

Sistem Peramalan Permohonan Penambahan Pekerja Lepas dan Pengambilan Paket Berbasis Website dengan Metode Single Moving Average (SMA) dan Exponential Smoothing

Andrian Tri Hartanto¹⁾, Iman Sapuguh²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas 45 Surabaya, andriantrih0@gmail.com, sapuguh@gmail.com

Abstrak

Penambahan pekerja dalam tentunya akan menimbulkan dampak yang berarti bagi proses bisnis yang terjadi, terutama dalam bidang usaha bidang logistik yang saat ini lagi mengalami peningkatan.

Permasalahan yang ada di PT. Lastana Express Indonesia saat ini masih menggunakan system yang belum terkomputerisasi utamanya dalam penambahan pekerja lepas dan pengambilan paket, guna peningkatan layanan terhadap konsumen dan untuk daya saing yang kompetitif saat ini. Dalam membuat forecast masih banyak terjadi gap antara hitungan forecast dan actual paket yang begitu besar sekitar 50%, hal ini tentunya terjadinya ketidak akuratan antara penyediaan sumberdaya manusia dalam proses penjemputan paket barang sampai ke pihak pembeli, sehingga membengaknya pembayaran dan pengiriman paket dengan waktu yang relatif lama. Adanya permasalahan tersebut maka perlu suatu sistem yang dapat membantu dalam proses penambahan pekerja lepas dan pengambilan paket, sehingga gap yang terjadi tersebut dapat dikurangi secara signifikan. Metode yang digunakan dalam sistem yang dibangun menggunakan metode single moving average (SMA) dan exponential smoothing.

Berdasarkan implementasi yang telah dilakukan maka dari hasil tersebut menunjukkan sistem yang telah dibangun yaitu sistem informasi *Forecasting* yang memiliki beberapa fungsi dan perhitungan yang dapat memberikan kemudahan dan efisiensi kerja dalam proses bisnis yang terjadi. Sistem memiliki dua inputan yaitu RTS dan Actual Forecast dimana kedua inputan tersebut berdampak pada proses forecasting pada hari yang sama maupun pada hari kedepannya.

Kata Kunci: *Pekerja Lepas, Pengambilan Paket, Singgel Moving Average, Exponential Smoothing*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak yang signifikan dalam industri logistik dengan berkembangnya globalisasi, rantai pasokan menjadi lebih kompleks dan terhubung di seluruh dunia, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi juga telah mengubah cara logistik dioprasikan, salah satu contohnya dengan penggunaan perangkat lunak manajemen logistik dan pelacakan *real-time* untuk meningkatkan efisiensi dan visibilitas dalam rantai pasokan. Perusahaan dibidang logistik dituntut untuk meningkatkan efisiensi operasionalnya, meminimalisir biaya yang diadakan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Salah satu aspek penting dalam manajemen logistik adalah perencanaan dalam perhitungan paket logistik. Adanya penggunaan sistem informasi *forecasting* yang tepat, perusahaan logistik dapat mengoptimalkan perencanaan dan pengiriman paket sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan

dengan lebih baik, serta menekan *cost* yang dikeluarkan oleh perusahaan.

PT. Lastana Express Indonesia yang adalah perusahaan logistik yang melayani pengiriman paket *E-Commerce Lazada*. Namun dalam hal ini *forecasting* PT. Lastana Express Indonesia masih menggunakan semi manual yaitu perumusan excel untuk membuat *forecast*, namun tidak jarang hitungan forecast dan aktual paket masih selisih yang terlalu jauh, sehingga terjadi gap antara keduanya 50%.

Hal ini menyebabkan ketidakakuratan penyediaan sumber daya manusia dalam proses penjemputan paket barang sampai ke pihak pembeli, sehingga membengaknya pembayaran dan pengiriman paket dengan waktu yang relatif lama.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka diperlukan sistem aplikasi forecasting berbasis website dengan harapan agar dapat membantu memperkecil *Gap* antara *forecast* dan aktual paket, hal ini juga akan berdampak ke pengiriman paket dengan

waktu yang lebih singkat dan tidak membengkaknya pembayaran tenaga kerja

METODE

Forecasting adalah salah satu metode untuk melakukan perencanaan dan pengendalian cost yang dikeluarkan untuk menghadapi ketidak pastian di masa depan. Forecasting memiliki banyak metode, untuk kasus yang akan dibangun dalam hal ini menggunakan:

1. Single Moving Average (SMA)

SMA adalah Moving Average yang paling sederhana dan tidak menggunakan perbobotan dalam perhitungan peramalan, meskipun sederhana, SMA cukup efektif dalam menentukan trend yang sedang terjadi di lapangan. (Marcelina,2011:2 dalam Hari Utari, et al,2016: 2)

Simple Moving Average (SMA) dihitung dengan cara mengambil nilai dari rata rata dari suatu angka pada rentang waktu tertentu ke belakang. (Hendarto, 2005: 92 dalam Johanes F.A., 2015: 20)

Formula yang dapat diterapkan dalam metode Single Moving Average antara lain:

$$\text{SMA} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

Dimana :

X_t = data aktual pada periode (t) tertentu

n = banyak data

2. Exponential Smoothing (ES)

Metode Peramalan Exponential Smoothing atau Penghalusan eksponensial (Penghalusan bertingkat) ini banyak digunakan untuk meramalkan permintaan barang (demand) yang perubahannya sangat cepat.

Peramalan dengan *Exponential Smoothing* atau Metode Penghalusan Eksponensial ini dengan memasukan prakiraan permintaan sekarang dengan data permintaan nyata atau data permintaan aktual ke dalam rumus Exponential Smoothing.

Pola data yang tidak stabil atau perubahannya besar dan bergejolak umumnya menggunakan model pemulusan eksponensial (Exponential Smoothing Models). Metode Single Exponential Smoothing lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara acak (tidak teratur). Menurut Pakaja (2012) Pemulusan Eksponensial merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan

pembobotan yang canggih, tetapi masih mudah digunakan. Metode ini menggunakan pencatatan data masa lalu yang sangat sedikit. Model ini mengasumsikan data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, tanpa mengikuti pola atau tren.

Berikut ini merupakan rumus peramalan dengan metode penghalusan eksponensial (*Single Exponential Smoothing*) adalah:

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

dimana:

F_t = Prakiraan Permintaan sekarang

F_{t-1} = Prakiraan Permintaan yang lalu

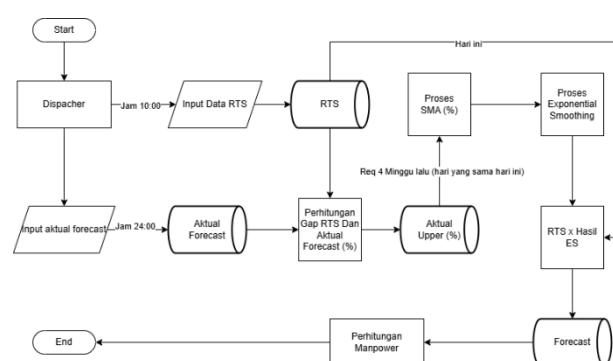
α = Konstanta Eksponensial

D_{t-1} = Permintaan Nyata

DESAIN SISTEM

Proses desain sistem memiliki beberapa parameter untuk menentukan arah pembuatan sistem informasi dan rancangan proses data yang akan terimplementasi pada system. Langkah pertama yang didesain adalah data flow diagram untuk memberikan pandangan proses bisnis pada perusahaan yang diimplementasikan, selanjutnya mendesain database untuk menentukan data yang akan masuk ke dalam tabel dan tersimpan ke dalam database.

Gambar 1 merupakan gambaran proses Data Forecast pada desain sistem, inputan data RTS (Ready to ship) akan mengkalkulasi forecast paket dan manpower pada hari tersebut



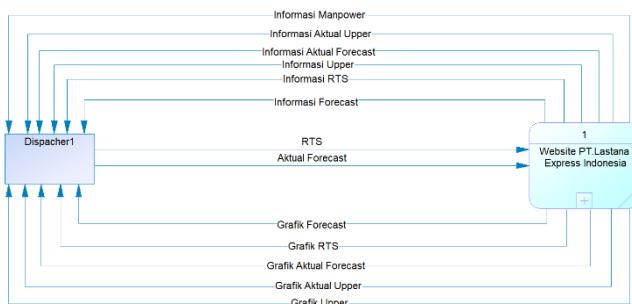
Gambar 1 Desain Sistem

Data Flow Diagram

Data flow diagram merupakan diagram yang menggambarkan alir data dan transformasi yang

digunakan sebagai perjalanan data dari input menuju output. Dalam website sistem peramalan (forecasting) PT.Lastana Express Indonesia tidak hanya menampilkan data tabel forecasting saja, namun juga menampilkan data secara graphics bars, sehingga dapat mempermudah Analisa GAP yang terjadi secara real time.

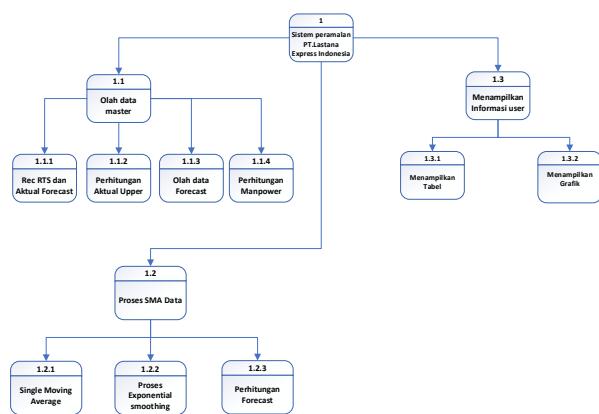
Berikut merupakan diagram konteks dari rancangan website sistem peramalan (forecasting) PT.Lastana Express Indonesia



Gambar 2 Diagram Konteks

Diagram Berjenjang

Berikut adalah diagram berjenjang yang menggambarkan proses dalam sistem peramalan (forecasting) PT.Lastana Express Indonesia

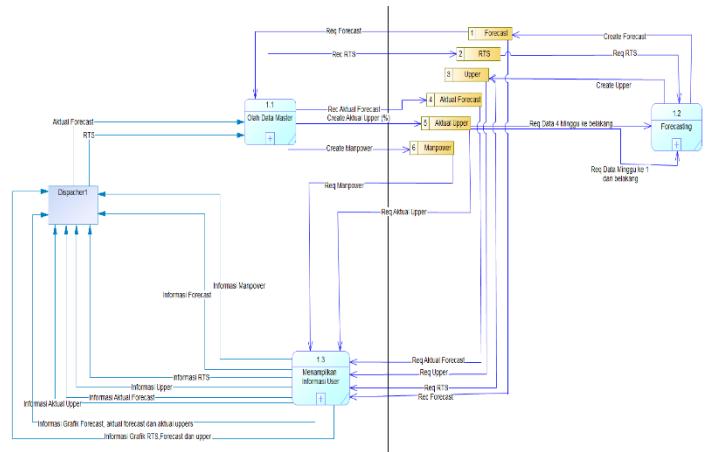


Gambar 3 Diagram Berjenjang

Data Flow Diagram (DFD)

Dalam DFD Level 1 terdapat sebuah sistem dan external entity. Berikut adalah desain DFD Level 1

website sistem peramalan (forecasting) PT.Lastana Express



Gambar 4 Data Flow Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan proses desain sistem maka selanjutnya yang dilakukan Adalah implementasi, berikut ini adalah proses implementasi dan pengujian dari sistem yang telah dibangun

Inputting RTS

RTS (Ready To Ship) merupakan angka dari total paket yang telah dikonfirmasi oleh seller pada awal hari, RTS dapat berubah sewaktu waktu sejalan dengan proses pick up yang akan dilakukan pada jadwal tertentu. Pick up yang difasilitasi oleh Lazada Logistics membutuhkan angka RTS untuk menentukan jadwal dan kebutuhan akomodasi dalam memproses pick up. Dikarenakan RTS dapat berubah sewaktu-waktu, maka dibutuhkan forecasting pada satu hari untuk memberikan data dan perkiraan dalam proses pick up pada hari tersebut. Form input RTS (Gambar 4.3) sendiri dapat dilakukan pada halaman utama untuk

memudahkan monitoring ataupun reporting detail hari sebelumnya.

Gambar 5 Form Input RTS

Gambar 5 menunjukkan form tersebut memiliki dua kolom dan memiliki requirement input hanya pada kolom input RTS. Setelah melakukan input yang merupakan angka, maka validasi akan berjalan dan data terecord pada system dan database. Sebaliknya, apabila inputan bukan merupakan sebuah angka maka form tidak akan dapat diinput.

Setelah melakukan input RTS, maka jumlah RTS akan dilakukan perhitungan forecast dengan proses SMA pada upper yang diambil dari data actual upper 4 minggu yang lalu hasil tersebut akan di proses lebih lanjut dengan metode Exponential Smoothing dengan diberikan bobot 0.2 dan di proses dengan actual upper dari 1 minggu ke belakang. Proses system tersebut akan memiliki 3 output yaitu upper, forecast dan juga manpower yang dibutuhkan oleh sortation pada hari tersebut (Gambar 6). Data tersebut masih memiliki actual upper -100% dikarenakan proses perhitungan actual upper tidak memiliki data yang dibutuhkan yaitu actual forecast.

No	Date	Week	RTS	Upper	Forecast	Actual Forecast	Actual Upper	Manpower
1	Tue Jun 25 2024	26	66000	76.5%	115830	0	-100%	17.52
2	Thu Jun 20 2024	25	43472	87%	81502	65417	50%	16.02
3	Wed Jun 19 2024	25	37756	90%	71736	66781	77%	14.03
4	Tue Jun 18 2024	25	57526	80%	103547	98657	71%	20.52
5	Sat Jun 15 2024	24	30674	50%	46011	46076	52%	8.78
6	Fri Jun 14 2024	24	33396	66%	55329	53096	50%	10.68
7	Thu Jun 13 2024	24	25153	70%	42780	44450	77%	8.11

Gambar 6 Row Data Setelah Input RTS

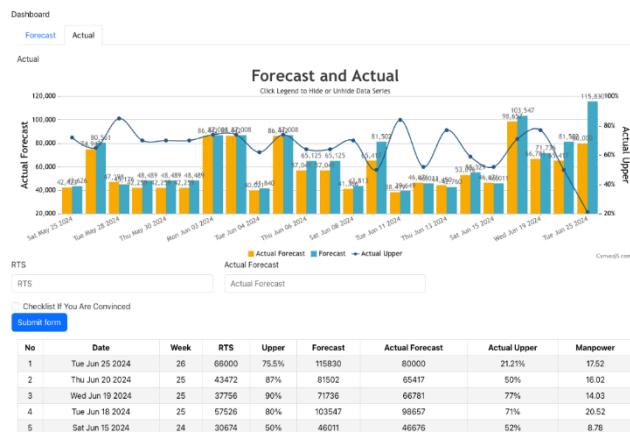
Inputting Actual Data

Proses bisnis memerlukan data acutal forecast untuk memberikan hasil akhir pada hari tersebut. Actual forecast akan dikomparasi dengan forecast untuk menghasilkan data actual upper. Actual upper dibutuhkan untuk memproses RTS 4 minggu ke depan dan menghasilkan forecast pada suatu hari kedepannya. Dengan data actual forecast, maka persentase forecast dan actual forecast dapat semakin menipis seiring berjalannya waktu.

Inputting actual forecast hanya dapat dilakukan maksimal pada pukul 23.59 di hari tersebut, mengingat data tersebut sangat dibutuhkan pada hari-hari berikutnya maka data lampau tidak diperkenankan melakukan perubahan pada sistem. Sehingga apabila data pada tanggal yang lampau diubah, maka sistem tidak akan memproses dan menyimpannya dalam database. Tampilan input actual forecast dapat muncul setelah masuk ke dalam detail data di hari tersebut. Tampilan memiliki 2 form yang telah terdefault data sebagaimana yang terkam pada database (Gambar 7). Actual forecast akan divalidasi sebagai required form yang harus diisi dengan inputan angka.

Gambar 7 Form Input Actual Forecast

Berdasarkan inputan actual forecast, maka data inputan akan diproses dan menghasilkan actual upper (Gambar 8) yang dapat digunakan untuk menghitung forecast 4 minggu ke depannya dan grafik telah terupdate untuk dilakukan reporting kepada manajemen. Maka dari itu, proses bisnis yang terjadi pada satu hari tersebut telah selesai pada sistem forecasting.



Gambar 8 Data Actual terupdate

Perhitungan Single Moving Average (SMA)

Perhitungan SMA akan dilakukan untuk mendapatkan Upper yang menjadi tumpuan pada perhitungan forecast di hari tersebut. Bisa diambil contoh apabila Hari Kamis di minggu ke-5, maka Actual upper pada hari Kamis minggu ke-1 sampai ke-4 akan diproses melalui SMA dan menghasilkan SMA pada minggu ke-5.

Berikut ini contoh perhitungan proses generate sistem SMA pada 4 minggu dengan hari yang sama dibulan juli untuk mendapatkan data upper di minggu ke 5.

Tabel 1 Simulasi Perhitungan SMA

No.	Week	Date	Upper	Actual Upper
1	27	Jul 03 2024	66	-
2	26	Jun 26 2024	-	64
3	25	Jun 19 2024	-	77
4	24	Jun 12 2024	-	52
5	23	Jun 05 2024	-	74

Perhitungan Exponential Smoothing (ES)

Hasil dari perhitungan dengan metode Single Moving Average akan di proses lebih lanjut dengan metode Exponential Smoothing dengan cara hasil dari proses Single Moving Average akan di beri bobot 0,2 dan hasil dari Actual Upper minggu kemarin diberi bobot 0,8, hasil tersebut akan di jumlahkan sehingga menciptakan data baru yaitu data Upper yang akan di proses lebih lanjut hingga mendapatkan data baru yaitu data Forecast.

Tabel 2 Simulasi Perhitungan exponential smoothing

No.	Week	Date	SMA		ES	
			Upper	Actual Upper	SMA	Actual Upper
1	27	Jul 03 2024	66	-	64.4	64
2	26	Jun 26 2024	-	64		
3	25	Jun 19 2024	-	77		
4	24	Jun 12 2024	-	52		
5	23	Jun 05 2024	-	74		

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dan desain sistem seperti yang telah ditulis pada bab sebelumnya, maka tugas skripsi ini telah dihasilkan suatu sistem informasi *Forecasting* yang memiliki beberapa fungsi dan perhitungan yang dapat memberikan kemudahan dan efisiensi kerja dalam proses bisnis yang terjadi. Sistem informasi memiliki dua inputan yaitu RTS dan Actual Forecast dimana kedua inputan tersebut berdampak pada proses forecasting pada hari yang sama maupun hari kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Nugraha, T. R. T. P., Winaryo, W. W. and Fatta, H. Al (2018) ‘Analisis Sistem Informasi Akademik Menggunakan Domain Delivery and Support Cobit 5 Pada SMKN 4 Yogyakarta’, 8.

Tiara K, Immaniar D, Arzia F. 2015. Penerapan Sistem Inventory Labotarium Digital Dengan Metode Critical Success Factor Pada Perguruan Tinggi Raharja. Jurnal.ISSN: 1978-8282.

R. Kelly Rainer, Brad Prince. 2021. Introduction to Information System 6th edition. New Jersey: Wiley.

Laudon, Kenneth C. dan Laudon, Jane P. 2018. *Managemen Information Systems, 15e Global Edition Managing The Digital Firm*. Pearson Education, Inc.

Agus Riyanto. (2021). Penerapan Analisis Multivariat dalam Penelitian Kesehatan aplikasi progam IBM SPSS (Cetakan I.). Widya Medika: Nuha Medika Press. 2021.

Prayadi Sulistyanto, Oyas Wahyunggoro, Adha Imam Cahyadi, 2015: 25 Metode Single Moving Average dan Metode Naive Pada Peramalan Data Kemiskinan di NTB

Surono dan Hartono, U., “Geologi Sulawesi”, Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, LIPI Press., Jakarta, 2013.

Luh, N., Sri, W., Ginantra, R., Bagus, I., & Anandita, G. (2019). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. 3 (September), 433–441.

Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X.

Budiarto, 2018, “Rancang Bangun Aplikasi Buku Tamu Berbasis Web pada Dinas Kepemudaan dan Keolahragaan Provinsi Jawa Timur,” vol. 3, no. 2, pp. 91–102.