

PENERAPAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA DUA PARAMETER HOLT DAN KUADRATIK SATU PARAMETER BROWN PADA PERAMALAN PENGGUNA NARKOBA DI KOTA BINJAI

Rani Mardayanti^{1*)}, Pasukat Sembiring²⁾

^{1,2)}*Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu*

Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara

**email: rani.12mardayanti@gmail.com*

Abstrak: Pemulusan eksponensial yaitu salah satu dari sekian banyak metode pada peramalan data yang cukup populer digunakan, eksponensial dapat digunakan ketika data mengandung pola stationer, musiman dan trend. Dilakukan Peramalan pengguna narkoba di Kota Binjai yang memiliki pola data trend menggunakan Metode Pemulusan Ganda Dua Parameter Holt dan metode Kuadratik Satu Parameter Brown tersebut dengan mengukur ketepatan peramalan dalam bentuk MAPE. Dari perhitungan nilai *error* terkecil kedua metode peramalan, dihasilkan metode yang lebih efektif yaitu metode Kuadratik Satu Parameter Brown pada $\alpha = 0,2$ dengan MAPE 18,352% menghasilkan nilai dan MAPE = 22,109% dibanding dibanding metode *Exponential Smoothing Method With Two Parameter Holt* dengan $\alpha = 0,6$ dan $\gamma = 0,3$ yang menghasilkan MAPE = 38,546%.

Kata Kunci: Pemulusan, Ganda dua Parameter Holt , Kuadratik Satu Parameter Brown, dan MAPE.

Abstract: Exponential smoothing method is one of many popular data forecasting methods that can be used when the data contains stationary, trend, and seasonal patterns. The forecasting of drug users in Binjai City, which has a trend data pattern, was conducted using the Penerapan Pemulusan Ganda Dua Parameter Holt and quadratic quadratic one Parameter Brown. This study aims to compare the two methods by measuring the accuracy of the forecasting in terms of MAPE. From the calculation of the two forecasting methods, effective quadratic One Parameter Brown Parameter with $\alpha = 0.2$, which resulted in and MAPE = 18.352 % compared to the Double Exponential Smoothing Method With Two Parameter $\alpha = 0.6$ and $\gamma = 0.3$, which resulted in MAPE = 38,546%.

Keywords: Smoothing, Double Exponential, Quadratic one Parameter Brown, MAPE.

PENDAHULUAN

Era globalisasi seperti sekarang ini, sering terdapat kesenjangan (*time lag*) antara peristiwa saat itu dengan peristiwa yang sedang terjadi, ini merupakan alasan utama bagi peramalan dan perencanaan. Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu aktivitas untuk memprediksi atau memperkirakan kejadian dan peristiwa dimasa depan dengan menggunakan pola data dimasa lalu (Aritonang, 2002). Ketidakpastiaan dimasa mendatang dapat diperkirakan dengan mengambil keputusan menggunakan hasil dari suatu metode peramalan yang baik. Sehingga peramalan berfungsi untuk mendapatkan *forecast* yang cenderung dengan meminimalisir kesalahan ramalan (Spyros, 1988; Aden, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurmaulidar, et. all (2016) Metode peramalan adalah suatu metode untuk memprediksi, memproyeksi atau mengestimasi tingkat kejadian yang tidak pasti di masa yang akan datang dengan menggunakan data dimasalalu. Terdapat beberapa jenis peramalan untuk meramalkan suatu kondisi, salah satu diantaranya yaitu metode Exponential.

Metode pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing*) adalah suatu metode yang bertujuan untuk memperlihatkan bobot secara exponential untuk memprediksi nilai dimasa mendatang terhadap nilai pengamatan sebelumnya (Borman & Fauzi, 2018; Mursidah & Nurhasanah, 2021). Metode ini menggunakan harga parameter pemulusan,yaitu dilakukan dengan trial dan error. Metode pemulusan eksponensial terbagi tiga yaitu *Single*, *Double*, dan *Triple Exponential Smoothing* (Safitri dkk, 2017; Zaini & Zahayu, 2020).

Jurnal penelitian Julnita Bidanghan, dkk (2016) menjelaskan bahwa Peramalan produksi air bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* satu parameter dari Brown menghasilkan nilai MAPE sebesar 2,9629 %. Sedangkan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dua parameter dari Holt menghasilkan nilai MAPE sebesar 2,9016 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode terbaik untuk meramalkan produksi air bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda adalah metode *Double Exponential Smoothing* dua parameter dari Holt dengan $\alpha = 0,31$ dan $\gamma = 0,92$.

Narkoba adalah singkatan dari Narkotika dan obat-obatan terlarang. sebutan lain dari narkoba yaitu Napza (Narkotika, Psikotropika dan Zat Adiktif) (Wenda, 2017). Istilah napza biasanya banyak dipergunakan dalam area praktik kesehatan dan rehabilitas (Bachtiar dkk, 2021). Keduanya, baik itu narkoba ataupun napza sebenarnya sama saja yaitu mengarah pada kumpulan senyawa yang menyebabkan kecanduan bagi para penggunanya. Dalam jurnal penelitian Putu Githa Pratiwi, dkk (2019) menjelaskan bahwa di Provinsi Bali jumlah tersangka kasus narkoba pada tahun 2015 mencapai 1028 tersangka, kemudian ditahun 2019 mengalami penurunan menjadi 881 tersangka, sedangkan hasil peramalan ini menggunakan metode

Multilayer Perceptron pada tahun 2020-2021 jumlah tersangka mengalami kenaikan sebanyak 892 tersangka.

Binjai yang merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Sumatera Utara juga memiliki catatan pengguna narkoba yang cukup tinggi. Berdasarkan informasi yang dilansir dari Tribun-Medan.com, Kota Binjai menduduki peringkat pertama sebagai lokasi peredaran dan penyalahgunaan narkoba terbanyak se-provinsi Sumatera Utara.

Penelitian-penelitian terdahulu yang mengaitkan dengan *Double Exponential Smoothing Method With Two Parameter Holt* dan *Holt-Winters* menunjukkan hasil yang optimal dalam memprediksi secara tepat dan akurat (Biri dkk, 2013; Nasution, 2018; Rufaida & Muhammad, 2019). Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Metode Pemulusan *Eksponensial Ganda Dua Parameter Holt* dan Kuadratik Satu Parameter *Brown* Pada Peramalan Pengguna Narkoba Di Kota Binjai”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa jumlah pengguna narkoba tahun 2013-2022 di Kota Binjai yang di peroleh dari Kepolisian Resor Binjai. Pengolahan data yang dilakukan setelah melakukan riset adalah menganalisis data menggunakan metode Pemulusan Ganda Dua Parameter Holt dan metode Kuadratik Satu Parameter Brown serta dengan bantuan Software Excel. Tahapan yang dilakukan dapat diuraikan sebagai berikut:

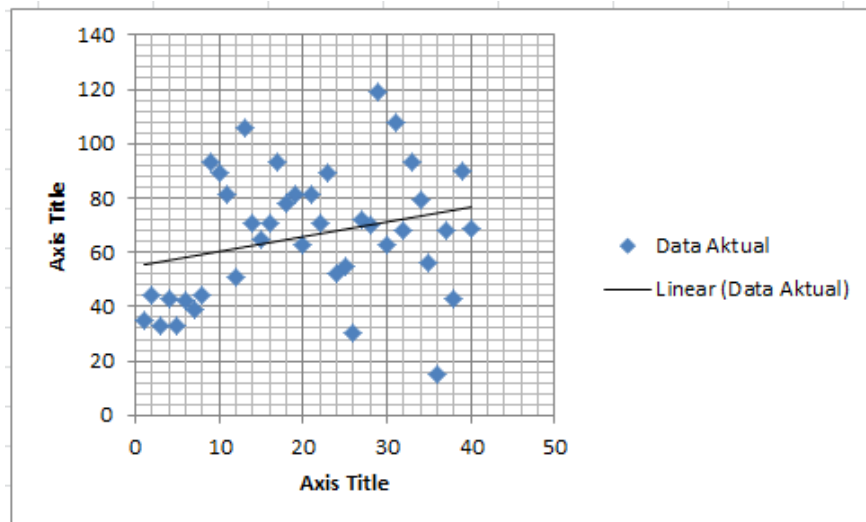
1. Analisis menggunakan metode Pemulusan Ganda Dua Parameter *Holt* dengan
 - a. Menghitung pemulusan eksponensial tunggal.
 - b. Menghitung koefisien pemulusan trend.
 - c. Menghitung Peramalan data aktual dengan $\alpha = 0,1 - 0,9$ dan $\gamma = 0,1 - 0,9$
 - d. Menghitung Error dan Percentage Error (PE)
 - e. Menghitung MAPE terkecil.
2. Analisis menggunakan metode Kuadratik Satu Parameter *Brown*
 - a. Menghitung pemulusan pertama, kedua dan ketiga
 - b. Menghitung konstanta pemulusan tunggal, ganda dan Holt-Winters
 - c. Menghitung peramalan data aktual dengan $\alpha = 0,1 - 0,9$ dan
 - d. Menghitung Error dan Percentage Error (PE)
 - e. Menghitung MAPE terkecil.
3. Menentukan nilai MAPE terkecil dari metode Pemulusan Ganda Dua Parameter *Holt* dan metode Kuadratik Satu Parameter *Brown*.
4. Melakukan peramalan dengan metode yang lebih efektif
5. Kesimpulan dan Saran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis dan pola data

Sebelum meramalkan, pola data merupakan faktor penting dalam menentukan metode peramalan yang akan digunakan agar hasil peramalan mendekati nilai akurat. Berikut merupakan hasil dari pola data pengguna narkoba di Kota Binjai:



Gambar 1. Plot Data Pengguna Narkoba Dikota Binjai Tahun 2013-2022

Metode pemulusan ganda dua parameter Holt menghaluskan komponen trend secara terpisah yaitu menggunakan parameter α dan γ . Perhitungan dengan parameter $\alpha = 0,1 - 0,9$ dan $\gamma = 0,1 - 0,9$ dilakukan agar mendapatkan nilai MAPE terkecil. Hasil selengkapnya untuk $\alpha = 0,1$ dan $\gamma = 0,1$ dapat dilihat secara detail pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Peramalan dan Nilai Error untuk $\alpha = 0,1$ dan $\gamma = 0,1$

No	X_t	S_t	b_t	F_{t+m}	e	$ PE_t $
1	35					
2	44	44,000	9,000			
3	33	51,000	8,800	53,000	-20,000	60,606
4	43	58,120	8,632	59,800	-16,800	39,070
5	33	63,377	8,294	66,752	-33,752	102,279
6	42	68,704	7,998	71,671	-29,671	70,646
7	39	72,932	7,621	76,702	-37,702	96,672
8	44	76,897	7,255	80,552	-36,552	83,074
9	93	85,037	7,344	84,152	8,848	9,513
10	89	92,043	7,310	92,381	- 3,381	3,799
11	81	97,517	7,126	99,353	-18,353	22,658
12	51	99,279	6,590	104,644	-53,644	105,184
13	106	105,882	6,591	105,869	0,131	0,123
14	71	108,326	6,176	112,474	-41,474	58,414
15	65	109,552	5,681	114,503	-49,503	76,158

16	71	110,811	5,239	115,234	-44,234	62,301
17	93	113,745	5,009	116,050	-23,050	24,785
18	78	114,678	4,601	118,753	-40,753	52,248
19	81	115,451	4,218	119,279	-38,279	47,258
20	63	114,003	3,652	119,670	-56,670	89,952
21	81	113,989	3,285	117,654	-36,654	45,252
22	71	112,646	2,822	117,274	-46,274	65,174
23	89	112,822	2,558	115,469	-26,469	29,740
24	52	109,042	1,924	115,380	-63,380	121,884
25	55	105,369	1,364	110,965	-55,965	101,755
26	30	99,060	0,597	106,733	-76,733	255,777
27	72	96,891	0,320	99,657	-27,657	38,412
28	70	94,490	0,048	97,211	-27,211	38,873
29	119	96,984	0,293	94,538	24,462	20,556
30	63	93,850	-0,050	97,277	-34,277	54,408
31	108	95,220	0,092	93,800	14,200	13,149
32	68	92,580	-0,181	95,312	-27,312	40,164
33	93	92,459	-0,175	92,399	0,601	0,646
34	79	90,956	-0,308	92,284	-13,284	16,816
35	56	87,183	-0,654	90,648	-34,648	61,871
36	15	79,376	-1,370	86,529	-71,529	476,859
37	68	77,006	-1,470	78,006	-10,006	14,715
38	43	72,282	-1,795	75,536	-32,536	75,665
39	90	72,438	-1,600	70,487	19,513	21,681
40	69	70,655	-1,618	70,838	-1,838	2,664
Jumlah					-1.061,837	2.500,800

Perhitungan nilai MAPE

$$\begin{aligned}
 \text{MAPE} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |PE_t| \times 100\% \\
 &= \frac{2.500,800}{38} \\
 &= 65,8\%
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dapat menghitung nilai Double Exponential Smoothing With Two Parameter Holt dengan $\alpha = 0,2 - 0,9$ dan $\gamma = 0,2 - 0,9$. Menentukan parameter terbaik pada metode *Double Exponential Smoothing With Two Parameter Holt*. Berikut merupakan hasil perhitungan nilai MAPE dengan $\alpha = 0,1 - 0,9$ dan $\gamma = 0,1 - 0,9$ pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Nilai MAPE dengan $\alpha = 0,1 - 0,9$ dan $\gamma = 0,1 - 0,9$

α	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
γ									
0,1	65,811	47,937	44,539	42,626	41,292	40,484	40,071	40,159	41,014
0,2	49,595	43,555	42,471	41,231	39,918	39,066	38,927	39,823	41,576
0,3	44,776	43,119	42,348	40,726	39,234	38,546	39,070	40,448	42,551
0,4	43,491	43,776	42,338	40,713	39,119	38,719	39,372	41,191	43,790

0,5	43,477	44,499	42,435	40,960	39,088	38,836	39,832	42,009	45,184
0,6	44,091	44,964	43,320	40,751	39,115	39,053	40,498	43,016	46,739
0,7	45,050	45,281	43,990	40,392	39,143	39,387	41,245	44,254	48,455
0,8	46,376	45,502	44,221	39,794	39,202	39,741	42,042	45,569	50,334
0,9	47,817	46,409	43,896	39,463	39,405	40,294	43,017	46,945	52,579

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa MAPE terkecil berada pada parameter $\alpha = 0,1$ dan $\gamma = 0,3$ dengan nilai 38,546 %.

Kuadratik Satu Parameter Brown

Metode Kuadratik Satu Parameter Brown melakukan tiga kali pemulusan sebelum dilakukan peramalan. Pemulusan ini juga dikenal dengan pemulusan kudratik satu parameter. Perhitungan dilakukan menggunakan parameter $\alpha = 0,1 - 0,9$ yang bertujuan untuk mendapatkan parameter dengan nilai MAPE terkecil. Hasil selengkapnya untuk $\alpha = 0,1$ dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil ramalan dan nilai error untuk $\alpha = 0,1$

X_t	S'	S''	S'''	A	B	C	F_{t+m}	e_t	$ PE_t $
35,000	35,000	35,000	35,000						
44,000	35,900	35,090	35,009	37,439	0,257	0,009			
33,000	35,610	35,142	35,022	36,426	0,132	0,004	37,700	-4,700	14,242
43,000	36,349	35,263	35,046	38,305	0,319	0,011	36,560	6,440	14,977
33,000	36,014	35,338	35,075	37,104	0,170	0,005	38,630	-5,630	17,061
42,000	36,613	35,465	35,114	38,557	0,309	0,010	37,277	4,723	11,246
39,000	36,851	35,604	35,163	38,906	0,323	0,010	38,871	0,129	0,331
44,000	37,566	35,800	35,227	40,525	0,469	0,015	39,234	4,766	10,832
93,000	43,110	36,531	35,357	55,093	1,965	0,067	41,002	51,998	55,912
89,000	47,699	37,648	35,587	65,739	2,942	0,099	57,092	31,908	35,852
81,000	51,029	38,986	35,926	72,055	3,390	0,111	68,730	12,270	15,148
51,000	51,026	40,190	36,353	68,861	2,802	0,086	75,500	-24,500	48,040
106,000	56,523	41,823	36,900	81,000	3,866	0,121	71,706	34,294	32,352
71,000	57,971	43,438	37,554	81,152	3,590	0,107	84,927	-13,927	19,615
65,000	58,674	44,962	38,294	79,431	3,133	0,087	84,796	-19,796	30,455
71,000	59,907	46,456	39,111	79,462	2,889	0,075	82,607	-11,607	16,348
93,000	63,216	48,132	40,013	85,264	3,267	0,086	82,388	10,612	11,410
78,000	64,694	49,788	40,990	85,708	3,051	0,075	88,574	-10,574	13,556
81,000	66,325	51,442	42,036	86,684	2,904	0,068	88,797	-7,797	9,626
63,000	65,992	52,897	43,122	82,408	2,213	0,041	89,622	-26,622	42,258
81,000	67,493	54,357	44,245	83,655	2,151	0,037	84,642	-3,642	4,496
71,000	67,844	55,705	45,391	81,807	1,765	0,023	85,824	-14,824	20,879
89,000	69,959	57,131	46,565	85,051	1,942	0,028	83,583	5,417	6,086
55,000	66,847	59,095	48,868	72,124	0,296	-	78,489	-23,489	42,708
						0,031			
30,000	63,162	59,502	49,932	60,913	-	-	72,404	-42,404	141,348
					0,943	0,073			
72,000	64,046	59,956	50,934	63,203	-	-	59,933	12,067	16,759
					0,672	0,061			
119,000	70,077	61,390	52,834	78,896	0,995	0,002	63,987	55,013	46,229
63,000	69,370	62,188	53,769	75,314	0,515	-	79,892	-16,892	26,812
						0,015			
108,000	73,233	63,293	54,722	84,542	1,417	0,017	75,822	32,178	29,795

68,000	72,709	64,234	55,673	81,098	0,922	-	85,968	-17,968	26,423
						0,001			
93,000	74,738	65,285	56,634	84,995	1,234	0,010	82,020	10,980	11,807
79,000	75,165	66,273	57,598	84,274	1,038	0,003	86,234	-7,234	9,157
56,000	73,248	66,970	58,535	77,369	0,205	-	85,313	-29,313	52,344
						0,027			
15,000	67,423	67,016	59,383	60,607	-	-	77,561	-62,561	417,070
					1,605	0,089			
68,000	67,481	67,062	60,151	61,408	-	-	58,957	9,043	13,298
					1,436	0,080			
43,000	65,033	66,859	60,822	55,343	-	-	59,932	-16,932	39,376
					1,999	0,097			
90,000	67,530	66,926	61,432	63,243	-	-	53,296	36,704	40,783
					1,050	0,060			
69,000	67,677	67,001	61,989	64,015	-	-	62,162	6,838	9,909
					0,915	0,054			
Jumlah								-62,539	1432,578

Perhitungan nilai MAPE

$$\begin{aligned}
 \text{MAPE} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |PE_t| \times 100\% \\
 &= \frac{1432,578}{38} \\
 &= 37,699\%
 \end{aligned}$$

Menentukan parameter terbaik pada metode Kuadratik Satu Parameter *Brown* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Nilai MAPE dari $\alpha = 0,1 - 0,9$

Parameter α	Nilai MAPE
0,1	37,699%
0,2	18,352%
0,3	20,451%
0,4	37,863%
0,5	31,874%
0,6	41,049%
0,7	53,335%
0,8	69,055%
0,9	54,635%

Dapat disimpulkan bahwa MAPE terkecil berada pada parameter $\alpha = 0,1$ dengan nilai 18,352%.

Pembahasan

Perhitungan nilai MAPE yang telah dilakukan sebelumnya, menggunakan metode Pemulusan Ganda Dua Parameter *Holt* didapat nilai parameter terbaik yaitu pada $\alpha = 0,6$ dan $\gamma = 0,3$ dengan MAPE 38,546 % sedangkan menggunakan metode *Kuadratik Satu Parameter Brown* didapat nilai parameter terbaik yaitu pada $\alpha = 0,2$ dengan MAPE 18,352 %. dapat disimpulkan bahwa metode yang lebih efektif untuk

meramalkan jumlah pengguna narkoba di Kota Binjai yaitu metode Kuadratik Satu Parameter Brown dengan $\alpha = 0,2$. Setelah didapat metode yang efektif untuk meramalkan, maka selanjutnya dilakukan peramalan jumlah pengguna narkoba di Kota Binjai, dengan rumus berikut:

$$f_{t+m} = a_t + b_t(m) + 0,5c_tm^2$$

$$f_{40+1} = 66,008 + (0,099)(1) + 0,5(0,056)(1)^2$$

$$= 66,135$$

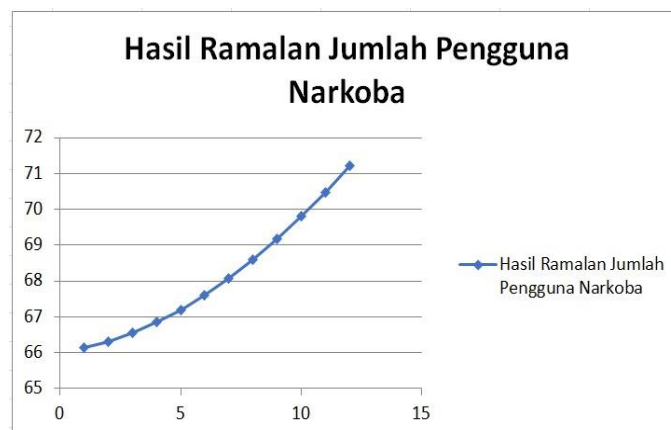
Perhitungan Peramalan untuk periode-periode selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Peramalan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Dua Parameter Holt

No	Tahun	Triwulan	X_t	a_t	b_t	c_t	$f_t + m$
1	2013	1	35,000				
2	2013	2	44,000	39,392	0,972	0,072	
3	2013	3	33,000	36,789	0,245	0,013	40,400
4	2013	4	43,000	39,948	0,901	0,060	37,040
5	2014	1	33,000	37,035	0,111	-0,003	40,880
6	2014	2	42,000	39,514	0,633	0,036	37,144
7	2014	3	39,000	39,596	0,543	0,027	40,164
8	2014	4	44,000	42,030	0,986	0,058	40,153
9	2015	1	93,000	67,423	6,439	0,457	43,045
10	2015	2	89,000	81,366	8,506	0,577	74,090
11	2015	3	81,000	85,690	8,093	0,503	90,161
12	2015	4	51,000	73,034	3,949	0,159	94,035
13	2016	1	106,000	91,184	7,233	0,391	77,063
14	2016	2	71,000	85,138	4,642	0,170	98,613
15	2016	3	65,000	77,731	2,126	-0,029	89,864
16	2016	4	71,000	75,527	1,142	-0,100	79,842
17	2017	1	93,000	84,613	2,811	0,031	76,619
18	2017	2	78,000	82,833	1,823	-0,044	87,440
19	2017	3	81,000	82,860	1,386	-0,073	84,634
20	2017	4	63,000	73,859	-0,978	-0,243	84,210
21	2018	1	81,000	76,781	-0,331	-0,177	72,759
22	2018	2	71,000	73,745	-1,088	-0,220	76,361
23	2018	3	89,000	80,576	0,469	-0,089	72,547
24	2018	4	52,000	66,848	-2,751	-0,321	81,001
25	2019	1	55,000	59,576	-4,037	-0,392	63,937
26	2019	2	30,000	42,975	-7,166	-0,595	55,342
27	2019	3	72,000	53,318	-3,820	-0,303	35,512
28	2019	4	70,000	59,425	-1,892	-0,138	49,346
29	2020	1	119,000	87,494	4,616	0,355	57,464
30	2020	2	63,000	77,995	1,808	0,120	92,287
31	2020	3	108,000	93,594	4,967	0,345	79,863
32	2020	4	68,000	83,735	1,993	0,100	98,733
33	2021	1	93,000	89,302	2,873	0,157	85,778
34	2021	2	79,000	85,786	1,599	0,051	92,254

35	2021	3	56,000	72,082	-1,742	-0,200	87,410
36	2021	4	15,000	43,283	-7,908	-0,642	70,240
37	2022	1	68,000	51,131	-4,992	-0,378	35,054
38	2022	2	43,000	44,511	-5,689	-0,402	45,951
39	2022	3	90,000	63,694	-0,542	0,009	38,621
40	2022	4	69,000	66,008	0,099	0,056	63,157
41	2023	1					66,135
42	2023	2					66,318
43	2023	3					66,557
44	2023	4					66,852
45	2024	1					67,203
46	2024	2					67,61
47	2024	3					68,073
48	2024	4					68,592
49	2025	1					69,167
50	2025	2					69,798
51	2025	3					70,485
52	2025	4					71,228

Plot data hasil ramalan jumlah pengguna narkoba di Kota Binjai dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. Plot data ramalan jumlah pengguna narkoba tahun 2023-2025

SIMPULAN

Penerapan metode Kuadratik Satu Parameter *Brown* dapat diaplikasikan dikarenakan lebih baik dan efektif yang didukung oleh nilai kesalahan terkecil yaitu pada parameter $\alpha = 0,2$ dengan MAPE 18,352% dibandingkan dengan metode Pemulusan Ganda Dua Parameter *Holt* yang memiliki nilai kesalahan lebih besar yaitu MAPE = 38,546 %.pada parameter $\alpha = 0,6$ dan $\gamma = 0,3$. Perhitungan peramalan dengan menggunakan metode Kuadratik Satu Parameter *Brown* menunjukkan bahwa akan ada peningkatan secara signifikan jumlah pengguna narkoba 3 tahun kedepan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aden. (2020). *Forecasting The Eksponential Smoothing Methods*. Unpam Press.
- Aritonang, L. R. (2002). *Peramalan Bisnis*. Ghalia Indonesia.
- Bachtiar, R., Dewi, A., S., & Samuel, S. (2021). Bahaya Narkoba dan Strategi Pencegahannya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Bidangan, J., Purnamasari, I., & Hayati, M. N. (2016). Perbandingan peramalan metode double exponential smoothing satu parameter brown dan metode double exponential smoothing dua parameter holt. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 4(1).
- Biri, R., Yohanes, A. R. L., & Marline, S. P. (2013). Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial Dalam Meramalkan Pergerakan Inflasi Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1).
- Borman, R., & Fauzi, H. (2018). Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Siswa Berprestasi Pada SMK XYZ. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 3(1).
- Mursidah, Y., & Nurhasanah, D. (2021). Perbandingan Metode Eksponensial Smothing dan Metode Decomposition Untuk Meramalkan Persediaan Beras (Studi Kasus Divre Bulog Lhokseumawe). *Jurnal Visioner Dan Strategi*, 10(1).
- Nasution, A. (2018). Forecasting Produksi Karet Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Seminar Nasional Raya (SENAR)*.
- Nurmaulidar. (2016). Using Exponential Smoothing For Forcasting Rice Inventory In Bulog Aceh. *SEMIRATA Bidang MIPA 2016; BKS-PTN Barat, Palembang: Universitas Sriwijaya*.
- Pratiwi, P. G., Putra, I. K. G. D., & Putri, D. P. S. (2019). Peramalan Jumlah Tersangka Penyalahgunaan Narkoba Menggunakan Metode Multilayer Perceptron. *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, 7(2), 143.
- Rufaida, & Muhammad, A. E. (2019). Perbandingan Peramalan Dengan Metode Eksponensial Smoothing dan Winter Multiplicative Seasonality pada Data Penjualan Songkok Nasional UMKM di Kabupaten Gresik. *Jurnal Matematik*, 18(1).
- Safitri, T., Nurkaromah, D., & Sugiman. (2017). Perbandingan Peramalan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Holt-Winters dan Arima. *UNNES Journal of Mathematics*, 16(1).
- Spyros Makridakis. (1988). *Metode Peramalan dan Aplikasi*. Erlangga.
- Wenda Hartanto. (2017). Penegakan Hukum Terhadap Kejahatan Narkotika Dan Obat-Obat Terlarang Dalam Era Perdagangan Bebas Internasional yang Berdampak pada Keamanan dan Kedaulatan Negara (The Law Enforcement Against Narcotic and Drug Crimes Impacting On Security and State Soverei. *Jurnal Legilasi Indonesia*, 14(01).
- Zaini, B., Rosnalini, M., & Zahayu. (2020). Comparison of Double Exponential Smoothing for Holt's Method and Artificial Neural Network in Forecasting the Malaysian Banking Stock Markets. *ASM Science Journal*, 13.