

PERAMALAN TINGKAT PENGHUNIAN KAMAR HOTEL BERBINTANG DI KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Laksmi Pratiti¹, Bambang Nurdewanto²

¹ laksmipratiti935@gmail.com, ² nurdewa@unmer.ac.id

^{1,2} Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Sistem Informasi Universitas Merdeka Malang

ABSTRAK

Ketidakpastian tingkat hunian hotel di Kota Malang dapat mempengaruhi keputusan investor dalam industri perhotelan di kota tersebut. Oleh karena itu, diperlukan adanya peramalan untuk menentukan berapa banyak kamar yang harus disediakan untuk memenuhi permintaan yang diperkirakan. Tanpa peramalan, dapat mengakibatkan pemborosan sumber daya dengan memiliki terlalu banyak atau terlalu sedikit kamar yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan Tingkat penghunian kamar hotel berbintang yang ada di Kota Malang berdasarkan dari situs resmi BPS. Meramalkan Tingkat penghunian kamar hotel berbintang dapat mengetahui perkembangan perekonomian nasional. Penelitian ini dilakukan untuk mencari metode terbaik dari metode yang akan dipakai. Pada penelitian ini akan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing. Hasil penelitian ini akan berperan dalam meningkatkan pengetahuan di bidang peramalan tingkat penghunian kamar hotel, yang akan menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya. Hasil perbandingan yang didapat yaitu Double Exponential Smoothing menghasilkan peramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan Single Exponential Smoothing. Hal ini disebabkan oleh hasil peramalan menggunakan metode Double Exponential Smoothing memiliki nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang lebih kecil, dengan menggunakan nilai $\alpha = 0,061$ dan $\beta = 1$, diperoleh peramalan sebesar 6214,26 dan MAPE sebesar 10%.

Kata Kunci: SES, DES, Peramalan, Tingkat Penghunian Kamar

1. PENDAHULUAN

Kota Malang, yang berada di wilayah Provinsi Jawa Timur, Indonesia, telah menjadi tujuan wisata yang menarik bagi pengunjung baik dalam maupun luar negeri. Malang menarik minat banyak orang yang ingin merasakan liburan yang mengesankan karena keindahan alamnya, warisan budayanya yang kaya, dan adanya berbagai macam atraksi wisata. Menurut BPS (2024) di bulan Januari 2024, tingkat hunian hotel bintang di Kota Malang turun menjadi sekitar 45%, sedangkan pada bulan Februari 2024, naik menjadi sekitar 52%. Perubahan ini mencerminkan penurunan signifikan dari

bulan sebelumnya. Ketidakpastian tingkat hunian hotel di Kota Malang dapat mempengaruhi keputusan investor dalam industri perhotelan di kota tersebut. Oleh karena itu, diperlukan adanya peramalan untuk menentukan berapa banyak kamar yang harus disediakan untuk memenuhi permintaan yang diperkirakan. Tanpa peramalan, dapat mengakibatkan pemborosan sumber daya dengan memiliki terlalu banyak atau terlalu sedikit kamar yang tersedia.

Penelitian terdahulu tentang peramalan Aziza (2022) menggunakan Metode Moving Average, Single

Exponential Smoothing, dan *Double Exponential Smoothing*, menjelaskan bahwa *Double Exponential Smoothing* lebih sesuai dibandingkan *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Dengan hasil di bulan November, jumlah tabung adalah 71.625, pada bulan Desember berjumlah 69.345, dan di bulan Januari hanya ada 67.037 tabung. Sedangkan dalam penelitian lain oleh Ilmananda & Lestari (2024) memprediksi peserta didik baru pada periode 2017-2023 dengan menggunakan tiga jenis pendaftaran, yaitu Zonasi, Prestasi, dan Afirmasi, data akan diproses dan dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Dalam penelitian ini *Single Exponential Smoothing* lebih baik dibandingkan *Double Exponential Smoothing* karena memiliki MAPE terkecil.

Penelitian oleh Vimala & Nugroho (2022) menggunakan teknik *Single*, *Double*, dan *Triple Exponential Smoothing*. Untuk menentukan algoritma terbaik dalam melakukan prediksi penjualan obat di Apotek Mandiri Medika, dapat dilakukannya analisis pada nilai SSE yang dihasilkan oleh setiap algoritma yang digunakan (Awaludin, 2018). Dengan melihat nilai SSE, kita dapat menentukan algoritma yang paling akurat dalam memprediksi penjualan obat tersebut. Teknik *Triple Exponential Smoothing* adalah pilihan utama dalam meramalkan jumlah penjualan obat di Apotek Mandiri Medika dikarenakan memiliki tingkat kesalahan prediksi yang lebih kecil. Dalam penelitian lain oleh Syaliman et al. (2023) Inaura menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk menjual produk perawatan rambut. Data penjualan yang digunakan sebagai contoh adalah data penjualan suatu produk tertentu. Data perkiraan akan dibandingkan dengan data penjualan aktual bulan September 2019. Analisis ini menggunakan data

penjualan 11 bulan terakhir. dimulai dari bulan Oktober tahun 2018. Jumlah total data transaksi yang akan dipakai adalah 71. Metode ini telah diimplementasikan dengan baik dan dapat dijadikan perkiraan jumlah product yang dijual.

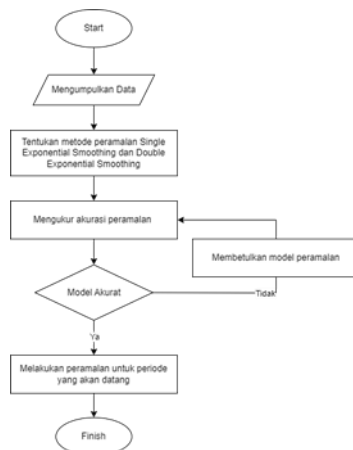
Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini telah ditingkatkan dan disesuaikan dengan situasi tertentu yang sedang dihadapi. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan Tingkat penghunian kamar hotel berbintang yang ada di Kota Malang berdasarkan dari situs resmi BPS. Meramalkan Tingkat penghunian kamar hotel berbintang dapat mengetahui perkembangan perekonomian nasional (Awaludin & Mantik, 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mencari metode terbaik dari metode yang akan dipakai. Pada penelitian ini akan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Hasil penelitian ini akan berperan dalam meningkatkan pengetahuan di bidang peramalan tingkat penghunian kamar hotel, yang akan menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Dalam melaksanakan penelitian ini, informasi yang digunakan berasal dari sumber data yang ada di situs resmi BPS (Badan Pusat Statistik). Dalam populasi penelitian ini yaitu Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang. Untuk data yang digunakan berasal dari Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang di Kota Malang dari Januari 2023 hingga Februari 2024.

2.1 Flowchart

Berikut adalah Alur Penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.2 Data Penelitian

Data sekunder digunakan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh dengan berkonsultasi informasi lain disebut data sekunder, seperti artikel, jurnal, dan sumber lainnya (Herdayati et al., 2019). Dalam penelitian ini memanfaatkan informasi yang sudah ada dalam bentuk data sekunder. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh melalui situs resmi BPS.

Tabel 1. Data Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang

Tahun	Bulan	Data Hotel Bintang
2023	Januari	5349
2023	Februari	5512
2023	Maret	5435
2023	April	4499
2023	Mei	5718
2023	Juni	5942
2023	Juli	6171
2023	Agustus	5639
2023	September	5823
2023	Oktober	5980
2023	November	6607
2023	Desember	7271
2024	Januari	4534
2024	Februari	5247

2.3 Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing adalah suatu teknik yang mudah dan

sederhana. Dengan memakai teknik peramalan ini, kita tetap mampu melakukan prediksi untuk waktu yang pendek, seperti satu periode ke depan. Metode ini biasanya digunakan ketika ingin melakukan prediksi jangka pendek. Metode *Single Exponential Smoothing* menggunakan penurunan bobot secara signifikan pada peningkatan terhadap nilai pengamatan yang begitu lama. Artinya, diberikan nilai yang terkini. Nilai observasi yang lebih lama memiliki beban yang lebih rendah dibandingkan pada nilai yang relatif lebih besar (Nurfirani et al., 2022).

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

Keterangan:

F_{t+1} : peramalan untuk periode ke $t+1$

X_t : nilai actual periode ke- t

α : bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ($0 < \alpha < 1$)

F_t : peramalan untuk periode ke t

2.4 Double Exponential Smoothing

Menurut Mirdaolivia & Amelia (2021) *Double Exponential Smoothing* adalah metode pemulusan tren yang memuluskan nilai menggunakan parameter yang berbeda dari rangkaian aslinya (Firdaus, Muksin, & Awaludin, 2022). Metode ini memiliki dua parameter pemulusan: α dan β . Kedua parameter ini memiliki nilai antara 0 dan 1. Ini digunakan untuk memperoleh data tren baru, menghapus estimasi dari nilai data Holt, dan menempatkan estimasi di awal estimasi. Metode ini memiliki 3 persamaan yaitu:

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_t - 1 + bt - 1)$$

$$B_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = S_t + btm$$

Keterangan:

S_t : nilai pemulusan pada waktu t ;
 $t=1,2,\dots,n$

S_{t-1} : nilai pemulusan pada waktu t-1
 α : konstanta pemulusan
 $b1$: trend pada waktu t ; t=1,2,...,n
 b_{t-1} : trend pada waktu
 γ : konstanta pemulusan untuk estimasi trend
 X_t : nilai data pada waktu t ; t=1,2,...,n
 M : periode waktu ke depan
 F_{t+m} : nilai ramalan pada waktu t+m

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Perhitungan Single Exponential Smoothing

Gambar 2. menunjukkan perhitungan tingkat hunian kamar hotel berbintang dengan menggunakan Microsoft Excel. Proses peramalan biasanya dimulai pada periode kedua karena memerlukan data minimal satu periode sebelumnya untuk menghasilkan ramalan periode berikutnya.

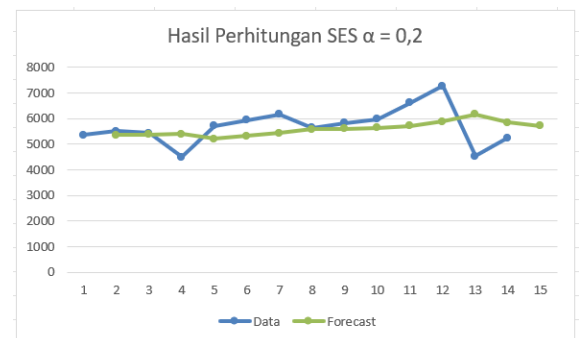
Nilai α menentukan nilai yang diharapkan untuk periode perkiraan kedua. Data + (1 - α). Periode Data Pertama. Pada periode ketiga ditentukan nilai estimasi α . Data + (1 - α). Data Ramalan Kedua. Langkah yang sama akan dilakukan pada periode-periode berikutnya, seperti periode keempat dan seterusnya. Sehingga dapat menghasilkan perkiraan atau prakiraan untuk periode yang akan datang. Pada $\alpha = 0,2$ maka nilai peramalan sebesar 5720,7.

Rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE) dihitung dengan mengambil rata-rata nilai persentase kesalahan absolut. MAPE menentukan seberapa akurat suatu model dalam melakukan peramalan atau prediksi dengan cara membandingkan nilai sebenarnya dengan nilai estimasi dalam bentuk persentase kesalahan absolut.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error	
2023	Januari	1	5349						
2023	Februari	2	5512	5349,0	163,0	163,0	26569,0	0,03	
2023	Maret	3	5435	5381,6	53,4	53,4	2851,6	0,01	
2023	April	4	4499	5392,3	-893,3	893,3	797949,2	0,20	
2023	Mei	5	5718	5213,6	504,4	504,4	254395,1	0,09	
2023	Juni	6	5942	5314,5	627,5	627,5	393757,3	0,11	
2023	Juli	7	6171	5440,0	731,0	731,0	534361,9	0,12	
2023	Agustus	8	5639	5586,2	52,8	52,8	2787,9	0,01	
2023	September	9	5823	5596,8	226,2	226,2	51184,7	0,04	
2023	Oktober	10	5980	5642,0	338,0	338,0	114238,8	0,06	
2023	November	11	6607	5709,6	897,4	897,4	805315,7	0,14	
2023	Desember	12	7271	5889,1	1381,9	1381,9	1909689,3	0,19	
2024	Januari	13	4534	6165,5	-1631,5	1631,5	2661687,6	0,36	
2024	Februari	14	5247	5839,2	-592,2	592,2	350670,5	0,11	
2024	Maret	15		5720,7				11%	MAPE

Gambar 2. Hasil Perhitungan SES dengan $\alpha = 0,2$

Berdasarkan diagram pada Gambar 3, hasil perhitungan peramalan kemudian diubah menjadi diagram. Pada ilustrasi berikut, grafik berwarna biru menunjukkan data aktual sedangkan grafik hijau menunjukkan hasil perhitungan peramalan dengan nilai $\alpha = 0,2$.



Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan SES dengan $\alpha = 0,2$

Nilai prediksi periode perkiraan kedua diperoleh berdasarkan nilai α . Data + (1 - α). Data dari periode pertama. Selanjutnya pada periode ketiga diperoleh peramalan berdasarkan nilai α . Data + (1 - α). Perkiraan data nomor 2. Periode lainnya yaitu mulai periode 4 dan seterusnya akan mengikuti langkah yang sama seperti pada periode ke-3. Oleh karena itu, ia memiliki kemampuan untuk menghasilkan perkiraan atau prakiraan untuk periode mendatang. Jika $\alpha = 0,838$ diperoleh hasil prediksi sebesar 5200,0.

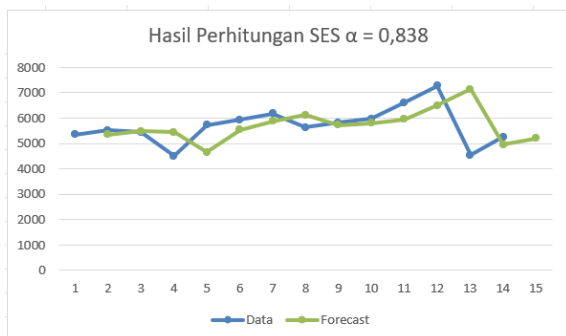
Nilai rata-rata persentase kesalahan absolut digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut

(MAPE). Dengan membandingkan nilai aktual dengan nilai prediksi dalam persentase kesalahan absolut, MAPE mengevaluasi keakuratan suatu model dalam mengembangkan prakiraan atau prediksi.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error
2023	Januari	1	5349					
2023	Februari	2	5512	5349,0	163,0	163,0	26569,0	0,03
2023	Maret	3	5435	5485,6	-50,6	50,6	2559,8	0,01
2023	April	4	4499	5443,2	-944,2	944,2	891506,5	0,21
2023	Mei	5	5718	4652,0	1066,0	1066,0	1136441,7	0,19
2023	Juni	6	5942	5545,3	396,7	396,7	157369,7	0,07
2023	Juli	7	6171	5877,7	293,3	293,3	86004,5	0,05
2023	Agustus	8	5639	6123,5	-484,5	484,5	234731,6	0,09
2023	September	9	5823	5717,5	105,5	105,5	11132,9	0,02
2023	Oktober	10	5980	5805,9	174,1	174,1	30308,4	0,03
2023	November	11	6607	5951,8	655,2	655,2	429291,1	0,10
2023	Desember	12	7271	6500,9	770,1	770,1	593120,1	0,11
2024	Januari	13	4534	7146,2	-2612,2	2612,2	6823781,4	0,58
2024	Februari	14	5247	4957,2	289,8	289,8	83994,3	0,06
2024	Maret	15		5200,0				12% MAPE

Gambar 4. Hasil Perhitungan SES dengan $\alpha = 0,838$

Berdasarkan diagram pada Gambar 5, hasil perhitungan peramalan kemudian diubah menjadi representasi. Grafik berwarna biru menunjukkan data sebenarnya, sedangkan grafik berwarna hijau menunjukkan hasil perhitungan peramalan dengan nilai $\alpha = 0,838$.



Gambar 5. Grafik Hasil Perhitungan SES dengan $\alpha = 0,838$

Nilai prediksi periode perkiraan kedua dihitung menggunakan nilai alpha. Data + $(1 - \alpha)$. Data awal. Kemudian pada periode ketiga diperoleh peramalan berdasarkan nilai α . Data + $(1 - \alpha)$. Data kedua. Hal yang sama seperti pada periode ketiga akan dilaksanakan pada periode keempat berikutnya dan seterusnya. Dengan cara ini, dapat menghasilkan perkiraan dan prakiraan untuk periode

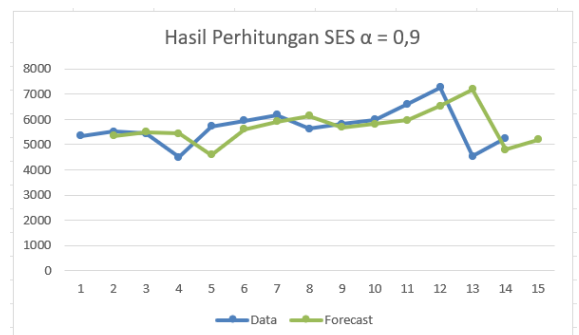
berikutnya. Jika $\alpha = 0,9$ maka diperoleh hasil prediksi sebesar 5202,3.

Nilai rata-rata persentase kesalahan absolut digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE). Untuk mengevaluasi keakuratan suatu model saat melakukan prediksi atau prediksi, MAPE menggunakan tingkat kesalahan absolut untuk membandingkan nilai aktual dengan nilai prediksi.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error
2023	Januari	1	5349					
2023	Februari	2	5512	5349,0	163,0	163,0	26569,0	0,03
2023	Maret	3	5435	5495,7	-60,7	60,7	3684,5	0,01
2023	April	4	4499	5441,1	-942,1	942,1	887495,9	0,21
2023	Mei	5	5718	4593,2	1124,8	1124,8	1265159,3	0,20
2023	Juni	6	5942	5605,5	336,5	336,5	113218,3	0,06
2023	Juli	7	6171	5908,4	262,6	262,6	68983,9	0,04
2023	Agustus	8	5639	6144,7	-505,7	505,7	255768,1	0,09
2023	September	9	5823	5689,6	133,4	133,4	17802,6	0,02
2023	Oktober	10	5980	5809,7	170,3	170,3	29016,6	0,03
2023	November	11	6607	5963,0	644,0	644,0	414780,1	0,10
2023	Desember	12	7271	6542,6	728,4	728,4	530571,6	0,10
2024	Januari	13	4534	7198,2	-2664,2	2664,2	7097746,7	0,59
2024	Februari	14	5247	4800,4	446,6	446,6	199437,3	0,09
2024	Maret	15		5202,3				12% MAPE

Gambar 6. Hasil Perhitungan SES dengan $\alpha = 0,9$

Hasil perhitungan peramalan kemudian disajikan secara grafis seperti terlihat pada Gambar 7. Gambar berikut menampilkan data aktual pada grafik berwarna biru, dan hasil perhitungan prediksi pada grafik berwarna hijau, dengan $\alpha = 0,9$.



Gambar 7. Grafik Hasil Perhitungan SES dengan $\alpha = 0,9$

3.1.2 Perhitungan Double Exponential Smoothing

Pada langkah pertama, nilai diekstraksi dari data. Nilai data awal adalah

sumber nilai awal saat ini.

α memberikan nilai fase pada babak kedua. data periode pertama + $(1 - \alpha)$. (Level pertama + Tren pertama). Ketiga kalinya, lakukan hal yang sama seperti yang kedua kalinya. Mungkin terdapat akurasi dan daya tanggap yang lebih besar dengan tingkat kehadiran ini.

Nilai trend periode kedua dapat dilihat dari estimasi β (Level kedua – Level pertama). Trend periode pertama. Tindakan yang dilakukan pada periode sebelumnya diulangi pada periode berikutnya. Kehadiran tren serupa pada level tersebut dapat memberikan prediksi yang lebih tepat dan tanggap.

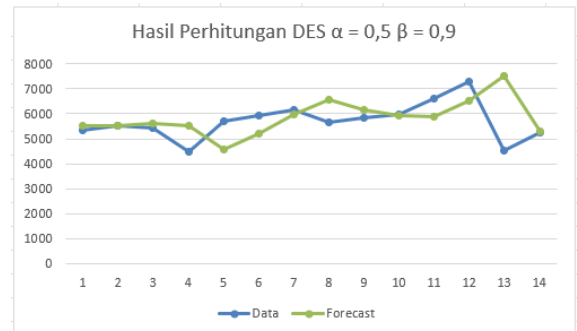
Dengan nilai yang terdiri dari (Level periode pertama + Tren periode pertama. 1). Nilai yang diharapkan dari periode kedua ditemukan. Tahapan periode kedua sama dengan periode berikutnya, dimulai dari periode ketiga dan seterusnya. Hasilnya, bisa membuat perkiraan atau prakiraan untuk periode berikutnya. Hasil ramalannya adalah 5288.85 dengan nilai $\alpha = 0.5$ dan $\beta = 0.9$.

Nilai rata-rata persentase kesalahan absolut digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE). Dengan membandingkan nilai aktual dengan nilai prediksi dalam persentase kesalahan absolut, MAPE mengevaluasi keakuratan suatu model dalam mengembangkan prakiraan atau prediksi.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Level	Trend	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error
2023	Januari	1	5349	5349	163					
2023	Februari	2	5512	5430.5	89.65	5512	0	0	0	0.00
2023	Maret	3	5435	5516.68	85.9825	5520.15	-85.15	85.15	7250.52	0.02
2023	April	4	4499	5518.53	10.8066	5602.06	-1103.1	1103.06	1216736	0.25
2023	Mei	5	5718	5014.17	-452.84	5529.34	188.665	188.665	35594.3	0.03
2023	Juni	6	5942	5139.66	67.6602	4561.32	1380.68	1380.68	1906268	0.23
2023	Juli	7	6171	5574.66	398.265	5207.32	963.678	963.678	928676	0.16
2023	Agustus	8	5639	6071.96	487.399	5972.93	-333.93	333.926	111507	0.06
2023	September	9	5823	6099.18	73.2358	6559.36	-736.36	736.362	542228	0.13
2023	Oktober	10	5980	5997.71	-84.002	6172.42	-192.42	192.417	37024.1	0.03
2023	November	11	6607	5946.85	-54.17	5913.71	693.293	693.293	480656	0.10
2023	Desember	12	7271	6249.84	267.273	5892.68	1378.32	1378.32	1899756	0.19
2024	Januari	13	4534	6894.06	606.521	6517.11	-1983.1	1983.11	3932743	0.44
2024	Februari	14	5247	6017.29	-728.44	7500.58	-2253.6	2253.58	5078616	0.43
2024	Maret	15				5288.85				16%

Gambar 8. Hasil Perhitungan DES dengan $\alpha = 0,5$ $\beta = 0,9$

Hasil perhitungan prediksi disajikan pada bentuk grafik seperti yang terlihat dalam Gambar 8. Pada gambar berikut, grafik berwarna biru menunjukkan data actual dan grafik berwarna hijau menunjukkan hasil prediksi ($\alpha = 0,5$ $\beta = 0,9$).



Gambar 9. Grafik Hasil Perhitungan DES dengan $\alpha = 0,5$ $\beta = 0,9$

Pada langkah pertama, nilai diekstraksi dari data. Nilai data awal adalah sumber nilai awal saat ini.

α memberikan nilai fase pada babak kedua. data periode pertama + $(1 - \alpha)$. (Level pertama + Tren pertama). Ketiga kalinya, lakukan hal yang sama seperti yang kedua kalinya. Mungkin terdapat akurasi dan daya tanggap yang lebih besar dengan tingkat kehadiran ini.

Nilai trend periode kedua dapat dilihat dari estimasi β (Level kedua – Level pertama). Trend periode pertama. Tindakan yang dilakukan pada periode sebelumnya diulangi pada periode berikutnya. Kehadiran tren serupa pada level tersebut dapat memberikan prediksi yang lebih tepat dan tanggap.

Dengan nilai yang terdiri dari (Level periode pertama + Tren periode pertama. 1). Nilai yang diharapkan dari periode kedua ditemukan. Tahapan periode kedua sama dengan periode ber-

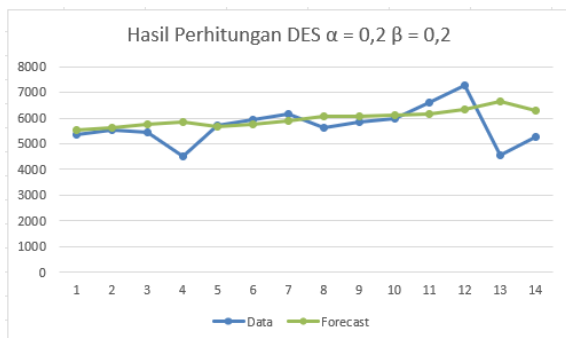
kutnya, dimulai dari periode ketiga dan seterusnya. Hasilnya, bisa membuat perkiraan atau prakiraan untuk periode berikutnya. Hasil ramalannya adalah 6276,075 dengan nilai $\alpha = 0.2$ dan $\beta = 0.2$.

Nilai rata-rata persentase kesalahan absolut digunakan untuk menghitung rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE). Dengan membandingkan nilai aktual dengan nilai prediksi dalam persentase kesalahan absolut, MAPE mengevaluasi keakuratan suatu model dalam mengembangkan prakiraan atau prediksi.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Level	Trend	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error
2023	Januari	1	5349	5349	163					
2023	Februari	2	5512	5479,4	156,48	5512	0	0	0	0,00
2023	Maret	3	5435	5611,104	151,5248	5635,88	-200,88	200,88	40352,77	0,04
2023	April	4	4499	5697,103	138,4196	5762,629	-1263,63	1263,629	1596758	0,28
2023	Mei	5	5718	5568,218	84,95874	5835,523	-117,523	117,5227	13811,58	0,02
2023	Juni	6	5942	5666,142	87,55166	5653,177	288,8231	288,8231	83418,79	0,05
2023	Juli	7	6171	5791,355	95,08394	5753,693	417,3068	417,3068	174145	0,07
2023	Agustus	8	5639	5943,351	106,4664	5886,438	-247,438	247,4385	61225,8	0,04
2023	September	9	5823	5967,654	90,03371	6049,817	-226,817	226,8172	51446,03	0,04
2023	Oktober	10	5980	6010,75	80,64621	6057,687	-77,6875	77,68746	6035,341	0,01
2023	November	11	6607	6069,117	76,13037	6091,396	515,6038	515,6038	265847,3	0,08
2023	Desember	12	7271	6237,646	94,65807	6145,307	1125,693	1125,693	1267184	0,15
2024	Januari	13	4534	6520,043	132,2059	6332,304	-1798,3	1798,304	3233897	0,40
2024	Februari	14	5247	6228,599	47,47595	6652,249	-1405,25	1405,249	1974725	0,27
2024	Maret	15				6276,075				11% MAPE

Gambar 10. Hasil Perhitungan DES dengan $\alpha = 0,2$ $\beta = 0,2$

Hasil perhitungan prediksi disajikan pada bentuk grafik seperti yang terlihat dalam Gambar 11. Pada gambar berikut, grafik berwarna biru menunjukkan data actual dan grafik berwarna hijau menunjukkan hasil prediksi ($\alpha = 0,2$ $\beta = 0,2$).



Gambar 11. Grafik Hasil Perhitungan DES dengan $\alpha = 0,2$ $\beta = 0,2$

Pada langkah pertama, nilai diekstraksi dari data. Nilai data awal adalah sumber nilai awal saat ini.

α memberikan nilai fase pada babak kedua. data periode pertama + $(1 - \alpha)$. (Level pertama + Tren pertama). Ketiga kalinya, lakukan hal yang sama seperti yang kedua kalinya. Mungkin terdapat akurasi dan daya tanggap yang lebih besar dengan tingkat kehadiran ini.

Nilai trend periode kedua dapat dilihat dari estimasi β (Level kedua – Level pertama). Trend periode pertama. Tindakan yang dilakukan pada periode sebelumnya diulangi pada periode berikutnya. Kehadiran tren serupa pada level tersebut dapat memberikan prediksi yang lebih tepat dan tanggap.

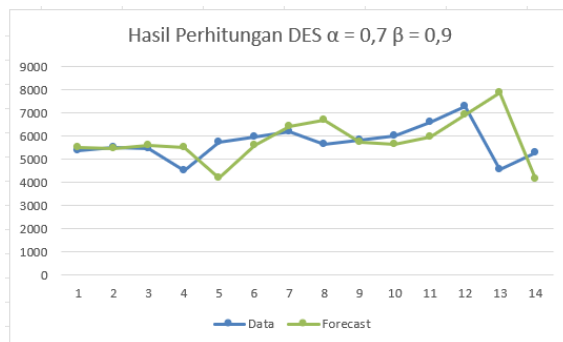
Dengan nilai yang terdiri dari (Level periode pertama + Tren periode pertama. 1). Nilai yang diharapkan dari periode kedua ditemukan. Tahapan periode kedua sama dengan periode berikutnya, dimulai dari periode ketiga dan seterusnya. Hasilnya, bisa membuat perkiraan atau prakiraan untuk periode berikutnya. Hasil ramalannya adalah 4153,76 dengan nilai $\alpha = 0.7$ dan $\beta = 0.9$.

Rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE) dihitung dengan mengambil rata-rata nilai persentase kesalahan absolut. MAPE menentukan seberapa akurat suatu model dalam melakukan peramalan atau prediksi dengan cara membandingkan nilai sebenarnya dengan nilai estimasi dalam bentuk persentase kesalahan absolut.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Level	Trend	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error
2023	Januari	1	5349	5349	163					
2023	Februari	2	5512	5397,9	60,31	5512	0	0	0	0,00
2023	Maret	3	5435	5495,86	94,1977	5458,21	-23,21	23,21	538,704	0,00
2023	April	4	4499	5481,52	-3490,54	5590,06	-1091,06	1091,06	1190413	0,24
2023	Mei	5	5718	4792,71	-620,278	5478,03	239,972	239,972	57586,7	0,04
2023	Juni	6	5942	5254,33	353,431	4172,43	1769,57	1769,57	3131377	0,30
2023	Juli	7	6171	5841,73	564,002	5607,76	563,24	563,24	317239	0,09
2023	Agustus	8	5639	6241,42	416,122	6405,73	-766,73	766,73	587875	0,14
2023	September	9	5823	5944,56	-225,559	6657,54	-834,541	834,541	696459	0,14
2023	Oktober	10	5980	5791,8	-160,041	5719	260,996	260,996	68119,1	0,04
2023	November	11	6607	5875,53	59,3501	5631,76	975,24	975,24	951093	0,15
2023	Desember	12	7271	6405,36	482,787	5934,88	1336,12	1336,12	1785222	0,18
2024	Januari	13	4534	7156,15	723,982	6888,15	-2354,15	2354,15	5542024	0,52
2024	Februari	14	5247	5537,84	-1384,08	7880,13	-2633,13	2633,13	6933359	0,50
2024	Maret	15				4153,76				18% MAPE

Gambar 12. Hasil Perhitungan DES dengan $\alpha = 0,7$ $\beta = 0,9$

Hasil perhitungan prediksi disajikan pada bentuk grafik seperti yang terlihat dalam Gambar 8. Pada gambar berikut, grafik berwarna biru menunjukkan data actual dan grafik berwarna hijau menunjukkan hasil prediksi ($\alpha = 0,7$ $\beta = 0,9$).



Gambar 13. Grafik Hasil Perhitungan DES dengan $\alpha = 0,7$ $\beta = 0,9$

3.1.3 Perhitungan Solver pada Double Exponential Smoothing

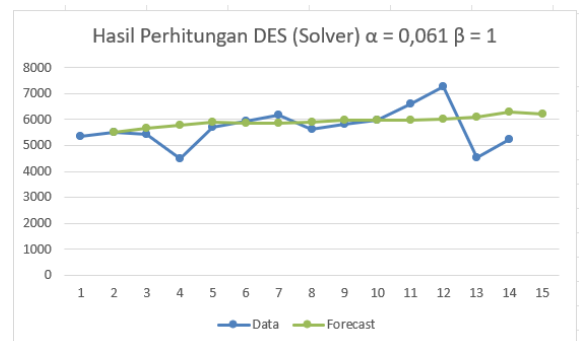
Dapat menggunakan Microsoft Excel Solver untuk mengoptimalkan nilai alfa dan beta dalam perhitungan MAPE untuk meminimalkan tingkat kesalahan. Semakin sedikit kesalahan yang ada, semakin akurat perhitungan prediksinya.

Untuk syarat $0 < \alpha < 0$ dan $0 < \beta < 0$, Solver digunakan untuk mencari nilai dan errornya secara otomatis di sistem Excel. Tujuannya adalah untuk mendapatkan nilai minimum. Hasil perhitungan ini adalah solver yang memberikan nilai MAPE sebesar 10%, $\alpha = 0,061$, dan $\beta = 1$, dan hasil yang diharapkan adalah 6214,26.

Tahun	Bulan	Periode	Data	Level	Trend	Forecast	Error	Absolute Error	Squared Error	Absolute Percentage Error
2023	Januari	1	5349	5349	163					
2023	Februari	2	5512	5502	152,996	5512	0	0	0	0,00
2023	Maret	3	5435	5646,22	144,22	5654,99	-219,99	219,992	48396,6	0,04
2023	April	4	4499	5768,62	122,406	5790,44	-1291,4	1291,44	1667809	0,29
2023	Mei	5	5718	5805,59	36,9726	5891,03	-173,03	173,028	29938,8	0,03
2023	Juni	6	5942	5834,92	29,3275	5842,57	99,4324	99,4324	9886,8	0,02
2023	Juli	7	6171	5869,02	34,0993	5864,25	306,75	306,75	94095,6	0,05
2023	Agustus	8	5639	5919,56	50,5399	5903,12	-264,12	264,121	69759,9	0,05
2023	September	9	5823	5949,78	30,2191	5970,1	-147,1	147,102	21638,9	0,03
2023	Oktober	10	5980	5970,36	20,5835	5980	0,00012	0,00012	1,5E-08	0,00
2023	November	11	6607	5990,28	19,9116	5990,95	616,052	616,052	379520	0,09
2023	Desember	12	7271	6046,82	56,5399	6010,19	1260,81	1260,81	1589648	0,17
2024	Januari	13	4534	6175,02	128,202	6103,36	-1569,4	1569,36	2462878	0,35
2024	Februari	14	5247	6194,64	19,6193	6303,22	-1056,2	1056,22	1115601	0,20
2024	Maret	15				6214,26				10% MAPE

Gambar 14. Hasil Perhitungan dengan Solver

Berdasarkan grafik pada Gambar 15. grafik berikut menunjukkan hasil komputasi dari solver. Grafik berwarna biru menunjukkan data actual, dan grafik berwarna hijau menunjukkan hasil perhitungan menggunakan solver dengan $\alpha = 0,061$ dan $\beta = 1$. Gambar berikut menunjukkan grafik yang berbeda dengan data sebenarnya, dan hasil prediksi menunjukkan pola tren.



Gambar 15. Grafik Hasil Perhitungan Menggunakan Solver

3.1.4 Uji MAPE Single Exponential Smoothing

Menurut data di dalam kolom MAPE, nilai tersebut didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata kesalahan absolute error dengan rumus $MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right|$. Pada metode *Single Exponential Smoothing* ditentukan oleh nilai di kolom yaitu α sebagai penentu metode.

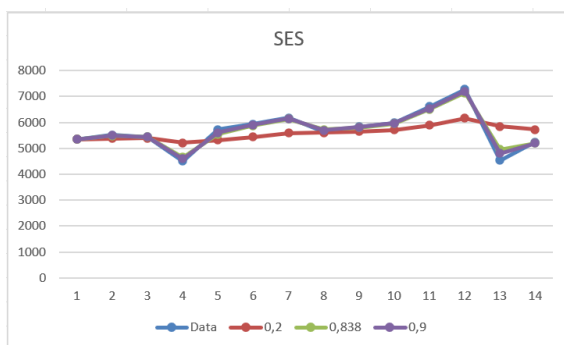
Tabel dibawah ini menunjukkan hasil forecasting dengan menggunakan $\alpha = 0,2$, perhitungan menghasilkan nilai

forecast sebesar 5720,7 dengan nilai MAPE sebesar 11%; Nilai $\alpha = 0,838$ memberikan nilai *forecast* sebesar 5200 dengan nilai MAPE sebesar 12%; dan $\alpha = 0,9$ memberikan nilai *forecast* sebesar 5202,3 dengan nilai MAPE sebesar 12%.

Tabel 2. Uji MAPE *Single Exponential Smoothing*

Forecast	MAPE	α
5720,7	11%	0,2
5200	12%	0,838
5202,3	12%	0,9

Pada grafik gambar 16. grafik berwarna biru menunjukkan nilai data, lalu pada grafik dengan warna merah menunjukkan hasil dari metode peramalan SES yaitu $\alpha = 0,2$ grafik dengan warna hijau menunjukkan hasil dari metode peramalan SES yaitu $\alpha = 0,838$ dan yang terakhir pada grafik dengan warna ungu menunjukkan hasil dari metode peramalan SES yaitu $\alpha = 0,9$.



Gambar 16. Grafik MAPE *Single Exponential Smoothing*

3.1.5 Uji MAPE *Double Exponential Smoothing*

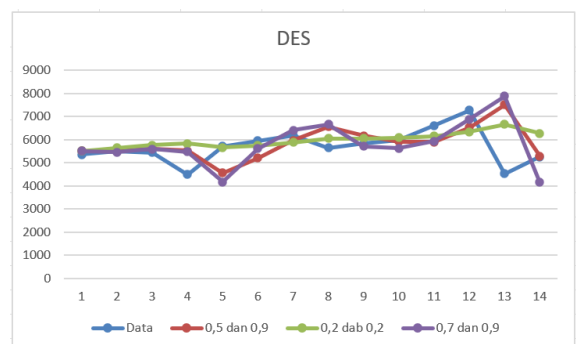
Menurut data di dalam kolom MAPE, nilai tersebut didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata kesalahan absolute error dengan rumus $MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right|$. Pada metode *Double Exponential Smoothing* ditentukan oleh nilai di kolom yaitu α dan β sebagai penentu metode.

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,9$ menghasilkan nilai peramalan 5288,85 dengan nilai MAPE 16%; Nilai $\alpha = 0,2$ dan $\beta = 0,2$ menghasilkan nilai *forecast* 6276,075 dengan nilai MAPE 11%; dan $\alpha = 0,7$ dan $\beta = 0,9$ menghasilkan nilai *forecast* 4153,76 dengan nilai MAPE 18%.

Tabel 3. Uji MAPE *Double Exponential Smoothing*

Forecast	MAPE	α dan β
5288,85	16%	0,5 dan 0,9
6276,075	11%	0,2 dan 0,2
4153,76	18%	0,7 dan 0,9

Pada grafik gambar 17. grafik berwarna biru menunjukkan nilai data, lalu pada grafik dengan warna merah menunjukkan hasil dari metode peramalan DES yaitu $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,9$ grafik dengan warna hijau menunjukkan hasil dari metode peramalan DES yaitu $\alpha = 0,2$ dan $\beta = 0,2$ dan yang terakhir pada grafik dengan warna ungu menunjukkan hasil dari metode peramalan DES yaitu $\alpha = 0,7$ dan $\beta = 0,9$.



Gambar 17. Grafik MAPE *Double Exponential Smoothing*

3.2 Pembahasan

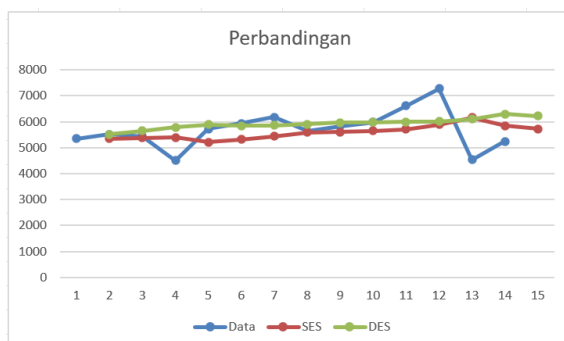
Forecast pada tabel 4. Menunjukkan perhitungan prediksi data untuk bulan selanjutnya, yang dihitung menggunakan *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Table dibawah ini memuat

perhitungan pengujian kesalahan pengukuran dengan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dari bulan Januari 2023 – Februari 2024.

Rata-rata kesalahan dalam peramalan berbeda secara signifikan untuk setiap nilai α dan β . Meskipun demikian, setelah melibatkan solver dalam perhitungan, hasil kesalahan yang diperoleh menjadi lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa hasil kesalahan ini cukup memuaskan.

Tabel 4. Data Perbandingan Hasil Peramalan

Metode	α	β	Forecast	Mape
Single	0,2	-	5720,7	11%
Exponential	0,838	-	5200	12%
Smoothing	0,9	-	5202,3	12%
Double	0,5	0,9	5288,85	16%
Exponential	0,2	0,2	6276,075	11%
Smoothing	0,7	0,9	4153,76	18%
Solver	0,061	1	6214,26	10%



Gambar 18. Grafik Perbandingan Hasil Metode

Untuk memperbandingkan hasil *forecast* kedua metode ini, diperlukan mencapai hasil terbaik. Pada metode *Single Exponential Smoothing* dengan hasil peramalan Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang yaitu nilai $\alpha = 0,2$, menghasilkan *forecast* dengan nilai 5720,7 dan MAPE sebesar 11%. Sementara itu, dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* yaitu hasil peramalan Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang adalah dengan nilai $\alpha = 0,061$ dan $\beta = 1$,

diperoleh *forecast* 6214,26 dan MAPE sebesar 10%. Hasil perbandingan tersebut diperlihatkan dalam gambar grafik yang ditunjukkan pada gambar 18. yaitu *Double Exponential Smoothing* lebih akurat dibandingkan *Single Exponential Smoothing* dikarenakan memiliki nilai MAPE terkecil yang bernilai 10%. Dalam hasil ini, terdapat gambar grafik yang memperbandingkan hasil yang diharapkan, termasuk data tingkat hunian hotel berbintang..

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* pada data Tingkat Penghunian Kamar Hotel Berbintang di Kota Malang dari Januari 2023 hingga Februari 2024, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan peramalan dengan nilai $\alpha = 0,2$, dengan peramalan sebesar 5720,7 dan MAPE sebesar 11%.
2. Metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan peramalan dengan nilai $\alpha = 0,061$ dan $\beta = 1$, diperoleh peramalan sebesar 6214,26 dan MAPE sebesar 10%.
3. Hasil perbandingan yang didapat yaitu *Single Exponential Smoothing* tidak seakurat *Double Exponential Smoothing*. Hal ini dikarenakan rata-rata persentase kesalahan absolut (MAPE) hasil prediksi menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* lebih rendah, dengan menggunakan nilai $\alpha = 0,061$ dan $\beta = 1$, diperoleh peramalan sebesar 6214,26 dan MAPE sebesar 10%.

Terdapat saran pada penelitian selanjutnya yaitu menggabungkan beberapa metode peramalan (*hybrid methods*) dapat menjadi pilihan untuk meningkat-

kan akurasi peramalan dan pengumpulan data yang lebih lengkap mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi Tingkat Penghunian Kamar, seperti promosi, event khusus, dan musim, dapat membantu

dalam meningkatkan akurasi peramalan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu prediktif pada peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziza, J. N. A. (2022). Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(I), 35–41.
- Awaludin, M. (2018). Penerapan Algoritma Rc4 Pada Operasi Xor Untuk Keamanan Pesan Pada Smartphone Berbasis Web. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 4(1), 16–22. <https://doi.org/10.35968/jsi.v4i1.71>
- Awaludin, M., & Mantik, H. (2023). Penerapan Metode Servqual Pada Skala Likert Untuk Mendapatkan Kualitas Pelayanan Kepuasan Pelanggan. *Jurnal Sistem Informasi Univesitas Suryadarma*, 10(1).
- Firdaus, V. F., Muksin, A., & Awaludin, M. (2022). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Audit Report Lag Dan Dampaknya Terhadap Abnormal Return Pada Perusahaan Sektor Energi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2020-2022*. 1–14.
- BPS. (2024). *Perkembangan Pariwisata Kota Malang*.
- Gani, A. G., Dewi, P. F., & Sugihato, A. (2023). Sistem Informasi Point of Sale Berbasis Web Pada Dapur Caringin Tilu Bandung. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*. 10(2), 11-22. <https://doi.org/10.35968/jsi.v10i2.1072>
- Herdayati, S. P., Pd, S., & Syahrial, S. T. (2019). Desain Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian. *ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J. Online Int. Nas. Vol. 7 No. 1, Januari–Juni 2019 Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta*, 53(9), 1689–1699.
- Ilmananda, A. S., & Lestari, N. P. D. (2024). Perbandingan Metode Ses Dan Des Dalam Memprediksi Peserta Didik Baru Di Sma Negeri 1 Tual. *JURNAL PENELITIAN SISTEM INFORMASI (JPSI)*, 2(1), 101–124.
- Mirdaolivia, M., & Amelia, A. (2021). Metode Exponential Smoothing untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin di Kota Langsa. *Jurnal Gamma-PI*, 3(1), 47–52.
- Nurfirani, P., Mizwar, A., Nurmyanti, E., & Syaharuddin, S. (2022). Accuracy Rate of Single Exponential Smoothing Method for Time Series Prediction: A Meta-Analysis. *Indonesian Journal of Engineering (IJE)*, 2(2), 86–99.
- Syaliman, K. U., Maysofa, L., & Sapriadi, S. (2023). Implementasi forecasting pada penjualan inaura hair care dengan metode single exponential smoothing. *Jurnal Testing Dan*

Implementasi Sistem Informasi, 1(2), 82–91.

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.*