

Implementasi Metode Double Exponential Smoothing Untuk Meramalkan Angka Kemiskinan Penduduk Kabupaten Asahan

Windi Yulita Nasution¹, William Ramdhan², Elly Rahayu³

^{1,2,3} Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Royal
e-mail: ¹windinst4@gmail.com, ²william.ramdhan052@gmail.com, ³ellyrahayu68@gmail.com

Abstrak

Kemiskinan merupakan kondisi yang tidak dapat memenuhi kebutuhan dasar (seperti pangan, sandang, papan, pendidikan, dan kesehatan). Kurangnya sarana untuk memenuhi kebutuhan dasar, atau kesulitan untuk memperoleh pendidikan dan pekerjaan, dapat menyebabkan kemiskinan. Masalah kemiskinan merupakan salah satu masalah mendasar yang menjadi pusat perhatian pemerintah di negara mana pun termasuk salah satunya Indonesia. Di Indonesia kemiskinan banyak terjadi di beberapa daerah salah satunya Kabupaten Asahan yang mengalami fluktuasi pada Angka Kemiskinan Penduduk. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Asahan, jurnal dan hasil penelitian. Dalam penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui jumlah angka kemiskinan penduduk di Kabupaten Asahan untuk tahun 2020 meningkat atau menurun dibandingkan tahun sebelumnya serta dapat merancang sistem peramalan jumlah angka kemiskinan penduduk di Kabupaten Asahan dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing berdasarkan data di BPS pada tahun 2013 sampai 2019. Dari penelitian ini mendapatkan nilai α sebesar 0,9 dengan menggunakan MAPE sebagai perhitungan tingkat error sebesar 0,9% dan hasil jumlah angka kemiskinan penduduk tahun 2020 sebesar 70,939 jiwa.

Kata kunci : Forecasting, Double Exponential Smoothing, Kemiskinan

Abstract

Poverty is a condition that cannot fulfill basic needs (such as food, clothing, shelter, education and health). Lack of facilities to meet basic needs, or difficulties in obtaining education and employment, can lead to poverty. The problem of poverty is one of the fundamental problems that has become the center of attention of the government in any country, including Indonesia. In Indonesia, poverty often occurs in several areas, one of which is Asahan Regency, which has experienced fluctuations in the Population Poverty Rate. Data obtained from the Asahan Central Statistics Agency, journals and research results. In this study, the aim of this research is to be able to find out the number of population poverty rates in Asahan Regency for 2020 to increase or decrease compared to the previous year and to be able to design a forecasting system for the population poverty rate in Asahan Regency using the Double Exponential Smoothing method based on data in BPS from 2013 to 2019. From this study, the α value is 0.9 by using MAPE as a calculation of the error rate of 0.9% and the results of the total population poverty rate in 2020 are 70.939 people.

Key Words : Forecasting, Double Exponential Smoothing, Poverty

1. Pendahuluan

Kemiskinan yang banyak terjalin kini memiliki penyebaran yang tidak proporsional baik antar daerah yang terdapat di dunia ataupun antara negeri yang terdapat di wilayah-wilayah tersebut. Nyaris separuh dari warga hidup miskin yang disebabkan oleh keterbatasan sumber daya (alam maupun modal), terbatasnya lapangan pekerjaan dan tingkat pendidikan yang rendah.

Pandangan kemiskinan ialah ketidakcukupan ekonomi dalam pemenuhan kebutuhan makanan dan non-makanan yang diukur sebagai pengeluaran. Sedangkan penduduk miskin ialah penduduk yang mempunyai rata-rata pengeluaran perkapita per bulan dibawah garis kemiskinan.[1]. Kemiskinan ialah permasalahan yang menjadi perhatian di seluruh pemerintah negara termasuk Indonesia, permasalahan terdapat pada kurangnya penanggulangan kemiskinan dan ketidaksetaraan dalam distribusi pendapatan. Di Indonesia kemiskinan banyak terjadi di beberapa daerah salah satunya Kabupaten Asahan. Angka Kemiskinan penduduk Kabupaten Asahan mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Badan Pusat Statistik Asahan tidak menggunakan *forecasting* untuk menghitung Angka Kemiskinan Penduduk di Kabupaten Asahan, melainkan melakukan perhitungan dengan menggunakan data makro kemiskinan yaitu menggunakan sumber informasi utama dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Panel Modul Konsumsi dengan menggunakan metode BPS.[2]. Melakukan peramalan Angka Kemiskinan Penduduk di Kabupaten Asahan dapat menjadi alternatif lain dalam menghitung Angka Kemiskinan Penduduk di Kabupaten Asahan, sehingga dengan meramalkan Angka Kemiskinan Penduduk maka akan membantu pemerintah dan *stakeholder* sebagai dasar informasi dan pengambilan keputusan awal dalam rangka pengentasan kemiskinan pada masa kemudian, dengan adanya penelitian ini diharapkan pengendalian angka kemiskinan bisa dilakukan oleh pemerintah dan *stakeholder* dengan tepat, sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi naik dan turunnya kemiskinan dapat diantisipasi. Melakukan peramalan salah satu perlengkapan bantu dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Meramalkan suatu kejadian secara pas akan berlanjut membagikan informasi dasar yang lebih baik. Angka kemiskinan yang ditentukan secara baik bisa difungsikan untuk mengevaluasi kebijakan pemerintah dalam penanggulangan kemiskinan, membandingkan kondisi kemiskinan di berbagai periode dan wilayah, dan menentukan sasaran bagi masyarakat miskin untuk memperbaiki keadaan perekonomian mereka. Penelitian ini bertujuan untuk dapat meramalkan jumlah angka kemiskinan penduduk kabupaten asahan pada masa yang akan datang dan mengetahui apakah jumlah kemiskinan penduduk di Kabupaten Asahan di masa yang akan datang meningkat atau menurun dibandingkan tahun sebelumnya, serta merancang sistem peramalan jumlah angka kemiskinan penduduk di Kabupaten Asahan dengan metode *Double Exponential Smoothing*.

2. Metode Penelitian

Peramalan ialah bagian integral dari aktivitas pengambilan keputusan. Banyak metode ramalan yang ada serta bermacam-macam perihal ketepatan, ruang lingkup, horison, waktu dan biayanya. Banyaknya metode yang digunakan untuk pengukuran kemiskinan. sehingga mengetahui keberadaan kemiskinan di masa kemudian serta upaya penanggulangan kemiskinan di daerah. Metode model *time series* ialah metode *Double Exponential Smoothing* yang terbagi jadi dua yakni *Double Exponential Smoothing* satu parameter dari Brown dan *Double Exponential Smoothing* dari Holt. *Double Exponential Smoothing* dari Brown ialah model linear yang di kemukakan oleh Brown. Pada metode ini melakukan cara *smoothing* dua kali. . Penggunaan *Double Exponential Smoothing* dari Holt hampir sama dengan Brown, akan tetapi Holt tidak memfungsikan rumus *Double Exponential Smoothing* secara langsung. Jadi Holt memuluskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari parameter yang difungsikan pada deret asli. Pemodelan ramalan dari *Double Exponential Smoothing* dari Holt didapat dengan penggunaan dua parameter pemulusan yaitu *alpha* dan *gamma*. Model peramalan ini menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dari Holt. Untuk melakukan peramalan *Double Exponential Smoothing* sebelumnya dilakukan pencarian nilai (α) dan menggunakan rumus MAPE sebagai ukuran ketepatan dalam meramalkan , dengan perumusan sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_{t-1} \dots \dots \dots (1)$$

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \dots \dots \dots (2)$$

Selanjutnya melakukan perhitungan dengan perumusan sebagai berikut :

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t \dots \dots \dots (3)$$

Untuk menentukan nilai *Double Exponential Smoothing* dengan rumus persamaan :

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \dots\dots\dots (4)$$

Untuk menentukan nilai konstanta pemulusan a_t dengan rumus persamaan sebagai berikut :

$$a_t = 2S'_t - S''_t \dots\dots\dots (5)$$

Untuk menentukan nilai konstanta pemulusan b_t dengan rumus persamaan sebagai berikut :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \dots\dots\dots (6)$$

Untuk menentukan nilai peramalan tahun berikutnya dengan rumus persamaan sebagai berikut :

$$F_t = a_t + b_t \dots\dots\dots (7)$$

Penelitian ini dilakukan di Badan Pusat Statistik Asahan yang bertempat di Jl. Tusam No. 2, Kisaran, Mekar Baru, Kec. Kota Kisaran Barat, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Badan Pusat Statistik Kabupaten Asahan mencatat Jumlah Angka Kemiskinan Penduduk Kabupaten Asahan pada tahun 2013-2019 yang dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 1. Penduduk Miskin di Kabupaten Asahan tahun 2013-2019

Tahun	Penduduk Miskin
	Jumlah (Jiwa)
2013	80.500
2014	76.970
2015	85.160
2016	84.350
2017	83.670
2018	74.140
2019	70.530

3. Hasil dan Pembahasan

Melakukan peramalan dengan metode *exponential smoothing* membutuhkan nilai α sebagai nilai parameter pemulusan. Penentuan bobot nilai α yang sesuai akan memberikan ramalan yang optimal dengan nilai kesalahan (*error*) terkecil. Dalam peramalan ini, α yang akan dicoba secara acak sebagai nilai bobot dan contoh perhitungan untuk penentuan α yang sesuai. Hasil perhitungan dengan rumus persamaan (1) dan (2) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Analisa Proses Penentuan α (*alpha*) dan MAPE

A	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
F ₂	80,147	79,794	79,441	79,088	78,735	78,382	78,029	77,676	77,323
F ₃	80,648	80,867	81,157	81,517	81,948	82,449	83,021	83,663	84,376
MAPE(%)	3.49	3.27	3.01	2.73	2.43	2.1	1.74	1.34	0.9

Dilihat dari tabel di atas, maka nilai bobot α yang sesuai untuk melakukan peramalan ini adalah 0.9 dengan persentase eror 0.9% dengan perhitungan menggunakan rumus MAPE. Peramalan dimulai pada periode ke-2 atau tahun 2014 dengan α 0.9. Sebelum menentukan *double exponential smoothing* harus dilakukan pencarian nilai *smoothing* pertama dengan menggunakan rumus persamaan (3) :

$$S'_2 = 0.9 \times 76,970 + (1-0.9) 80,500 = 77,323$$

$$S'_3 = 0.9 \times 85,160 + (1-0.9) 77,323 = 84,376.3$$

$$S'_4 = 0.9 \times 84,350 + (1-0.9) 84,376.3 = 84,352.63$$

$$S'_5 = 0.9 \times 83,670 + (1-0.9) 84,352.63 = 83,738.26$$

$$S'_6 = 0.9 \times 74,140 + (1-0.9) 83,738.26 = 75,099.83$$

$$S'_7 = 0.9 \times 70,530 + (1-0.9) 75,099.83 = 70,986.98$$

Untuk menentukan nilai *smoothing* kedua atau S''_t dapat diketahui dengan menggunakan rumus persamaan (4) :

$$S''_2 = 0.9 \times 77,323 + (1-0.9) 80,500 = 77,640.7$$

$$S''_3 = 0.9 \times 84,376.3 + (1-0.9) 77,640.7 = 83,702.74$$

$$S''_4 = 0.9 \times 84,352.63 + (1-0.9) 83,702.74 = 84,287.64$$

$$S''_5 = 0.9 \times 83,738.26 + (1-0.9) 84,287.64 = 83,793.19$$

$$S''_6 = 0.9 \times 75,099.83 + (1-0.9) 83,793.19 = 75,969.16$$

$$S''_7 = 0.9 \times 70,986.98 + (1-0.9) 75,969.16 = 71,485.19$$

Untuk menentukan nilai konstanta (a_t) dapat diketahui dengan menggunakan rumus persamaan (5) :

$$a_2 = 2(77,323) - 77,640.7 = 77,005.3$$

$$a_3 = 2(84,376.3) - 83,702.74 = 85,049.9$$

$$a_4 = 2(84,352.63) - 84,287.64 = 84,417.6$$

$$a_5 = 2(83,738.26) - 83,793.19 = 83,683.3$$

$$a_6 = 2(75,099.83) - 75,969.16 = 74,230.5$$

$$a_7 = 2(70,986.98) - 71,485.19 = 70,488.8$$

Untuk menentukan nilai konstanta (b_t) dapat diketahui dengan menggunakan rumus persamaan (6):

$$b_2 = \frac{0.9}{1-0.9}(77,323 - 77,640.7) = 286.83$$

$$b_3 = \frac{0.9}{1-0.9}(84,376.3 - 83,702.74) = -605.3$$

$$b_4 = \frac{0.9}{1-0.9}(84,352.63 - 84,287.64) = -57.591$$

$$b_5 = \frac{0.9}{1-0.9}(83,738.26 - 83,793.19) = 50.337$$

$$b_6 = \frac{0.9}{1-0.9}(75,099.83 - 75,969.16) = 783.297$$

$$b_7 = \frac{0.9}{1-0.9}(70,986.98 - 71,485.19) = 449.289$$

Mencari nilai peramalan (F_t) untuk tahun 2020 dapat menggunakan rumus persamaan (7) :

$$F_{7+1} = 70,488.8 + 449.289$$

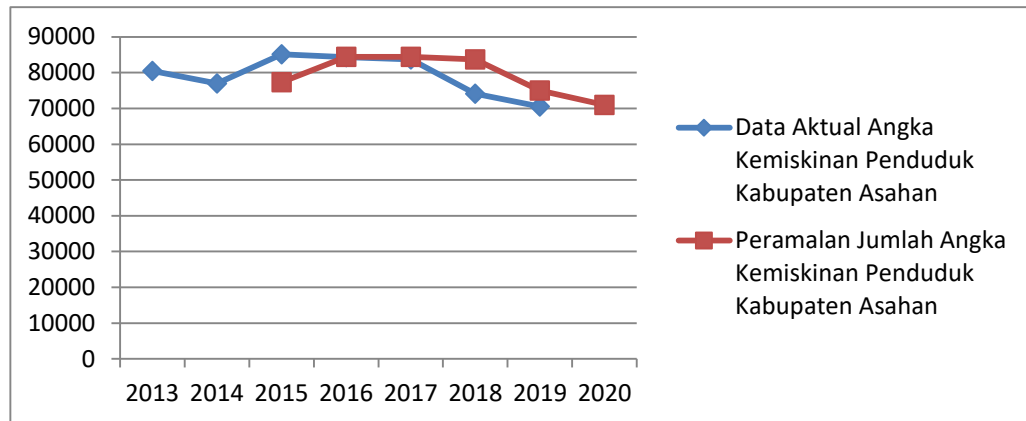
$$F_8 = 70,938.089$$

Hasil perhitungan analisa proses penerapan Metode Double Exponential Smoothing juga dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Hasil Analisa Proses Penerapan Metode Double Exponential Smoothing

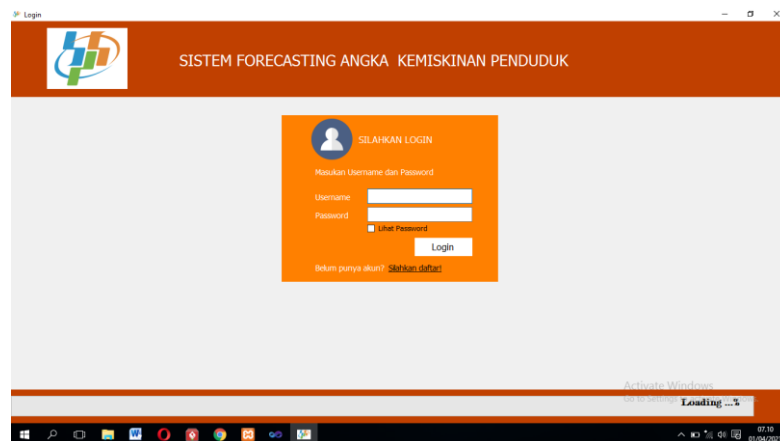
Tahun	Data Aktual Angka Kemiskinan Penduduk Miskin(Jiwa)	Peramalan di tahun berikutnya
2013	80.500	
2014	76.970	77,292.13
2015	85.160	84,444.4
2016	84.350	84,360
2017	83.670	83,733.637
2018	74.140	75,013.79
2019	70.530	70,938.089

Pada Gambar 1 merupakan grafik dari data aktual dan peramalan jumlah angka kemiskinan Kabupaten Asahan, sehingga dapat dilihat naik turunnya jumlah angka kemiskinan penduduk Kabupaten Asahan.



Gambar 1. Grafik Data Aktual dan Peramalan Jumlah Angka Kemiskinan Kabupaten Asahan

Pada tahapan uji sampel maka didapat bahwa peramalan angka kemiskinan penduduk Kabupaten Asahan pada tahun 2020 adalah 70,934 jiwa. Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman *login* yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 2 berikut :



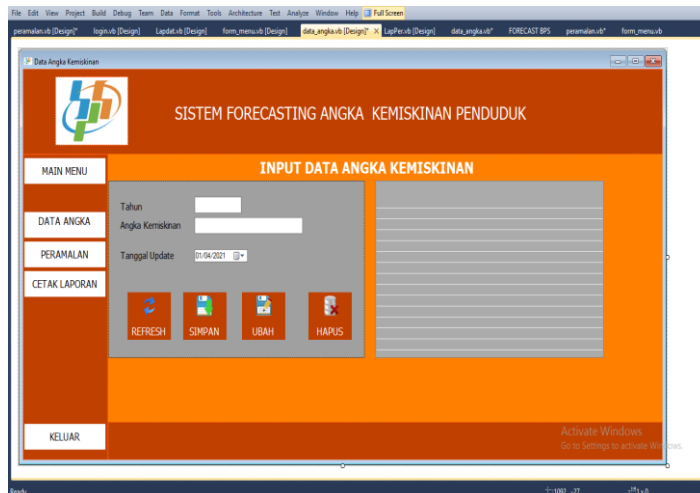
Gambar 2. Tampilan Halaman Login

Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman utama yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman data angka kemiskinan yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 4 berikut :



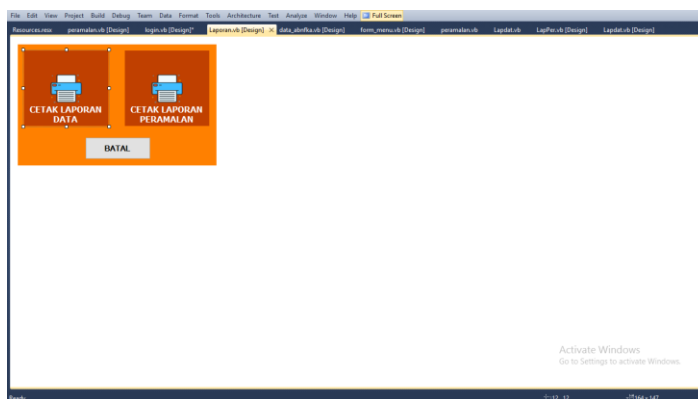
Gambar 4. Tampilan Halaman Data Angka Kemiskinan

Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman peramalan yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 5 berikut :



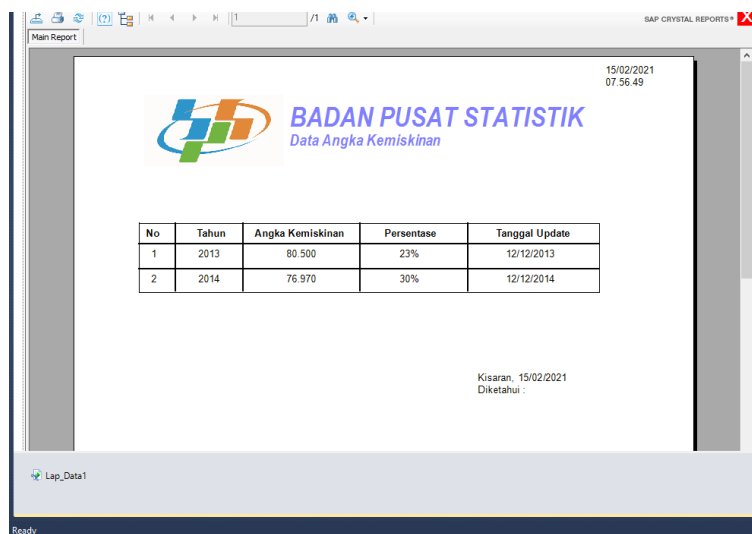
Gambar 5. Tampilan Halaman Peramalan

Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman cetak laporan yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 6 berikut :



Gambar 6. Tampilan Cetak Laporan

Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman laporan data yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 7 berikut :

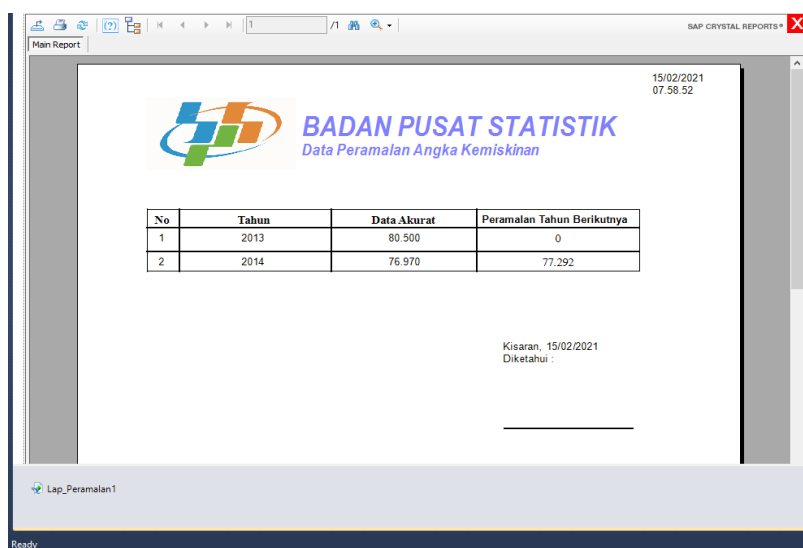


No	Tahun	Angka Kemiskinan	Persentase	Tanggal Update
1	2013	80.500	23%	12/12/2013
2	2014	76.970	30%	12/12/2014

Kisaran, 15/02/2021
Diketahui :

Gambar 7. Tampilan Laporan Data

Berikut adalah tampilan rancangan sistem halaman laporan data peramalan yang sudah dibuat dan dilakukan uji coba pada Gambar 8 berikut :



No	Tahun	Data Akurat	Peramalan Tahun Berikutnya
1	2013	80.500	0
2	2014	76.970	77.292

Kisaran, 15/02/2021
Diketahui :

Gambar 8. Tampilan Laporan Data Peramalan

4. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan pada bab-bab sebelumnya dan dari penelitian yang telah penulis lakukan di BPS Asahan, penulis dapat merangkum beberapa kesimpulan yaitu Peramalan Angka Kemiskinan Penduduk Kabupaten Asahan yang telah dilakukan memiliki langkah-langkah dalam proses peramalannya yaitu dengan menentukan nilai α dengan tingkat kesalahan eror terkecil, mencari nilai *single exponential smoothing* dan nilai *double exponential smoothing* untuk mencari nilai konstanta a_t dan b_t , mencari nilai peramalan tahun selanjutnya dengan hasil nilai konstanta a_t dan b_t . Peramalan Jumlah Angka Kemiskinan Penduduk Kabupaten Asahan untuk tahun 2020 dengan Metode *Double Exponential Smoothing* adalah sebanyak 70,939 Jiwa berdasarkan data dari BPS dari tahun 2013-2019. Dari penelitian yang telah dilakukan maka mendapatkan jumlah Angka Kemiskinan Penduduk dengan berdasarkan α terbaik dengan tingkat kesalahan *error* MAPE 0,9% maka dari itu sistem ini dapat dijadikan suatu alternatif lain dalam melakukan perhitungan Angka

Kemiskinan Penduduk pada Kabupaten Asahan. Sehingga sistem ini dirancang sebagai alternatif atau pilihan lain bagi BPS Asahan untuk melakukan peramalan agar dapat memanfaatkan hasil dari sistem yang telah dibuat sehingga dapat mengoptimalkan kerja .

4.1 Saran

Adapun saran supaya sistem yang diusulkan bisa digunakan secara optimal serta berjalan sesuai yang diharapkan, maka dari itu terdapat saran yang bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan yaitu diperlukan *maintenance* atau perawatan pada program aplikasi yang telah dibuat, agar program tersebut dapat digunakan secara berkelanjutan selama kebutuhan terhadap Peramalan Angka Kemiskinan Penduduk Kabupaten Asahan, juga diharapkan adanya penelitian dan kajian lebih lanjut mengenai pengembangan program penerapan klasifikasi *Double Exponential Smoothing* pada platform yang berbeda dan diharapkan ada penelitian selanjutnya yang meneliti dan membahas kekurangan-kekurangan yang dimiliki oleh program Peramalan Angka Kemiskinan Penduduk Kabupaten Asahan agar dapat dikembangkan lebih lanjut lagi.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, "Badan Pusat Statistik," *Badan Pusat Statistik*, 2008. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/>. [Accessed: 23-Nov-2020].
- [2] Badan Pusat Statistik Asahan, "Kemiskinan," *Badan Pusat Statistik Asahan*. [Online]. Available: <https://asahankab.bps.go.id/subject/23/kemiskinan.html#subjekViewTab1>. [Accessed: 23-Nov-2020].
- [3] D. U. Rosa, "Metode Exponential Smoothing Dalam Memproyeksikan Jumlah Penduduk Miskin Di Nusa Tenggara Barat," *J. Pemikir. dan Penelit. Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–53, 2019.
- [4] S. Fachrurrazi, "Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponensial Smoothing pada Toko Obat Bintang," *J. Techsi*, vol. 7, no. 1, pp. 19–30, 2015.
- [5] Ikhsan, "JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI & PENDIDIKAN VOL . 9 NO . 3 September 2016 ISSN : 2086 – 4981 Konsep Dasar Sistem Pengertian Sistem Karakteristik Sistem," vol. 9, no. 3, pp. 59–71, 2016.
- [6] R. Sahara, H. Prastiawan, and D. Rizal, "Rancang Bangun Sistem Informasi Mylibrary Telkomsel Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Selular)," *J. Format*, vol. 6, no. 1, pp. 106–118, 2017.
- [7] J. P. Fischer, "Digit mirror-writing in children: Towards an unlocking of the mystery," *Annee Psychol.*, vol. 110, no. 2, pp. 227–251, 2010.
- [8] M. Bolung and H. R. K. Tampangela, "Analisa Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak," *J. ELTIKOM*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [9] Z. Zulkifli, "Rancang Bangun Website E-Learning Dengan Pemodelan Uml (Studi Kasus Di Stkip Muhammadiyah Muara Bungo)," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 159–167, 2018.
- [10] A. Hendini, "Pemodelan Uml Sistem Informasu Monitoring Penjualan dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak)," *J. Khatulistiwa Inform.*, p. 108, 2016.
- [11] E. Z. Henry Februariyanti, "Rancang Bangun Sistem Perpustakaan untuk Jurnal Elektronik," *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. 17, no. 2, pp. 124–132, 2012.
- [12] S. Sarwindah, "Sistem Pendaftaran Siswa Baru Pada SMP N 1 Kelapa Berbasis Web Menggunakan Model UML," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 110, 2018.