

Prediksi Persediaan Material Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing

Fadhila Fajri Putri¹, Rakhmat Purnomo², Robertus Suraji³, Achmad Noeman^{4,*}

^{1,2,3,4}Prodi Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

^{4,*}achmad.noeman@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRACT

Material is an important material in manufacturing companies that make components of an item. Used to make various components which are then processed on injection machines. This of course makes warehouse and Production Planing Inventory Control (PPIC) employees have to see and ensure that the availability of materials can be fulfilled for several days or months, then make planning for spending or using materials if the existing materials have reached the availability limit. , and also inconsistent data such as lack of material. The purpose of this study is to find out how much material inventory is for the next 1 period. The method used is Single Exponential Smoothing with a constant of 0.9. Provision of constants for calculations from the High Impact Polystyrene (HIPS) 495F NATURAL material data sample which is applied to 3 other types of materials. The result of this research is that for PBT DURANEX 3300 NATURAL, the result is 777.01 with MSE 2880745.72, MAD 489.96 and MAPE 0.074%. ABS material type TOYOLAC T500-322 NATURAL got 2813.18 results with MSE 342161.98, MAD 168.85, and MAPE 0.092%. Material Type AS STYLAC 769 6A-X8113 IVORY got 663.46 results with MSE 222210.16, MAD 136.07, and MAPE 0.092%.

Keyword: Material, Warehouse Section, Production Planing Inventory Control (PPIC)

ABSTRAK

Material merupakan bahan penting di perusahaan manufaktur yang membuat komponen suatu barang. Digunakan untuk membuat berbagai macam komponen yang kemudian diolah pada mesin injeksi Hal ini tentunya membuat karyawan bagian gudang dan Production Planing Inventory Control (PPIC) harus melihat dan memastikan ketersediaan material dapat tercukupi untuk beberapa hari atau bulan, kemudian membuat planning pembelanjaan atau penggunaan material apabila material yang ada sudah mencapai batas ketersediaan, dan juga data yang tidak konsisten seperti kurangnya material. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa banyak persediaan material untuk 1 periode berikutnya. Metode yang digunakan ialah Single Exponential Smoothing dengan konstanta 0,9. Pemberian konstanta atas perhitungan dari sample data material High Impact Polystyrene (HIPS) 495F NATURAL yang diterapkan ke dalam 3 jenis material lainnya. Hasil dari penelitian ini adalah untuk material jenis PBT DURANEX 3300 NATURAL mendapat hasil 777.01 dengan MSE 2880745.72, MAD 489.96 dan MAPE 0.074% . Jenis material ABS TOYOLAC T500-322 NATURAL mendapat hasil 2813.18 dengan MSE 342161.98, MAD 168.85, dan MAPE 0.092%. Jenis Material AS STYLAC 769 6A-X8113 IVORY mendapat hasil 663.46 dengan MSE 222210.16, MAD 136.07, dan MAPE 0.092%.

Kata kunci: Material, Bagian Gudang, Production Planing Inventory Control (PPIC)

PENDAHULUAN

Kemajuan Teknologi Informasi berkembang dengan pesat seiring dengan kebutuhan manusia. Teknologi informasi dapat membantu manusia untuk mencapai kemudahan, kecepatan dan ketepatan dalam mencari suatu informasi termasuk dalam dunia industri. Teknologi informasi tentu saja berkaitan dengan suatu sistem yang menyediakan layanan dari kumpulan data-data yang ada. Salah satu faktor yang sangat penting untuk kemajuan teknologi informasi ini adalah Sumber Daya Manusia (SDM) untuk mengoperasikan teknologi tersebut.

Kemajuan Teknologi Informasi juga mempengaruhi beberapa bidang industri, khususnya pada industri manufaktur yang di dalamnya terdapat banyak bahan untuk diolah menjadi suatu barang. Industri manufaktur merupakan industri yang mengelola bahan mentah menjadi bahan siap rakit. Pada industri manufaktur banyak bahan yang dipakai untuk membuat berbagai barang atau komponen. Pembuatan suatu komponen tidak terlepas dari adanya bahan dasar berupa material. Material adalah sebuah bahan yang digunakan untuk membuat berbagai jenis barang yang sering digunakan dalam industri manufaktur (Fitriani & Huda, 2020).

Material digunakan untuk membuat berbagai macam komponen yang kemudian diolah pada mesin injeksi. Hal ini tentunya membuat karyawan bagian gudang dan *Production Planing Inventory Control* (PPIC) harus melihat dan memastikan ketersediaan material dapat tercukupi untuk beberapa hari atau bulan, kemudian membuat planning pembelian atau penggunaan material apabila material yang ada sudah mencapai batas ketersediaan, dan juga data yang tidak konsisten seperti jumlah pemakaian material yang tidak tetap, serta jumlah total dari seluruh jenis material yang ada di perusahaan tersebut berjumlah 112 jenis material (Pratiwi et al., 2019). Maka dari itu perusahaan membutuhkan sistem pendukung keputusan untuk melihat seberapa banyak persediaan material setiap bulannya (Prasetyo Tarigan et al., 2020), (Septilia & Styawati, 2020).

Beberapa jenis sistem informasi yang membantu para pegawai dalam pengambilan keputusan yaitu forecasting system (Sistem Prediksi). Sistem prediksi merupakan sebuah sistem informasi pada komputer dimana dapat memberikan 2 solusi alternatif untuk memberikan perkiraan (Geni et al., 2019; Jaya, 2019; Silalahi & Simanullang, 2022). Adapun sistem prediksi juga memperluas pengambilan prediksi dimana data yang diperoleh sangat kompleks dan tidak terstruktur (Setiyani et al., 2020). Oleh karena itu, sistem prediksi adalah sebuah sistem, yang dapat menghasilkan sebuah estimasi dari berbagai data yang tidak terlalu luas.

Prediksi merupakan hal yang penting bagi setiap organisasi bisnis dan untuk setiap pengambilan keputusan manajemen yang sangat efektif. Prediksi bisa digunakan untuk memprediksi penjualan obat, persediaan barang, dan stok barang. Prediksi dibagi menjadi 2 metode, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif menghasilkan sebuah hasil deskriptif dari data obyektif. Data yang digunakan biasanya berupa survei pasar. Sedangkan metode kuantitatif menghasilkan data matematis. Data yang digunakan seperti data penjualan, penggunaan, stok, dan lainnya.

METODE PENELITIAN

Analisis merupakan suatu proses untuk memecahkan suatu masalah untuk mencari dan menghasilkan kesimpulan. Dalam hal ini sebuah analisis harus mengidentifikasi masalah apa yang terjadi pada proses atau sistem sebelumnya di PT X. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan penulis, sistem penggunaan material di PT X masih menggunakan media kertas untuk melakukan peninjauan stok dan laporan hasil komponen yang di dapat serta tidak adanya laporan penggunaan material kepada pihak *Production Planing Inventory Control* (PPIC) dan gudang. Sehingga diharuskan untuk meninjau kembali material yang ada di gudang setiap harinya. Hasil perhitungan algoritma akan di uji coba dengan menggunakan MSE, MAD, dan MAPE. Sedangkan, pengujian sistem menggunakan Black Box Testing. Tujuan uji coba ini ialah untuk mencari tingkat kesalahan pada sistem serta akurasi terhadap implementasi algoritma. Sehingga dapat memperbaiki kesalahan yang ada pada sistem serta dapat mengambil keputusan dengan hasil akurasi algoritma tersebut.

Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* dilakukan setelah mengidentifikasi data persediaan barang berikutnya. *Single Exponential Smoothing* atau penghalusan eksponensial sangat cocok untuk data yang tidak beraturan dengan pola yang konstan. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* dikarenakan metode ini dapat melakukan penghalusan eksponensial dengan cara memberikan bobot yang nilainya kurang dari 1 namun lebih dari 0 ($0 < \alpha < 1$). Selain itu metode ini juga sangat cocok untuk prediksi jangka pendek yang hanya dilakukan untuk 1 periode berikutnya. Adapun rumus *Single Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

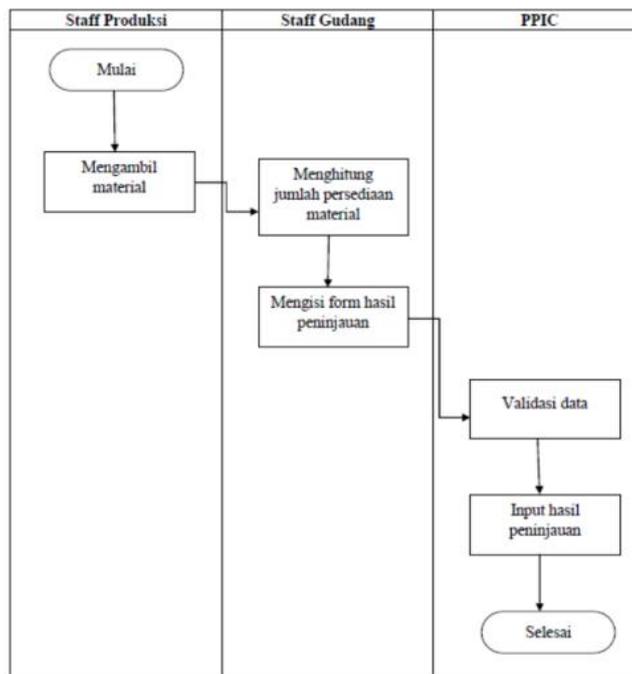
$$Ft + 1 = (\alpha \times Xt - 1) + ((1 - \alpha) \times Ft - 1) \tag{1}$$

Untuk mencari nilai alpha (α) dapat ditentukan dengan *Mean Absolute Deviation*, *Mean Squared Error*, dan *Mean Absolute Percentage Error* yang penulis lampirkan pada lampiran 2. Pada perhitungan prediksi, penulis mengambil 1 jenis material untuk dijadikan sample perhitungan prediksi. Untuk penerapan uji model prediksi, penulis mengambil 3 jenis material sebagai penerapan rumus prediksi. Untuk perhitungan kesalahan material *High Impact Polystyrene* (HIPS) 495F Natural seperti pada table 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan kesalahan material *High Impact Polystyrene* (HIPS) 495F Natural

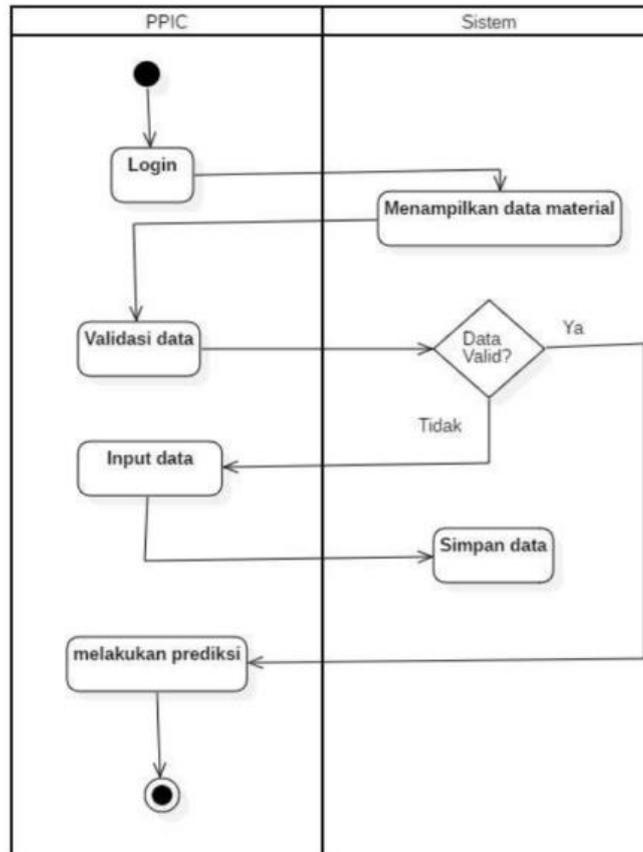
Alpha	MAD	MSE	MAPE
0,2	289,791	1007747,46	0,0535%
0,3	183,821	405485,05	0,0644%
0,4	122,190	179167,5	0,0707%
0,5	82,54	82359,71	0,0748%
0,6	55,523	36994,76	0,0776%
0,7	35,381	15022,24	0,0797%
0,8	20,041	4819,89	0,0812%
0,9	8,289	824,509	0,0824%

Pada tabel 1, terlihat bahwa model dengan alpha 0,9 memiliki nilai kesalahan yang terkecil dibandingkan dengan nilai model lainnya. Penulis melihat nilai kesalahan *MSE* dan *MAD*, akan tetapi pada *MAPE* memberikan nilai yang cukup besar. Sehingga penulis mengambil keputusan untuk menggunakan model dengan konstanta 0,9 untuk penerapan model jenis material lainnya. Berikut flow map sistem yang sedang berjalan di PT X. Pada mekanisme sistem berjalan yaitu staff produksi mengambil material yang berada di gudang, kemudian staff gudang meninjau ketersediaan material yang ada (saat jam kerja), selanjutnya membuat laporan ketersediaan barang per hari. Staff *Production Planning Inventory Control* (PPIC) memvalidasi data dan memasukkan seluruh laporan ke dalam sistem. Seperti terlihat pada gambar 1.



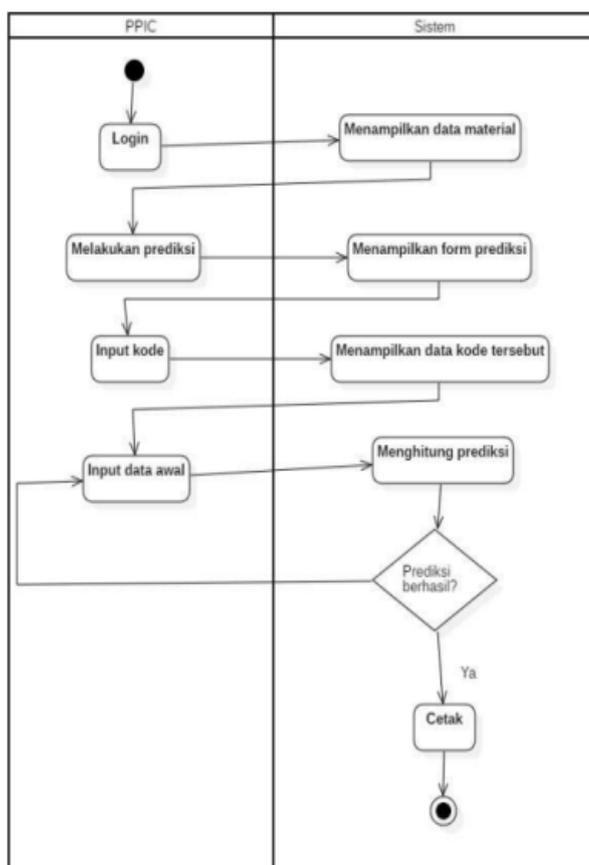
Gambar 1. Flow map Sistem Berjalan

Pada case validasi data, aktifitas antara *Production Planing Inventory Control* (PPIC) dengan sistem yaitu dengan memvalidasi data yang sudah masuk ke dalam sistem. Jika sudah tervalidasi, akan meneruskan ke bagian prediksi. Jika belum tervalidasi atau masih ada beberapa data yang hilang, bisa menambahkan data pada form input data. Setelah melakukan penambahan data, data tersebut akan disimpan terlebih dahulu sebelum melakukan prediksi. Berikut *Activity Diagram* Validasi Data pada gambar 2.



Gambar 2 Activity Diagram Validasi Data

Aktifitas yang dilakukan pada prediksi material yaitu melakukan prediksi sesuai dengan kode yang telah dimasukkan. Kode yang sudah dimasukkan akan memunculkan data. Setelah data muncul, di mulailah perhitungan dengan menggunakan algoritma *Single Exponential Smoothing*. Jika prediksi berhasil, maka akan diarahkan ke bagian cetak dokumen. Jika prediksi gagal, maka kembali mengecek masukan nilai awal. Seperti terlihat pada Gambar 3 *Activity Diagram* Prediksi Material.



Gambar 3 Activity Diagram Prediksi Material

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahapan menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam sebuah sistem yang sudah di bangun. Dalam tahap ini, perangkat lunak akan di uji coba masing – masing form apakah berfungsi atau tidak. Kemudian dilakukan perhitungan algoritma *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi persediaan material. Hasil perhitungan algoritma akan di uji coba dengan menggunakan *MSE*, *MAD*, dan *MAPE*. Sedangkan, pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing*. Tujuan uji coba ini ialah untuk mencari tingkat kesalahan pada sistem serta akurasi terhadap implementasi algoritma. Sehingga dapat memperbaiki kesalahan yang ada pada sistem serta dapat mengambil keputusan dengan hasil akurasi algoritma tersebut.

1. Business Understanding

Seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, business understanding membahas tentang pemahaman bisnis pada objek yang akan kita teliti. Tahap ini merupakan suatu proses dari *CRISP-DM* dimana peneliti harus mengidentifikasi kebutuhan bisnis atau perusahaan tersebut. Identifikasi bisnis bisa dilakukan peninjauan lapangan atau melakukan wawancara terhadap karyawan yang bekerja. Tujuan tahapan ini untuk memahami rencana awal untuk mencapai tujuan. Pada objek yang sudah dipilih, penulis melakukan observasi langsung ke lapangan guna mendapatkan beberapa informasi serta data yang diperlukan. Hasil dari observasi lapangan ialah beberapa jenis material yang secara acak diambil oleh pihak produksi dan tidak menggantungkan pada satu jenis material saja. Sehingga terjadi peningkatan serta pengurangan yang tidak menentu. Terkadang terjadi pengurangan material yang tidak mencapai 10 kilogram per jenis material. Sehingga, pihak *Production Planing Inventory Control (PPIC)* yang bertugas sebagai pengadaan material kesulitan memprediksi pengadaan material untuk periode berikutnya.

2. Data Understanding

Setelah melakukan observasi lapangan, penulis juga mengumpulkan data – data yang berkaitan dengan persediaan material. Adapun data yang penulis ambil yaitu Januari – Desember 2020. Setelah data dikumpulkan, kemudian data tersebut dianalisis dan mencari permasalahan yang ada pada data. Sehingga penulis bisa melakukan identifikasi masalah tidak hanya pada observasi lapangan, tetapi juga pada data yang sudah dikumpulkan. Data pada bagian *Production Planing Inventory Control* (PPIC) memiliki record sebanyak 15444 data. Data tersebut masih data asli yang diberikan oleh bagian *Production Planing Inventory Control* (PPIC). Oleh karena itu, penulis melakukan data preparation yang artinya mempersiapkan data dengan atribut – atribut dan record yang sudah dipilihkan untuk mengimplementasikan model prediksi. Data awal sesuai dengan table 2.

Tabel 2 Data awal

Nama Kolom / Atribut	Keterangan
Resin Number	Kode jenis material
Resin Name	Nama material
Month 1 12	Waktu ketersediaan material setiap hari

3. Data Preparation

Sebelum data di modelkan, data terlebih dahulu dipersiapkan guna mempermudah perhitungan pemodelan nanti. Karena data yang dikumpulkan berupa data asli, maka penulis harus memilih atribut mana saja yang akan dijadikan diaplikasikan ke dalam model. Pada tahap ini, penulis melakukan data transformation – *Attribute Construction* yaitu mentransformasikan data dengan menambahkan atribut baru sebagai pendeklarasian antara jenis material sesuai dengan bulan. Bagian month masih dibagi per hari, maka penulis membuat *Data Transformation* seperti pada tabel 3:

Tabel 3 Data Yang Sudah Di Transformasi

Nama Kolom/ Atribut	Keterangan
Code	Kode untuk
Resin Number	Kode jenis materisl
Resin Name	Nama Material
Month	Waktu ketersediaan material setiap hari

Hasil total record yang telah dilakukan *Data Transformation* berjumlah 360 record. Hal ini dikarenakan tidak semua penulis memakai jenis material, hanya 30 jenis material yang penulis pilih untuk dilakukan prediksi. Selanjutnya penulis melakukan analisis pola data deret waktu yang ditentukan dengan cara melihat data aktual. Pada penentuan ini, penulis melakukan pengujian menggunakan Augmented Dickey – Fuled untuk melihat dan membuktikan hipotesis apakah data tersebut benar konstan / stationer ataukah berupa tren. Hipotesis yang digunakan *ADF* untuk uji data stationeries deret waktu ialah sebagai berikut:

1. H0 adalah bukan data stationer ($p - value = 1$)
2. H1 adalah data stationer ($p - value < 1$)

Untuk pengujian ADF, penulis menggunakan R – Studio sebagai pembuktian hasil data material yang sudah di siapkan. Berikut code untuk uji stationeries menggunakan *ADF*:

```
> x=scan("data_material1.txt")
Read 360 items
> adf.test(x)
Augmented Dickey-Fuller Test
data: x
Dickey-Fuller = -4.183, Lag order = 7, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
Warning message: In adf.test(x) : p-value smaller than printed p-value
```

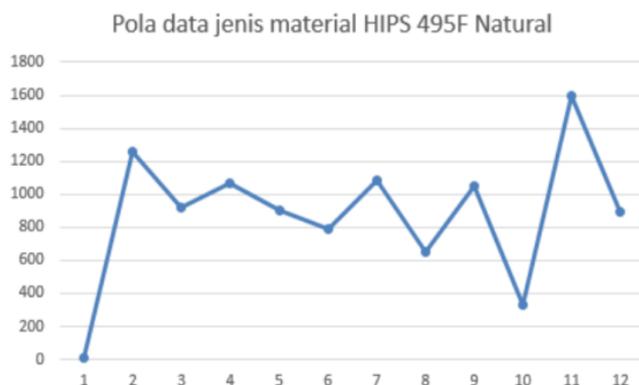
Hasil dari perhitungan menggunakan ADF pada R – Studio menampilkan bahwa p – value yang dihasilkan bernilai 0,01 dengan Lag Order 7. Yang artinya nilai p – value lebih kecil dari 1 (tingkat signifikansi). Namun, karena nilai p – value asli lebih kecil dari p – value yang di tampilkan, maka penulis mengubah lag order di perbesar dengan nilai 30. Adapun hasil uji *stationeries* ADF dengan lag order adalah sebagai berikut :

`adf.test(x, k=30)`

Augmented Dickey-Fuller Test data: x Dickey-Fuller = -3.2293, Lag order = 30, p-value = 0.08321 alternative hypothesis stationary.

Hasil pengujian *ADF* dengan lag order 20 menunjukkan hasil p – value yang lebih kompleks dengan nilai 0,03959 dengan artian hipotesis H_0 ditolak karena p – value $(0,08321) < 1$. Sehingga dapat menyimpulkan bahwa data tersebut adalah data stasioner dengan pola konstan. Contoh data yang digunakan untuk melihat data dengan pola konstan yaitu data material jenis *High Impact Polystyrene* (HIPS) 495F NATURAL periode Januari – Desember pada tahun 2020.

Ada pun pola dari jenis material ini adalah sebagai berikut seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4 pola data jenis material *High Impact Polystyrene* (HIPS) 495F Natural

4. Sistem Implementasi

a. Halaman Login

Pada halaman Login, pengguna harus memasukkan ID dan password agar dapat masuk ke dalam sistem.



Gambar 5. Tampilan Halaman Login

b. Halaman Home

Setelah login, pengguna bisa masuk ke dalam sistem dan menampilkan Form Home. Form ini berisikan kode, resin number, resin name, date serta stock. Pengguna harus memvalidasi data dengan data manual. Jika terdapat kesalahan seperti kurangnya data, bisa menambahkan data pada tombol add.

No	Resin Number	Resin Name	Date	Stock
10A	70110526	DIAMID L1965J DASEL HULUS NATURAL	October	18
10AA	70110540	PPD NORYL GFN3-801 NATURAL	October	240
10AB	70110426	PPD NORYL GFN3-780 GREY	October	328
10AC	70110565	POM DURACON M90-44 BLACK	October	21
10AD	70110572	ABS ASAHI KASEI CORP. STYLAC VA518 BLACK (JLS4V...	October	45
10B	70110031	PBT DURANEX 3300 NATURAL	October	900
10C	70110039	PET RYNITE FR 530 NATURAL	October	80
10D	70110043	POM DURACON M90-07 MB BLACK	October	25
10E	70110049	POM DURACON M90-44 NATURAL	October	1190
10F	70110053	POM POTICON AT-302 NATURAL	October	124
10G	70110142	PBT DURANEX 2002 NATURAL	October	102
10H	70110246	POM DURACON NW-02 NATURAL	October	842
10I	70110272	ABS TOYOLAC T500-322 NATURAL	October	563

Gambar 6. Halaman Home

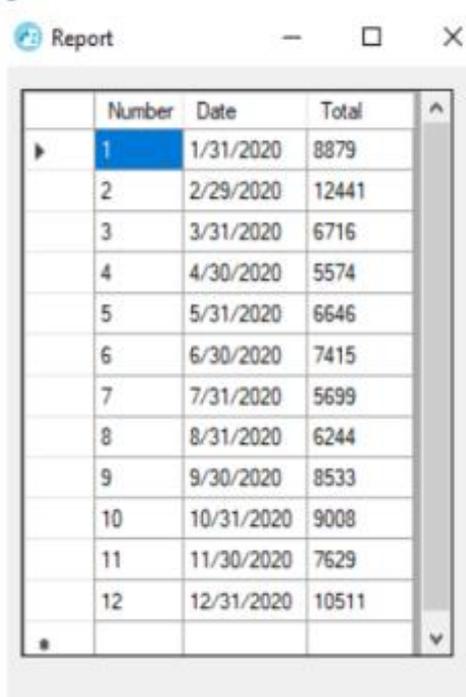
c. Halaman Add Stock

Pada halaman *Add Stock*, pengguna bisa memasukkan kode, *resin number*, *resin name*, *date* dan stock yang baru. Setelah semuanya terisi, data tersebut akan tersimpan dan kembali ke halaman home dengan tambahan data baru. Seperti terlihat pada gambar 7 halaman *Add stock*.

Gambar 7 Halaman Add Stock

d. Halaman Report

Halaman report merupakan total keseluruhan material per bulan. Sebagai bahan controlling material. Seperti terlihat pada gambar 8.



	Number	Date	Total
▶	1	1/31/2020	8879
	2	2/29/2020	12441
	3	3/31/2020	6716
	4	4/30/2020	5574
	5	5/31/2020	6646
	6	6/30/2020	7415
	7	7/31/2020	5699
	8	8/31/2020	6244
	9	9/30/2020	8533
	10	10/31/2020	9008
	11	11/30/2020	7629
	12	12/31/2020	10511

Gambar 8 Halaman Report

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa metode prediksi *Single Exponential Smoothing* yang diterapkan untuk memprediksi persediaan material memperoleh hasil sebagai berikut: 1. Penggunaan *Single Exponential Smoothing* dilakukan berdasarkan data aktual 12 bulan untuk memprediksi satu periode berikutnya dengan mengambil 4 jenis material dimana 1 jenis material menjadi sample perhitungan *single exponential smoothing* untuk mencari nilai konstanta. 2. Hasil prediksi untuk bulan Januari 2021 dari masing – masing jenis material menggunakan konstanta 0,9 yaitu: - Jenis material *PBT DURANEX 3300 NATURAL* mendapatkan hasil prediksi 777,01. - Jenis material *ABS TOYOLAC T500-322 NATURAL* mendapatkan hasil 2813,18. - Jenis material *AS STYLAC 769 6A-X8113 IVORY* mendapatkan hasil 663,46. 3. Metode *Single Exponential Smoothing* sangat cocok untuk memprediksi data jangka pendek untuk 1 periode berikutnya. Sehingga pihak *Production Planing Inventory Control* (PPIC) dapat melakukan planning jauh hari sebelum periode berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriani, M., & Huda, N. (2020). Analisis Prediksi Financial Distress Dengan Metode Springate (S-Score) Pada Pt Garuda Indonesia Tbk. *Nominal: Barometer Riset Akuntansi Dan Manajemen*, 9(1), 45–62. <https://doi.org/10.21831/nominal.v9i1.30352>
- Geni, B. Y., Santony, J., & Sumijan. (2019). Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 15–20. <https://doi.org/10.37034/infeb.v1i4.5>
- Jaya, I. D. (2019). Penerapan Metode Trend Least Square Untuk Forecasting (Prediksi) Penjualan Obat Pada Apotek. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 1–7.
- Prasetyo Tarigan, D., Wantoro, A., & Abidin, Z. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Mobil Dengan Fuzzy Tsukamoto(Studi Kasus : Pt Clipan Finance). *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 32–37. <https://doi.org/10.33365/tft.v1i1.870>
- Pratiwi, I. P., Ferdinandus, F., & Limantara, A. D. (2019). CAHAYA téch. *Decision Support System for Selection of the Best Teachers in SMK. Serpong Pustek by Using the TOPSIS Method*, 8(2), 182–195.

- Septilia, H. A., & Styawati. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Ahp. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(2), 34–41. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/369>
- Setiyani, L., Wahidin, M., Awaludin, D., & Purwani, S. (2020). Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naïve Bayes: Systematic Review. *Faktor Exacta*, 13(1), 35. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v13i1.5548>
- Silalahi, A. P., & Simanullang, H. G. (2022). Prediksi Jumlah Pasien Covid-19 Di Indonesia Menggunakan Least Square Method Berbasis Android. *I N F O R M a T I K A*, 14(1), 86. <https://doi.org/10.36723/juri.v14i1.328>