PERENCANAAN KEBUTUHAN PENJUALAN KAYU PADA TPK REJOSARI KPH MALANG MENGUNAKAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Dhebys Suryani[1], Wilda Imama S[2], M. Yazid Riandi[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
[1]dhebys.suryani@polinema.ac.id, [2]wildaimama@polinema.ac.id., [3]yazidukel25@gmail.com.

***Abstrak*— Tempat Penimbunan Kayu (TPK) adalah suatu tempat untuk menyimpan kayu sebelum kayu dirakit, diangkut, diolah atau dipasarkan. Tempat penimbunan kayu biasanya dekat dengan tempat pengolahan/pemasaran. KPH Malang adalah wilayah pengelolaan hutan sesuai fungsi pokok dan peruntukannya, yang dapat dikelola secara efisien dan lestari. Tempat Penimbunan Kayu (TPK) Rejosari KPH Malang mengalami permasalahan dalam memprediksi jumlah penjualan kayu. Terkadang penjualan kayu mengalami lonjakan pembeli atau sebaliknya mengalami penurunan. Volume penjualan kayu yaitu kondisi ketika kapasitas penjualan kayu melebihi kapasitas sebelumnya dan belum adanya sistem perencanaan atau peramalan untuk penjualan pada periode selanjutnya berdampak pada penjualan pihak Tempat Penimbunan Kayu (TPK) Rejosari KPH Malang. Untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem peramalan untuk meramalkan jumlah penjualan kayu untuk periode selanjutnya, Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis menggunakan metode *triple exponential smoothing* untuk melakukan peramalan jumlah penjualan kayu pada periode selanjutnya. Dari hasil pengujian didapatkan nilai MAPE terkecil dengan Golongan kayu jati pada jenis kayu AI sebesar 16.10% dengan alpha 0.1, jenis kayu AII sebesar 33.03% dengan alpha 0.3, jenis kayu aiii sebesar 15.31% dengan alpha 0.3. Sehingga dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai error yang dihasilkan sangat berbeda untuk setiap golonagn kayu, dan jenis kayupe, hal tersebut dikarenakan bervariasinya nilai data jumlah penjualan kayu tersebut.**

Kata kunci : Triple Exponential Smooothing, peramalan, kayu, tpk

I. PENDAHULUAN

Tempat Penimbunan Kayu (TPK) adalah suatu tempat untuk menyimpan kayu sebelum kayu dirakit, diangkut, diolah atau dipasarkan. Tempat penimbunan kayu biasanya dekat dengan tempat pengolahan/pemasaran. KPH Malang adalah wilayah pengelolaan hutan sesuai fungsi pokok dan peruntukannya, yang dapat dikelola secara efisien dan lestari. Tempat Penimbunan Kayu (TPK) Rejosari KPH Malang mengalami permasalahan dalam memprediksi jumlah penjualan kayu. Terkadang penjualan kayu mengalami lonjakan pembeli atau sebaliknya mengalami penurunan [2].

Volume penjualan kayu yaitu kondisi ketika kapasitas penjualan kayu melebihi kapasitas sebelumnya dan belum adanya sistem perencanaan atau peramalan untuk penjualan pada periode selanjutnya berdampak pada penjualan pihak Tempat Penimbunan Kayu (TPK) Rejosari KPH Malang. Untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem peramalan untuk meramalkan jumlah penjualan kayu untuk periode selanjutnya, Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis menggunakan metode *triple exponential smoothing* untuk melakukan peramalan jumlah penjualan kayu pada periode selanjutnya tidak berlebih, serta dapat membantu dalam proses transaksi penjualan agar kebutuhan pelanggan tidak terganggu. Serta tetap mempertahankan kepercayaan

II. LANDASAN TEORI

A. Peramalan

Peramalan berasal dari kata ramalan yang artinya adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan peramalan adalah bentuk kegiatannya. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yaitu metode *Single Exponential Smoothing*, metode *Double Exponential Smoothing*, dan metode *Triple Exponential Smoothing*. Semua itu dikenal dengan metode peramalan [1].

Peramalan adalah memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti dan sukar diperkirakan secara tepat, sehingga diperlukan peramalan. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketiadakpastian ini terhadap sebuah masalah. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absoulute error*, dan sebagainya [6].

B. Triple Exponential Smoothing

Pada metode Exponential Smoothing, pada dasarnya data masa lalu diolah dengan cara melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua atau nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai pengamatan yang

lebih lama. Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama [4]:

$$S'_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)S'_{t-1} \quad \text{.....(1)}$$

Menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1} \quad \text{.....(2)}$$

Menghitung nilai pemulusan eksponensial ketiga

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1-\alpha)S'''_{t-1} \quad \text{.....(3)}$$

Menghitung besarnya konstanta at

$$a_t = 3S'_t + 3\,S''_t + 3S'''_t \quad \text{.....(4)}$$

Menghitung besarnya nilai slope bt

$$b_t = \left[\frac{\alpha}{\{2(1-\alpha)^2\}}\right][(6-5\alpha)S'_t - (10-8\alpha)S''_t + (4-3\alpha)S'''_t] \quad \text{..(5)}$$

Menghitung besarnya nilai ct

$$c_t = \left[\frac{\alpha}{(1-\alpha)^2}\right][S'_t - 2S''_t + S'''_t] \quad \text{.....(6)}$$

Menghitung besarnya nilai peramalan

$$F'_{t+m} = a_t + b_t(m) + 0{,}5c_t(m^2) \quad \text{.....(7)}$$

C. *Mean Absolute Prencetage Error (MAPE)*

Mean Absolute Prencentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. MAPE mengindikasi seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata. Nilai MAPE dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut [3] :

$$MAPE = \frac{\Sigma\left(\frac{deviasi\ absolut}{data\ aktual}\right)x\ 100}{n} \quad \text{.....(8)}$$

Untuk menghitung MAPE tiap periode, tidak perlu ditotal dan dibagi n, menjadi :

$$MAPE = \left(\frac{deviasi\ absolut}{data\ aktual}\right)x\ 100 \quad \text{.....(9)}$$

Keterangan :
Deviasi absolut = hasil perhitungan selisih data aktual dengan peramalan
Data aktual = data rill
n = panjang periode peramalan

. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai *MAPE* berada di bawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai *MAPE* berada di antara 10% dan 20% . Nilai *MAPE* digunakan untuk menganalisis kinerja proses prediksi seperti yang tertera pada Tabel 1[5].

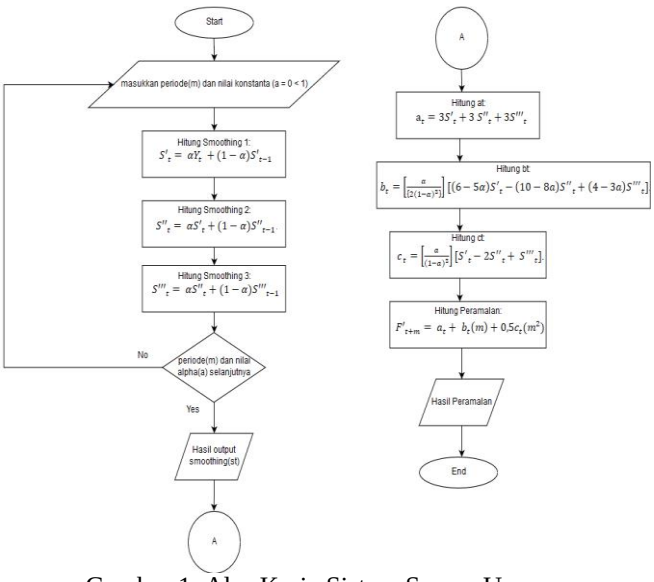
Tabel 1 akurasi prediksi

Nilai *MAPE*	Akurasi Prediksi
MAPE≤ 10%	Tinggi
10% < MAPE≤ 20%	Baik
20% < MAPE≤ 50%	*Reasonable*
MAPE > 50%	Rendah

III. METODELOGI PENELITIAN

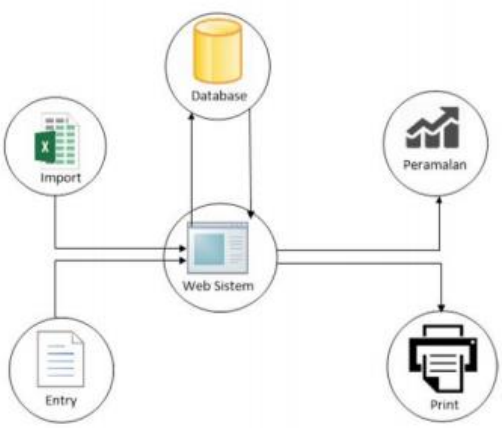
Penelitian dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

a. Memasukkan data penjualan tiap bulannya untuk menghitung peramalan.
b. Menentukan periode tahun yang ingin diramalkan.
c. Memasukkan nilai konstanta (0 >1) untuk memulai perhitungan pemulusan *(smoothing).*
d. Perhitungan pemulusan *(smoothing)* dilakukan tiga kali untuk menentukan jumlah persedian stok pada bulan selanjutnya.
e. Menghitung at digunakan untuk melihat apakah data tersebut stasioner(tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data) atau tidak. Dan melihat apakah data mengalami fluktuasi(ketidaktepatan) sehingga tidak lagi sebuah data stasioner
f. Menghitung bt untuk menentukan tren pada metode tertentu, maksutnya membandingkan rata-rata tertinggi dari bulan sebelumnya
g. Menghitung ct merupakan perhitungan dari nilai konstanta at dan bt, serta pada nilai ct memperhitungkan data musiman dan tren dari data tersebut.



Gambar 1. Alur Kerja Sistem Secara Umum

IV. PERENCANAAN SISTEM



Gambar 2 Gambaran Umum Sistem

Sistem peramalan kebutuhan penjualan kayu di TPK Rejosari KPH Malang merupakan sistem yang menggunakan historikal data atau data masa lalu yang digunakan sebagai parameter untuk melakukan proses peramalan, proses perhitungan peramalan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* dibangun dengan berbasis *website* dengan mengunakan *framework Codeigniter* dan Bahasa pemograman *PHP*, *Javascript*, *CSS* dan *HTML*.

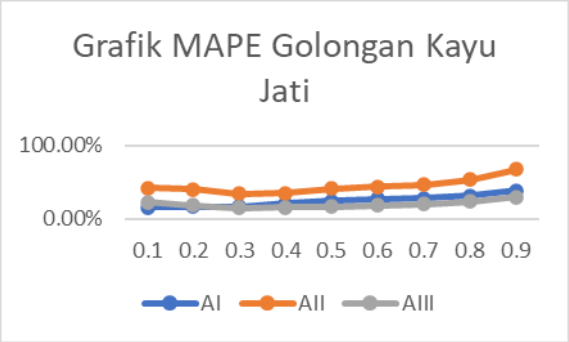
Sistem peramalan ini memiliki 4 layanan, yaitu *login*, tambah data jumlah penjualan kayu, perhitungan peramalan dan cetak laporan. Sistem ini dibangun bertujuan untuk memudahkan TPK Rejosari KPH Malang dalam memperkirakan Jumlah penjualan kayu untuk periode yang akan datang guna memenuhi permintaan konsumen.

Di sistem ini terdapat satu *user* yang bertugas sebagai admin, dimana admin tersebut memiliki hak penuh untuk mengakses seluruh sistem peramalan dan mengelola data yang ada di dalamnya.

Sistem peramalan kebutuhan penjualan kayu ini mengunakan data penjualan kayu mulai dari 2015 sampai 2019. Data penjualan kayu akan diolah dalam perhitungan mengunakan metode *Triple Exponential Smoothing* sehingga menghasilkan informasi data yang bisa membantu memperkirakan jumlah penjualan kayu pada periode yang akan datang berdasarkan golongan kayu, jenis kayu, asal pembeli. Dari penjelasan diatas gambaran umum sistem dapat dilihat pada gambar 2.

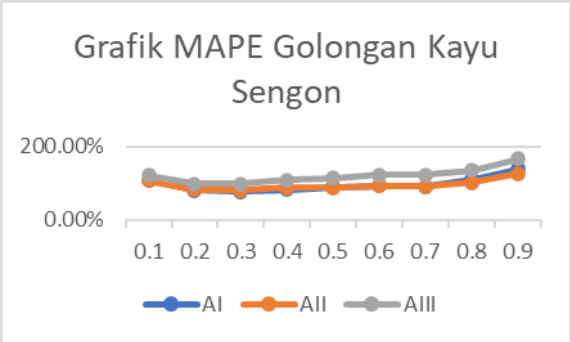
V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil peramalan yang didapatkan dari perhitungan dan pengujian MAPE golongan kayu jati, sengon, pinus, mahoni dengan jenis AI, AII, AIII pada tahun 2015 sampai 2019 dengan menggunakan konstanta 0,1 sampai 0,9 di dapatkan hasil berikut



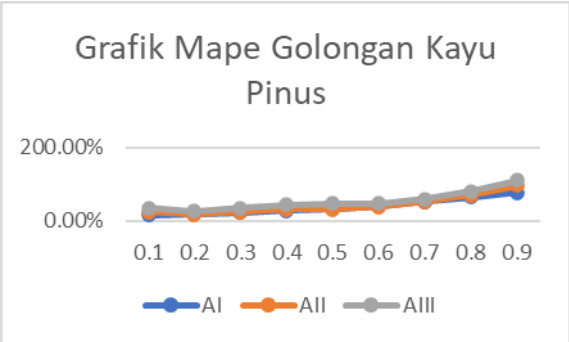
Gambar 3 Grafik Mape Golongan Kayu Jati

Hasil MAPE terkecil pada hasil MAPE dari golongan kayu Jati Jenis AI didapatkan dengan menggunakan alpha (α) 0.1 yaitu dengan nilai MAPE 16.10%, Golongan Kayu Jati Jenis AII dengan menggunakan alpha (α) 0.3 yaitu dengan nilai MAPE 33.97%. Golongan Kayu Jati Jenis Kayu AIII dengan menggunakan alpha (α) 0.3 yaitu dengan nilai MAPE 15.31%.



Gambar 4 Grafik Mape Golongan Kayu Senggon

Hasil MAPE terkecil pada hasil MAPE dari golongan kayu Sengon Jenis AI didapatkan dengan menggunakan alpha (α) 0.3 yaitu dengan nilai MAPE 80.53%, Golongan Kayu Sengon Jenis AII dengan menggunakan alpha (α) 0.3 yaitu dengan nilai MAPE 88.11%. Golongan Kayu Sengon Jenis Kayu AIII dengan menggunakan alpha (α) 0.3 yaitu dengan nilai MAPE 99.21%.



Gambar 5 Grafik Mape Golongan Kayu Pinus

Hasil MAPE terkecil pada hasil MAPE dari golongan kayu pinus Jenis AI didapatkan dengan menggunakan alpha

(α) 0.1 yaitu dengan nilai MAPE 15.39%, Golongan Kayu pinus Jenis AII dengan menggunakan alpha (α) 0.2 yaitu dengan nilai MAPE 16.95%. Golongan Kayu pinus Jenis Kayu AIII dengan menggunakan alpha (α) 0. 2 yaitu dengan nilai MAPE 26.12%.

Tingkat *error* aplikasi perencanaan kebutuhan penjualan kayu pada TPK rejosari kph malang dengan melihat mean absolude presentasi error minimal 15% dan masksimal 180 %. Hasil mape pada golongan kayu senggon sangat besar dikarenakan data penjualan senggon tidak beraturan di bulan tertentu mengalami penurunan yang drastis sedangkan metode triple exponential smoothing diperuntukan untuk data musiman dan grafik data penjualan senggon menunjukan pola siklis.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dilihat dari analisis, uji coba, dan kuisioner pada aplikasi Implementasi Perencanaan Kebutuhan Penjualan Kayu Pada TPK Rejosari KPH Malang Menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi mempermudah tpk rejosari kph malang dalam perekapan penjualan kayu yang sudah terjual serta bisa melihat hasil prediksi untuk periode selanjutnya .
2. .Setelah melakukan uji coba dan membandingkan hasil perhitungan dari sistem dengan perhitungan manual (excel), metode *Triple Exponential Smoothing* telah berhasil diterapkan pada sistem ini. Dari pengujian sitem melalui quisioner dan pengujian *blackbox* sistem didapatkan bahwa hasil yang didapat sudah memenuhi yang diharapkan. Parameter yang mempengaruhi perhitungan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* adalah nilai alpha (α), dimana nilai alpha (α) itu dapat mempengaruhi hasil nilai ramalan dan MAPE yang dihasilkan. Nilai *error* yang dihasilkan sangat berbeda untuk setiap golongan kayu, dan jenis kayu, hal tersebut dikarenakan bervariasinya nilai data jumlah penjualan kayu tersebut.
3. Hasil peramalan tahun 2019 dengan menggunakan data 4 tahun sebelumnya didapatkan nilai MAPE terkecil dengan macam - macam Golongan kayu dan jenis kayu. Golongan kayu jati jenis AI sebesar 16.10% dengan alpha 0.1, golongan kayu jati jenis AII sebesar 33.97% dengan alpha 0.3, Golongan kayu jati jenis AIII sebesar 15.31% dengan alpha 0.3, Golongan kayu senggon jenis AI sebesar 80.53% dengan alpha 0.2, Golongan kayu senggon jenis AII sebesar 88.11% dengan alpha 0.5, Golongan kayu senggon jenis AII sebesar 99.21% dengan alpha 0.3, Golongan kayu Pinus jenis AI sebesar 15.39% dengan alpha 0.1, Golongan kayu Pinus jenis AII sebesar 16.95% dengan alpha 0.2, Golongan kayu Pinus jenis AII sebesar 26.12% dengan alpha 0.2.

B. Kesimpulan

Aplikasi Implementasi Perencanaan Kebutuhan Penjualan Kayu Pada TPK Rejosari KPH Malang menggunakan Metode *Triple Exponentai Smoothing* masih memiliki banyak kekurangan dan perlu adanya pembenahan. Adapun Saran untuk penelitian selanjutnya dapat diperhatikan sebagai berikut:

1. Aplikasi ini bisa dikembangkan menggunakan *platform* lain seperti desktop atau *android*. Aplikasi ini juga diharapkan untuk kedepannya dapat membantu di bidang usaha yang sama.
2. Pada penelitian selanjutnya aplikasi ini dapat dikembangkan dengan metode lainnya sehingga dapat di bandingkan tingkat keakuratannya.

REFERENSI

[1] Abdurrohman, S. (2019). SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN KAYU UNTUK MEBEL DENGAN METODE TREND MOMENT di UD. MAULANA JATI JEPARA.

[2] Andayani, W., Purwanto, R. H., & Riyanto, S. (2017). Optimalisasi Pembagian Batang (Bucking Policy) Kayu Bulat Jati dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan KPH Madiun. *Ilmu Kehutanan*, 43-51.

[3] Makridakis, S. S., & C Wheelright, E. V. (1992). *Metode Dan Aplikasi Peramalan Jilid 2.* Jakarta: Erlangga..

[4] Sudrimo, S. N. (2016). Peramalan Deret Berkala Mengunakan Metode Permulusan Triple Exponential. *lampung*, 10.

[5] Sudrimo, S. N. (2016.). Peramalan Data Deret Berkala Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Triple.

[6] Vidianto, A. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Dan Peramalan Mengunakan Analisa Forecasting. *politeknik negeri malang*, 40-45.