

Prediksi Biaya Perbaikan Kendaraan Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web

Felix Sukmana¹, Naikson F. Saragih², Indra Sarkis Simamora³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Jan 19, 2022

Revised, Feb 19, 2022

Accepted, Maret 19, 2022

Keywords:

Single Exponential Smoothing,
Prediksi,
PT.Oriental Primasinerji
Engineering,
MAPE,
Biaya Perbaikan

ABSTRAK

Perbaikan kendaraan perusahaan adalah hal yang sangat penting dalam roda bisnis perusahaan. Kekurangan biaya perbaikan menyebabkan kendaraan berhenti beroperasi dan memungkinkan tidak tercapainya target perusahaan. Biaya perbaikan kendaraan perusahaan setiap periodenya selalu berubah-ubah sehingga perusahaan perlu mengantisipasinya. Oleh karena itu dibutuhkan anggaran biaya perbaikan kendaraan yang tepat tiap tahunnya agar tidak terjadi kendala. Prediksi biaya perbaikan kendaraan untuk kedepannya dilakukan menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES). SES mampu melakukan prediksi cukup baik untuk prediksi deret waktu. Metode ini memiliki kelebihan yaitu mampu memprediksi jangka waktu pendek, menengah dan panjang sehingga cocok digunakan dalam prediksi dalam perusahaan. Setelah dilakukan prediksi, evaluasi hasil prediksi dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata *error* menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil peramalan untuk periode 2022 dari penerapan metode *single exponential smoothing* dalam penelitian ini dengan α 0.6 adalah Rp983.008.052 yang memiliki tingkat akurasi MAPE sebesar 82.89%.

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



Penulis Koresponden:

Naikson Fandier Saragih,
Faculty of Computer Science, Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tua No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: saragihnaikson@gmail.com

1. PENDAHULUAN

PT. Oriental Primasinerji Engineering merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang migas. PT. Oriental Primasinerji Engineering memiliki *workshop* yang terletak di kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, Ketepatan terhadap menentukan dan menyediakan biaya yang akan digunakan perusahaan merupakan hal yang paling penting dalam lancar tidaknya tujuan perusahaan akan tercapai. Dalam perusahaan migas transportasi dan kendaraan merupakan hal yang sangat penting dalam menunjang aktivitas perusahaan.

PT. Oriental Primasinerji Engineering selalu melakukan *maintenance* terhadap seluruh kendaraannya baik itu service rutin, mengganti *spare part*, ban, dan lainnya. *Maintenance* dilakukan untuk menjaga kendaraan agar tetap dalam kondisi dapat digunakan dan memiliki anggaran tiap tahunnya untuk melakukan perbaikan. Pihak logistik memberikan laporan perbaikan kepada pihak manager operasional. Dan pihak manager operasional mengolah laporan tersebut dan memberikan prakiraan anggaran yang dibutuhkan dalam perbaikan kendaraan periode berikutnya kepada direktur.

Namun sering sekali terjadinya kesalahan perhitungan terhadap biaya yang dibutuhkan untuk perbaikan kendaraan yang mengakibatkan kemacetan terhadap perbaikan kendaraan perusahaan sehingga

kendaraan tidak dapat beroperasi untuk menjalankan aktivitas bisnis perusahaan. Dengan demikian memungkinkan perusahaan terlambat dari target hingga dikenai sanksi.

Atas dasar permasalahan yang terjadi diatas, maka penelitian ini akan membentuk program yang mampu memprediksi biaya perbaikan kendaraan yang dibutuhkan perusahaan di periode berikutnya berdasarkan riwayat biaya perbaikan kendaraan perusahaan sebelumnya. Dengan menggunakan data riwayat biaya perbaikan yang lalu, maka dapat membantu manager operasional dalam mengambil keputusan anggaran biaya perbaikan kendaraan perusahaan.

Dalam melakukan peramalan digunakan model deret waktu dengan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* dikarenakan data yang didapatkan berpola stationer sehingga penulis ingin melakukan pemerataan pertahunnya. Evaluasi hasil prediksi digunakan metode *Mean Average Percentage Error* (MAPE).

2. METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian adalah cara yang digunakan untuk memperoleh berbagai data yang diproses menjadi informasi yang lebih akurat berdasarkan permasalahan dan dapat menjawab rumusan masalah yang diteliti.

2.1 SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Single Exponential Smoothing adalah pengembangan dari metode single moving average dimana metode peramalan ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru dan setiap data diberi bobot. *Single Exponential Smoothing* atau yang biasa disebut dengan *Simple Exponential Smoothing* ini biasanya digunakan pada peramalan untuk 1 periode berikutnya (Ihsan et. al, 2018). *Single Exponential Smoothing* menggunakan parameter tunggal dinotasikan α untuk pembobotan. Metode ini cukup sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan data-data masa lalu. Rumus prediksi *Single Exponential Smoothing* sebagai berikut :

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

Dimana :

F_{t+1} = Ramalan untuk periode ke t+1

A = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ($0 < \alpha < 1$)

X_t = Nilai riil periode ke t

F_{t-1} = Ramalan untuk periode ke t-1

2.2 MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

Kenyataannya prediksi tidak mampu memiliki akurat hingga 100%, namun prediksi dapat mendekati nilai sesungguhnya dan pasti memiliki kesalahan. Maka dibutuhkan evaluasi tingkat kesalahan dalam suatu prediksi. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan. MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu kemudian merata-ratakan kesalahan persentase 3 absolut tersebut.

$$MAPE = \sum (|Actual - Forecast| / Actual) * 100 / n$$

Dari rumus diatas, dapat diartikan bahwa $\sum (|Actual - Forecast| / Actual)$ merupakan hasil pengurangan antara nilai aktual dan *forecast* yang telah di *absolute*-kan, kemudian di bagi dengan nilai aktual per periode masing-masing. Kemudian dilakukan penjumlahan terhadap hasil-hasil tersebut. Dan n merupakan jumlah periode yang digunakan dalam perhitungan.

Tabel 1. *Range* nilai MAPE

Range MAPE	Arti
< 10%	Kemampuan Model Peramalan Sangat Baik
10% - 20%	Kemampuan Model Peramalan Baik
20% - 50%	Kemampuan Model Peramalan Layak
> 50%	Kemampuan Model Peramalan Buruk

2.3 ANALISA PERHITUNGAN

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

1. Data histori biaya perbaikan kendaraan perusahaan sebelumnya
2. Data anggaran biaya perbaikan kendaraan perusahaan periode saat ini
3. Konstanta exponential

Proses dalam sistem adalah proses prediksi. Yang diawali dengan menginput data histori perbaikan kendaraan selama 8 tahun.

2.4 ANALISA SISTEM

Sistem yang dibangun adalah sistem prediksi biaya perbaikan kendaraan perusahaan menggunakan *single exponential smoothing*. Sistem ini melakukan perhitungan rata-rata biaya perbaikan kendaraan perusahaan di periode sebelumnya. Sistem ini dirancang dengan bahasa pemrograman PHP dengan penyimpanan datanya menggunakan database SQL server. Berikut adalah gambar alur sistem penelitian.



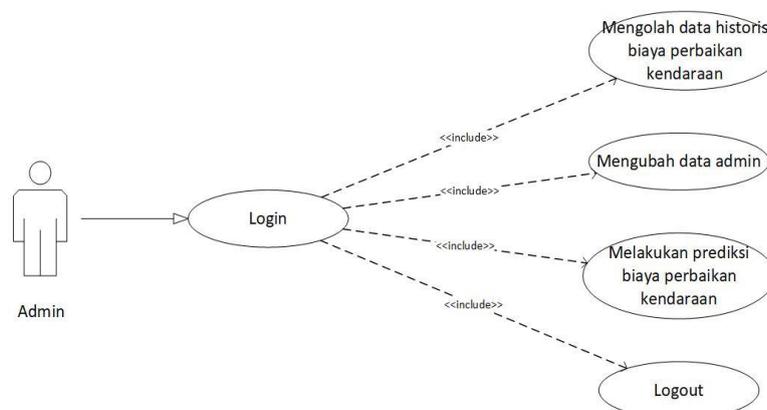
Gambar 1. Flowchart Alur Sistem Prediksi

2.5 PERANCANGAN PROSES SISTEM

Desain alur sistem dibuat dengan Use Case Diagram dan Activity Diagram.

2.5.1 PROSES USE CASE DIAGRAM

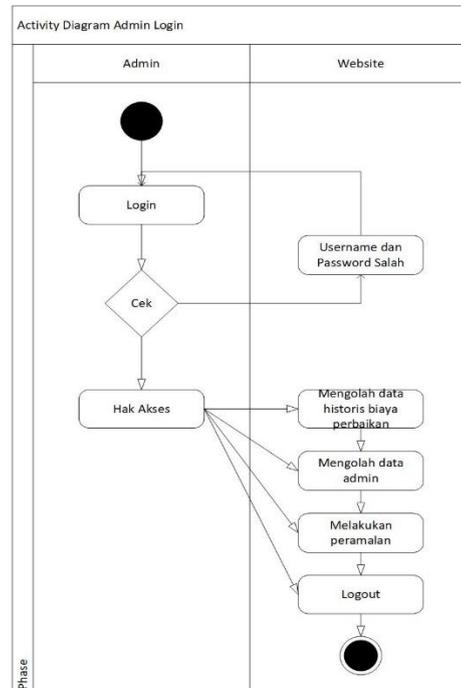
Use case diagram adalah gambaran yang menunjukkan hubungan antara aktor dan sistem. Berikut ini desain use case diagram dari penelitian ini.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.5.2 PROSES ACTIVITY DIAGRAM

Activity Diagram adalah alir kerja yang berisi kegiatan atau aktifitas dari awal hingga akhir. Berikut activity diagram analisa peramalan.



Gambar 3. Activity Diagram

Pada gambar diatas menjelaskan bahwa admin mengolah terlebih dahulu data yang akan digunakan dalam proses prediksi yang kemudian sistem menyimpan data tersebut. Lalu admin memilih untuk melakukan peramalan dan sistem akan menampilkan hasil analisa peramalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan di *workshop* PT. Oriental Primasinerji Engineering, Duri Kabupaten Bengkalis. Pada penelitian ini data yang diambil untuk diolah adalah data biaya perbaikan kendaraan perusahaan mulai tahun 2014 sampai 2020. Data tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. Data kendaraan perusahaan

No	Tahun	Anggaran Biaya Perbaikan	Biaya Perbaikan Sebenarnya
1	2014	Rp1,300,000,000	Rp1,528,552,006
2	2015	Rp1,350,000,000	Rp1,110,031,606
3	2016	Rp1,150,000,000	Rp996,252,354
4	2017	Rp1,150,000,000	Rp1,206,131,703
5	2018	Rp1,050,000,000	Rp1,066,772,792
6	2019	Rp1,050,000,000	Rp814,292,892
7	2020	Rp1,000,000,000	Rp1,065,086,703
8	2021	Rp950,000,000	Rp963,952,500
9	2022	Rp980,000,000	

Data yang di dapatkan dibuat perhitungan manual dengan 8 periode untuk metode *single exponential smoothing* dan dengan nilai α sebesar 0.6.

3.1. HASIL RANCANGAN

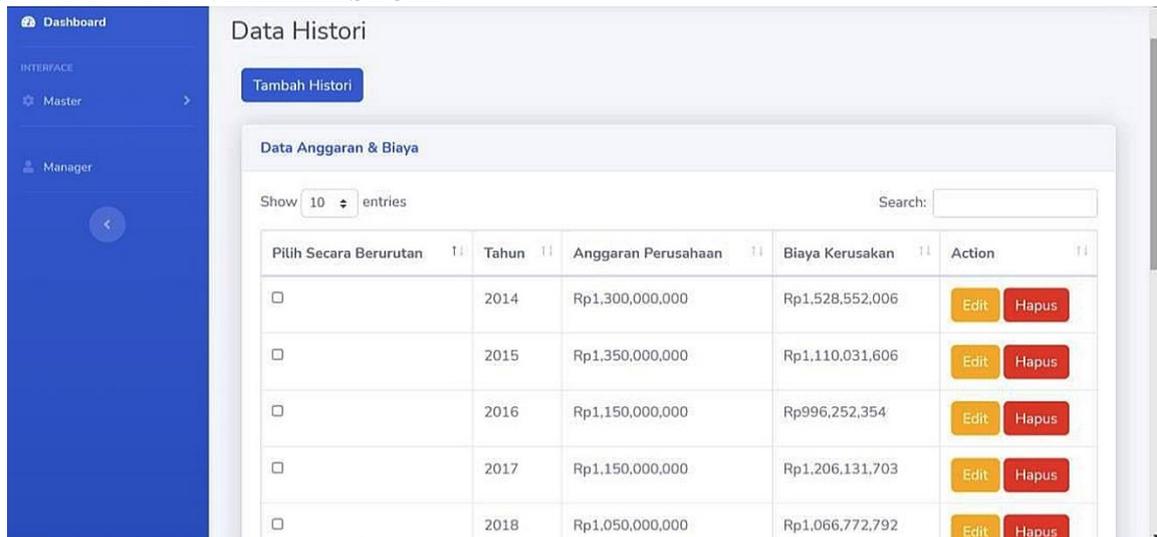
3.1.1 TAMPILAN HALAMAN UTAMA



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

Terdapat menu master yang digunakan untuk melakukan operasi simpan tambah edit hapus data biaya perbaikan kendaraan perusahaan yang digunakan dalam prediksi.

3.1.2 TAMPILAN DATA HISTORI



Gambar 5. Tampilan Data Histori

Halaman yang memuat data biaya perbaikan kendaraan yang digunakan dalam melakukan prediksi dan dapat menambahkan data maupun menghapus serta edit data.

3.2. PERHITUNGAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Hasil perhitungan dengan metode Single Exponential Smoothing menghasilkan perhitungan sebagai berikut :

Tabel 3. Metode Single Exponential Smoothing $\alpha = 0.6$

Tahun	Aktual	Forecast $\alpha = 0.6$	MAPE
2014	Rp1,528,552,006	Rp1,528,552,006	0.00
2015	Rp1,110,031,606	Rp1,528,552,006	0.38
2016	Rp996,252,354	Rp1,277,439,766	0.28
2017	Rp1,206,131,703	Rp1,108,727,319	0.08
2018	Rp1,066,772,792	Rp1,167,169,949	0.09
2019	Rp814,292,892	Rp1,106,931,655	0.36
2020	Rp1,065,086,703	Rp931,348,397	0.13
2021	Rp963,952,500	Rp1,011,591,381	0.05
2022		Rp983.008.052	
		MAPE(%)	17.11%

Hasil prediksi yang didapatkan untuk tahun 2022 adalah sekitar Rp 983.008.052. Hasil ini didapatkan dari tabel pada Ft periode ke 9. Adapun hasil lain yang tertera adalah jumlah error yang didapatkan menggunakan MAPE yaitu 82,89%.

Tahun	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.6$
2015	Rp1.528.552.006	Rp1.528.552.006
2016	Rp1.486.699.966	Rp1.277.439.766
2017	Rp1.437.655.205	Rp1.108.727.319
2018	Rp1.414.502.854	Rp1.167.169.949
2019	Rp1.379.729.847	Rp1.106.931.655
2020	Rp1.323.186.151	Rp931.348.397
2021	Rp1.297.376.205	Rp1.011.591.381
2022	Rp1.264.033.37	Rp983.008.052

Gambar 6. Hasil Perhitungan Single Exponential Smoothing di Aplikasi

Jika dilihat pada hasil perhitungan manual dengan aplikasi menghasilkan perhitungan yang sama. Maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual dan rumus yang digunakan sudah benar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yaitu :

1. Penelitian ini berhasil membangun sebuah aplikasi sistem prediksi biaya perbaikan kendaraan perusahaan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* pada PT. Oriental Primasinerigi Engineering menggunakan bahasa pemograman PHP dan DBMS MySQL
2. Hasil prediksi biaya perbaikan kendaraan perusahaan tahun 2021 menggunakan 8 tahun data histori 2014-2021 dengan $\alpha = 0.6$ adalah Rp 983.008.052, *range error* sebesar 17.71% yang berarti kemampuan model peramalan baik.
3. Dengan adanya aplikasi prediksi ini dapat membantu pemegang keputusan dalam mengambil keputusan.

4.2 SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang diambil, maka penulis memberikan saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk PT. Oriental Primasinerigi Engineering dan bahan pertimbangan untuk penelitian berikutnya.

1. Peramalan yang dilakukan yaitu terfokus terhadap biaya perbaikan kendaraan PT. Oriental Primasinerigi Engineering, pengembangan sistem berikutnya diharapkan dapat dilakukan peramalan terhadap biaya yang dianggarkan perusahaan di bidang lainnya.
2. Dalam pengembangan sistem atau penelitian berikutnya diharapkan menambahkan metode-metode peramalan lain agar hasil peramalan lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] Hudaningsih, N., Firda Utami, S., & Abdul Jabbar, W. A. (2020). Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt.Sunthi Sepurimenggunakan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i1.554>
- [2] Agusta, A., & Anwar, S. N. (2019). Aplikasi Forecasting Penjualan Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus : Optik Nusantara). *Proceeding SINTAK 2019*, 278–281. Retrieved from <https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/7600>
- [3] SURIANSYAH, M., NUGROHO, B., & PUSPANINGRUM, E. Y. (2020). Sistem Prediksi Kenaikan Volume Penumpang , Pesawat , Dan Bagasi Menggunakan Metode. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 1(3), 845–850

-
- [4] Inthan Anggraini, D., & Endah, H. W. (2020). Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, 1(2), 464–471
- [5] Navalina, I. L. P., Riwijanti, N. I., Sulistyono, S., & Djajanto, L. (2020). Metode Single Exponential Smoothing. *Media Mahardhika*, 18(2), 206–214. <https://doi.org/10.29062/mahardika.v18i2.149>
- [6] Handoko, W., (2019). Prediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus : AMIK Royal Kisaran). *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(2), 125-132
- [7] Maricar, M. A.,. Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 36-45.
- [8] Puspitasari, D., Mentari, M., & Faldiansyah, W. R.,. Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Menggunakan Pendekatan Adaptif Pada Peramalan Jumlah Pelanggan dan Kebutuhan Air Pada PDAM Kota Probolinggo.
- [9] Fachrurraazi, S., (2015). Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geugorok. *Techsi*, 6(1), 20-30
- [10] Ginantra, N. L. W. S. R., & Anandita, I. B. G., (2019). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peralaman Penjualan Barang. *Jurnal Sains & Informatika (J-SAKTI)*, 3(2), 433-441