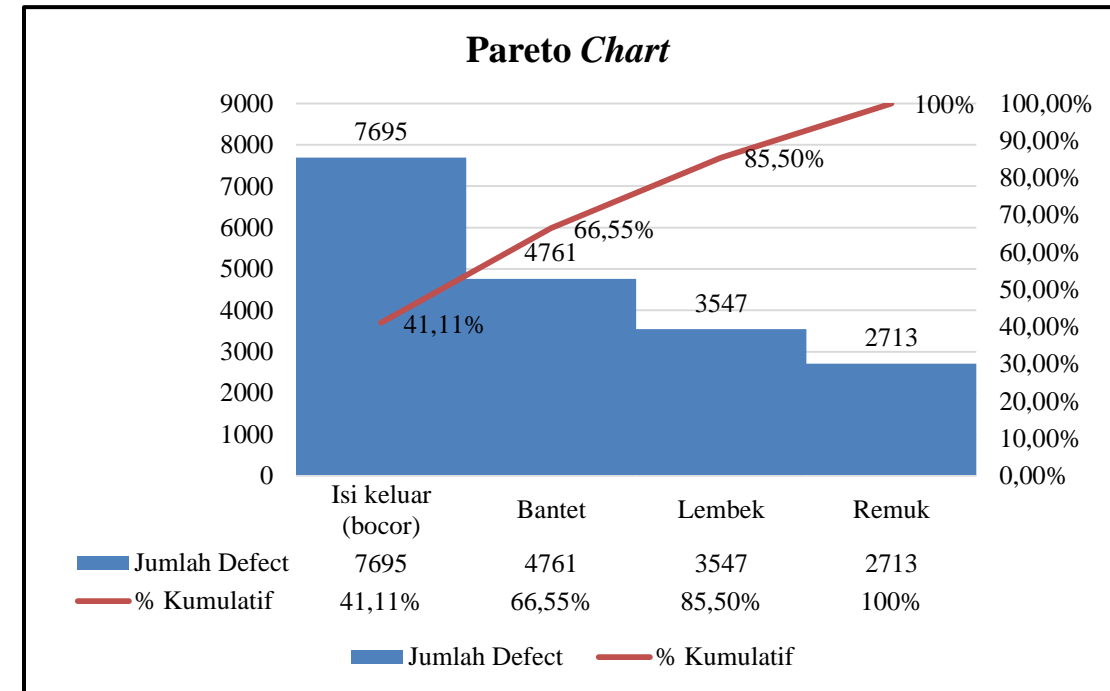


Hasil Penelitian

Metode Statistical Process Control (SPC)

Diagram Pareto

| Jenis Kecacatan | Jumlah Produk Cacat | Persentase Produk Cacat (%) | Akumulasi Kecacatan (%) |
|--------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Isi Keluar (bocor) | 7.695 | 41,11% | 41,11% |
| Lembek | 4.761 | 25,44% | 66,55% |
| Bantet | 3.547 | 18,95% | 85,50% |
| Remuk | 2.713 | 14,50% | 100,00% |
| Total | 18.716 | 100 | 100 |



Hasil Penelitian

Sesuai dengan prinsip pareto 80/20, yang artinya 80% kualitas disebabkan oleh 20% penyebab kecacatan, dengan asumsi 80% sudah mewakili seluruh jenis cacat produk.

Sesuai dengan grafik diatas untuk menyelesaikan 80% masalah kecacatan terlebih dahulu, maka dalam penanganan roti klasu pada kecacatan isi keluar (bocor), bantet, dan lembek harus diselesaikan terlebih dahulu.

Dikarenakan ketiga defect tersebut sudah mewakili permasalahan kecacatan yang terjadi



Hasil Penelitian

Data faktor koreksi viskositas

| Sampel oli | Waktu (ms) | | | Waktu rata – rata | η_0 | η_1 (mPa.S) | η_2 (mPa.S) |
|------------|------------|------|--------|-------------------|----------|------------------|------------------|
| K1 | 50 | 55 | 51,66 | 51,66 | 664,8642 | 292,5402 | 526,5724 |
| K2 | 40 | 50 | 48,33 | 48,33 | 622,0071 | 273,6831 | 492,6296 |
| K3 | 50 | 50 | 48,33 | 48,33 | 622,0071 | 273,6831 | 492,6296 |
| K4 | 55 | 50 | 50 | 50 | 643,5 | 283,14 | 509,652 |
| K5 | 50 | 40 | 43,33 | 43,33 | 557,6571 | 245,3691 | 441,6644 |
| K6 | 40 | 40 | 43,33 | 43,33 | 557,6571 | 245,3691 | 441,6644 |
| K7 | 45 | 55 | 50 | 50 | 643,5 | 283,14 | 509,652 |
| K8 | 55 | 50 | 50 | 50 | 643,5 | 283,14 | 509,652 |
| K9 | 50 | 40 | 48,33 | 48,33 | 622,0071 | 273,6831 | 492,6296 |
| TK | 475 | 475 | 431,64 | 431,64 | 664,8642 | 292,5402 | 526,5724 |
| RK | 47,5 | 47,5 | 43,16 | 43,16 | 622,0071 | 273,6831 | 492,6296 |



Hasil Penelitian

Data Kerapatan oli dan Ketegangan oli

| Sampel tinta | Kerapatan Oli | | | | | Ketegangan Oli | | | | |
|--------------|------------------------|--------------------------|------------------|-------------|---------------------------------------|----------------|------|------|------------------|------------------------------|
| | Masa gelas kosong (gr) | Masa gelas + sampel (gr) | Masa sampel (gr) | Volume (ml) | Kerapatan (gr/cm^3) | h (cm) | | | h rata-rata (cm) | Tegangan permukaan (dyne/cm) |
| | h1 | h2 | h3 | | | | | | | |
| K1 | 101,5 | 147 | 45,5 | 50 | 0,91 | 1,6 | 1,4 | 1,7 | 1,56 | 17,95 |
| K2 | 101,5 | 148,2 | 46,7 | 50 | 0,93 | 1,4 | 1,7 | 1,6 | 1,56 | 18,35 |
| K3 | 101,5 | 147,7 | 46,2 | 50 | 0,92 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,53 | 17,80 |
| K4 | 101,5 | 149 | 47,5 | 50 | 0,95 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,50 | 18,03 |
| K5 | 101,5 | 148 | 46,5 | 50 | 0,93 | 1,4 | 1,7 | 1,4 | 1,50 | 17,65 |
| K6 | 101,5 | 147,5 | 46 | 50 | 0,92 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,57 | 18,27 |
| K7 | 101,5 | 150 | 48,5 | 50 | 0,97 | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,67 | 20,49 |
| K8 | 101,5 | 148 | 46,5 | 50 | 0,93 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,43 | 16,82 |
| K9 | 101,5 | 148,5 | 47 | 50 | 0,94 | 1,5 | 1,4 | 1,6 | 1,50 | 17,83 |
| TK | 101,5 | 1333,9 | 420,4 | 500 | 8,40 | 13,7 | 14 | 13,8 | 13,82 | 163,19 |
| RK | 101,5 | 148,21 | 46,71 | 50 | 0,93 | 1,52 | 1,56 | 1,53 | 1,54 | 18,13 |



Pembahasan

Diperlukan rancangan untuk menghasilkan pertimbangan, nilai: β Sebagai variabel dalam tanggapan, pengukuran penilaian produk berdasarkan sampel yang ada. β dengan fungsi tujuan parameter yang digunakan: a. Viskositas Oli (ms): parameter perusahaan: 60 ms, total level: 3 hasil pengujian : 30 ms, 60 ms, serta 90 ms. b. Kerapatan Oli (gram): Parameter perusahaan: 0,96 mm, total level: 3 hasil pengujian: 0,94 gram, 0,96 gram, serta 0,98 gram. c. Tegangan Permukaan Oli (dyne/cm): parameter perusahaan: 17,65 dyne/cm, total level: 3 hasil pengujian: 16,65 dyne/cm, 17,65 dyne/cm, serta 18,65 dyne/cm. d. Persentase kemurnian oli (%): parameter perusahaan: 70%, total level: 3 hasil pengujian: 70%, 80%, serta 90%.

Percobaan kali ini dilakukan 4 faktor dan dirancang menggunakan 3 level. Penilaian level dan faktor didapatkan: Jumlah faktor adalah empat dengan total adalah tiga df level sama dengan (jumlah level) dikurangi 1 sama dengan tiga dikurangi satu adalah dua sedangkan df.matriks orthogonal didapatkan jumlah faktor dikali df sama dengan empat dikali dua sama dengan delapan. Jumlah baris sama dengan df.matriks orthogonal ditambah satu sama dengan delapan ditambah satu sehingga menghasilkan nilai sembilan. Total barisan berarti total percobaan. Replikasi percobaan dilaksanakan 3 kali, oleh sebab itu jumlah percobaan dilakukan 27. Kode beserta penilaian dalam tingkatan level



Kesimpulan

KESIMPULAN:

1. Nilai uji hipotesa pdengan membandingkan percobaan verifikasi baik pada prediksi atau perkiraan maupun start kondisi, hasil dari metode Taguchi dapat menaikkan cranking Oli bekas.
2. Rancangan usulan diberikan kepada pihak perusahaan sebagai berikut: - Viskositas : 60 ms – Kerapatan Oli : 96 mm – Tegangan Permukaan: 17,65 dyne/cm - Persentase kemurnian bahan: 70%
3. Usulan tersebut diatas memperoleh ranking peningkatan standart dan mutu oli bekas rata-rata sebesar 278

REFERENSI

- [1] D. dan A. Ardiatma, “Kajian Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Di Pt. Tokai Rubber Auto Hose Indonesi,” J. Teknol. dan PengelolaanLingkungan, vol. 6, no. 2, pp. 7–20, 2019.
- [2] I. B. Dharmawan, M. I. Marsal, P. N. Balikpapan, and K. Balikpapan, “P-30 Analisa Pemanfaatan Limbah B3 Pelumas Oli Bekas Sebagai Alternatif Pelumas Padat (Grease) Analysis of Utilization Toxic and Hazardous Waste Lubricant Oil As a Solid Alternative Lubricant (Grease),” pp. 209–216, 2021.
- [3] K. T. Utami and S. Syafrudin, “Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Studi Kasuspt. Holcim Indonesia, Tbk Narogong Plant,” J. Presipitasi Media Komun. dan Pengemb. Tek. Lingkung., vol. 15, no. 2, p. 127, 2018, doi: 10.14710/presipitasi.v15i2.127-132.
- [4] D. Hernady, L. Septian, and B. Chandra, “Perancangan , Pembuatan , dan Pengujian Burner Dengan Bahan Bakar Oli Bekas Dan Minyak Jelantah,” J. Rekayasa Sipil, pp. 41–47, 2019.
- [5] A. S. Naiu and N. Yusuf, “Nilai Sensoris dan Viskositas Skin Cream menggunakan Gelatin Tulang Tuna sebagai Pengemulsi dan Humektan,” J. Pengolah. Has. Perikan. Indones., vol. 21, no. 2, p. 199, 2018, doi: 10.17844/jphpi.v21i2.22838.
- [6] M. R. R. Putra, Azharuddin, and A. A. Sani, “PENGARUH KATALIS (NaOH) DALAM PROSES SERTA HASIL PENGOLAHAN OLI BEKAS MENJADI BAHAN BAKAR CAIR (BBC),” Mach. J. Teknol. Terap., vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2021, [Online]. Available: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4748501>.
- [7] A. W. Nuruddin, “Studi Literatur: Pengolahan Dan Pemanfaatan Limbah B3 (Oli Bekas),” Pros. Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Masyarakat. Univ. PGRI Ronggolawe, vol. 5, no. 1, pp. 108–112, 2020, [Online]. Available: <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM%0AKembali>.
- [8] T. I. Putra, N. Setyowati, and E. Apriyanto, “Identifikasi Jenis Dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Rumah Tangga: Studi Kasus Kelurahan Pasar Tais Kecamatan Seluma Kabupaten Seluma,” Nat. J. Penelit. Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkung., vol. 8, no. 2, pp. 49–61, 2019, doi: 10.31186/naturalis.8.2.9209.
- [9] A. Arif, N. Hidayat, W. Purwanto, M. Y. Setiawan, and M. Masykur, “Pengaruh Penggunaan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Terhadap SFC dan Efisiensi Termal Mesin Diesel,” J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol., vol. 7, no. 1, p. 58, 2021, doi: 10.35308/jmkn.v7i1.3730.

