

Mengukur Tingkat Akurasi Metode Double Exponential Smoothing di Bidang Peramalan: Sebuah Meta Analisis

Elin Nurmayanti¹, Syaharuddin²

¹Department of Mathematics Education, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia

²Department of Mathematics, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

200103029.mhs@uinmataram.ac.id¹, syaharuddin.ntb@gmail.com²

Keywords:

Forecasting;
Double Exponential
Method;
Meta Analysis.

Abstract: Forecasting is a method for estimating the amount of data in the future based on data in the past which is analyzed using statistical methods. Forecasting method aims to estimate the economic prospects of business activities as well as the environmental impact on these prospects. The purpose of this study was to determine the significant difference in the level of accuracy in the results of forecasting and classification of the Holt/Double Exponential Smoothing method. The Double exponential smoothing method is the most widely used method to determine the trend equation for the second smoothing data through a smoothing process. This forecasting system captures patterns from past data and then uses it to project future data. This research method uses a meta-analysis method by reviewing several articles from 2012-2022, namely by collecting data from research results indexed by the indexing database. such as Scopus, ScienceDirect, DOAJ, WorldCat, Google Scholar, and Garuda Portal. The results of data analysis using JASP software show that the accuracy level of the Non-modified algorithm is higher than the modified algorithm. This is obtained from the forest plot output which shows the level of accuracy or the modified forest plot data of 1.10[0.79, 1.40], while the non-modified data shows the level of accuracy or forest plot of 1.16[0.86,1.46].

Kata Kunci:

Peramalan;
Metode Double
Exponential;
Meta analisis.

Abstrak: Peramalan adalah metode untuk memperkirakan besarnya jumlah suatu data pada waktu yang akan datang berdasarkan data pada masa lampau yang dianalisis menggunakan metode statistika. Metode Peramalan bertujuan untuk memperkirakan prospek ekonomi dari kegiatan usaha serta pengaruh lingkungan terhadap prospek tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat akurasi yang signifikan pada hasil peramalan dan klasifikasi metode Holt/Double Exponential Smoothing. Metode Double exponential smoothing adalah suatu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data pemulusan kedua melalui proses smoothing. Sistem peramalan ini menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang. Metode penelitian ini menggunakan metode meta-analisis dengan mengkaji beberapa artikel dari tahun 2012-2022 yaitu dengan cara mengumpulkan data dari hasil-hasil penelitian yang terindeks database pengindeks seperti Scopus, ScienceDirect, DOAJ, WorldCat, Google Scholar, dan Portal Garuda. Hasil analisis data menggunakan software JASP menunjukkan bahwa tingkat akurasi dari algoritma yang Non-modifikasi lebih tinggi daripada algoritma yang dimodifikasi. Hal ini diperoleh dari output forest plot yang menunjukkan tingkat akurasi atau forest Plot data modifikasi sebesar 1.10[0.79, 1.40], sedangkan data yg Non-Modifikasi menunjukkan tingkat akurasi atau forest plot sebesar 1.16[0.86,1.46].

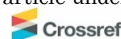
Article History:

Received: 30-06-2022

Online : 13-07-2022



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



A. LATAR BELAKANG

Metode Double exponential smoothing adalah suatu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data pemulusan kedua melalui proses smoothing. Sistem peramalan ini menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang (Nurhaeni, 2020). Peramalan merupakan suatu teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Metode peramalan dibagi dalam dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif lebih banyak menuntut analisis yang didasarkan pada pemikiran intuitif atau pemikiran logis, sedangkan metode kuantitatif membutuhkan informasi masa lalu yang dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik. Terdapat dua jenis metode peramalan kuantitatif yaitu, metode deret waktu (time series) dan metode regresi (regression). Metode time series, pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan pada nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan (faktor gangguan) masa lalu. Langkah penting dalam memilih suatu model time series adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Jenis-jenis pola data tersebut antara lain pola data horizontal, pola data musiman, pola data siklis dan pola data trend. Apabila data yang dianalisa menunjukkan suatu trend, maka metode yang baik untuk digunakan adalah pemulusan eksponensial ganda (double exponential smoothing) satu parameter dari Brown atau metode double exponential smoothing dua parameter dari Holt (Habsari et al., 2020).

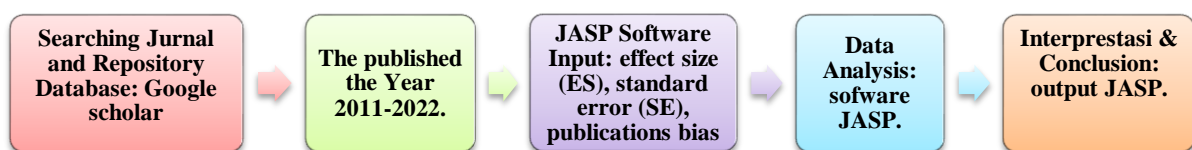
Hasil penelitian tentang penggunaan Metode winter dalam prediksi time series telah banyak dilakukan seperti prediksi nilai ekspor minyak kelapa sawit (Rambe, 2018), jumlah permintaan barang musima hasil produksi kernel kelapa sawit (Maulana, 2015), jumlah pengunjung perpustakaan (Rosalina et al., 2016), prediksi persediaan barang (Hayuningtyas, 2017), peramalan penjualan rokok (Perdana et al., 2018), prediksi penjualan papan bunga (Elison et al., 2020), prediksi penjualan perangkat komputer (Saputri & Huda, 2020), pada penelitian (Indriati, 2021) menjelaskan tentang pembuktian pada penelitian metode holt/double exponential dengan judul prediksi jumlah kebutuhan sales air minum dalam kemasan (AMDK) di suatu wilayah menggunakan metode double exponential memiliki tingkat akurasi 65% dan data penelitian tersebut diambil dari periode 2017-2020. Sementara pada penelitian (Nurhaeni, 2020) menjelaskan tentang pembuktian pada penelitian metode holt/double exponential dengan judul/kasus peramalan kejahatan menggunakan metode double exponential memiliki tingkat akurasi 71,9% dan data penelitian tersebut diambil dari periode 2012-2015.

Meta analisis adalah sebuah analisis statistik yang memadukan hasil berbagai kajian ilmiah. Meta-analisis dapat dilakukan saat terdapat berbagai kajian ilmiah yang ditujukan untuk pertanyaan yang sama, dengan setiap kajian individual melaporkan ukuran-ukuran yang memiliki sedikit tingkat kesalahan. Sedangkan penelitian sebelumnya adalah upaya peneliti untuk mencari perbandingan dan untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya disamping itu kajian terdahulu membantu penelitian dapat memposisikan penelitian serta menunjukkan orsinalitas dari penelitian. Hasil meta analisis yang nilai akurasinya, Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem JST yang telah dibuat dalam memprediksi data time series pada waktu tertentu. Sedangkan prediksi bertujuan untuk memprediksi waktu penjualan yang dibutuhkan Perusahaan (Kinanza & Kurnia, 2017), (Deddy, 2012), (Tistiawan & Andini, 2019), (Ruli Utami dan Suryo Atmojo, 2017), dan (Laksmiana et al., 2019).

Bentuk peramalan menggunakan Metode Holt/double exponential smoothing ada yang di modifikasi seperti double exponential dan fuzzy time series (Hadinagara & Noeryanti, 2019), Holt dan Arima (Gupta & Pal, 2020), holt dan single moving average (Putro et al., 2021), double exponential dan double moving average (Febrian et al., 2020), Double Exponential holt dan triple exponential smoothing memiliki tingkat akurasi 84% (Perdana et al., 2018), Pada metode non-modifikasi juga telah dipublikasikan banyak penelitian seperti pada artikel peramalan nilai ekspor kelapa sawit (Utami & Atmojo, 2017) menggunakan metode holt, peramalan pengangguran di KALTIM (Arifin et al., 2019) menggunakan metode double exponential, tingkat kepadatan pengiriman barang (Hermawan & Purwanto, 2019) menggunakan metode double exponential, peramalan kebutuhan obat (Hermawan & Purwanto, 2019), menggunakan metode holt pada penelitian Jumlah penduduk miskin di NTB menggunakan metode holt memiliki tingkat akurasi 90%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari nilai tingkat akurasi yang kategorinya apakah rendah, sedang atau tinggi. Hasil dari penelitian ini semoga dapat mendukung teori peramalan menggunakan metode holt/double exponential.

B. METODE

Meta-analisis merupakan suatu analisis statistik yang menggabungkan beberapa penelitian sejenis untuk diperoleh paduan data secara kualitatif (Enwemeka, Dowdy, Harkness, & Woodruff, 2004). Meta-analisis juga di gunakan untuk menilai secara sistematis penelitian-penelitian sebelumnya yang sejenis untuk memperoleh kesimpulan dari frame penelitian tersebut (Haidich, 2010). Meta-analisis Merupakan sebuah analisis statistik yang memadukan hasil berbagai kajian ilmiah. Meta-analisis dapat dilakukan saat terdapat berbagai kajian ilmiah yang ditujukan untuk pertanyaan yang sama, dengan setiap kajian individual melaporkan ukuran-ukuran yang memiliki sedikit tingkat kesalahan. Hasil pencarian digoogle scholar banyak ditemukan artikel-artikel yang bersangkutan dengan metode holt/double Exponential, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar1. Research Flow Diagram

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data penelitian dilakukan peneliti dengan cara menelusuri (1) artikel-artikel yang terdapat pada jurnal terakreditasi nasional secara online, (2) hasil skripsi atau disertasi di repository, melalui database seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Database Pengeindeks sebagai Sumber Data

Indexer	Url
Scopus	https://www.scopus.com/
DOAJ	https://doaj.org/
WorldCat	https://www.worldcat.org/
Google Scholar	https://scholar.google.co.id/
Portal Garuda	https://garuda.kemdikbud.go.id/

Adapun Kata kunci yang digunakan peneliti dalam penelusuran artikel yakni: (1) Prediksi menggunakan metode holt/double exponential, (2) Prediksi menggunakan metode holt, dan (3) Prediksi menggunakan metode double exponential. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi adalah sebagai berikut:

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili dalam sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel (Notoatmodjo, 2002) yaitu:

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

- 1) Metode holt/ double exponential dari tahun 2012-2022
- 2) Peramalan dan klasifikasi
- 3) Memiliki tingkat akurasi

b. Kriteria eksklusi merupakan kriteria dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian (Notoatmodjo, 2002). Kriteria eksklusi penelitian ini adalah metode holt/double exponential yang tidak memiliki tingkat akurasi.

2. Pengkodean dan Tabulasi

Pengkodean dan tabulasi adalah sebuah aktivitas yang mana memasukkan data dari penelitian dan langsung dimasukkan ke dalam table. Tujuan umum dari tabulasi dan pengkodean adalah untuk mempermudah data agar lebih sederhana, ringkas hingga mudah dipahami karena dalam bentuk tabel. Di sini pengkodean atau tabulasi kita gunakan dengan kode No, Tahun, Nama, Negara, Data, Metode, pembandingan, N-Data, klasifikasi, dan r-Coef Cor, Nilai MSE, MAD, RMSE, Dan Nilai MAPE.

3. Analisis dan Interpretasi Data (Tuliskan Rumus ES dan SE)

$$Z = ES = 0,5 \cdot \ln \frac{1+r}{1-r} \quad (1)$$

$$SE = \sqrt{\frac{1}{n-3}} \quad (2)$$

4. Penarikan Simpulan (Tuliskan Hipotesis dan Kriterianya)

Adapun hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini yakni:

Hipotesis 1 : Metode holt/double Exponential dapat meningkatkan hasil akurasi

Hipotesis 2 : Terdapat perbedaan hasil klasifikasi seperti modifikasi dan non modifikasi

Hipotesis 3 : Tidak Terdapat *publication bias* dari data yang digunakan dalam penelitian ini.

Sedangkan criteria penarikan simpulan sesuai ketentuan berikut.

a. Kategori tingkat pengaruh ditentukan engan nilai Effect Size (ES) dan Standart Error (SE). Kategori nilai ES seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Classification of Cohen's effect sizes

Effect Size (ES)	Category
$0.00 \leq ES < 0.20$	Sangat kecil
$0.20 \leq ES < 0.50$	Kecil
$0.50 \leq ES < 0.80$	Sedang
$0.80 \leq ES < 1.30$	Tinggi
$1.30 \leq ES$	Sangat tinggi

- b. Pengujian *publication bias* ditentukan dengan kriteria jika nilai p-value Rank test lebih besar dari 0.001 ($p\text{-value} > 0.001$), maka data yang digunakan dalam penelitian ini tidak terindikasi bias. Di samping itu, dapat juga ditentukan dengan persamaan Rosemthal (1979) yakni: $5k + 10 < N_R$, dengan k adalah banyak data dan adalah nilai *File-Safe N*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Seleksi Data

Jumlah data yang dikumpulkan dalam penelitian ini sebanyak 98 dan diperoleh data publikasi yang lengkap yang memiliki jumlah data (N) dan coefisien korelasi (r) yaitu berjumlah 33 data. Melalui data yang lengkap penelitian melakukan uji summary effect size. Adapun data yang dikememukakan peneliti, seperti terlihat pada Tabel 3.

Table 3. Hasil Konversi nilai N dan R ke ES dan SE

No	Studies	Metode	Jenis	N	R	ES	SE	Kategori
J1	Study 1 (2012)	Holt	Non-modifikasi	60	95%	1,8317	0.1324	Sangat tinggi
J2	Study 2 (2013)	Holt-winters	Modifikasi	60	25%	0,2554	0.1324	Kecil
J3	Study 3 (2014)	Holt-winters	Modifikasi	60	95,74%	1,1937	0.1324	Tinggi
J4	Study 4 (2015)	Holt-box Jenkins	Modifikasi	60	52%	0,52	0.1324	Sedang
J5	Study 5 (2015)	Holt	Non-modifikasi	24	65%	0,7752	0.2182	Sedang
J6	Study 6 (2016)	Holt	Non-modifikasi	49	0,9833	2,3885	0.2132	Sangat tinggi
J7	Study 7(2016)	Double exponential	Non-modifikasi	25	80%	1,0896	0.1203	Tinggi
J8	Study 8(2016)	Holt	Non-modifikasi	72	0,9146	1,5549	0.1474	Sangat tinggi
J9	Study 9(2017)	Holt-SSA	Modifikasi	11 8	0,8654	1,3144	0.3	Sangat tinggi
J10	Study 10 (2017)	Holt-winter exponential	Modifikasi	59 9	0,205	0,2079	0.0975	Kecil
J11	Study 11 (2017)	Double exponential-moving average	Modifikasi	12	59%	0,6776	0.0409	Sedang
J12	Study 12 (2018)	Holt-simple exponential	Modifikasi	84	50%	0,5493	0.1203	Sedang
J13	Study 13 (2018)	Double exponential-triple exponential	Modifikasi	72	96%	1,9549	0.1	Sangat tinggi
J14	Study 14 (2018)	Double exponential-triple exponential	Modifikasi	7	84%	1,2211	0.5	Tinggi
J15	Study 15 (2019)	Double exponential	Non-modifikasi	14 4	93%	1,681	0.149	Sangat tinggi

J16	Study 16 (2019)	Holt	Non-modifikasi	48	0,719	0,9055	0.0842	Tinggi
J17	Study 17 (2019)	Double exponential	Non-modifikasi	36	90%	1,4722	0.174	Sangat tinggi
J18	Study 18 (2019)	Holt	Non-modifikasi	69 5.3 99	90%	1,4722	0.0842	Sangat tinggi
J19	Study 19 (2019)	Holt	Non-Modifikasi	78 4	70%	0,8673	0.038	Tinggi
J20	Study 20 (2019)	Double exponential-fuzzy time series	Modifikasi	84	84%	1,2211	0.0357	Tinggi
J21	Study 21 (2019)	Double exponential-fuzzy time series	Modifikasi	14 4	93%	1,6583	0.1	Sangat tinggi
J22	Study 22 (2020)	Double exponential	Non-modifikasi	30	0,0367	0,0367	0.1924	Sedang
J23	Study 23 (2020)	Double exponential	Non-modifikasi	5	71%	0,8871	0.106	Tinggi
J24	Study 24 (2020)	Holt-Arima	Modifikasi	53	70%	0,8673	0.7071	Tinggi
J25	Study 25 (2020)	Holt-single moving Average	Modifikasi	14 4	81%	1,127	0.0842	Tinggi
J26	Study 26 (2020)	Double exponential-double moving average	Modifikasi	10 8	87%	1,333	0.0975	Sangat tinggi
J27	Study 27 (2020)	Holt-winter	Modifikasi	96	90%	0,8673	0.1414	Trimggi
J28	Study 28 (2020)	Holt-winter	Modifikasi	36	5,45%	0,0545	0.174	Sangat kecil
J29	Study 29 (2021)	Holt-winter	Modifikasi	60	86%	1,2933	0.3	Tinggi
J30	Study 30 (2021)	Double exponential	Non-modifikasi	12	88%	1,3757	0.1324	Sangat tinggi
J31	Study 31 (2021)	Double exponential	Non-modifikasi	49	65%	0,7752	0.1474	Sedang
J32	Study 32 (2020)	Double exponential	Non-modifikasi	12	75%	0,9729	0.14	Tinggi
J33	Study 33 (2022)	Double exponential	Non-modifikasi	54	25%	0,2554	0.3	Kecil

Berikut adalah hasil simulasi diperoleh output JASP, seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Heterogenitas

Metode	N	Q-Heterogen	P-Value	I ² (%)
Holt/double Exponential	33	1179.762	<.001	97.408

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil output JASP, hasil analisis tersebut menunjukkan bahwasanya data-data yang dianalisis hasil heterogen dengan besar Q= 1179.762; p-value= <.001; dan I²(%) = 97.408. Berikut adalah hasil uji hipotesis seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Metode	N	Estimate	Standar Error	Z	p
Holt/double exponential	33	1.083	0.108	10.009	<.001

Tentang Coefficients diatas terlihat nilai z sebesar 10.009 dan nilai p value sebesar 0.001 yang berarti kurang dari nilai signifikan 5% (0.05).ini berarti hipotesis H_0 di tolak , dalam hal ini model peramalan Holt/ Double Exponential tidak sama dengan 0, dengan kata lain model peramalan tersebut berpengaruh terhadap tingkat akurasi. Berikut adalah rank correlation seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rank Correlation

Metode	N	Kendall's	p-Rank Test	z	P-value
Holt/double exponential	33	-0.157	0.208	-0.493	0.622

Pada metode penelitian ini nilai kendall's sebesar -0.157, p-rank test 0.208 yang menunjukkan besar koefisien korelasi antara effect size dengan varian, selanjutnya nilai z yang merupakan besar koefisien regresi sebesar -0.493 dan nilai p-value 0.622 lebih besar dari 5% (0.05) yang menunjukkan bawah hipotesis 3 diterima dengan kata lain tidak teridentifikasi publikasi bias. Selain itu, untuk melihat uji publikasi bias bisa menggunakan drawer analysis pada fail-safe N, namun nilai ini tidak menjadi wajib jika berdasarakan hasil Rank Correlation dan Regression test sudah tidak teridentifikasi publikasi bias.

2. Tingkat pengaruh berdasarkan Metode

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil running data pada software JASP, hasil analisis seperti terlihat pada Tabel 7.

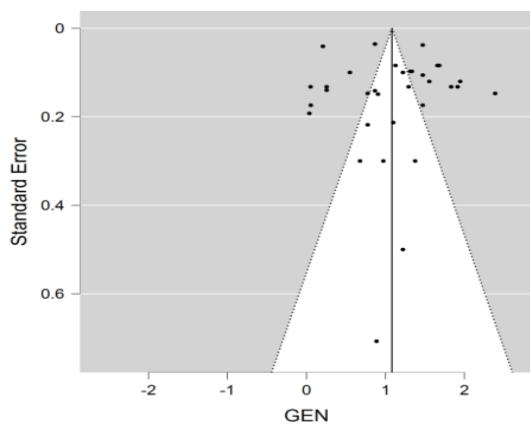
Tabel 7. JASP Output Based on Education Metode

Metode	Q _R	N	Coefficient	Category	p-Rank Test	Forest Plot
Holt/Double Exponential	1179.762	33	1.083	Tinggi	0.208	1.08[0.87,1.29]
Modifikasi	821.861	17	1.096	Tinggi	0.360	1.10[0.79,1.40]
Non- modifikasi	365.530	16	1.161	Tinggi	0.588	1.16[0.86,1.46]

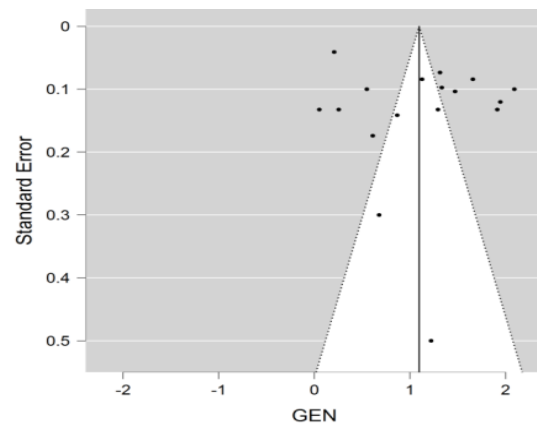
Tabel tersebut menunjukkan bahwa:

- Data Holt/Double Exponential yang dianalisis adalah heterogen dengan besar ($Q = 1179.762$; $N=33$, $\text{Coefficient} = 1.083$ dan p -rank test sebesar 0.208 .
- Data modifikasi yang dianalisis adalah heterogen dengan besar ($Q = 821.861$; $N=17$, $\text{Coefficient} = 1.096$ dan p -rank test sebesar 0.360
- Data non modifikasi yang dianalisis adalah heterogen dengan besar ($Q = 365.530$; $N=16$, $\text{Coefficient} = 1.161$, dan p -rank test sebesar 0.588 .

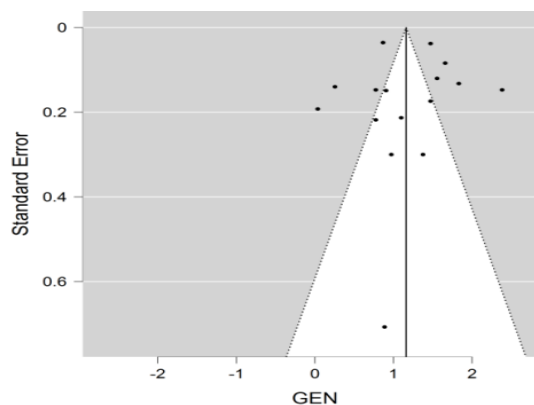
Berikut adalah forest plot data lengkap, forest plot data modifikasi, dan forest plot data non-modifikasi, seperti terlihat pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.



Gambar 2. Forest Plot data Lengkap



Gambar 3. Forest Plot data Modifikasi



Gambar 4. Forest Plot data Non-Modifikasi

Berdasarkan hasil plotting pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4 dapat diketahui bahwa tidak ada penelitian yang hilang yang ditandai dengan lingkaran terbuka, semua lingkaran tertutup dan sebaran data tidak membentuk pola tertentu. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini tidak terindikasi adanya publication bias.

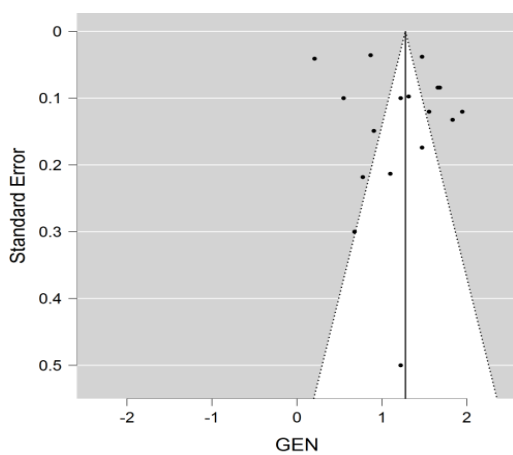
3. Pengujian variabel moderator lainnya

Analisis variable moderator diperlukan untuk melihat klasifikasi, tahun terbit dan jumlah data. Adapun hasil analisis data menggunakan JASP, seperti Tabel 7.

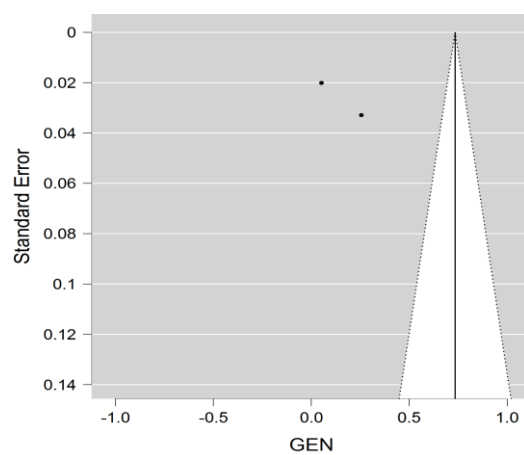
Tabel 7. Moderator Variable Analysis

Variable	Interval	N	Coefficient	RE Model	Category	p-Rank Test	Forest Plot
Publication years	2012-2015	3	0.734	0.73[-0.42,1.88]	Sedang	0.333	0.73[-0.42,1.88]
	2016-2019	18	1.276	1.28[1.02,1.54]	Tinggi	0.404	1.28[1.02,1.54]
	2020-2022	12	0.871	0.87[0.57,1,18]	Tinggi	0.192	0.87[0.57,1,18]

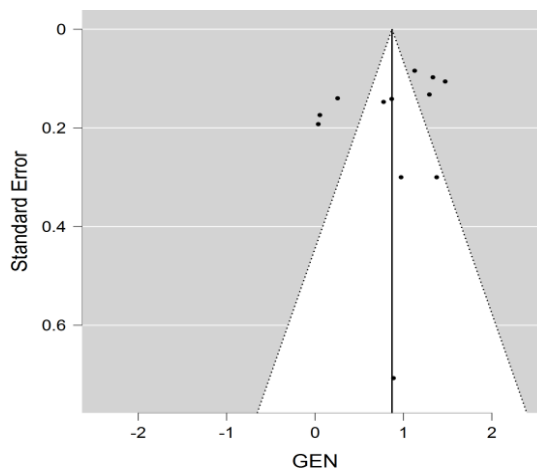
Berikut forest plot data thn 2016-2019, forest plot data thn 2012-2015, dan forest plot data thn 2020-2022, seperti terlihat pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.



Gambar 5. Forest Plot data thn 2016-2019



Gambar 6. Forest Plot data thn 2012-2015



Gambar 7. Forest Plot data thn 2020-2022

Interval dari klasifikasi dibagi dua yaitu modifikasi dan non modifikasi. Pada tahun terbit intervalnya dibagi tiga yaitu pada tahun 2012-2015, 2019-2019, dan 2020-2022. Pada tahun 2012-2015 nilai coefficientnya sebesar 0.734, nilai p-rank test 0.333 dan forest plot 0.73[-0.42,1.88] jadi kategorinya bisa dikatakan sedang. Pada tahun 2016-2019 nilai coefficientnya sebesar 1.276, nilai p-rank test 0.404 dan forest plot 1.28 [1.02, 1.54] jadi dikategorikan Tinggi.

Pada tahun 2020-2022 nilai coefficientnya sebesar 0.871, nilai p-rank test 0.192 dan forest plot 0.87 [0.57,0.1.18] maka dikategorikan Tinggi.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Peramalan adalah metode untuk memperkirakan besarnya jumlah suatu data pada waktu yang akan datang berdasarkan data pada masa lampau yang dianalisis menggunakan metode statistika. Metode peramalan dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif lebih banyak menuntut analisis yang didasarkan pada pemikiran instuitif atau pemikiran logis, sedangkan metode kuantitatif membutuhkan informasi masa lalu yang dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik. Terdapat dua jenis metode peramalan kuantitatif yaitu, metode deret waktu (time series) dan metode regresi (regression).

Dari Hasil Pencarian terdapat 98 data publikasi, dari 98 data terdapat data lengkap sebanyak 33 data publikasi dan data tidak lengkap terdapat 65 data publikasi..Berdasarkan hasil analisis software Jasp menggunakan metode holt/double exponential diperoleh nilai Estimate sebesar 1.083 dan nilai RE Model peramalan sebesar 1.08[0.87,1.29] dengan kata lain pengaruh model model peramalan metode holt/double exponential terhadap tingkat akurasi termasuk dengan kategori Tinggi . berdasarkan data Modifikasi dan Non Modifikasi . untuk data yang di modifikasi nilai Estimate sebesar 1.096 dan nilai RE Model peramalan sebesar 1.10[0.79, 1.40] dengan kategori Tinggi dan untuk data yang Non-modifikasi di dapatkan nilai Estimate sebesar 1.161 dan nilai RE Model peramalan sebesar 1.16[0.86,1.46]dengan kategori Tinggi.

REFERENSI

- Rosalina, E., Sugiarto, S., & Gamal, M. D. (2016). Metode Peramalan Holt-Winter Untuk Memprediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Riau. *Repository FMIPA*, 7(1), 1–8.
- Nurhaeni, N. (2020). Peramalan Kejahatan Menggunakan Holt's Double Exponential Smoothing. *Sainteks*, 16(2), 121–127. <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7129>
- Nindian Puspa Dewi. (2020). Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(2), 223–236. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i2.4797>
- Fudllayati, G., Hafiyusholeh, M., & Mistikawita, T. (2020). Pemodelan Produksi Tebu Menggunakan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing Holt-Winters. *Jurnal Mahasiswa Matematika Algebra*, 1(1), 61–72.
- Putro, E. A. N., Rimawati, E., & Vuldari, R. T. (2021). Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomsin)*, 9(1), 60. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v9i1.548>
- Santiari, N. P. L., & Rahayuda, I. G. S. (2020). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Pada Toko Gitar. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(3), 203. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i3.1520>
- Utami, R., & Atmojo, S. (2017). Perbandingan Metode Holt Eksponential Smoothing dan Winter Eksponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 11(2), 123. <https://doi.org/10.32815/jitika.v11i2.191>
- Rosa, D. U. (2019). Metode Exponential Smoothing Dalam Memproyeksikan Jumlah Penduduk Miskin Di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(1), 42–53.
- Hadinagara, D., & Noeryanti, N. (2019). Peramalan Harga Saham pada Indeks LQ45 Menggunakan Fuzzy Time Series Markov Chain Dan Modifikasi Double Exponential

- Smoothing. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 4(2), 11-21. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/7787>
- Lee, Y. W., Tay, K. G., & Choy, Y. Y. (2018). Forecasting Electricity Consumption Using Time Series Model. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.30), 218. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.30.22124>
- Febrian, D., Idrus, S. I. Al, & Nainggolan, D. A. J. (2020). The Comparison of Double Moving Average and Double Exponential Smoothing Methods in Forecasting the Number of Foreign Tourists Coming to North Sumatera. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012046>
- Yasinta, S. A., & Yudihartanti, Y. (2016). Prediksi Daya Tersambung Dengan Metode Double Exponential Smoothing. *Jutisi*, 5(2), 1151-1162.
- Elison, M. H., Rudy Asrianto, M. K., & Aryanto, SE, M. A. (2020). Prediksi Penjualan Papan Bunga Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 45-56.
- Kanisius Ola, P. (2019). Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng Dan Double Exponential Smoothing (Study Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara Di Candi Borobudur). *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 4(1), 69-79.
- Gupta, R., & Pal, S. K. (2020). Trend Analysis and Forecasting of COVID-19 outbreak in India. *medRxiv*, 1-19.
- Ekspensial, P. (2013). *Evelina Padang, Gim Tarigan, Ujian Sinulingga*. 1(2), 161-174.
- Stephano, A., Martha, S., & Rahmayuda, S. (2020). Sistem informasi peramalan tren pelanggan dengan menggunakan metode double exponential smoothing di Mess GM. *Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 8(1), 1-10. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/39767>
- Dwi Hilda Anjasari, Eko Listiwikono, F. I. Y. (2018). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt Dan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters Untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol PERBANDINGAN. *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 2(2), 12-25.
- Hayuningtyas, R. Y. (2017). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing. *None*, 13(2), 217-222.
- 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. <https://doi.org/10.15642/mantik.2017.3.1.13-24>
- Menggunakan, P., & Holt, M. (2020). Peramalan Jumlah Penumpang Angkutan Bus Antar Kota Antar Propinsi Menggunakan Metode Holt-Winters. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 2(1), 49-56. <https://doi.org/10.52920/jttl.v2i1.23>
- Saputri, N. A. O., & Huda, N. (2020). Implementasi Sistem Informasi Prediksi Hasil Penjualan Perangkat Komputer Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 806. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2253>