

DAFTAR PUSTAKA

- Arizona, R., Liberti M. S., Shandy K., Eddy E., dan Sehat A. S. (2023). Analisa Termal pada *Sterilizer Crude palm oil* di PT Perkebunan Nusantara V Sei Galuh. *Jurnal Mechanical Engineering*, 8(1), 44–62. <https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v8i1.253>
- Arris, F. A., Vincent T. S. T., Wan N. M., dan Mohd S. S. (2020). A Revisit to the Formation and Mitigation of 3-Chloropropane-1,2-Diol in Palm Oil Production. *Journal MDPI*, 1–24.
- Benu, S. M., Muhammad A, P., dan Sihar S. (2024). Analisis Kebutuhan Uap pada Perebusan Kelapa Sawit Sistem Tiga Puncak (Triple Peak) *Sterilizer* Kapasitas 40 Ton/Unit. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 136–141. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v5i1.1548>
- Dhiba, A. P., dan Pramudi A. (2025). Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Pengendalian Kualitas Proses Produksi Tahu. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 4(2), 140–149. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i2.586>
- Hartati, R., Marlinda, Yusi H., dan Rahmi P. (2022). Pengendalian *Oil losses* pada Titik Losses *Crude palm oil* dengan Metode Statistical Process Control di PT. Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Optimalisasi*, 8(2), 174. <https://doi.org/10.35308/jopt.v8i2.6220>
- Irfan, Iqbal F. A., dan Dewi Y. (2023). Aplikasi Near Infrared Spectroscopy (NIRS) Dalam Pengukuran Kehilangan Minyak dan Pengujian Metode Soklet Application of Near Infrared Spectroscopy (NIRS) In The Measurement of Oil Loss and its Accuracy Compared to Soxhlet Method. *Jurnal Agroindustri*, 13(2), 107–120. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.13.2.107-120>
- Jatmiko, E., dan Topan A. (2023). Analisis Kebutuhan Uap Pada Stasiun *Sterilizer* Di Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, 1(2), 12–22. <https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.2.2>
- Kasim, M., dan Arie S. (2022). Penelitian Kehilangan Minyak (*Oil losses*) Tandan Kosong dan Air Rebusan Pada Stasiun *Sterilizer* Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Studi Kasus: PT Ujong Neubok Dalam Kabupaten Nagan Raya. *SITEKIN: Jurnal Sain, Teknologi Dan Industri*, 19(2), 262–269.
- Kwilinski, A., dan Maciej K. (2023). Enhancing Process Stability and Quality Management: a Comprehensive Analysis of Process Capability Indices. *Journal Virtual Economics*, 6(4), 73–92. [https://doi.org/10.34021/ve.2023.06.04\(5\)](https://doi.org/10.34021/ve.2023.06.04(5))

- Masruroh, L., dan Hermiza M. (2021). Proses Perebusan Kelapa Sawit pada Stasiun *Sterilizer* (Studi Kasus pada PT. Tri Bakti Sarimas PKS 2 Ibul, Riau). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 43–48.
- Mubarok, A. L., Sofwan A., dan Putra B. (2022). Analisa Performa Kerja *Sterilizer of Crude palm oil*. *Rekayasa Mekanika*, 6(1), 39–50. <https://doi.org/10.33369/rekayasamekanika.v6i1.25455>
- Nadzim, K. H. M. U., Robiah Y., Rozita O., dan Bo Y. L. (2020). Factors Contributing to *Oil losses* in *Crude palm oil* Production Process in Malaysia: A Review. *International Journal of Biomass and Renewables*, 9(1), 10. <https://doi.org/10.61762/ijbrvol9iss1art7706>
- Nofirza, Rosiana S., Defriyan S. R., Prayoga P. A., dan Masdayani S. (2023). Analisis *Oil losses* pada Stasiun Perebusan Produksi *Crude palm oil* (CPO) Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(2), 98–110. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.67>
- Nugraha, I., dan Gani S. (2023). Pengaruh Lama Waktu Penaikan Setiap Puncak Kehilangan Minyak (*Oil losses*) pada Air Rebusan di PKS Adolina Sumatera Utara. *Jurnal Agroforetech*, 1(September), 2040–2050.
- Nurkholis, A., dan Imas S. S. (2020). Optimalisasi Model Prediksi Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit Menggunakan Algoritme Pohon Keputusan Spasial. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(3), 192–200. <https://doi.org/10.14710/JTSISKOM.2020.13657>
- Nurrahman, A., Edwin P., dan Azra M. (2021). Analisa Kehilangan Minyak (*Oil losses*) Pada Proses Produksi di PT X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 59–63. <https://doi.org/10.33087/daurling.v4i2.89>
- Pereira, P., dan Jerard S. (2021). Statistical Control of the Production of Blood Components Using Variables and Attributes Charts, and Capability Indexes. *Journal of Hematology & Transfusion*, 8, 27–72.
- Putera, D. A., Abdul R. M., Meilita T. S., dan Aulia A. D. (2022). Penerapan Seven Tools untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (POME) di Perusahaan Kelapa Sawit. *Jurnal Sigma Teknik*, 5(1), 22–29.
- Putri, A. S., dan Dessy A. S. (2023). Analysis of Heat Loss in Wall Insulators and *Sterilizer* Door Covers in Palm Oil Processing Factories Analysis of Heat Loss in Wall Insulators and *Sterilizer* Door Covers in Palm Oil Processing Factories. *International Journal of Basic and Applied Science*, 12(September), 82–91.

- Qistan, M. I. ., Satriana, Juanda, Indarti E., Irfan, Hazian, dan Gustiray. (2022). Analisis Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong Menggunakan Nirs Foss Pada PT Perkebunan Nusantara VI Unit Pabrik Sei Bahar II Bunut, Jambi. *Jurnal Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian*, 2(September), 178–182.
- Radwitya, E., Marisa N., dan Nica S. (2023). Analisis Produktifitas pada Mesin Empty Bunch Press untuk Menaikkan Jumlah Oil Extraction Rendemen (OER) Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Industri Perkebunan (LIPIDA)*, 3(1), 29–39. <https://doi.org/10.58466/lipida.v3i1.1141>.
- Sałaciński, T., Jarosław C., dan Tomasz C. (2023). Statistical Process Control Using Control Charts with Variable Parameters. *Processes*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/pr11092744>
- Sari, S. A., Sri I., dan Salamia L. . (2022). Penerapan Metode Seven Tools untuk Pengendalian Kualitas Produk Minuman Pada UMKM Sari Buah Naga Phitay. *Jurnal Prosiding SENIATI*, 6(3), 527–534. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i3.5090>
- Sibuea, S. R., Wirdha N. A., dan Julian A. H. (2022). Analisa Kehilangan Minyak Sawit Pada Statistical Process Control. *Jurnal Buletin Teknik Kimia*, 17(2), 1410–1420.
- Suherman, Muhammad N., dan Adinda A. (2023). Analisis *Oil losses* pada Ampas Press Produksi *Crude palm oil* (CPO) Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 98–110. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.67>
- Sunanto, dan Faural A. (2021). Optimasi Pengaturan Steam Uap Menggunakan Algoritma Greedy untuk Mendukung Proses Perebusan Kelapa Sawit. *Jurnal Software Engineering and Information System (SEIS)*, vol 1 no., 30–35.
- Susriyati, Muhammad I. A., dan Rizqy, G. S. (2021). Analisis Kehilangan Minyak (*Oil losses*) Stasiun Press Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Ekobistek*, 10(2), 146–150. <https://doi.org/10.35134/ekobistek.v10i2.116>
- Tarigan, D. E., Zuliantoni, dan Putra B. (2025). Analisis Tekanan Hidrolik Terhadap *Oil losses* pada Mesin Press Kapasitas 15 Ton. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1), 7–12.
- Tsaqif, D. A., Reni A. W., dan Erista A. S. (2024). Pengendalian Kualitas pada Proses Pengolahan Teh Hijau berdasarkan Hasil Uji Sensori menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Agroforetech*, 2(September), 1512–1521.

- Ulimaz, A., Summa N. H., Nuryati, dan Yuliana N. (2021). Analisis *Oil losses* Pada Proses Pengolahan Minyak Inti Kelapa Sawit di PT Xyz Dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 8(2), 124–134. <https://doi.org/10.34128/jtai.v8i2.144>
- Wahyudi, A., Murhaban, Mahmuddin M., dan Bambang T. (2022). Analisa Kebutuhan Steam di Stasiun *Sterilizer* Dengan Sistim Perebusan 90 Menit di PT ASN (Agro Sinergi Nusantara). *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)*, 1(1), 96–103.
- Winas, M., Reni A. W., dan Mohammad P. B. (2024). Evaluasi Kinerja Storage Tank (Tangki Timbun) di PT XYZ Sumatera Utara , menggunakan Metode Statistical Proces Control (SPC). *Jurnal Agroforetech*, 2(September), 1543–1555.
- Yanuar, F., Mutiara F. N., dan Izzati R. (2021). Penerapan Peta Kendali Atribut Klasik dan Peta Kendali Np Bayes pada Produk Cacat Air Minum Asri di CV Multi Rejeki Selaras Payakumbuh. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 13(1), 17–24. <https://doi.org/10.34123/jurnalasks.v13i1.261>

LAMPIRAN

1. Rekap wawancara

Tabel 6. Rekap wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban		Keterangan
1.	Apa penyebab <i>oil losses</i> pada proses sterilisasi?	Sampel A	<i>Oil losses</i> dapat terjadi karena kualitas buah, tekanan tidak konsisten, kerusakan alat, kelalaian operator	<i>Oil losses</i> terjadi karena disebabkan oleh kualitas buah, tekanan yang tidak konsisten, alat yang tidak terkontrol, dan kelalaian operator
		Sampel B	<i>Oil losses</i> disebabkan karena buah restant, lewat matang, dan buah rusak, alat yang kurang terkontrol sehingga pada saat digunakan rusak.	
2.	Apa kerusakan yang sering terjadi pada peroses sterilisasi?	Sampel A	Kerusakan yang sering terjadi disebabkan karena kebocoran, pecahnya <i>packing</i> pintu, rusaknya <i>actuator</i>	Kerusakan yang sering terjadi biasanya disebabkan oleh adanya kebocoran pipa, pecahnya <i>packing</i> pintu, tersumbatnya saluran pembuangan/ <i>exhaust chamber</i> , dan kerusakan pada <i>actuator</i>
		Sampel B	Hal yang sering terjadi di PT OPQ biasanya kebocoran pipa, tersumbatnya saluran pembuangan/ <i>exhaust chamber</i> , pecahnya <i>packing</i> pintu, kerusakan <i>exhaust</i>	
3.	Langkah perbaikan setelah kerusakan pada sterilisasi terdeteksi ?	Sampel A	Pembaruan jika alat yang digunakan tersedia, jika tidak harus secara manual seperti pada <i>actuator</i>	Langkah perbaikan dilakukan dengan pembaruan alat jika alat yang dibutuhkan tersedia, namun jika tidak harus dilakukan secara manual seperti pada saat kerusakan di <i>actuator</i>

Tabel 6. Rekap wawancara (lanjutan)

		Sampel B	Langsung dilakukan perbaikan agar <i>losses</i> tidak meningkat karena buah terendam, namun apabila alat yang dibutuhkan tidak tersedia harus secara manual, seperti pada saat kerusakan <i>actuator</i>	
4.	Upaya yang dilakukan untuk mengurangi <i>oil losses</i> ?	Sampel A	Melakukan pembersihan, pada saat pabrik libur beroperasi.	Upaya untuk mengurangi <i>oil losses</i> dengan melakukan pembersihan, dan pengecekan <i>oil losses</i> sesuai dengan SOP dan melakukan pemeliharaan secara berkala
		Sampel B	Melakukan pengecekan <i>oil losses</i> sesuai dengan SOP, dan melakukan pemeliharaan secara berkala	
5.	Bagaimana pelatihan dan kesadaran operator mengenai <i>oil losses</i> ? Apakah diadakan program khusus?	Sampel A	Pelatihan dilakukan dalam kurun waktu 3-6 bulan sekali, namun operator pembantu masih ada yang nakal sehingga tidak menjalankan SOP	Melakukan pelatihan dalam kurun waktu 3-6 bulan sekali dengan mengadakan program khusus yang dilakukan di kantor pusat
		Sampel B	Pelatihan dilakukan dalam 4-5 bulan sekali, dengan mengadakan program khusus di kantor pusat	
6.	Apakah kualitas buah apakah akan menyebabkan <i>oil losses</i> ? Jika tidak kenapa pada saat bulan September, pengamatan saya menemukan beberapa jumlah <i>oil losses</i> meningkat?,	Sampel A	Kualitas buah akan menyebabkan <i>oil losses</i> apabila buah yang diolah restant, luka, atau terlalu masak, jika buah terlalu masak, maka tekstur akan lembek sehingga memudahkan <i>oil losses</i>	Kualitas buah menyebabkan <i>oil losses</i> meningkat dan mempengaruhi kualitas CPO yang dihasilkan, dikarenakan

	Jika iya, mengapa?	Sampel B	Kualitas buah akan menyebabkan oil losses meningkat, dan akan berpengaruh juga ke FFA dan kualitas CPO yang dihasilkan, hal ini dikarenakan keterlambatan pemanenan, dan buah yang sudah dipanen tidak langsung segera di olah.	buah tidak segera diolah terutama pada buah yang mengalami luka, restant atau terlalu masak.
--	--------------------	----------	---	--

2. Perhitungan Cp dan Cpk

Rumus dihasilkan dari referensi pada penelitian (Kwilinski dan Maciej, 2023).

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6 \times \sigma}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma} \right)$$

Keterangan :

Nilai batas spesifikasi maksimum (USL) = 0.80

Nilai batas spesifikasi minimum (LSL) = 0.00

Standar deviasi (σ) = 0.252

Rata-rata proses (μ) = 0.50

a. Agustus :

Cp-Cpk Agustus *sterilizer* 1

$$Cp = \frac{0,80 - 0,00}{6 \times 0,252} = \frac{0,80}{1,512} = \boxed{0,529}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,80 - 0,61}{3 \times 0,252}, \frac{0,61 - 0,00}{3 \times 0,252} \right) = \min(0,251, 0,807) = \boxed{0,248}$$

Cp-Cpk Agustus *sterilizer 2*

$$Cp = \frac{0,80}{6 \times 0,239} = \frac{0,80}{1,434} = \boxed{0,563}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,80 - 0,65}{3 \times 0,357}, \frac{0,65 - 0,00}{3 \times 0,357} \right) = \min(0,140, 0,607) = \boxed{0,125}$$

Cp-Cpk Agustus *sterilizer 3*

$$Cp = \frac{0,80}{6 \times 0,208} = \frac{0,80}{1,248} = \boxed{0,641}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,80 - 0,57}{3 \times 0,208}, \frac{0,57 - 0,00}{3 \times 0,208} \right) = \min(0,367, 0,913) = \boxed{0,367}$$

b. September :

Cp-Cpk September *sterilizer 1*

$$Cp = \frac{0,80}{6 \times 0,196} = \frac{0,80}{1,176} = \boxed{0,679}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,80 - 0,65}{3 \times 0,357}, \frac{0,65 - 0,00}{3 \times 0,357} \right) = \min(0,140, 0,607) = \boxed{0,125}$$

Cp-Cpk September *sterilizer 2*

$$Cp = \frac{0,80}{6 \times 0,357} = \frac{0,80}{2,142} = \boxed{0,374}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,80 - 0,65}{3 \times 0,357}, \frac{0,65 - 0,00}{3 \times 0,357} \right) = \min(0,140, 0,607) = \boxed{0,125}$$

Cp-Cpk September *sterilizer 3*

$$Cp = \frac{0,80}{6 \times 0,306} = \frac{0,80}{1,836} = \boxed{0,435}$$

$$Cpk = \min \left(\frac{0,80 - 0,58}{3 \times 0,306}, \frac{0,58 - 0,00}{3 \times 0,306} \right) = \min(0,239, 0,632) = \boxed{0,080}$$

c. Oktober :

Cp-Cpk Oktober *sterilizer* 1

$$C_p = \frac{0,80}{6 \times 0,265} = \frac{0,80}{1,590} = \boxed{0,503}$$

$$C_{pk} = \min \left(\frac{0,80 - 0,77}{3 \times 0,265}, \frac{0,77 - 0,00}{3 \times 0,265} \right) = \min(0,038, 0,968) = \boxed{0,055}$$

Cp-Cpk Oktober *sterilizer* 2

$$C_p = \frac{0,80}{6 \times 0,357} = \frac{0,80}{2,142} = \boxed{0,374}$$

$$C_{pk} = \min \left(\frac{0,80 - 0,65}{3 \times 0,357}, \frac{0,65 - 0,00}{3 \times 0,357} \right) = \min(0,140, 0,607) = \boxed{0,125}$$

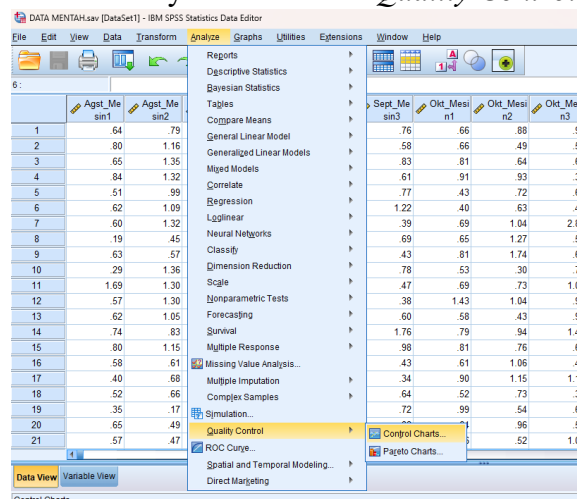
Cp-Cpk Oktober *sterilizer* 3

$$C_p = \frac{0,80}{6 \times 0,399} = \frac{0,80}{2,394} = \boxed{0,334}$$

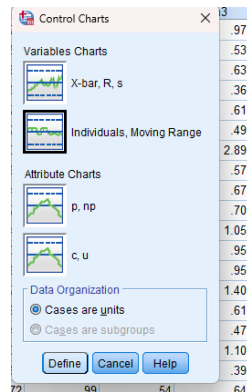
$$C_{pk} = \min \left(\frac{0,80 - 0,81}{3 \times 0,399}, \frac{0,81 - 0,00}{3 \times 0,399} \right) = \min(-0,008, 0,676) = \boxed{-0,001}$$

3. Pengolahan data dengan SPSS:

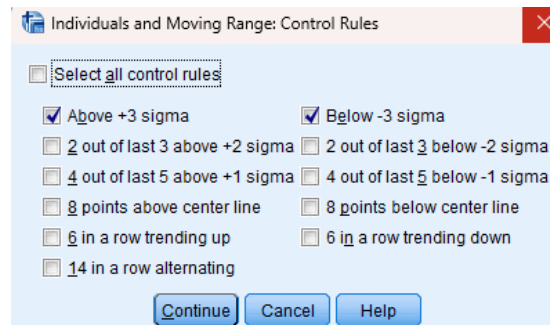
- a. Klik “Analyze” dan klik “Quality Control” dan “Control chart”



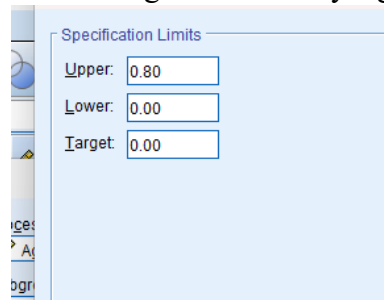
- b. Klik “Individual, Moving Range” dan “Case are units” lalu “Define”



- c. Selanjutnya klik “Control rules” dan pilih “Select all control rules” lalu *continue*.



- d. Klik “Statistics” lalu sesuaikan “Upper, Lower, dan Target” sesuai dengan ketentuan yang di butuhkan.



- e. Selanjutnya pada “Process Capability Indices” pilih Cp dan Cpk, dan pada “process Performance Indices” pilih Ppk.

