

**PERAMALAN PERMINTAAN BAHAN KIMIA DENGAN METODE
HOLT WINTER'S DAN PEMODELAN INVENTORI PROBABILISTIK Q**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

DHIYA QATRUNNADA

08011382025098



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN PERMINTAAN BAHAN KIMIA DENGAN METODE HOLT
WINTER'S DAN PEMODELAN INVENTORI PROBABILISTIK Q**

SKRIPSI

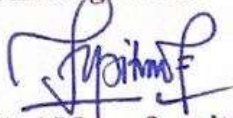
**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh

DHIYA QATRUNNADA

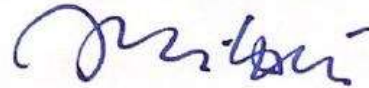
08011382025098

Pembimbing Kedua



Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc.
NIP. 197510061998032002

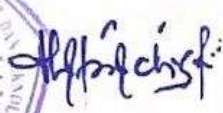
**Indralzaya, Mei 2024
Pembimbing Utama**



Oki Dwipurwani, S.Si., M.Si.
NIP. 197204282000122002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**




Dian Cahyawati S. S.Si., M.Si.
NIP.197303212000122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Dhiya Qatrunnada
NIM : 08011382025098
Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Indralaya, 4 Juni 2024



Dhiya Qatrunnada

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS.Al-Insyirah : 6)

“Mencoba hal yang baru tanpa rasa takut.”

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua Orangtuaku**
- 3. Saudara-saudaraku**
- 4. Semua Dosen dan Guruku**
- 5. Teman-temanku**
- 6. Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat berhasil menyelesaikan skripsi **“Peramalan Permintaan Bahan Kimia dengan Metode Holt Winter’s dan Pemodelan Inventori Probabilistik Q ”**. Shalawat dan salam selalu tercurah pada Para Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan semua pengikutnya hingga akhir zaman kami sampaikan salam dan penghormatan. Tugas akhir ini disusun dengan niat untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana matematika di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan tulus dan rendah hati, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang tua tercinta **H. Agus Tatang S.Sos.** dan **Hj. Ruzki Machfuzo Maryati M.Pd.** Atas segala kasih sayang, pendidikan, bimbingan, motivasi, perhatian dan doa yang tiada henti bagi penulis. Penyelesaian tugas akhir ini merupakan hasil kerjasama dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu **Dr. Dian Cahyawati, M.Si.** selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Ibu **Oki Dwipurwani, S.Si., M.Si.** selaku dosen pembimbing akademik, sekaligus pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, solusi, saran dan motivasi yang sangat berharga selama masa perkuliahan hingga penulisan tugas akhir.

3. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, S.Si., M.Sc.** Sebagai pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, kritik dan saran dalam penulisan tugas akhir.
4. Ibu **Indrawati, S.Si., M.Si.** dan Ibu **Dr. Eka Susanti, S.Si., M.Sc.** Sebagai ketua dan sekretaris tim pelaksana penelitian.
5. Ibu **Dr. Sisca Octarina, S.Si., M.Sc.** dan Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si.** Sebagai pembahas yang telah bersedia memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun untuk penulisan tugas akhir.
6. Seluruh **Bapak/Ibu Dosen** dan **Staff** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah berbagi pengetahuan yang berharga kepada penulis selama menempuh masa perkuliahan.
7. Pak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** yang telah memberikan banyak membantu dalam hal proses administrasi.
8. Keluarga penulis Bagus Abdillah, Septi Vitasari, Muhammad Afiq Romadhon, Desi Marlina, Darajah ali, Ghava, Arsyila dan Ziydan yang memberikan dukungan, motivasi dan selalu mendoakan kelancaran penulisan tugas akhir.
9. Sahabat penulis Deshinta Aurelia, Nabilla Azzahra, Nadya Afrillia yang telah memberikan dukungan secara emosional, tidak hanya berupa semangat, tetapi juga motivasi dan dorongan untuk terus maju. Terima kasih atas waktu, perhatian, dan energi positif yang telah diberikan.

10. Teman seperjuangan penulis Chindy Putri Army, Miska Nurulita, Vivi Clara Dita dan Verti Mona Desfalia yang telah membantu, memberikan solusi dalam melewati setiap tantangan maupun hambatan dalam penulisan.
11. Semua pihak tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun kontribusi dan dukungan mereka sangat berarti dalam kelancaran pelaksanaan tugas akhir ini.

Dengan demikian, masukan untuk penyusunan tugas akhir ini sangat diinginkan guna memperkaya kualitas dan kedalaman kajian yang telah dilakukan. Semua saran dan pandangan akan menjadi kontribusi berharga dalam upaya penyempurnaan tugas akhir. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan tambahan wawasan dan manfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, serta pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Indralaya, 15 Mei 2024

Penulis

**FORECASTING OF CHEMICAL DEMAND WITH HOLT WINTER'S
METHOD AND PROBABILISTIC INVENTORY MODELLING Q**

By:

Dhiya Qatrunnada

08011382025098

ABSTRACT

Water is an important natural resource for life and daily activities. Before use, water must go through a coagulation process. The Regional Drinking Water Company (PDAM) uses aluminium sulfate as a coagulant. This study aims to predict the need for liquid aluminium sulfate in 2023 to 2024 using the Holt Winter's method and obtain an inventory policy using the probabilistic Q inventory model on liquid aluminium sulfate chemical supplies at PDAM. The predicted need for liquid aluminium sulfate in 2023 averaged 647,644.23 kg and then in 2024 averaged 646,830 kg with a Q probability inventory policy aluminium sulfate ordered as much as (q_0) 270,842 kg ordering is done (r) when the inventory stock is 187,014 kg with a reserve of 147,931 kg with a service level (η) of 99.9% and an expected total cost per year (O_T) of IDR 12,507,086,284.00 a year.

Keyword : Aluminum sulfate, Forecasting, Holt Winter's, Probabilistic Q Inventory.

**PERAMALAN PERMINTAAN BAHAN KIMIA DENGAN METODE
HOLT WINTER'S DAN PEMODELAN INVENTORI PROBABILISTIK Q**

Oleh

Dhiya Qatrunnada

08011382025098

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang penting untuk kehidupan dan aktivitas sehari-hari. Sebelum digunakan air harus melalui proses koagulasi. Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) menggunakan aluminium sulfat sebagai koagulan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kebutuhan aluminium sulfat cair di tahun 2023 sampai 2024 menggunakan metode Holt Winter's dan memperoleh kebijakan persediaan menggunakan model inventori probabilistik Q pada persediaan zat kimia aluminium sulfat cair di PDAM. Diperoleh prediksi kebutuhan aluminium sulfat cair pada tahun 2023 rata-rata sebesar 647.644,23 kg lalu tahun 2024 rata-rata sebesar 646.830 kg dengan kebijakan inventori probabilitas Q aluminium sulfat akan dilakukan pemesanan sebanyak (q_0) 270.842 kg pemesanan dilakukan (r) ketika stok inventori sebanyak 187014 kg dengan cadangan sebanyak 147.931 kg dengan tingkat pelayanan (η) sebesar 99,9% dan ekspektasi ongkos total pertahun (O_T) sebesar Rp 12.507.086.284,00 per tahun.

Kata kunci : Aluminium Sulfat, Peramalan, Holt Winter's, Inventori Probabilistik Q

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	7
2.2 Metode Holt Winter's.....	9
2.2.1 Metode Perkalian Musiman (<i>Multiplicative Seasonal Method</i>).....	9
2.2.2 Metode Penambahan Musiman (<i>Additive Seasonal Method</i>).....	11
2.3 Proses Inisialisasi.....	11
2.4 Pengukuran Ketepatan Ramalan	13
2.5 Inventori	14
2.6 Inventori Probabilistik <i>Q</i>	14
2.6.1 Inventori Probabilistik <i>Q Back Order</i>	16
2.6.2 Metode Hadley-Within.....	19
2.6.3 Cadangan Pengaman	21
2.6.4 Tingkat Pelayanan Optimal	21
2.7 Uji Normalitas	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat.....	23

3.2 Waktu	23
3.3 Metode Penelitian	23
3.3.1 Jenis Penelitian	23
3.3.2 Sumber Data	23
3.3.3 Variabel Penelitian	24
3.4 Tahapan Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Deskripsi Data Penggunaan Aluminium Sulfat Cair PDAM	27
4.2 Plot Deret Waktu	28
4.3 Penentuan Nilai Awal.....	29
4.4 Penentuan Nilai Parameter	31
4.5 Ramalan Pemakaian Aluminium Sulfat Cair di PDAM.....	32
4.6 Uji Normalitas	37
4.7 Ongkos	38
4.8 Inventori Probabilistik Q	39
4.8.1 Tingkat Pelayanan Optimal	43
4.8.2 Ekspetasi Total Ongkos Pertahun.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Nilai MAPE	13
Tabel 4.1 Deskripsi Statistik Data Penggunaan Aluminium Sulfat Cair di PDAM	27
Tabel 4.2 Percobaan α , β dan γ <i>Exponential Smoothing</i> Holt Winter's menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	32
Tabel 4.3 Deskripsi Hasil Perhitungan Holt Winter's.....	45
Tabel 4.4 Deskripsi Hasil Perhitungan Inventori Probabilistik Q	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola <i>Trend</i>	7
Gambar 2.2 Pola Horizontal	8
Gambar 2.3 Pola Musiman	8
Gambar 2.4 Pola Siklus	8
Gambar 4.1 Grafik Deret Waktu Aluminium Sulfat Cair 2016-2022	28
Gambar 4.2 Grafik Deret Waktu Aluminium Sulfat Cair Tahun 2016-2024	36
Gambar 4.3 Grafik Probabilitas Rata-rata Aluminium Sulfat Cair Tahun 2016-2024	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	49
Lampiran 2	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan unsur yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia, bahkan tanpa pengelolaan sumber daya air yang konsisten, peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati saat ini (Sukartini *et al.* 2016). Air salah satu sumber daya alam yang paling penting untuk kelangsungan hidup manusia yang digunakan untuk mendukung aktivitas manusia, seperti memasak, mandi, mencuci, pertanian, transportasi, dan berbagai kegiatan lainnya.

Setiap provinsi, kabupaten maupun kotamadya di Indonesia memiliki Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang bergerak untuk mendistribusikan air bersih untuk masyarakat Indonesia. Penyaluran air bersih untuk keperluan sehari-hari di Kota Palembang juga dilakukan oleh PDAM Tirta Musi. Mayasari dan Hastarina (2018) menyatakan bahwa PDAM Tirta Musi menggunakan sumber air baku dari sungai Musi yang terbagi menjadi dua *intake*, yaitu *intake* Karang Anyar dan *intake* 1 Ilir. Namun tidak semua air yang ada layak digunakan secara langsung untuk keberlangsungan hidup, maka dari itu sebelum digunakan air harus melewati suatu proses koagulasi. Proses koagulasi merupakan proses mengumpulkan partikel-partikel yang menyebabkan kekeruhan dan tidak bisa diendapkan secara alami, sehingga mereka menjadi partikel yang lebih besar dan dapat diendapkan dengan menambahkan bahan kimia koagulan (Permatasari dan Apriliani, 2013). Koagulan yang biasa digunakan dalam penjernihan air ialah aluminium sulfat yang

memiliki rumus molekul $Al_2(SO_4)_3$ (Lestari, 2017).

Peramalan merupakan metode untuk mengestimasi secara kuantitatif peristiwa yang akan terjadi dalam beberapa periode mendatang, berdasarkan data historis yang terkait dan relevan dari masa sebelumnya (Ahmad, 2020). Ahmad (2020) juga menyatakan bahwa salah satu metode peramalan yang sedang berkembang adalah dengan menggunakan analisis deret waktu (*Time Series Analysis*). *Time series* terbagi menjadi lima metode, salah satunya adalah metode *smoothing* yang digunakan untuk menyesuaikan data masa lalu sesuai dengan musiman data yang terjadi. Proses ini dilakukan dengan merata-ratakan serangkaian data sehingga memiliki jarak dan jumlah data yang relatif seimbang. Metode ini meliputi *Moving Average*, yang terdiri dari Rata-rata Bergerak Sederhana (*Simple Moving Average*) dan Rata-rata Bergerak Tertimbang (*Weighted Moving Average*) Sedangkan *Exponential Smoothing* terdiri dari *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* yang memiliki dua parameter, yaitu Brown's *Linear Method* dan Holt Winter's *Method* (Sofyan, 2013 dalam Lusiana dan Yuliarty, 2020). Holt Winter's menurut penggunaannya dibagi menjadi dua metode yaitu Holt -Winter's *Additive* dan Holt -Winter's *Multiplicative* (Aryati et al. 2020).

Sofiana et al (2020) membandingkan metode Holt Winter's *Exponential Smoothing* dan metode *Exponential Smoothing Event Based* memperoleh kesimpulan model peramalan terbaik ialah dari Holt Winter's *Exponential Smoothing* dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 5,644139%. Jatmiko et al. (2017) juga membandingkan metode Holt Winter's

dengan *Singular Spectrum analysis* memperoleh kesimpulan bahwa metode Holt Winter's lebih akurat dibanding *R-forecasting* dan *V-forecasting*. Darsyah dan Rismawanti (2018) pada penelitiannya membandingkan metode Holt Winter's dan metode *Moving Average* pada penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa metode Holt Winter's memperoleh hasil MAPE terkecil.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penerapan metode Holt Winters dalam peramalan menunjukkan tingkat kesalahan yang paling rendah (MAPE terkecil). Oleh karena itu, PDAM disarankan untuk menggunakan metode ini dalam meramalkan kebutuhan aluminium sulfat. Aluminium sulfat merupakan zat yang dapat dihasilkan melalui reaksi antara asam sulfat dengan aluminium atau mineralnya. Aluminium sulfat memiliki berbagai kegunaan termasuk penjernih air, pengatur pada industri kertas, pengatur warna pada industri tekstil dan bahan penolong dalam peralatan pemadam, dan bahan baku untuk pembuatan bahan kimia lainnya (Nurchahyo *et al.* 2014). Oleh sebab itu PDAM harus menjaga penyimpanan stok kebutuhan aluminium sulfat Cair yang diperlukan guna penjernihan air agar masyarakat mendapatkan air bersih.

Perusahaan manufaktur sering menghadapi tantangan dari fluktuasi dan ketidakpastian dalam permintaan namun sistem inventori dapat membantu mengurangi masalah ini (Ekawati, 2018). Inventori dapat diinterpretasikan dalam beberapa konteks yang berbeda, seperti jumlah barang yang tersedia pada saat tertentu, catatan rinci tentang barang yang tersedia, atau total barang yang dimiliki oleh suatu organisasi pada waktu tertentu (Gustina *et al.* 2015 dalam Monalisa *et al.* 2018). Pada permintaan pola distribusi normal terdapat metode alternatif yang

dapat digunakan diantaranya model probabilistik, sederhana, model *P-backorder*, model *P-Lost Sales*, model *Q-backorder*, dan model *Q-Lost Sales* (Riyani *et al.* 2015 dalam Rini dan Ananda, 2021). Bahagia (2006) menyatakan bahwa Model Probabilistik *Q* digunakan untuk menyelesaikan masalah kebijakan inventori terkait dengan penentuan jumlah stok operasional (*Operating Stock*) dan stok cadangan (*Safety Stock*). Model Probabilistik *Q Back-Order* merupakan pengembangan dari model probabilistik yang lebih sederhana dengan ukuran pesanan yang konstan tetapi pesanan ditempatkan saat mencapai titik pemesanan kembali (*Reorder Point*) (Rini dan Ananda, 2021).

Bersadarkan penelitian terdahulu metode Holt Winter's dapat memberikan hasil peramalan yang tingkat akurasi tinggi. Oleh sebab itu perlu diramalkan menggunakan metode Holt Winter's yang bertujuan untuk penggunaan bahan kimia di PDAM yang selanjutnya hasil peramalan perlu dikembangkan menggunakan Model Inventori Probabilistik *Q* untuk diperoleh kebijakan inventori optimal yang bermanfaat sebagai masukan bagi PDAM dalam hal mengendalikan jumlah pasokan bahan baku serta menghindari risiko kelebihan atau kekurangan bahan baku saat diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijelaskan dalam penelitian ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan ramalan rata-rata permintaan zat kimia aluminium sulfat cair menggunakan metode Holt Winter's di PDAM?
2. Menentukan kebijakan optimum persediaan zat kimia aluminium sulfat cair di PDAM dengan model Inventori Probabilistik Q ?

1.3 Batasan Penelitian

PDAM memiliki beberapa penggunaan bahan kimia untuk melakukan penjernihan air diantaranya kaporit, aluminium sulfat cair, gas klorin, kapur dan kaporit. Pada penelitian ini dibatasi hanya data penggunaan aluminium sulfat cair di PDAM dari Januari 2016 hingga Desember 2022.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan di capai dalam penelitian sebagai berikut:

1. Memprediksi kebutuhan rata-rata permintaan zat kimia aluminium sulfat cair di PDAM 2023 hingga 2024.
2. Memperoleh kebijakan persediaan, berupa model inventori probabilistik Q pada persediaan zat kimia aluminium sulfat cair di PDAM.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan pada penelitian sebagai berikut:

1. Menjadi bahan masukan untuk PDAM untuk memenuhi kebutuhan permintaan zat kimia aluminium sulfat cair.

2. Menjadi bahan masukan untuk PDAM dalam kebijakan optimum inventori/persediaan zat kimia aluminium sulfat cair.
3. Dapat menjadi referensi untuk peneliti yang lain dalam penelitian terkait metode Holt Winter's dan model Inventori Probabilistik Q .

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT.X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31.
- Almaretha, L., & Murni, D. (2024). Penerapan Metode Holt Winters Exponential Smoothing dalam Prediksi Permintaan Emping pada Usaha Emping Jagung Rizqy Program Studi Matematika , Universitas Negeri Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 9239–9250.
- Aryati, A., Purnamasari, I., & Nasution, Y. N. (2020). Peramalan dengan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing (Studi Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung Ke Indonesia) Forecasting using the method of Holt-Winters Exponential Smoothing (Case Study: Number of Foreign Tourists Visi. *Jurnal Eksponensial*, 11(1), 99–106.
- Chandra, S. L., & Sunarni, T. (2020). Aplikasi Model Persediaan Probabilistik Q Dengan Pertimbangan Lost Sales Pada Apotek X. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2), 90–100.
- Dewi, N. P. (2020). Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(2), 223–236.
- Ekawati, R. (2018). Planning and Controlling Inventory of Coal Using Model Probabilistic Q Backorder With Consider of Storage Capacity. *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, 6(1), 20–26.
- Indri, F.Z., & Putra, G.H. (2022). Pengaruh Ukuran Perusahaan Dan Konsentrasi Pasar Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Pada Perusahaan Sektor Industri Barang Konsumsi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Pada Tahun 2016-2020. *Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 2(2), 236–252.
- Jatmiko, Y. A., Rahayu, R. L., & Darmawan, G. (2017). Perbandingan Keakuratan Hasil Peramalan Produksi Bawang Merah Metode Holt-Winters dengan Singular Spectrum Analysis (SSA). *Jurnal Matematika "MANTIK,"* 3(1), 13.
- Kristiyanti, D. A., & Sumarno, Y. (2020). Penerapan metode multiplicative decomposition (seasonal) untuk peramalan persediaan barang pada pt. agrinusa jaya santosa. *Jurnal Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan*, III(2), 45–52.
- Lestari, S. A. (2017). Efektivitas Penggunaan Bahan Koagulan Dalam Proses Perencanaan Pengolahan Bangunan Air Minum. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(03), 21–28.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X, *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 9239–9250.
- Mayasari, R., & Hastarina, M. (2018). Optimalisasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat dan Poli Aluminium Klorida (PAC) (Studi Kasus PDAM Tirta Musi

- Palembang). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(2). 38–36.
- Monalisa, S., Putra, E.D.P. & Kurnia, F. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Obat Pada Rumah Sakit Jiwa Tampan Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(2), 58–65.
- Mulyani, S., Hayati, D., & Sari, A. N. (2021). Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Penjualan Sepeda Motor Honda Dalam Menyusun Anggaran Penjualan Pada PT Trio Motor Martadinata Banjarmasin. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 14(1), 178–189.
- Nafiudin, Andari, Kurnia, D., & Tia Safitri, A. (2021). Pentingnya Desain Ulang Pekerjaan Dan Deskripsi Pekerjaan Untuk Peningkatan Kinerja Pegawai Pada Masa Pandemi Covid 19. *Sains Manajemen*, 7(2), 155–167.
- Nugroho, B. D., & Azhari, I. (2011). Sistem Informasi Inventori FADEGORETAS !!TM Berbasis Barcode Dasar Teori Sistem Informasi. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 1(2), 127–136.
- Nur Bahagia, S. (2006). *Sistem Inventori*. ITB Press.
- Permatasari, T. J., & Apriliani, E. (2013). Optimasi Penggunaan Koagulan dalam Proses Penjernihan Air. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(1), 6–11.
- Putro, B., Tanzil Furqon, M., & Wijoyo, S. H. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4679–4686.
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2021). Analisis Kebijakan Inventori Probabilistik dengan Model P -backorder dan Q -backorder. *Jurnal Industri*, 7(1), 1-7.
- Ritonga, B.Z. (2023). Analisis Taraf Optimal Terhadap Penurunan Hasil Produksi Padi Di Kabupaten Langkat. *Jurnal Gamma-Pi*, 5(2), 28–38.
- Setiawati. (2021). Analisis Pengaruh Kebijakan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Farmasi Di BEI. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(8), 1581–1590.
- Sofian, Suparti, Hakim, A.R., & Utami, I.T (2020). Peramalan Jumlah Penumpang Pesawat di Bandara Internasional Ahmad Yani dengan Metode Holt-Winter's Exponential Smoothing dan Metode Exponential Smoothing Event Based, *Jurnal Gaussian*, 9, 535–545.
- Sukartini, N. M., & Saleh, S. (2016). Akses Air Bersih di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 9(2), 89–176.
- Rismawati, Y. & Darsyah, Y.M. (2018). Perbandingan Peramalan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Holt Winter Untuk Menentukan Peramalan Inflasi di Indonesia Comparison of Forecasting Moving Average and Expo. *Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1, 330–335