

Sitem Informasi Peramalan Penjualan Bahan Pokok menggunakan *Metode Double Exponential*

Studi Kasus: Koperasi IKIP Malang

Budi Harijanto¹, Erfan Rohadi², Chandra Gunawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹budi.harijanto@polinema.ac.id, ²erfanr@polinema.ac.id, ³chandra.gunawan97@gmail.com

Abstrak—Koperasi Ikip Malang adalah salah satu *took* yang mengembangkan unit usaha yang meliputi, *simpan pinjam*, *unit usaha petokoan* atau *swalayan*. Pada Koperasi Ikip Malang saat ini mengalami permasalahan dalam memprediksi stok bahan pokok (Beras, Minyak, Gula). Tidak jarang bahan pokok (Beras, Minyak, Gula) mengalami lonjakan pembelian atau sebaliknya mengalami penurunan pembelian. Hal ini menyebabkan barang di Gudang mengalami *Expired* menjadi kurang optimal. Pada permasalahan tersebut maka diperlukannya sebuah sistem informasi peramalan yang digunakan untuk meramalkan jumlah stok bahan pokok (Beras, Minyak, Gula) pada periode selanjutnya. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sebagai metode peramalannya. Data yang digunakan periode 2017 sampai 2018. Akurasi peramalan menggunakan PE (*Percentage Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Berdasarkan hasil perhitungan peramalan stok bahan pokok Beras mendapatkan hasil 1.545.022 dengan persentase *error* 25,3966%, stok bahan pokok Minyak 946.824 dengan persentase *error* 12,2062%, stok bahan pokok Gula 873.965 dengan persentase *error* 10,4366%.

Kata kunci—*Double Exponential Smoothing, Percentage Error, Mean Absolute Percentage Error, Bahan Pokok.*

I. PENDAHULUAN

Pada Koperasi IKIP merupakan salah satu toko yang bergerak dalam penjualan bahan pokok, perlengkapan dan aksesoris bagi dosen di UM. Salah satu tujuan dari Koperasi IKIP mencari keuntungan atau laba yang se-maksimal mungkin dan meminimalkan kerugian. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut. Koperasi IKIP harus dapat mengikuti perkembangan dunia bisnis baik dalam bidang teknologi informasi dan juga dalam bidang manajemen. Salah satu aspek strategis agar dapat bersaing dalam dunia bisnis adalah perencanaan dan tersedianya produk-produk perlengkapan untuk memenuhi tuntutan pasar. Dengan kemajuan teknologi informasi saat ini Koperasi IKIP sebagai toko yang menyediakan bahan pokok, perlu mengetahui jumlah persediaan untuk periode berikutnya yaitu dengan adanya sistem peramalan penjualan.

Pengolahan data pada Koperasi IKIP ini sudah dilakukan secara terkomputerisasi sederhana yang bisa digunakan sebagai media untuk mencatat data transaksional saja akan tetapi data tersebut belum bisa dianalisa dan dikelompokan oleh sistem yang digunakan. Seringkali konsumen merasa kecewa karena

tidak mendapatkan barang yang dibutuhkan disebabkan kehabisan stok sehingga mempengaruhi tingkat penjualan. Hal ini terjadi karena belum adanya perencanaan yang tepat saat melakukan pembelian bahan pokok.

Dari latar permasalahan yang ada maka solusi yang dibutuhkan yaitu berupa sistem peramalan yang memiliki kemampuan memprediksi penjualan bahan pokok pada periode kedepan untuk digunakan sebagai pengadaan stok bahan pokok dan dapat mengetahui statistik penjualan setiap bulan dan setiap tahunnya, apakah penjualan dari hari ke hari atau dari bulan stabil ataukah mengalami kenaikan atau penurunan. Sehingga digunakan metode forecasting kuantitatif statistik yaitu dengan melihat pola perubahan data dari waktu ke waktu. Dengan diterapkannya metode pada sistem informasi, diharapkan peramalan dapat dilakukan untuk mencari nilai optimal yang paling baik dengan tingkat kesalahan yang terkecil dan mendekati nilai aktual. Sehingga Koperasi IKIP dapat memperkirakan jumlah bahan pokok yang akan terjual dan disediakan untuk periode selanjutnya sehingga perusahaan tidak akan mengalami kerugian.

II. LANDASAN TEORI

A. Koperasi Ikip Malang

Koperasi IKIP Malang mengembangkan unit usaha, yang meliputi unit usaha *simpan pinjam*, *unit usaha pertokoan/swalayan*, *unit usaha tanah dan perumahan*, *unit usaha jasa sewa kendaraan*, *pemba-yaran rekening listrik*, *telepon*, dan *air secara kolektif*, serta *pujasera*).

Unit usaha *simpan pinjam*, fasilitas yang diberikan kepada anggota adalah (1) pinjaman s.d Rp 75.000.000,00 dengan suku bunga 1,4% menurun dengan masa angsuran maksimal 60 bulan; (2) pinjaman sosial tanpa bunga maksimal Rp 1.000.000,00 dengan angsuran maksimal 20 bulan. Bagi anggota yang menabung di KPRI UM diberikan jasa bunga per bulan 0,5%, tanpa potongan apapun (*reguler*) dan untuk *Tabungan Masa Depan (TMD)* diberikan suku bunga 0,6% flat dengan jangka waktu minimal 1 tahun (12 bulan) dan dapat diperpanjang.

B. Bahan Pokok

Sembako adalah singkatan dari sembilan bahan pokok yang terdiri atas berbagai bahan-bahan makanan dan minuman yang

^aIdentify applicable sponsor/s here. If no sponsors, delete this text box (sponsors).

secara umum sangat dibutuhkan masyarakat Indonesia secara umum. Tanpa sembako kehidupan rakyat Indonesia bisa terganggu karena sembako merupakan kebutuhan pokok utama sehari-hari yang wajib ada dijual bebas di pasar. Bahan pangan pokok memegang peranan penting dalam aspek ekonomi, sosial, bahkan politik; namun sampai saat ini pemerintah masih belum memiliki daftar komoditi bahan pangan pokok (Bapok) yang konsisten. Sebagai contoh, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perdagangan dan Perindustrian No. 115/MPP/KEP/2/1998 tentang Jenis Barang Kebutuhan Pokok Masyarakat (Depperindag, 1998), yang dimasukkan sebagai barang kebutuhan pokok adalah beras, gula pasir, minyak goreng, mentega, daging sapi, daging ayam, telur ayam, susu, jagung, minyak tanah, dan garam beryodium.[1]

C. Forecasting

Peramalan atau forecasting adalah sebuah ilmu memprediksi untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data-data di masa lalu. Hal ini dengan menggunakan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis Peramalan digunakan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Peramalan adalah alat bantu yang penting untuk perencanaan yang efektif dan efisien. Didalam peramalan terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam meramalkan antara lain:

- a. Peramalan berdasar jangka waktu.
- b. Peramalan berdasarkan rencana operasi.
- c. Peramalan berdasarkan metode/ pendekatan.[2]

Metode peramalan mempunyai model kualitatif dan metode peramalan objektif mempunyai dua model, yaitu model time series dan model kausal. Model kualitatif dengan caramemasukan faktor-faktor subyektif dalam model peramalan dalam model ini sangat bermanfaat ketika data kuantitatif yang akurang sulit di peroleh. Contoh model kualitatif metode delphi, opini juri eksekutif, komposit kekuatan dan survey pasar konsumen.[3]

Sedangkan model kausal dengan menggunakan cara memasukkan dan menguji variabel-variabel yang diduga akan mempengaruhi variabel dependen, model ini menggunakan analisis regresi untuk menentukan dimana variabel signifikan mempengaruhi yang variable dependen. Model time series (runtut waktu) merupakan model yang digunakan ketika memprediksi masa depan menggunakan data historis.

D. Double Exponential Smoothing

Metode double exponential merupakan salah satu metode peralaman dari metode exponential smoothing.[4] Metode Exponential Smoothing merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode ini menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Metode Exponential Smoothing yang cocok digunakan pola data trend yang cenderung naik.[5]

Tahapan perhitungan metode sebagai berikut.
Menentukan smoothing pertama dengan rumus:

$$S^t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S^{t-1} \quad (1)$$

Menghitung smoothing ke dua dengan rumus:

$$S^{''t} = \alpha S^t + (1 - \alpha) S^{''t-1} \quad (2)$$

Menentukan nilai konstanta αt

$$\alpha t = S^t + (S^t - S^{''t}) \quad (3)$$

Menentukan nilai slope/trend bt

$$bt = \alpha / (1 - \alpha) (S^t - S^{''t}) \quad (4)$$

Menentukan nilai peramalan

$$F_{t+m} = \alpha t + bt m \quad (5)$$

Dimana:

S^t = nilai peramalan untuk periode t

$S^{''t}$ = nilai Double Exponential Smoothing periode t

α = konstanta pembobotan eksponensial

αt = nilai konstanta t

X_t = nilai aktual periode t

Bt = nilai slope/trend bt

F_{t+m} = nilai peramalan

m = periode ke depan yang diramalkan [6]

E. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

Untuk melihat keakuratan sebuah peramalan perlu melihat persentase error yang didapat, terdapat banyak metode dalam menghitung error seperti MAPE (Mean Absolute Percent Error). MAPE ini adalah rata-rata proses absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual. Digunakan untuk mengevaluasi ketepatan peramalan menggunakan kesalahan dalam bentuk persentase. Berikut tahapan rumus perhitungan MAPE:[7]

- a. Perhitungan PE (Percentage Error)

$$PE = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \times 100 \right) \quad (6)$$

- b. Perhitungan MAPE

$$MAPE = \sum_t^n \frac{PE_t}{n} \quad (7)$$

Interpretasi dari nilai MAPE sebagai beriku:

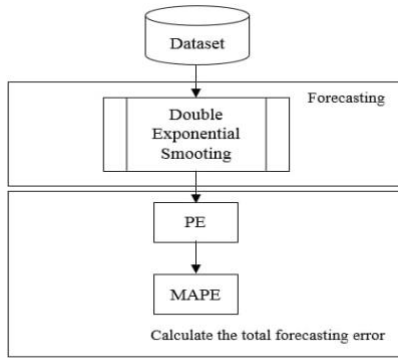
- a. <10 % = peramalan sangat akurat.
- b. 10%-20% = peramalan akurat.
- c. 20%-50% = peramalan cukup akurat.
- >50% = peramalan tidak akurat[6]

III. ALGORITMA ANALYSIS

A. Penulis dan Afiliasi

Diagram blok menjelaskan interaksi yang terjadi antara pengguna dengan sistem termasuk memasukkan data apa yang dibutuhkan, proses yang terjadi, dan output data yang dihasilkan dari interaksi. Data berasal dari stok bahan pokok diperiode 2017-2018. Data masukkan berupa pilihan barang (beras, minyak, gula) yang digunakan dan periode tahun tahun

berikutnya . Data keluaran sistem adalah prediksi berdasarkan input data yang telah diproses dengan metode peramalan.



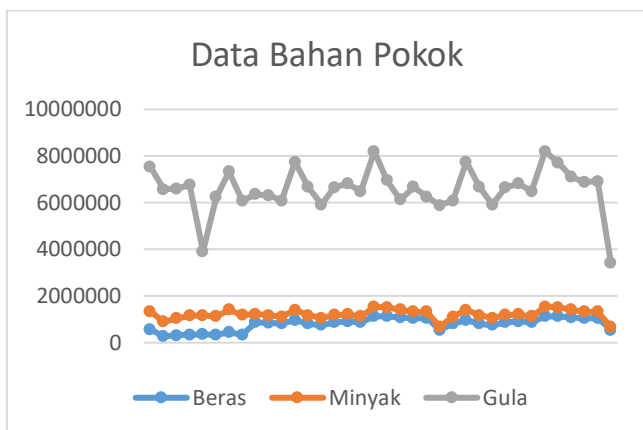
Gambar1. Blok Diagram

B. Ruang lingkup

Penelitian ini dikembangkan dengan membuat aplikasi yang digunakan dalam menghitung peramalan stok bahan pokok (beras, minyak, gula) pada Koperasi Ikip Malang. Dalam penelitian ini adalah untuk memprediksi data pada periode berikutnya menggunakan metode Double kspensial smoothing. berdasarkan data dari tahun 2017 hingga 2018. Dari diagram blok seperti yang ditunjukkan pada gambar 1, teknik peramalan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Double exponential smoothing. Untuk menghitung akurasi error pada peramalan menggunakan metode PE dan MAPE.

C. Dataset

Mengambil data bahan pokok(beras, minyak, gula) mulai tahun 2017 hingga 2018 di Koperasi Ikip Malang data terperinci ditunjukkan pada tabel 1. Berdasarkan data diketahui bahwa data bahan pokok(beras, minyak, gula) di Koperasi Ikip Malang memiliki trend karena terdapat kenaikan dan penurunan pada data, seperti ditunjukkan pada grafik berikut:



Gambar 2. Grafik Bahan Pokok (Beras, Minyak, Gula)2017/2018

TABEL 1. DATA BAHAN POKOK

Bulan	2017/2018		
	Beras	Minyak	Gula
Jan-17	573890	770526	6197117
Feb-17	268786	625956	5674046
Mar-17	305164	729011	5563542
Apr-17	346084	809453	5599297
May-17	351938	820510	2733045
Jun-17	334120	786731	5127228
Jul-17	435623	978670	5913592
Aug-17	337436	844903	4905755
Sep-17	871157	360784	5128493
Oct-17	847306	323338	5141363
Nov-17	811395	300899	4976950
Dec-17	971181	429208	6340726
Jan-18	806051	363005	5497227
Feb-18	752873	303227	4859475
Mar-18	873965	309208	5468888
Apr-18	908167	309079	5594764
May-18	862440	262802	5361827
Jun-18	1132510	409016	6655129
Jul-18	1120642	395891	5441405
Aug-18	1080212	338010	4708718
Sep-18	1040335	282054	5344856
Oct-18	1055891	264383	4932212
Nov-18	545635	132537	5207331

IV. PEMBAHASAN DAN HASIL

A. Pemilihan Nilai Optimal

Pada metode *Double Exponential Smoothing* keakuratan tergantung oleh pemilihan nilai konstanta pemulusan yang digunakan. Dalam peramalan ini nilai α yang akan dicoba (trial) yang di mulai dari $\alpha=0,1$ sampai $\alpha=0,9$. Perhitungan ramalan dilakukan berulang kali untuk menghasilkan terkecil MAPE. Dalam menggunakan MAPE terlebih dahulu mengitung PE (*Percentage Error*). PE merupakan tahapan untuk mendapatkan nilai total PE, nilai total PE yang digunakan untuk menghitung nilai MAPE berikut hasil perhitungan total PE di tunjukan pada tabel 2 di bawah ini.

TABEL 2 HASIL TOTAL PE

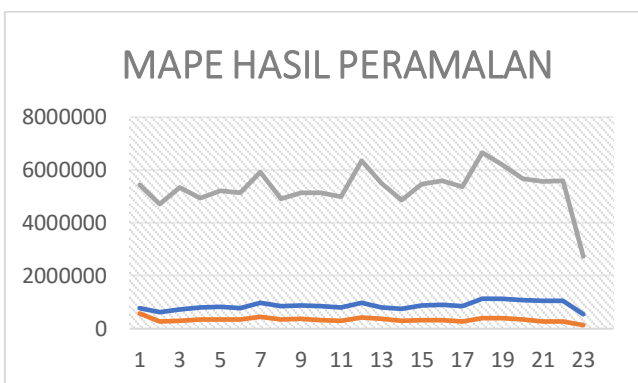
ALPHA	BERAS	MINYAK	GULA
0,1	275,9128%	584,1228%	240,0427%
0,2	280,7436%	498,4423%	256,5641%
0,3	305,0762%	520,8305%	269,3060%
0,4	319,0933%	529,8149%	283,2140%
0,5	324,4711%	530,8067%	298,2749%
0,6	331,4166%	553,9764%	321,0236%
0,7	347,3337%	598,7678%	344,8462%
0,8	366,1205%	636,5230%	371,5887%
0,9	397,6077%	681,0404%	401,1319%

Dari nilai konstanta pemulusan yang berbeda-beda, dapat dihitung nilai total PE dan MAPE, dari nilai MAPE akan menunjukan nilai terkecil akan digunakan sebagai parameter konstanta peramalan. Hasil perhitungan MAPE di tunjukan pada tabel 3 di bawah ini.

TABEL 3 HASIL MAPE PERAMALAN

ALPHA	BERAS	MINYAK	GULA
0,1	25,3966%	11,9962%	10,4366%
0,2	21,6714%	12,2062%	11,1550%
0,3	22,6448%	13,2642%	11,7090%
0,4	23,0354%	13,8736%	12,3137%
0,5	23,0786%	14,1074%	12,9685%
0,6	24,0859%	14,4094%	13,9575%
0,7	26,0334%	15,1015%	14,9933%
0,8	27,6749%	15,9183%	16,1560%
0,9	29,6105%	17,2873%	17,4405%

Dari tabel 3 Hasil MAPE peramalan dapat di simpulkan bahwa nilai MAPE terkecil yang di dapatkan pada ketegori kereta api Eksekutif, Bisnis dan Ekonomi nilai konstanta α di bawah 0,5, dimana pada kategori kereta api Eksekutif mendapatkan nilai konstanta $\alpha=0,1$, kereta api Bisnis $\alpha=0,2$ dan kereta api Ekonomi $\alpha=0,1$. Untuk lebih jelasnya di lihat pada gambar 3 grafik di bawah ini.



REFERENSI

- [1] W. D. Prabowo, "Pengelompokan Komoditi Bahan Pangan Pokok dengan Metode Analytical Hierarchy Process," *J. Kemendag*, pp. 163–182, 2014.
- [2] R. Victor, Y. Andreas, J. Prof, D. Suria, and S. No, "Aplikasi Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Sist. Informasi, Vol 7, No 2, Sept. 2012 123 -141*, vol. 2, pp. 123–141, 2012.
- [3] E. Mardiansyah, D. Cahyono, R. Nur, and T. Shanty, "Sistem Informasi Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus : Luna Pet Shop)," vol. 1, no. 2, pp. 76–87, 2016.
- [4] A. Purwanto and S. Hanief, "Teknik peramalan dengan double exponential smoothing pada distributor gula," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 362–366, 2017.
- [5] S. M. Makkulau, Rasas Raya, "APLIKASI METODE DEKOMPOSISI pada PERAMALAN JUMLAH KELAHIRAN," pp. 535–545, 2017.
- [6] R. J. Hyndman, "Forecasting: Principles & Practice," no. September, p. 138, 2014.
- [7] T. Exponential, S. Pada, P. Penjualan, S. Kasus, T. Utama, and F.

R. Perdana, "PERBANDINGAN METODE DES (DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING) dengan TES (TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING) PADA PERAMALAN PENJUALAN ROKOK (STUDI KASUS TOKO UTAMA LUMAJANG) 1," no. 1110651142, 2012.