

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS LIMBAH INDUSTRI DI  
PABRIK GULA MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM KENDALI  
*GENERALIZED VARIANCE* DAN  $T^2$  *HOTELLING***

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh  
**ISNA HAMIDAH**  
**09010220006**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ISNA HAMIDAH

NIM : 09010220006

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS LIMBAH INDUSTRI DI PABRIK GULA MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM KENDALI *GENERALIZED VARIANCE* DAN *T<sup>2</sup> HOTELLING*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 Juni 2024

Yang menyatakan,



ISNA HAMIDAH  
NIM. 09010220006

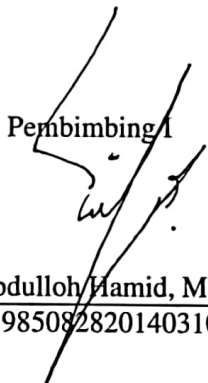
## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

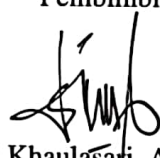
Nama : ISNA HAMIDAH  
NIM : 09010220006  
Judul Skripsi : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS LIMBAH  
INDUSTRI DI PABRIK GULA MENGGUNAKAN  
METODE DIAGRAM KENDALI *GENERALIZED*  
*VARIANCE* DAN *T<sup>2</sup> HOTELLING*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I

  
Dr. Abdulloh Hamid, M. Pd  
NIP. 198508282014031003

Pembimbing II

  
Hani Khaulasari, A.Md, S.Si, M.Si  
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
UIN Sunan Ampel Surabaya

  
Yuniar Farida, MT  
NIP. 197905272014032002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : ISNA HAMIDAH  
NIM : 09010220006  
Judul Skripsi : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS LIMBAH  
INDUSTRI DI PABRIK GULA MENGGUNAKAN  
METODE DIAGRAM KENDALI *GENERALIZED*  
*VARIANCE* DAN *T<sup>2</sup> HOTELLING*


Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 20 Juni 2024

Mengesahkan,  
Tim Penguji

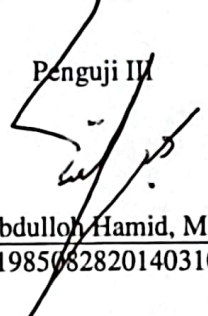
Penguji I

  
Putroue Keumala Intan, M.Si  
NIP. 198805282018012001


Penguji II

  
Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M.Kom  
NIP. 198511242014032001

Penguji III

  
Dr. Abdullo Hamid, M. Pd  
NIP. 198508282014031003

Penguji IV

  
Hani Khaulasari, A.Md, S.Si, M.Si  
NIP. 199102092020122011

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



  
Dr. A Saepul Hamdani, M.Pd  
NIP. 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ISNA HAMIDAH  
NIM : 09010220006  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA  
E-mail address : isnahamidah01@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi     Tesis     Desertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS LIMBAH INDUSTRI DI PABRIK  
GULA MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM KENDALI  
GENERALIZED VARIANCE DAN  $T^2$  HOTELLING

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Juni 2024

Penulis



( Isna Hamidah )  
nama terang dan tanda tangan

## ABSTRAK

### ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS LIMBAH INDUSTRI DI PABRIK GULA MENGGUNAKAN METODE DIAGRAM KENDALI *GENERALIZED VARIANCE* DAN $T^2$ *HOTELLING*

Dunia industri tidaklah lepas dari masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah yang dihasilkan. Jika limbah tersebut tidak ditangani dengan baik dan dibuang sembarangan, maka akan berdampak buruk pada lingkungan sekitarnya. Limbah cair dari industri dianggap memenuhi standar kualitas jika semua karakteristik kualitasnya sesuai dengan batas yang ditentukan. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengelola limbah sebelum dibuang, salah satunya dengan pengendalian kualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengetahui karakteristik kualitas limbah yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah diagram kendali *Generalized Variance* dan  $T^2$  *Hotelling*, karena dapat digunakan untuk mengetahui variabilitas kualitas dan mengevaluasi kualitas dari karakteristik kualitas. Penelitian ini menggunakan data Karakteristik Limbah Cair Industri Pabrik Gula periode giling bulan Mei sampai September tahun 2023. Hasil pengendalian kualitas pada karakteristik limbah cair Industri dengan menggunakan diagram kendali *Generalized Variance* dapat terkendali setelah dilakukan sebanyak 8 kali perbaikan pada titik yang *out of control*. Selain itu, diagram kendali  $T^2$  *Hotelling* juga menunjukkan hasil yang terkendali setelah dilakukan 1 kali pengujian. Nilai indeks kapabilitas diperoleh nilai  $> 1$ , artinya proses pengendalian kualitas pada limbah cair di pabrik Gula Pesantren Baru periode giling tahun 2023 dikatakan sudah kapabel.

**Kata kunci:** Pengendalian Kualitas, Limbah, *Generalized Variance*,  $T^2$  *Hotelling*

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF INDUSTRIAL WASTE QUALITY CONTROL IN SUGAR FACTORIES USING GENERALIZED VARIANCE AND $T^2$ HOTELLING CONTROL DIAGRAM METHODS

The industrial world cannot be separated from the problem of environmental pollution caused by the waste produced. If the waste is not handled properly and disposed of carelessly, it will have a bad impact on the surrounding environment. Liquid waste from industry is considered to meet quality standards if all its quality characteristics conform to the specified limits. Therefore, it is very important to manage waste before disposal, one of which is by quality control. This study aims to evaluate and determine the quality characteristics of the waste produced. The methods used are Generalized Variance and  $T^2$  Hotelling control charts, because they can be used to determine the variability of quality and evaluate the quality of quality characteristics. This research uses data on the characteristics of Sugar Factory Industrial Liquid Waste for the milling period from May to September in 2023. The results of quality control on the characteristics of Industrial liquid waste using the Generalized Variance control diagram can be controlled after 8 improvements are made at the out of control point. In addition, the control diagram of  $T^2$  Hotelling also shows the controlled results after 1 test. The capability index value was obtained with a value of  $> 1$ , meaning that the quality control process for liquid waste from the Pesantren Baru Sugar factory in the milling period in 2023 is said to be capable.

**Keywords:** Quality Control, Waste, *Generalized Variance*,  $T^2$  *Hotelling*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Tujuan Penelitian	10
1.4. Manfaat Penelitian	11
1.5. Batasan Masalah	11
1.6. Sistematika Penulisan	11
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>13</b>
2.1. Limbah	13
2.2. Asumsi Multivariat	17
2.2.1. Uji Dependensi Variabel	17
2.2.2. Uji Distribusi Normal Multivariat	18
2.3. Peta Kendali	19
2.3.1. <i>Generalized Variance</i>	20
2.3.2. <i>T<sup>2</sup> Hotelling</i>	21



2.4. Diagram <i>Ishikawa</i> . . . . .	22
2.5. Analisis Kapabilitas Proses . . . . .	25
2.6. Integrasi Keilmuan . . . . .	26
<b>III METODE PENELITIAN . . . . .</b>	<b>32</b>
3.1. Jenis Penelitian . . . . .	32
3.2. Jenis dan Sumber Data . . . . .	32
3.3. Kerangka Penelitian . . . . .	33
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .</b>	<b>36</b>
4.1. Uji Asumsi Multivariat . . . . .	36
4.1.1. Uji Dependensi Variabel . . . . .	36
4.1.2. Uji Normalitas Multivariat . . . . .	37
4.2. <i>Generalized Variance</i> . . . . .	39
4.3. <i>T<sup>2</sup> Hotelling</i> . . . . .	47
4.4. Diagram Ishikawa . . . . .	48
4.5. Analisis Kapabilitas Proses . . . . .	50
4.6. Pandangan Islam Terhadap Pengendalian Kualitas Limbah Industri . . . . .	51
<b>V PENUTUP . . . . .</b>	<b>57</b>
5.1. Kesimpulan . . . . .	57
5.2. Saran . . . . .	58
<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>	<b>58</b>
<b>A LAMPIRAN . . . . .</b>	<b>67</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, I. N., Suharsono, A., and Paramita, N. L. P. S. P. (2019). Pengendalian Kualitas Proses Penetasan Telur Ayam di PT X Unit Hatchery Malang Menggunakan Peta Kendali Multiatribut. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2):110–105.
- Amalia, R. (2018). *Peran Pemerintah dalam Mengatasi Limbah Industri Pabrik Gula Kremboong di Sidoarjo (Studi Kasus pada Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Sidoarjo)*. PhD thesis, Universitas Brawijaya.
- Andriani, D. P., Sani, M., and A'yunin, Q. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Mesh Size Distribution pada Kristal Monosodium Glutamat (MSG) dengan Statistical Quality Control. *Prosiding Seniati*, 5(4):194–200.
- Anggraeni, L. I. (2017). *Analisis Pengendalian Kualitas Statistika Produk Semen Tipe PPC Di PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.* PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Anggraini, D., Farid, F. M., et al. (2022). Peta Kendali Multivariat Np. *RAGAM: Journal of Statistics & Its Application*, 1(1):74–87.
- Apriyani, N. (2018). Industri batik: kandungan limbah cair dan metode pengolahannya. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 3(1):21–29.
- Arista, F. D., Ramadini, S. D., and Ahsan, M. (2021). Pengendalian Kualitas Statistik pada Tepung Terigu Menggunakan Peta Kendali Multivariat. *Inferensi*, 4(2):109–119.

- Ariyadi, C. B. (2017). *Analisis Kapabilitas Proses Produksi Hinged Spring di PT. X Bekasi*. PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Asya, K. (2022). *Tinjauan Fiqh Siyasa Terhadap Peran Kepala Desa Dalam Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Tempe (Studi Kasus Desa Banyumas Kecamatan Banyumas Kabupaten Pringsewu)*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Austin, D., Lauro, M. D., and Herwindiati, D. E. (2020). Perancangan Bagan Kendali Multivariate dengan Metode  $T^2$  Hotelling Untuk IPK dan Lama Studi Mahasiswa TI Universitas Tarumanegara. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 15(1):317–325.
- Azie, K. F. (2022). *Verifikasi Metode Pengujian Sulfida  $S^2$  – Dalam Air Limbah Secara Iodometri Di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo*. PhD thesis, Universitas Islam Indonesia.
- Boullosa, D., Larrabe, J. L., Lopez, A., and Gomez, M. A. (2017). Monitoring Through  $T^2$  Hotelling of Cylinder Lubrication Process of Marine Diesel Engine. *Applied Thermal Engineering*, 110:32–38.
- Busri, N. K., Hidayat, A., et al. (2023). Pengendalian Kualitas Limbah Cair Industri Gula dengan Integrasi Metode PDCA dan Seven Tools. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)*, volume 10, pages 91–97.
- Chong, N. L., Khoo, M. B., Haq, A., and Castagliola, P. (2019). Hotelling's  $T^2$  Control Charts with Fixed and Variable Sample Sizes for Monitoring Short Production Runs. *Quality and Reliability Engineering International*, 35(1):14–29.
- Darmin, D., Marzuki, I., and Iryani, A. S. (2017). Studi Pembuatan Biohidrogen

dari Limbah Padat Blotong dan Limbah Cair Industri Gula Secara Fermentasi Anaerob. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik Universitas Fajar*.

Dina, P. L. (2021). *Penerapan Peta Kendali multivariat  $T^2$  Hotelling Untuk Evaluasi Pembelajaran Daring Mata Kuliah Wajib Bidang Statistika Program Studi ( Prodi ) Sarjana ( S1 ) Matematika Universitas Andalas*. PhD thesis, Universitas Andalas.

Dwi, A. (2018). Sumber Air Warga Tercemar Limbah, Ini Kata PG Pesantren Kediri. <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-3842668/sumber-air-warga-tercemar-limbah-ini-kata-pg-pesantren-kediri>. Accessed : 21 Juni 2024.

Fendiasari, S., Aridinanti, L., and Wibawati, W. (2013). Penentuan Diagram Kendali Dalam Analisis Kualitas Produksi Biskuit Square Puff PT. UBM Biscuit Sidoarjo. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(1):D42–D47.

Grahanita, T. and Achmad, A. I. (2023). Pengendalian Kualitas Limbah Cair Menggunakan Diagram Kendali Multivariate Exponentially Weighted Moving Average (MEWMA). In *Bandung Conference Series: Statistics*, volume 3, pages 717–726.

Hanisa, E., Nugraha, W. D., and Sarminingsih, A. (2017). *Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks kualitas Air–National Sanitation Foundation (IKA-NSF) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah)*. PhD thesis, Diponegoro University.

Harahap, N. A. P., Al Qadri, F., Harahap, D. I. Y., Situmorang, M., and Wulandari, S. (2023). Analisis Perkembangan Industri Manufaktur Indonesia. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 4(5):1444–1450.

- Harianti, H. and Nurasia, N. (2019). Analisis Warna, Suhu, pH dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Jurnal Elektronik Universitas Cokroaminoto Palopo*, 2(1).
- Harsoyo, R. (2021). Model Pengembangan Mutu Pendidikan (Tinjauan Konsep Mutu Kaoru Ishikawa). *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, 2(1):95–112.
- Hendrawan, D., Wirawati, S. M., and Wijaya, H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Boning Sapi Wagyu Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Di Pt. Santosa Agrindo. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(2):195–206.
- Idris, S., Wachidah, L., Sofiyayanti, T., and Harahap, E. (2019). The Control Chart of Data Depth Based on Influence Function of Variance Vector. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 1366, page 012125. IOP Publishing.
- Indrianeu, T., Singkawijaya, E. B., et al. (2019). Pemanfaatan Limbah Industri Rumah Tangga Tepung Tapioka Untuk Mengurangi Dampak Lingkungan. *Jurnal Geografi Geografi dan Pengajarannya*, 17(2):39–50.
- Khasanah, A. M., Pratiwi, N. H., and Pramesti, H. N. (2019). *Instalasi Pengolahan Air Buangan Industri Gula*. PhD thesis, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jatim.
- Krisnaningsih, E. (2019). Usulan Penerapan TPM dalam Rangka Peningkatan Efektifitas Mesin dengan OEE Sebagai Alat Ukur di Pt XYZ. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 2(2).
- Montgomery, Douglas C (2013). *Introduction to Statistical Quality Control Seven Edition*. Arizona State University: Wiley, edisi ke-7 edition.

- Mufidah, A. S. (2019). *Pengendalian Kualitas Statistik Produk Pupuk Phonska di PT Kualitas Statistik PeKtrokimia Gresik TBK*. PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Muslimin, M. et al. (2021). *Penerapan Statistical Process Control (SPC) untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah (Studi Kasus PT ABC)*. PhD thesis, Universitas Islam Indonesia.
- Nafisah, N., Sudarti, S., and Yushardi, Y. (2023). Analisis Metode Pengolahan Limbah Pabrik Gula Guna Mengurangi Pencemaran Air di Lingkungan Sekitar. *Phydagogic: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, 6(1):28–32.
- Ningrum, S. O. (2018). Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1):1–12.
- Paramitadevi, Y. V., Nofriana, R., et al. (2017). Penerapan Produksi Bersih Dalam Upaya Penurunan Timbulan Limbah Cair Di Pabrik Gula Tebu. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 14(2):54–61.
- Pradana, T. D., Suharno, S., and Apriansyah, A. (2018). Pengolahan Limbah Cair Tahu Untuk Menurunkan Kadar TSS dan BOD. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2):56.
- Pratiwi, S. S. D. (2021). Analisis Dampak Sumber Air Sungai Akibat Pencemaran Pabrik Gula dan Pabrik Pembuatan Sosis. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(2):122–122.
- Purwanti, Y. I., Fuzie, M. M., et al. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Perasan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*)

- Terhadap Kadar Minyak dan Lemak Pada Limbah Cair Dapur.* PhD thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Puspaningtyas, S. D. (2018). *Analisis Pengendalian Mutu Sari Apel Menggunakan Diagram Kendali  $T^2$  Hotelling (Studi Kasus Pada Sari Apel Flamboyan).* PhD thesis, Universitas Brawijaya.
- Putra, D. A. (2018). *Analisis Kapabilitas Proses Produksi Rokok Z di Pt. X Surabaya.* PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Radita, F. R. (2021). Penanganan Limbah Rumah Tangga dan Sampah pada Masyarakat Perspektif Ekologi Islam. *Jurnal Al-Tatwir*, 8(1):97–108.
- Ramadhani, E., Mawengkang, H., and Sutarman, M. R. (2019). Controlling Industrial Processes Using Multivariate Exponential Weighted Moving Average (MEWMA). *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE).*
- Ramdhania, A. and Rifai, N. A. K. (2022). Diagram Kendali Multivariat  $T^2$  Hotelling pada Instalasi Pengolahan Air Limbah. In *Bandung Conference Series: Statistics*, volume 2, pages 189–196.
- Rhofita, E. I. and Russo, A. E. (2019). Efektifitas Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Gula di Kabupaten Kediri dan Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(2):235–242.
- Ridwan, A., Ferdinant, P. F., and Octaviany, C. D. (2018). Penggunaan Peta Kendali Multivariat, Fuzzy AHP dan Perancangan Eksperimen dalam Mengendalikan dan Memperbaiki Mutu Proses Produksi Pelat Timah Pt NLA. *Journal Industrial Servicsess*, 4(1).

- Rusdiana, E., Mu'tamar, M. F. F., and Hidayat, K. (2020). Analisis Faktor-faktor Penjernihan Limbah Cair Unit Pengolahan Limbah Cair Industri Gula (Studi Kasus Pg Xyz). *Agroindustrial Technology Journal*, 4(1):1–15.
- Safitri, D. B. and Mashuri, M. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Tuna Kaleng di PT. X Menggunakan Peta Kendali Multivariat. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2):89–94.
- Sahendra, S. L., Hamsyah, R. A., and Sa'diyah, K. (2021). Pengolahan Limbah Cair Pabrik Gula Menggunakan Adsorben dari Kotoran Sapi dan Ampas Tebu. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 4(1):31.
- Sari, S. B., Herdiani, E. T., and Sirajang, N. (2019). Monitoring Variabilitas Proses Berdasarkan Statistik Wilks. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 16(1):1–9.
- Sjafruddin, R. and Azis, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Gula Rafinasi sebagai Bahan Baku Pembuatan Energi Terbarukan (Biogas). In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, volume 2.
- Suhanda, Y., Kurniati, I., and Norma, S. (2020). Penerapan Metode Crisp-DM dengan Algoritma K-Means Clustering untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 6(2):12–20.
- Suherman, S. D. M., Firdaus, M. A., Ryansyah, M. H. D., Sari, D. A., et al. (2020). Teknologi dan Metode Pengolahan Limbah Cair Sebagai Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Barometer*, 5(1):232–238.
- Sukmanita, R. (2014). Monitoring Uji Stabilitas Jenis Tablet Antibiotik Pada Masa



- Kadaluarsa Menggunakan Diagram Kontrol Multivariat (Studi Kasus: Pt “X”).  
*Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Statistika FMIPA ITS*, 1311106004.
- Susanto, A. M. and Haryono, H. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Statistika pada Proses Produksi Pipa Electric Resistance Welded (ERW) di PT. X. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(2).
- Sutiyono, W. H., Fitria, A., Adiatma, H., and Setiafindari, W. (2023). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Untuk Meningkatkan Produktivitas Di PT Jogjatex. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2):45–57.
- Syaifi, Y. S. (2017). Sumber, Teknologi Pengolahan, dan Daur Ulang dari Air Limbah pada Pabrik Gula. *Jurnal AgriTechno*.
- Ummah, M. and Hidayah, H. A. N. (2018). Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Gula PT. X di Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, pages 260–268.
- Wardiana, E. B. and Husaini, A. (2017). *Analisis Penerapan Akuntansi Biaya Lingkungan Terhadap Pengelolaan Limbah (Studi pada Limbah PG Pesantren Baru Kediri Tahun 2016)*. PhD thesis, Brawijaya University.
- Wilda, Y., Meiliati, H., Rafsanjani, M. A., and Rahadi, F. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Crude Palm Kernel Oil (CPKO) Dengan Menggunakan Metode Statical Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2):119–127.
- Wustqa, D. U., Listyani, E., Subekti, R., Kusumawati, R., Susanti, M., and Kismiantini, K. (2018). Analisis Data Multivariat dengan Program R. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 2(2):83–86.