

Implementasi Metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Produksi Padi Jawa Timur

Ryan Novanda Putra^{1*}, Abdul Aziz², Akhmad Zaini³

Prodi Teknik Informatika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

Email: ryannovanda25@gmail.com

Received: 24 Mei 2023; Accepted: 15 Juni 2023; Published: 30 Juni 2023

Abstrak. Saat ini pertanian menjadi sebuah unsur penting dalam menyokong ketahanan pangan. Berdasarkan data dari BPS Jawa Timur menunjukkan bahwa jumlah produksi padi mengalami peningkatan dan penurunan dari tahun ke tahun. Berapa penelitian yang dilakukan sebelumnya diantaranya metode *Simple Regresi Linear* memiliki MAPE diatas 10% dan metode *Single Exponential Smoothing* memiliki MAPE dibawah 10%. Metode prediksi yang digunakan untuk memprediksi data jumlah produksi padi yaitu *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing*. Metode tersebut diuji akurasi error menggunakan MSE, MAD, dan MAPE. Lalu di implementasikan ke sistem aplikasi berbasis website. Implementasi metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi data produksi padi memiliki hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya. Metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* juga bisa diimplementasikan untuk prediksi produksi padi menggunakan sistem yang berbasis Website dengan nilai yang sama dengan perhitungan manual. Kualitas prediksi yang diuji dengan data aktual pada periode 2021 menggunakan metode *Simple Regresi Linear* MSE 4704630020.41, MAD 48740.17, dan MAPE 20.95% untuk metode *Single Exponential Smoothing* alpha 0.8 MSE 551565962.11, MAD 14701.98, dan MAPE 6.45%. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh tersebut bisa disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* bisa dikategorikan prediksi dengan hasil yang sangat baik karena nilai MAPE kurang dari 10%.

Kata Kunci: *simple regresi linear; single exponential smoothing; MSE; MAD; MAPE*

Copyright © 2023 Jurnal Terapan Sains dan Teknologi

How to cite: Putra, R.N., Aziz, A., & Zaini, A. (2023). Implementasi Metode Simple Regresi Linear dan Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Produksi Padi Jawa Timur. *Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 5 (2), 95-102. <https://doi.org/10.21067/jtst.v5i2.8545>

Pendahuluan

Saat ini pertanian menjadi sebuah unsur penting dalam menyokong ketahanan pangan. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian yang terpublist di Website BPS Jawa Timur menunjukkan bahwa Jumlah produksi padi di Jawa Timur pada tahun 2007 sebesar 9.402.029 ton mengalami penikatan produksi hingga 11.643.733 ton pada tahun 2010, tahun 2011 jumlah produksi padi menurun 10.576.543 ton, tahun 2012 jumlah produksi mengalami peningkatan 12.198.707 ton, tahun 2013 sampai 2017 mengalami peningkatan dan penurunan hasil produksi tetapi tidak telalu banyak, pada tahun 2018 mengalami penurunan 10.537.922 ton, tahun 2019 mengalami penurunan 9.580.934 ton, tahun 2020 mengalami peningkatan 9.944.538 ton dan pada tahun 2021

mengalami penurunan dengan jumlah 9.789.588 ton. Dari data produksi Padi tahun 2007-2021 mengalami peningkatan dan penurunan dari tahun ke tahun.

Regresi linear yaitu metode untuk memprediksi menggunakan pengembangan hubungan antara dua variabel, yaitu variabel *dependent* (Y) dengan variabel *independent* (X). *Simple Regresi Linear* merupakan hubungan antara satu variabel *dependent* (variable Y) dengan satu variabel *independent* (variable X) (Herwanto et al., 2019). *Single Exponential Smoothing* yaitu metode untuk memprediksi. Metode ini membutuhkan nilai alpha (α) sebagai parameter pemulusan. Untuk mendapatkan nilai α yang tepat pada umumnya dilakukan dengan mengitung semua nilai α untuk menentukan nilai kesalahan terendah (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022).

Prediksi yaitu proses memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa depan secara sistematis berdasarkan informasi yang dimiliki di masa lalu dan sekarang. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin (Herwanto et al., 2019). Semakin lama kurun waktu yang digunakan dalam melakukan prediksi maka hasil prediksi akan lebih akurat (Siregar & Wibawa, 2018).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan metode simple regresi linear yaitu Penelitian tersebut memprediksi permintaan darah berdasarkan golongan, hasil yang didapat pada penelitian tersebut adalah dengan pengujian error nilai MAPE lebih dari 10%. Lalu hasil penelitian penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* memiliki hasil MAPE dibawah 10%, lebih kecil dari pada *Double Exponential Smoothing* dan *Triple Exponential Smoothing*.

Melihat data hasil produksi padi Jawa timur mengalami peningkatan diawal dan penurunan hasil produksi ditahun akhir maka, dalam penelitian ini diperlukan metode yang mampu mendekati tingkat akurasi data yang akurat. Metode yang digunakan adalah metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing*, karena melihat dari penelitian sebelumnya bahwa Metode *Simple Regresi Linear* memiliki nilai MAPE lebih dari 10% dan *Single Exponential Smoothing* memiliki nilai MAPE kurang 10%. apakah dengan memprediksi data produksi padi dengan kedua metode tersebut miliki tingkat akurasi error yang sama atau bahkan sebaliknya, lalu apakah metode *Simple Regresi Linear* dan *Simple Exponential Smoothing* dapat diimplementasikan kedalam aplikasi berbasis website dan memiliki hasil yang sama dengan perhitungan manual. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji kualitas metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* dalam memprediksi hasil produksi padi, dan mengetahui tingkat Error prediksi berdasarkan MSE, MAD dan MAPE dalam memprediksi hasil produksi padi.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, studi literatur berperan sebagai landasan teori - teori sehingga bisa menjadi bahan patokan sumber refrensi untuk mengimplementasi metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponetial Smoothing*. Dasar teori berkaitan dengan penelitian prediksi, yang didapatkan dari beberapa sumber referensi sebagai acuan misalnya jurnal, buku elektronik, artikel online. Data yang digunakan dalam memprediksi produksi padi ialah data jumlah produksi padi yang diperoleh dari BPS jawa timur 2007-2021. Data tahun 2021 digunakan sebagai nilai validasi dan sebagai variable untuk menguji akurasi error MSE, MAD, dan MAPE.

Tabel 1. Data produksi padi 2007 – 2021 Jawa Timur

No	Kabupaten/kota	2007	2008	2020	2021
1	Kab. Pacitan	111622	152612	83.941	88.117
2	Kab. Ponorogo	348467	388355	377.333	404.665
3	Kab. Trenggalek	105620	126508	108.446	116.456
4	Kab. Tulungagung	209199	255179	214.398	237.917
5	Kab. Blitar	223021	237094	196.848	247.366

6	Kab. Kediri	313735	339693	215.913	198.222
7	Kab. Malang	334997	366401	274.390	273.359
...
38	Kota Batu	5037	5509	4.988	5.750
	Total	9402029	10474773	9.944.538	9.789.588

1. Prediksi Dengan Metode *Simple Regresi Linear*

Metode *Simple Regresi Linear* merupakan hubungan antara satu variabel *dependent* (variabel y) dengan satu variabel *independent* (variabel x). Variabel *independent* menggunakan tahun-ke pada pada produksi padi seperti 2007 tahun-ke 1, tahun 2008 tahun-ke 2 dst. Untuk variabel dependen menggunakan data produksi padi 2007-2020.

2. Prediksi Dengan Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk memprediksi sesuatu dengan nilai (α) sebagai pemulusan. Metode ini membutuhkan nilai alpha (α) sebagai nilai parameter pemulusan alpha 0,1 sampai dengan 0,9. Untuk mendapatkan nilai α yang tepat pada umumnya dilakukan dengan dihitung semua nilai α untuk menentukan nilai prediksi lebih akurat.

3. Akurasi *Error*

Setelah melakukan prediksi dengan metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* maka selanjutnya melakukan uji error. Perhitungan *error* dalam memperkirakan hasil produksi padi dilakukan dengan menggunakan MSE, MAD, dan MAPE.

4. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan untuk membangun sistem prediksi berisikan spesifikasi hardware.

5. Perancangan Sistem

Perancangan untuk membangun sistem prediksi berisikan Flowchart, use case, dfd, dan database

6. Implementasi dan Pengujian Sistem

Mengimplementasi metode ke dalam sistem dan mencocokkan hasil sistem dengan perhitungan manual.

Hasil dan Pembahasan

Perhitungan Prediksi Manual

Data akan diproses untuk melakukan prediksi dengan menggunakan metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* dan di uji *error* menggunakan MSE, MAD, dan MAPE. Proses prediksi dilakukan dengan menentukan hasil prediksi tiap Kabupaten/Kota terlebih dahulu dan dilakukan uji akurasi *error* menggunakan MSE, MAD, dan MAPE. Hasil prediksi tahun 2021 direkapitulasi dan diuji akurasi *error* menggunakan MSE, MAD, dan MAPE. Setelah memprediksi tiap kabupaten dan kota dengan metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* maka akan dihasilkan rekapitulasi data hasil prediksi tahun 2021 seperti Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Prediksi Tahun 2021 Dengan Simple Regresi Linear

No	Kabupaten / kota	Data aktual	Simple Regresi Linear
1	Kab. Pacitan	88.117	114.978,92
2	Kab. Ponorogo	404.665	401.217,31
3	Kab. Trenggalek	116.456	148.088,85
4	Kab. Tulungagung	237.917	255.837,04
...
36	Kota Madiun	13.506	11.702,25

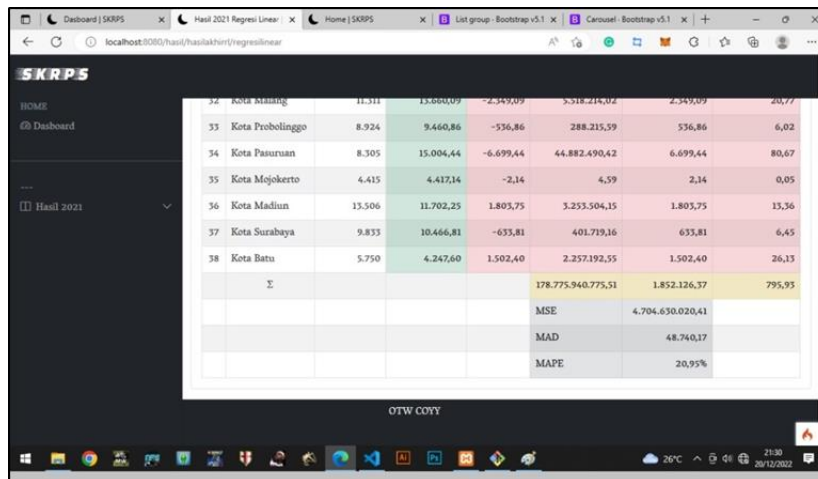
37	Kota Surabaya	9.833	10.466,81
38	Kota Batu	5.750	4.247,60
Jumlah		9.789.588	11.625.634,64

Tabel 3. Hasil Prediksi Tahun 2021 Dengan Single Exponential Smoothing

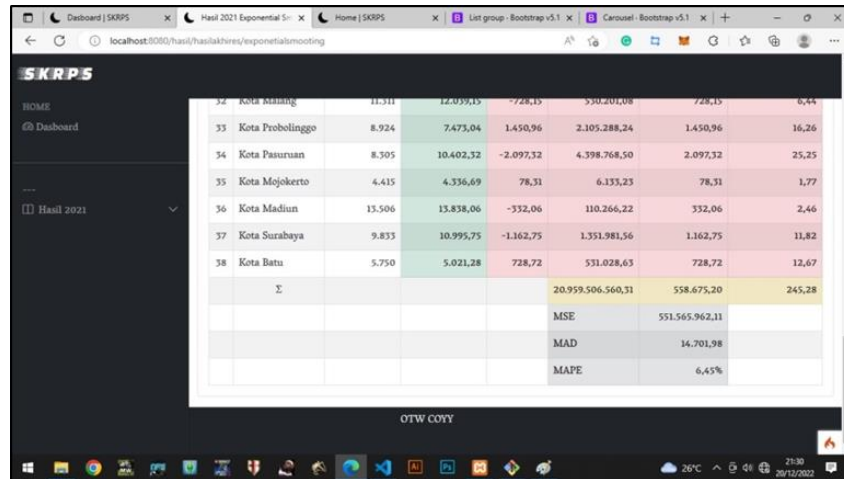
No	Kabupaten / kota	Data aktual	Single Exponential Smoothing
1	Kab. Pacitan	88.117	86.251,09
2	Kab. Ponorogo	404.665	368.995,39
3	Kab. Trenggalek	116.456	109.529,06
4	Kab. Tulungagung	237.917	212.472,70
...
36	Kota Madiun	13.506	13.838,06
37	Kota Surabaya	9.833	10.995,75
38	Kota Batu	5.750	5.021,28
Jumlah		9.789.588	9.930.050,92

Implementasi Dan Pengujian Sistem Prediksi

Implementasi sistem merupakan pengimplementasi metode *Simple Regresi Linear*, *Single Exponential Smoothing* dengan akurasi *error* MSE, MAD, dan MAPE kedalam aplikasi berbasis website yang sudah disusun rancang sistemnya.



Gambar 1. Hasil Sistem Prediksi Tahun 2021 Dengan Simple Regresi Linear



Gambar 2. Hasil Sistem Prediksi Tahun 2021 Dengan Single Exponential Smoothing

Sistem yang telah dibuat sudah berjalan dengan baik dikarenakan proses hasil prediksi dengan metode *Simple Regresi Linear* dan perhitungan dengan metode *Single Exponential Smoothing* serta nilai *error* MSE, MAD, dan MAPE telah sesuai dengan perhitungan manual. Untuk hasil perhitungan sistem dengan metode *Single Exponential Smoothing* menunjukkan nilai MAPE kurang dari 10% maka dapat disimpulkan hasil prediksi tersebut sangat baik.

1. Perbandingan Alpha Single Exponential Smoothing

Alpha yang digunakan yaitu alpha 0,8 meskipun nilai prediksi lebih besar dari alpha 0,9 dan MSE lebih besar dari 0,7 tetapi selisihnya tidak terlalu jauh. Alpha 0,8 memiliki nilai MAD dan MAPE paling kecil dibandingkan dengan nilai alpha yang lain.

Tabel 4. Perbandingan alpha Single Exponential Smoothing

No	Alpha (α)	Data aktual	Nilai prediksi	MSE	MAD	MAPE
1	0.1	9.789.588	10.900.807,9 1	4.489.654.142,5 0	41.847,84	19,92
2	0.2	9.789.588	11.080.140,1 5	3.564.620.387,0 2	38.482,39	18,15
3	0.3	9.789.588	10.855.345,0 1	2.244.771.416,8 3	30.750,65	14,29
4	0.4	9.789.588	10.557.957,5 8	1.296.763.110,7 6	24.074,42	11,18
5	0.5	9.789.588	10.298.718,8 1	799.209.315,58	19.200,14	8,94
6	0.6	9.789.588	10.108.278,3 1	598.142.117,64	16.635,15	7,67
7	0.7	9.789.588	9.988.383,99	545.392.437,88	14.916,19	6,75
8	0.8	9.789.588	9.930.050,92	551.565.962,11	14.701,98	6,45
9	0.9	9.789.588	9.920.254,29	578.186.501,79	14.798,69	6,47

2. Perbandingan Metode Simple Regresi Linear dan Single Exponential Smoothing

Setelah melakukan prediksi dengan metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* tiap Kabupaten/Kota maka akan mendapatkan hasil prediksi pada tahun 2021. setelah itu melakukan pengujian akurasi *error* MSE, MAD, dan MAPE. Pengujian hasil prediksi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Pengujian Hasil Prediksi *Simple Regresi Linear* Tahun 2021 Menggunakan MSE, MAD, dan MAPE

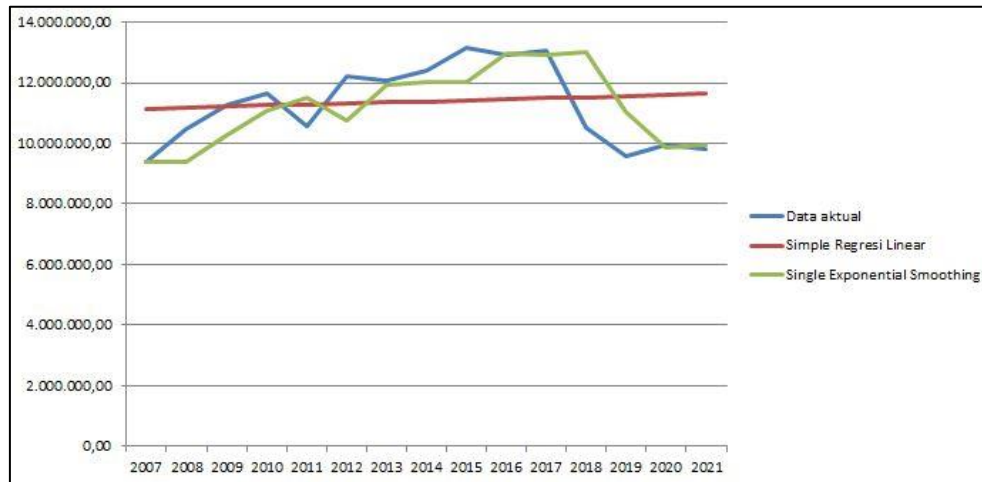
No	Kabupaten / Kota	Data aktual	Simple Regresi Linear	error ² (squared error)	absolute deviation	absolut e Percent error
1	Kab. Pacitan	88.117	114.978,92	721.562.911,39	26.861,92	30,48
2	Kab. Ponorogo	404.665	401.217,31	11.886.582,25	3.447,69	0,85
3	Kab. Trenggalek	116.456	148.088,85	1.000.636.955,79	31.632,85	27,16
...
32	Kota Malang	11.311	13.660,09	5.518.214,02	2.349,09	20,77
33	Kota Probolinggo	8.924	9.460,86	288.215,59	536,86	6,02
34	Kota Pasuruan	8.305	15.004,44	44.882.490,42	6.699,44	80,67
35	Kota Mojokerto	4.415	4.417,14	4,59	2,14	0,05
36	Kota Madiun	13.506	11.702,25	3.253.504,15	1.803,75	13,36
37	Kota Surabaya	9.833	10.466,81	401.719,16	633,81	6,45
38	Kota Batu	5.750	4.247,60	2.257.192,55	1.502,40	26,13
	Jumlah	9.789.588	11.625.634,64	178.775.940.775,51	1.852.126,37	795,93
	Rata-rata			4.704.630.020,41	48.740,17	20,95

Tabel 6. Pengujian Hasil Prediksi *Single Exponential Smoothing* tahun 2021 Menggunakan MSE, MAD, dan MAPE

No	Kabupaten / Kota	Data aktual	Single Exponential Smoothing	error ² (squared error)	absolute deviation	absolute Percent error
1	Kab. Pacitan	88.117	86.251,09	3.481.612,47	1.865,91	2,12
2	Kab. Ponorogo	404.665	368.995,39	1.272.321.313,80	35.669,61	8,81
3	Kab. Trenggalek	116.456	109.529,06	47.982.558,39	6.926,94	5,95
4	Kab. Tulungagung	237.917	212.472,70	647.412.369,98	25.444,30	10,69
5	Kab. Blitar	247.366	203.106,85	1.958.872.623,17	44.259,15	17,89
...
32	Kota Malang	11.311	12.039,15	530.201,08	728,15	6,44
33	Kota Probolinggo	8.924	7.473,04	2.105.288,24	1.450,96	16,26
34	Kota Pasuruan	8.305	10.402,32	4.398.768,50	2.097,32	25,25
35	Kota Mojokerto	4.415	4.336,69	6.133,23	78,31	1,77
36	Kota Madiun	13.506	13.838,06	110.266,22	332,06	2,46
37	Kota Surabaya	9.833	10.995,75	1.351.981,56	1.162,75	11,82
38	Kota Batu	5.750	5.021,28	531.028,63	728,72	12,67
	Jumlah	9.789.588	9.930.050,92	20.959.506.560,31	558.675,20	245,28

Rata-rata	551.565.962,11	14.701,98	6,45
-----------	----------------	-----------	------

Setelah hasil prediksi dari tahun 2007-2021 di total semua lalu di buat grafik. Maka akan terlihat perbedaan antara metode *Simple Regresi Linear* dan metode *Single Exponential Smoothing* seperti Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil Prediksi Produksi Padi Jawa Timur

Penutup

Berdasarkan hasil riset prediksi produksi padi memakai metode *Simple Regresi Linear* serta *Single Exponential Smoothing* didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi data produksi padi Jawa Timur memiliki hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya terbukti pada penelitian ini. Metode *Simple Regresi Linear* dan *Single Exponential Smoothing* juga bisa diimplementasikan untuk prediksi produksi padi menggunakan sistem yang berbasis website dengan nilai yang sama dengan perhitungan manual.
2. Kualitas prediksi yang dihasilkan menurut pengujian yang telah dilakukan dengan data aktual pada periode 2021 menggunakan metode *Simple Regresi Linear* berjumlah 11625634,64 nilai MSE 4704630020.41, MAD 48740.17, dan MAPE 20.95%. Untuk metode *Single Exponential Smoothing* alpha 0.8 berjumlah 9.930.050.92 nilai MSE 551565962.11, MAD 14701.98, dan MAPE 6.45%. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh tersebut bisa disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* bisa dikategorikan prediksi dengan hasil yang sangat baik karena nilai MAPE kurang dari 10%.

Daftar Pustaka

- Ayuni, G. N., & Fitriana, D. (2019). Penerapan metode Regresi Linear untuk prediksi penjualan properti pada PT XYZ. *Jurnal Telematika*, 14(2), 79–86. <https://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/321>
- BPS Provinsi Jawa Timur. (2022). *Tanaman Pangan*. <https://jatim.bps.go.id>. <https://jatim.bps.go.id/subject/53/tanaman-pangan.html#subjekViewTab3>
- Datumaya, A., Sumari, W., Febrianto, A. K., & Pramitarini, Y. (n.d.). *Sistem Prediksi Permintaan Darah Menggunakan Metode Regresi Linier (Studi Kasus Pada UTD PMI Kabupaten Bojonegoro)*. 85–90.
- Fitriani Dwi Ramadhani, M. A. (2022). *SISTEM PREDIKSI PENJUALAN DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN TREND PARABOLIK*. Pascal Books. <https://books.google.co.id/books?id=OQGWEAAAQBAJ>

- Ginting, F., Buulolo, E., & Siagian, E. R. (2019). Implementasi Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Memprediksi Besaran Pendapatan Daerah (Studi Kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1), 274–279. <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1602>
- Handoko, W. (2019). *PREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : AMIK ROYAL KISARAN) PENDAHULUAN Kampus merupakan Institusi Pendidikan Tinggi atau Lembaga yang dimanfaatkan sebagai sarana pendidikan untuk melaksanakan . V(2).*
- Harini, D., & Wahyuniar, L. S. (2021). Estimasi Jumlah Murid Baru Menggunakan Metode Forecasting. *Journal of Instructional Mathematics*, 2(2), 64–70. <https://doi.org/10.37640/jim.v2i2.1025>
- Herwanto, H. W., Widiyaningtyas, T., & Indriana, P. (2019). *Penerapan Algoritme Linear Regression untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi*. 8(4), 364–370.
- Indarwati, T., Irawati, T., & Rimawati, E. (2018). *PENGUNAAN METODE LINEAR REGRESSION UNTUK PREDIKSI*. 6(2), 2–7.
- Informatika, J. T., & Ronggolawe, U. P. (2019). *PENERAPAN METODE MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) DALAM ALGORITMA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI*. 1, 78–83.
- Istiqomah, N., & Hidayat, A. (2021). Sistem Informasi Website Sebagai Media Promosi Dan Sarana Informasi Pada Rumah Sakit Mardi Waluyo Metro. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.24127/jmsi.v3i1.1687>
- Katamba, P., & Djoh, R. K. (2017). Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear. *Jurnal Ilmiah FLASH*, 3(1), 42–51. <http://jurnal.pnk.ac.id/index.php/flash/article/view/136>
- Marita, L. S., & Darwati, I. (n.d.). *Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average , Exponential Smoothing dan Simple Moving Average*. 16(1), 56–68.
- Putro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. (2018). *Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang)*. 2(11), 4679–4686.
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211–220. <https://doi.org/10.31311/ji.v5i2.3309>
- Robial, S. M. (2018). Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 8(2), 1–17.
- Siregar, S. A., & Wibawa, A. P. (2018). Double Exponential-Smoothing Neural Network for Foreign Exchange Rate Forecasting. *2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT)*, 118–122.
- Wanto, A., Siregar, M. N. H., Windarto, A. P., Hartama, D., Ginantra, N. L. W. S. R., Napitupulu, D., Negara, E. S., Lubis, M. R., Dewi, S. V., & Prianto, C. (2020). *Data Mining : Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis. <https://books.google.co.id/books?id=gAnfDwAAQBAJ>
- Zhao, H. M., He, H. Di, Lu, K. F., Han, X. L., Ding, Y., & Peng, Z. R. (2022). Measuring the impact of an exogenous factor: An exponential smoothing model of the response of shipping to COVID-19. *Transport Policy*, 118, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.01.015>