
IMPLEMENTASI METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK MEMPREDIKSI PERSEDIAAN SPAREPART FORKLIFT DAN GENSET BERBASIS WEB

Della Widyati^{1*}, Triase¹, Muhamad Alda¹
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan
e-mail: dellawidyati26@gmail.com

Abstract: CV. Bharata Nigar Persada is a company engaged in servicing and repairing forklifts, as well as generators for heavy equipment and supplies of other supporting equipment including spare parts for forklifts and generators of various brands at affordable prices. The system that is running on CV. Bharata Nigar Persada in managing its inventory only uses Microsoft Excel software. So that in its management it does not have predictions of future inventory. So in determining the amount of inventory that must be stocked in the future there will be a shortage and result in inventory not being based on customer needs which results in the customer experiencing disappointment because demand is not fulfilled and leading to losses due to loss of customers. For this reason, a forecasting method is needed that provides an estimated value of the number of goods in the coming month so that production can run as planned. The programming language used in the development of a web-based information system with the programming language PHP and MySQL as the database.

Keywords: forecasting, inventory of forklift and genset spare parts, PHP

Abstrak: CV. Bharata Nigar Persada merupakan perusahaan yang bergerak dalam melayani service dan perbaikan forklift, serta genset peralatan alat berat dan persediaan peralatan penunjang lainnya termasuk didalamnya persediaan sparepart forklift dan genset berbagai merk dengan harga yang terjangkau. Sistem yang sedang berjalan pada CV. Bharata Nigar Persada dalam mengelola persediaan barangnya hanya menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Sehingga dalam pengelolaannya tidak memiliki prediksi persediaan barang di masa mendatang. Maka dalam penetapan berapa jumlah persediaan barang yang harus di stok kedepannya mengalami kekurangan dan mengakibatkan terjadinya persediaan barang tidak berdasarkan kebutuhan customer yang mengakibatkan customer mengalami kekecewaan karena permintaan tidak terpenuhi dan berujung kerugian karena hilangnya pelanggan. Untuk itu diperlukan metode peramalan yang memberikan nilai perkiraan jumlah barang pada bulan yang akan datang agar produksi dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database.

Kata kunci: peramalan; persediaan sprepart forklift dan genset; PHP

PENDAHULUAN

Teknologi informasi memiliki peran yang penting dalam berbagai bisnis usaha termasuk dalam bisnis penjualan. Perusahaan membutuhkan teknologi dan salah satunya teknologi peramalan,

dimana efek dari penggunaan metode peramalan dalam bisnis penjualan menghasilkan sistem kinerja yang baik dan efektif dalam suatu perusahaan. Pada saat ini banyak perusahaan yang menggunakan peramalan (forecasting) sebagai upaya untuk memprediksi

keadaan dimasa depan dengan melakukan pengujian keadaan dimasa lalu. Ada 3 metode peramalan seperti Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing. Untuk meramalkan sesuatu dibutuhkan sebuah algoritma dalam peramalan seperti Triple Exponential Smoothing dimana algoritma ini tergolong prediksi yang tepat mempertimbangkan faktor trend dan musiman (Madianto et al., 2021). Sehingga peramalan dengan algoritma ini menghasilkan peran penting dalam berbagai bidang seperti, bidang ekonomi, bidang kesehatan, teknik dan lingkungan serta bidang pertanian (Hariri & Mashuri, 2022).

CV. Bharata Nigar Persada merupakan perusahaan yang bergerak dalam melayani service dan perbaikan forklift, serta genset peralatan alat berat dan persediaan peralatan penunjang lainnya termasuk didalamnya persediaan sparepart forklift dan genset berbagai merk dengan harga yang terjangkau. CV. Bharata Nigar Persada berdiri pada Desember 2020 yang terletak di Jl. Rahayu Graha Marindal No.6 Harjosari II, Kec. Medan Amplas, Kota Medan. Adapun sistem yang sedang berjalan pada CV. Bharata Nigar Persada dalam mengelola persediaan barangnya belum ada sistem terintegrasi dengan baik yang hanya menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, dimana dalam pengelolaan datanya menggunakan Microsoft Excel hanya sebatas melihat laporan persediaan barang yang ada berdasarkan jumlah barang masuk dan barang keluar. Sehingga dalam pengelolaannya tidak memiliki prediksi persediaan barang di masa mendatang.

Maka dalam penetapan berapa jumlah persediaan barang yang harus di stok kedepannya mengalami kekurangan dan mengakibatkan terjadinya persediaan barang tidak berdasarkan kebutuhan customer. Sehingga mengakibatkan customer mengalami kekecewaan karena permintaan tidak terpenuhi dan memungkinkan customer untuk berpindah

ke perusahaan lain karena sudah tidak percaya lagi dengan kinerja CV. Bharata Nigar Persada yang berujung menjadi kerugian karena hilangnya pelanggan. Untuk itu diperlukan suatu metode peramalan yang dapat memberikan nilai perkiraan jumlah barang pada bulan yang akan datang agar produksi dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Pada penelitian sebelumnya oleh (Rizkia et al., 2022) yang berjudul “Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Peramalan Curah Hujan Kota Bogor”. Dimana tujuan penelitian ini untuk meramalkan jumlah curah hujan tahun 2021 di Kota Bogor yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan musim tanam oleh petani dan mempermudah dalam menentukan jenis tanaman. Hasil penelitian ini diperoleh lebih baik dengan melakukan peramalan jumlah curah hujan karena memiliki nilai peramalan yang diperoleh dari peramalan jumlah curah hujan di Kota Bogor tahun 2021. Lalu pada penelitian sebelumnya oleh (Santika et al., 2020) dengan judul “Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit” adapun tujuan penelitian ini memprediksi penanaman bibit kelapa sawit pada PT. Palmanco Inti Sawit sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam penentuan prediksi penanaman bibit kelapa sawit. Hasil penelitian ini dapat mempermudah user dalam melakukan pendataan serta pengguna akan lebih cepat dan mudah dalam melakukan pencetakan laporan dengan hasil akurat serta dapat membantu perusahaan dalam mengatasi kendala peramalan penanaman bibit kelapa sawit pada periode masa yang akan datang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Sebagaimana yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2019) dapat diartikan sebagai

metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan definisi diatas dapat dijelaskan bahwa metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menyempurnakan suatu produk yang sesuai dengan acuan dan kriteria dari produk yang dibuat sehingga menghasilkan produk baru (Suendri et al., 2020). Adapun tahap-tahap R&D terdapat 7 tahapan yaitu: potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk.

Metodologi Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, dalam mengumpulkan data dengan wawancara, observasi, dan studi pustaka. Penjelasan data-data tersebut ialah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dapat diartikan sebagai sebuah cara pengumpulan data yang bersifat sistematis yang dilakukan melalui pengamatan mata terhadap objek yang akan diteliti (Kurniawan et al., 2021). Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan langsung pada CV. Bharata Nigar Persada dimana dalam pengelolaan datanya menggunakan *Microsoft Excel* hanya sebatas melihat laporan stok barang jumlah barang masuk dan barang keluar. Sehingga dalam pengelolaannya tidak memiliki prediksi persediaan stok barang di masa mendatang.

2. Wawancara

Wawancara merupakan tahapan yang dilakukan dalam pengumpulan data melalui tanya jawab yang dilakukan peneliti dengan narasumber untuk mengetahui informasi terkait penelitian tersebut (Nasution et al., 2022). Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara dengan Pimpinan dan *admin operasional head* pada CV. Bharata Nigar Persada terkait persediaan barang *sparepart forklift* dan *genset* yang

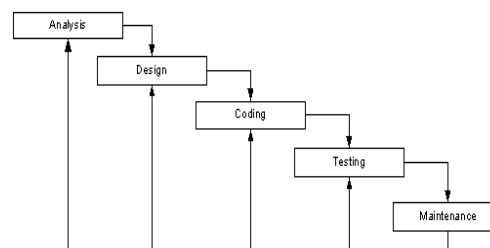
sedang berjalan serta menggali informasi dan data-data yang ada pada CV. Bharata Nigar Persada.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari banyak jurnal dan buku-buku literatur yang berkaitan dengan *forecasting*, *triple exponential smoothing* dan *website* serta pemrograman *php* (Hidayat et al., 2023).

Metodologi Pengembangan Sistem

Metode *waterfall* adalah metode yang menyarankan sebuah pendekatan yang sistematis dan sekuensial melalui tahapan tahapan yang ada pada *SDLC* untuk membangun sebuah perangkat lunak (Sinaga & Samsudin, 2021).



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Metode Waterfall

Metode *waterfall* memiliki langkah-langkah yang sangat terstruktur dalam mengembangkan suatu sistem, tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Analysis (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini mengumpulkan kebutuhan secara lengkap untuk dianalisis dan mendefinisikan kebutuhan apa saja yang harus dicapai oleh program (Alda, 2020). Informasi dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi, atau survei.

2. Design (Desain Sistem)

Pada tahap ini melakukan perancangan desain perangkat lunak sebagai perkiraan sebelum dibuatnya kode (Irwanto, 2021).

3. Coding (Pembuatan Program)

Setelah tahapan kerangka media pada bagian design, maka dilanjutkan dengan tahapan coding (Guntara et al., 2020). Tahapan ini sebagai tahapan

pembuatan produk dan aktivitas ini dilakukan setelah tersedianya semua unsur pendukung sebelumnya.

4. *Testing* (Pengujian Program)
Pada fase ini, aplikasi diuji secara menyeluruh dengan menerapkan pengujian *black box*. Sistem yang dibuat digunakan oleh pengguna setelah analisis, desain, dan pengkodean. Pengujian *black box* adalah pengujian perangkat lunak yang menguji fitur aplikasi yang bertentangan dengan struktur atau perilaku internal.
5. *Maintenance* (Pemeliharaan Sistem)
Pada tahap ini, perangkat lunak sudah jadi lalu dapat dioperasionalkan pengguna dan melakukan pemeliharaan. Pemeliharaan meliputi perbaikan masalah, perbaikan unit implementasi sistem, peningkatan dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan.

Metode *Triple Exponential Smoothing*

Triple Exponential Smoothing merupakan metode *forecasting* yang dikemukakan oleh *Brown*, dengan menggunakan persamaan kuadrat perluasan dari teknik *exponential* ganda linier dua parameter *Holt*. Metode ini memiliki kelebihan yaitu dalam analisis dilakukan tiga kali pemulusan sehingga diperoleh hasil peramalan yang baik menggunakan konstanta sehingga diperoleh hasil peramalan dengan cara kerja yang efektif dan layak digunakan untuk memprediksi serta meminimalisir terjadinya kesalahan dalam memprediksi dimasa mendatang (*Vimala & Nugroho, 2022*).

Metode ini dipakai saat masih ada unsur ekspresi dominan & konduite musiman yang ditunjukkan dalam data. Metode *Triple Exponential Smoothing* yang bisa dipakai hampir segala jenis data stasioner atau non stasioner sepanjang data mengandung faktor musiman. Namun apabila mana masih ada data musiman, metode *triple* bisa dijadikan

cara buat prediksi data yang mengandung faktor musiman (*Putri & Ekadiansyah, 2022*).

Berikut adalah persamaan persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*:

$$\begin{aligned}
 S'_t &= a X_t + (1 - a) S'_{t-1} \\
 S''_t &= a S'_t + (1 - a) S''_{t-1} \\
 S'''_t &= a S''_t + (1 - a) S'''_{t-1} \\
 a_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\
 b_t &= a / 2(1 - a)(6 - 5 \cdot a) S' - (10 - 8 \cdot a) \\
 S'' + & \\
 & (4 - 3 \cdot a) S'''_t \\
 c_t &= a^2 (1 - a)^2 (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\
 Ft + m &= a_t + b_t(1) + \frac{1}{2} c_t(1)
 \end{aligned}$$

Keterangan:

S'_t = Nilai pemulusan eksponensial tunggal

(*Single*)

S''_t = Nilai pemulusan eksponensial ganda

(*Double*)

S'''_t = Nilai pemulusan eksponensial rangkap

tiga (*Triple*)

α_p = Parameter pemulusan eksponensial

yang besarnya $0 < \alpha_p < 1$ $a_t, b_t,$

c_t = Konstanta pemulusan

$Ft + m$ = Hasil peramalan periode kedepan yang diramalkan

Untuk melakukan peramalan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* Linier Satu parameter *Brown* diperlukan langkah pengerjaan sebagai berikut:

1. Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama
 $S'_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$
2. Menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua
 $S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$
3. Menghitung nilai pemulusan eksponensial ketiga
 $S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha) S'''_{t-1}$
4. Menghitung besarnya konstanta $a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$
5. Menghitung besarnya nilai slope b_t

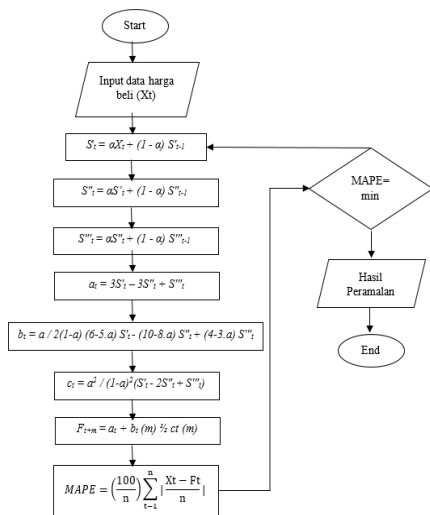
- $bt = [\alpha / \{2(1-\alpha)^2\}] [(6-5\alpha)S_t' - (10-8\alpha)S_t'' + (4-3\alpha)S_t''']$
- Menghitung besarnya nilai ct
 $ct = [\alpha / \{2(1-\alpha)^2\}] [S_t' - 2S_t'' + S_t''']$
 - Menentukan besarnya nilai peramalan, dengan rumus sebagai berikut:
 $F_{t+m} = at + bt(m) + 0,5ct(m)^2$

Dimana:

- S_t' = Pemulusan pertama periode t
- α = Konstanta Pemulusan ($0 < \alpha < 1$)
- Y_t = nilai riil periode t atau data actual
- S_t'' = Pemulusan kedua periode t
- S_t''' = Pemulusan ketiga periode t
- a_t = Besarnya nilai konstanta at
- bt = Nilai slope bt
- c_t = Nilai ct
- F_{t+m} = Besarnya nilai peramalan

Flowchart Triple Exponential Smoothing

Adapun *flowchart* dari metode *Triple Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Dari Metode Triple Exponential Smoothing

Adapun dalam langkah kerja metode *triple exponential smoothing* adalah sebagai berikut:

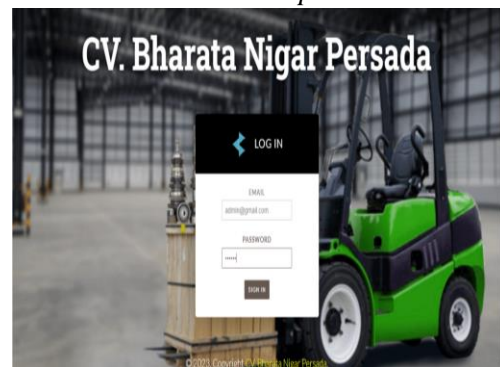
- Menentukan nilai α dimulai dari 0.1 dan berakhir pada 0.9.

- Mengambil data training dari data penjualan (X_t).
- Menghitung prediksi pertama dari data yang telah diambil (S_t).
- Menghitung prediksi kedua dari data prediksi pertama (S_t'').
- Menghitung prediksi kedua dari data prediksi kedua (S_t''').
- Setelah didapat angka prediksi pertama, kedua, dan ketiga maka diperlukan pemulusan tiga tingkat (at, bt, ct) pada persamaan.
- Tahap terakhir, didapatkan hasil prediksi berdasarkan nilai dari pemulusan tiga tingkat (F_{t+m}) pada persamaan.
- Menghitung tingkat kesalahan perhitungan dengan MAPE pada persamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Halaman Login

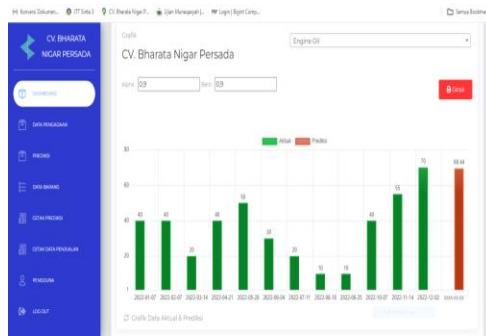
Pada halaman *login* untuk masuk ke dalam sistem admin maupun pimpinan harus login terlebih dahulu dengan memasukkan *email* dan *password*.



Gambar 3. Halaman Login

Halaman Dashboard

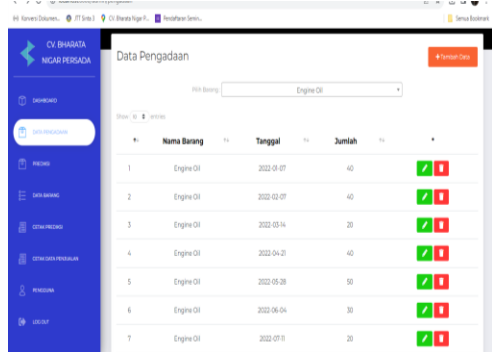
Pada halaman *dashboard* terlihat seperti gambar dibawah admin maupun pimpinan CV. Bharata Nigar Persada dapat melihat tampilan hasil grafik peramalan jenis barang yang diprediksi dengan menggunakan algoritma metode *triple exponential smooting* dengan nilai aktual dan *forcest* beserta hasil laporan cetak grafik peramalan.



Gambar 4. Halaman Dashboard

Halaman Data Pengadaan

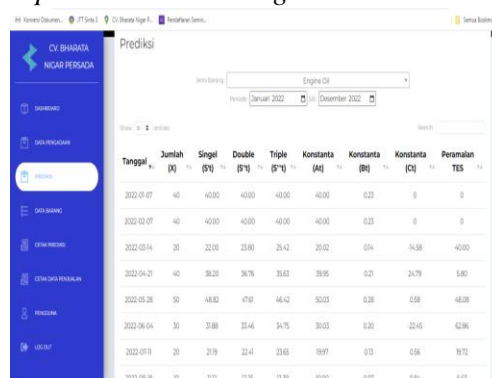
Pada halaman data pengadaan admin berisi tampilan grafik peramalan jenis barang beserta hasil laporan cetak grafik peramalan.



Gambar 5. Halaman Data Pengadaan

Halaman Prediksi

Pada halaman prediksi ini adalah hasil perhitungan peramalan barang *sparepart forklift* dan *genset* yang secara otomatis terhitung didalam sistem dengan menerapkan algoritma metode *triple exponential smoothing*.

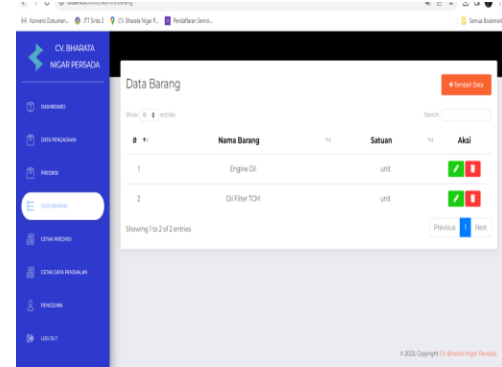


Gambar 6. Halaman Prediksi

Halaman Data Barang

Pada halaman data barang admin dapat menginput data jenis barang

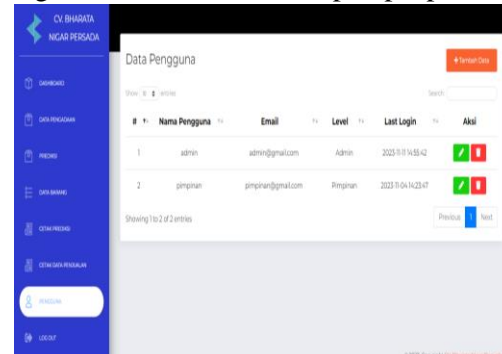
sparepart forklift dan *genset* yang akan diramalkan pada sistem.



Gambar 7. Halaman Data Barang

Halaman Pengguna

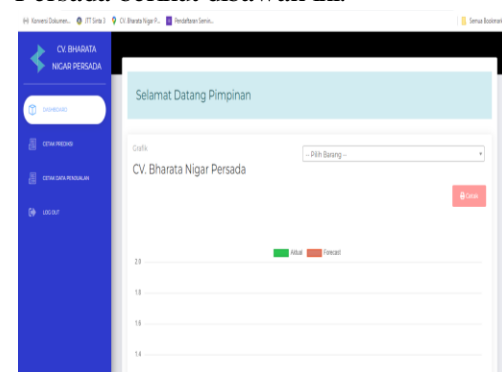
Pada halaman pengguna terlihat akses terakhir login pada aplikasi yang digunakan oleh admin maupun pimpinan.



Gambar 8. Implementasi Pengguna

Halaman Utama Pimpinan

Pada halaman utama login pimpinan terlihat ada 3 fitur yang dapat diakses oleh pimpinan CV. Bharata Nigar Persada berikut dibawah ini:



Gambar 9. Halaman Utama Pimpinan

SIMPULAN

Aplikasi peramalan penjualan menggunakan metode triple exponential smoothing pada CV. Bharata Nigar Persada berbasis web dapat mempermudah perusahaan dalam menentukan persediaan barang sparepart forklift dan genset periode yang akan datang. Aplikasi yang dirancang menggunakan nilai konstanta 0.9 dikarenakan untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih baik jika semakin rendah konstanta yang digunakan maka semakin bagus pula hasil peramalan yang didapatkan selisih data penjualan dengan peramalan tidak terlalu jauh.

Padasistem yang dirancang dapat mencapai target peramalan penjualan sparepart forklift dan genset pada CV. Bharata Nigar Persada dan menyeimbangi data penjualan yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alda, M. (2020). Sistem Informasi Penjualan Ban Berbasis Android Pada Express Ban. *INTI Nusa Mandiri*, 14(2), 153–162.
- Guntara, D., Nasution, M. I. P., & Nasution, A. B. (2020). Implementasi Metode Economic Order Quantity Pada Aplikasi Pengendalian Bahan Produksi Sandal Mirado. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 31–42. <https://doi.org/10.15408/jti.v13i1.15732>
- Hariri, F. R., & Mashuri, C. (2022). Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web. *Generation Journal*, 6(1), 68–77. <https://doi.org/10.29407/gj.v6i1.16204>
- Hidayat, M. A., Ikhwan, A., & Alda, M. (2023). Aplikasi Virtual Tour Manasik Haji Pada Asrama Haji Menggunakan Metode MDLC Berbasis Android. *Resolusi: Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*, 3(5), 364–371.
- Irwanto, I. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten). *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 86–107. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.6093>
- Kurniawan, T., Samsudin, S., & Triase, T. (2021). Implementasi Layanan Firebase pada Pengembangan Aplikasi Sewa Sarana Olahraga Berbasis Android. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i1.10270>
- Madianto, S., Utami, E., & Hartanto, A. D. (2021). Algoritma Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Trend Turis Pariwisata Jatim Park Batu Saat Pandemi Covid-19. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 5(1), 58–63. <https://doi.org/10.30871/jaic.v5i1.3139>
- Nasution, H. M. S. N., Padli, M. I., & Triase. (2022). Implementasi Framework Bootstrap Pada Sistem Kerja Praktek Berbasis Web Responsive. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 9(1), 6–11. <https://doi.org/10.30656/jsii.v9i1.3922>
- Putri, R. F., & Ekadiansyah, E. (2022). Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Persediaan Bahan Baku Pada PT. Bumi Menara Internusa Berbasis Web. *UNES Journal of Scientech Research (JSR)*, 3(1), 81–87.
- Rizkia, A. S., Pratiwi, A. M., Widodo, E., & Fauziah, W. M. (2023). Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Peramalan Curah Hujan Kota Bogor. *Jurnal Matematika Dan Statistika*, 11(1), 1–5.
- Santika, D., Hayati, R. S., & Lazuli, I. (2020). Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Penanaman Bibit Kelapa Sawit Pada PT. Palmanco Inti Sawit. *Infosys (Information System)*

-
- Journal, 5(1), 12.
<https://doi.org/10.22303/infosys.5.1.2020.12-24>
- Sinaga, G R. U., & Samsudin, S. (2021). Implementasi Framework Laravel dalam Sistem Reservasi pada Restoran Cindelas Kota Medan. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(2), 73–84. <https://doi.org/10.25008/janitra.v1i2.131>
- Suendri, S., Triase, T., & Afzalena, S. (2020). Implementasi Metode Job Order Costing Pada Sistem Informasi Produksi Berbasis Web. *JS (Jurnal Sekolah)*, 4(2), 97–106.
- Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Forecasting Penjualan Obat Menggunakan Metode Single, Double, Dan Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus : Apotek Mandiri Medika). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 90–99. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v1i2.2022.pp90-99>