Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Tingkat Penjualan Produk Makanan Menggunakan Analisis Forecasting

(Studi Kasus: PT. Banyusolo Citra Anugerah)

Budi Harijanto[1], Erfan Rohadi[2], Dimas Naufal Fikri[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang
[1]budi.harijanto@polinema.ac.id, [2]erfanr@polinema.ac.id, [3]dimas.naufal11@gmail.com

***Abstrak*— PT. Banyusolo Citra Anugerah merupakan salah satu *catering* di Jawa Barat yang selama ini belum pernah menerapkan peramalan untuk rencana peningkatan penjualan dalam rencana target laba pada waktu mendatang berupa biaya (Rupiah). Dalam bentuk seperti demikian, perlu dibangun suatu sistem informasi peramalan per bulan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dibuat agar dapat meminimalkan pengaruh ketidakpastian terhadap masalah dan hambatan yang akan terjadi dimasa depan. Hasil yang diharapkan dari sistem ini berupa informasi yang menunjukkan jumlah penjualan dalam (rupiah) yang bisa didapatkan di masa mendatang. Berdasarkan hasil perbandingan antara lima jenis data penjualan, didapatkan hasil perhitungan peramalan tingkat penjualan untuk jenis produk makanan dengan alpha terbaik 0.9 menggunakan satu tahun data penjualan dengan nilai MAPE 4.72 %. Dimana hasil peramalan menunjukkan kinerja yang sangat baik karena memiliki nilai MAPE dibawah 10%.**

Kata kunci—peramalan; forecasting; penjualan; catering; single exponential smoothing

I. PENDAHULUAN

PT. Banyusolo Citra Anugerah merupakan salah satu *catering* di Jawa Barat yang selalu berusaha meningkatkan dan menjaga kualitas layanannya mencoba memasuki potensi pasar dari penjualan makanan dan minuman dengan menyediakan produk layanan berupa prasmanan dan nasi box maupun yang lainnya dengan berbagai macam menu dan jenisnya. Agar dapat bersaing dengan perusahaan lain, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mendapatkan sumber informasi yang akurat untuk membuat rencana di masa depan atau peramalan (forecasting).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilaksanakan kepada manajer operasional PT. Banyusolo Citra Anugerah, selama ini belum pernah menerapkan peramalan untuk rencana peningkatan penjualan dalam rencana target laba pada waktu mendatang berupa biaya (Rupiah) dan dengan menargetkan untuk peningkatan penjualan untuk selalu meningkat. Dalam bentuk seperti demikian, perlu dibangun suatu sistem informasi peramalan per bulan dengan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* agar dapat meminimalkan pengaruh ketidakpastian terhadap masalah dan hambatan yang akan terjadi di masa depan.

Masalah dan hambatan yang muncul dapat berupa apakah produk di PT. Banyusolo Citra Anugerah masih diminati oleh pasar, seberapa banyak jumlah penjualan yang bisa didapatkan di masa mendatang atau bagaimanakah kondisi pasar pada masa mendatang, mengalami peningkatan atau penurunan. Dengan adanya sistem peramalan ini, diharapkan manager dapat mengetahui seberapa banyak jumlah penjualan dalam (rupiah) yang bisa didapatkan di masa mendatang, sehingga dapat membantu dalam merencanakan penyediaan bahan baku atau stok yang dibutuhkan, menentukan jumlah orang yang harus dipekerjakan, dan mengoptimasi jumlah pengeluaran yang tidak perlu berdasarkan data peramalan dan penjualan waktu sebelumnya, sehingga masalah dan hambatan tersebut dapat diprediksi.

II. LANDASAN TEORI

A. Peramalan (Forecasting)

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.

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 errror, dan sebagainya. [1]

B. *Metode Peramalan*

Menurut Heizer dan Render (2011), terdapat 2 pendekatan yang digunakan untuk peramalan yaitu, peramalan kuantitatif dan peramalan kualitatif. Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang menggunakan model matematis yang mengandalkan data historis dan variabel yang terkait untuk meramalkan penjualan. Sedangkan, peramalan kualitatif adalah peramalan yang menggabungkan faktor-faktor seperti: intuisi, sikap, pengalaman dan sistem nilai dari pembuat keputusan dalam melakukan suatu peramalan. [2]

C. *Metode Single Exponential Smoothing*

Metode ini berusaha untuk memperbaiki suatu prakiraan berdasarkan pengalaman-pengalaman terbaru secara terus menerus. Prosedurnya ditempuh dengan cara merata-ratakan secara mulus ("memuluskan") serangkaian data masa lalu dengan pola eksponensial. Di sini diyakini bahwa data yang paling akhir lebih merupakan petunjuk tentang kejadian di masa yang akan datang dibandingkan dengan data yang sudah lama. Dengan dasar pemikiran demikian, maka data yang sudah lama tidak perlu lagi dipertimbangkan sebagai basis prakiraan. Pada prinsipnya model ini memerlukan tiga data yaitu:

- Angka prakiraan yang paling akhir
- Angka aktual
- Angka koefisien pemulus alpha (α)

Pola data yang tidak stabil atau perubahannya besar dan bergejolak umumnya menggunakan model pemulusan eksponensial (Exponential Smoothing). Metode Single Exponential Smoothing lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara acak (tidak teratur). [6] Peramalan menggunakan model pemulusan eksponensial rumusnya terdapat pada persamaan 3.

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)\, S_t \qquad (1)$$

Dimana :

S_{t+1} = prakiraan untuk periode baru
α = faktor/konstanta pemulusan, dengan $0 < \alpha < 1$
X_t = nilai sebenarnya pada periode t
S_t = nilai pemulusan yang lama

Permasalahan umum yang dihadapi apabila menggunakan model pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan (α) yang diperkirakan tepat. Nilai konstanta pemulusan dipilih di antara 0 dan 1 karena berlaku $0 < \alpha < 1$. Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, nilai α yang dipilih adalah yang mendekati 1. Pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, α yang dipilih adalah yang nilainya mendekati 0. [7]

D. *Ketepatan Metode*

Ketepatan ramalan adalah suatu hal yang mendasar dalam peramalan, yaitu bagaimana mengukur kesesuaian suatu metode peramalan tertentu untuk kumpulan data yang diberikan. Ketepatan dipandang sebagai kriteria penolakan untuk memilih suatu metode peramalan. [3] Adapun cara yang sering digunakan untuk mengukur ketepatan metode peramalan. Cara yang cukup sering digunakan dalam mengevaluasi hasil peramalan yaitu dengan menggunakan metode mean absolute percentage error.

Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutekan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. 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%. [4] Beberapa ukuran berikut sering digunakan :

- PE (Pecentage Error) atau Galat Persentase, Perhitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah persentasi galat pada peramalan.

$$PE = \left(\frac{Xt-Ft}{Xt}\right) x\ 100 \qquad (2)$$

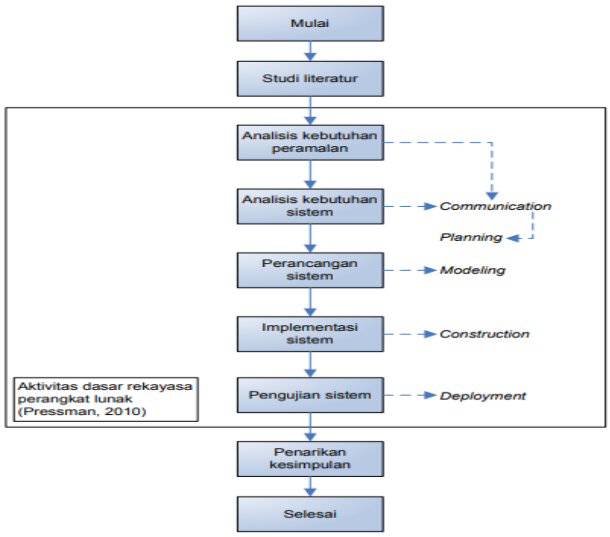
- MAPE (Mean Absolute Percentage Error), Merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan. Ukuran akurasi dicocokan dengan data time series, dan ditunjukan dalam persentase.

$$MAPE = \sum_{t=1}^{n} \frac{PEt}{n} \qquad (3)$$

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

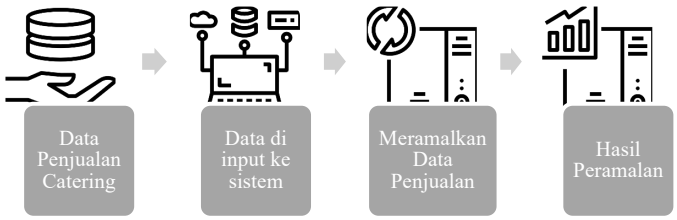
A. *Metedologi Pengembangan*

Metodologi penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi dalam situasi atau kejadian dimana sekarang sistematis, faktual dan akurat. Alur metode waterfall ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 1. Metode Waterfall

B. Diagram Alur Sistem



Gambar 2. Alur Sistem Peramalan

Pada gambar diatas menunjukan alur dari sistem, proses dimulai dengan mendapatkan data aktual atau dokumen penjualan per bulan di catering selama beberapa tahun. Setelah itu dokumen atau data aktual penjualan per bulan tersebut dimasukkan ke dalam sistem. Data aktual penjualan tersebut yang nantinya akan digunakan dalam proses peramalan. Kemudian masukkan jumlah bulan yang akan diramalkan. Bulan yang dimasukkan sebelumnya akan di proses menggunakan metode peramalan *single exponential smoothing* berdasarkan data penjualan sebelumnya.

Setelah dilakukan peramalan, maka akan didapatkan hasil berupa ramalan jumlah penjualan pada bulan selanjutnya menggunakan data penjualan yang telah diinputkan sebelumnya yang mana diharapkan dapat digunakan untuk dapat mengetahui seberapa banyak jumlah penjualan yang bisa didapatkan di masa mendatang. Sehingga dapat meminimalisir masalah dan hambatan yang muncul seperti; menentukan penyediaan bahan baku/stok yang dibutuhkan, menentukan jumlah orang yang harus dipekerjakan, dan mengoptimasi jumlah pengeluaran yang tidak perlu berdasarkan data peramalan dan penjualan waktu sebelumnya, sehingga masalah dan hambatan tersebut dapat diprediksi.

C. Analisis Kebutuhan Peramalan

Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada PT. Banyusolo Citra Anugerah, ada beberapa produk yang dijual. Diantaranya adalah produk makanan berupa nasi box dan prasmanan. Data yang didapat merupakan data penjualan keseluruhan pada tahun 2014 - 2018 yang kemudian dipecah berdasarkan bulan. Data penjualan yang didapatkan nantinya digunakan sebagai data historis untuk menghitung peramalan di periode selanjutnya. Data penjualan tersebut akan disajikan dalam satuan jutaan pada tabel I.

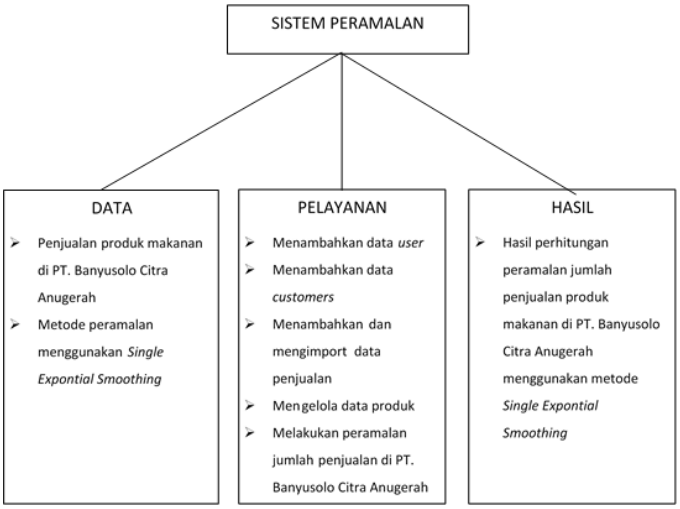
TABEL I. DATA PENJUALAN PT. BANYUSOLO CITRA ANUGERAH

TAHUN / BULAN	2014	2015	2016	2017	2018
Januari	145325	376245	426250	538450	764750
Februari	180750	326250	389560	560725	824355
Maret	120189	346270	403250	555673	865450
April	215450	416350	432500	625412	870215
Mei	220150	448960	480120	660750	896200
Juni	315750	473245	476540	581950	872645
Juli	356550	386975	621565	660215	921300
Agustus	364210	478320	593225	772920	1021315
September	289465	476890	630200	778680	989180
Oktober	368680	485214	673410	715225	996250
November	315795	480700	628250	789760	1073640
Desember	368865	457750	750340	782600	1215025
Total	3261179	5153169	6505210	8022360	11310325

[a] Sumber: Hasil Observasi

D. Work Breakdown Structure (WBS)

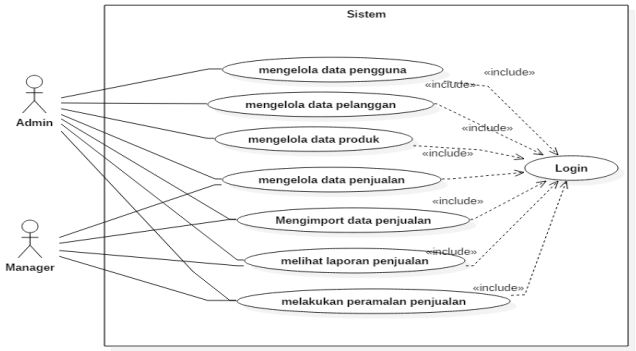
Berikut merupakan Work Breakdown Structure (WBS) dari sistem peramalan ini yang menunjukkan bahwa terdapat 3 proses, yaitu data, pelayanan, dan hasil.



Gambar 4. Work Breakdown Structure

E. Use Case Diagram

Untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan dibutuhkan *use case* diagram sebagai gambaran penerapan sistem peramalan tingkat penjualan produk makanan di PT. Banyusolo Citra Anugerah menggunakan metode peramalan Single Exponential Smoothing.



Gambar 3. Use Case Diagram

Pada gambar 3 telah ditunjukkan bahwa terdapat satu aktor dalam sistem tersebut, yakni user (Manajer Operasional). Dalam sistem ini user dapat mengelola data penjualan. Kemudian user juga bisa melakukan peramalan penjualan untuk periode berikutnya. Setelah itu user dapat melihat laporan hasil peramalan tersebut

IV. PEMBAHASAN

Pembahasan dilakukan untuk membandingkan perhitungan manual dan perhitungan yang ada didalam sistem dengan menggunakan perhitungan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Sehingga sistem yang dirancang menjadi jelas karena adanya pembandingan yang dapat menguatkan sistem tersebut berhasil dijalankan dan menampilkan nilai MAPE.

Pada uji coba menggunakan 9 nilai alpha dan 3 kali percobaan (5 tahun, 3 tahun, 1 tahun, 6 bulan dan 3 bulan) di dapatkan perbandingan data pada Tabel 6.8 sebagai berikut.

TABEL II. PERHITUNGAN DATA PENJUALAN

Data	Alpha	F	MAPE
Lima Tahun	0.9	1200108	10.1759
Tiga Tahun	0.9	1200108	7.31999
Satu Tahun	0.9	1200108	4.72242
Enam Bulan	0.9	1200108	5.39461
Tiga Bulan	0.9	1200112	6.49384

Dari perbandingan antara 5 jenis data penjualan di dapatkan hasil untuk peramalan tingkat penjualan jenis produk makanan dengan alpha terbaik menggunakan 0.9 dan satu tahun data penjualan yang menghasilkan nilai *MAPE* sebesar 4.72242 yang menunjukkan hasil yang sangat baik.

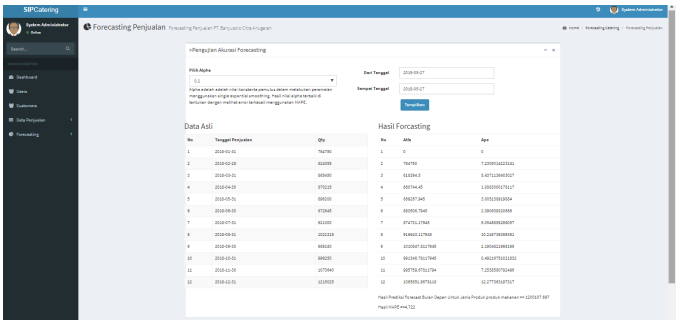
A. *Hasil Perhitungan SES*

Pada tabel II merupakan perhitungan manual *excel* menggunakan *single exponential smoothing* dengan alpha 0.9 menghasilkan hasil prediksi *forecast* bulan depan sebesar 1200107.7 dalam jutaan rupiah dengan MAPE terkecil sebesar 4.72% dibandingkan dengan alpha lainnya mengunakan data satu tahun penjualan terakhir. Dimana hasil peramalan menunjukkan kinerja yang sangat baik karena memiliki nilai MAPE dibawah 10%.

TABEL III. PERHITUNGAN DATA PENJUALAN

Periode	X	F	PE
1	764750	0	0
2	824355	764750	7.23
3	865450	818394.5	5.44
4	870215	860744.45	1.09
5	896200	869267.95	3.01
6	872645	893506.79	2.39
7	921300	874731.18	5.05
8	1021315	916643.12	10.25
9	989180	1010847.81	2.19
10	996250	991346.78	0.49
11	1073640	995759.68	7.25
12	1215025	1065851.97	12.28
13		200107.70	
MAPE			4.72

B. *Hasil Pengujian Sistem*



Gambar 5. Hasil Pengujian Sistem

Pada gambar 5 merupakan hasil pengujian perhitungan peramalan yang ada pada sistem menggunakan *single exponential smoothing* dengan alpha 0.9 menghasilkan hasil prediksi *forecast* bulan depan sebesar 1200107.7 dalam jutaan rupiah dengan MAPE terkecil sebesar 4.72% dibandingkan dengan alpha lainnya mengunakan data satu tahun penjualan terakhir. Dimana hasil peramalan menunjukkan kinerja yang sangat baik karena memiliki nilai MAPE dibawah 10%. Dari penjelasan tersebut, menunjukkan bahwa perhitungan dari sistem peramalan dan excel mengeluarkan hasil yang sama.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem ini dapat melakukan peramalan penjualan menggunakan metode *single exponential smoothing*.
- Dari peramalan yang diperoleh dari metode diatas dapat disimpulkan bahwa metode *single exponential smoothing* memiliki hasil yang sangat baik.
- Perhitungan metode dari sistem peramalan penjualan dan *excel* mengeluarkan hasil yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Makridakis, Sypros. 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi ke-2.Bina Aksara: Jakarta

[2] Arib Rahman Sutrisna, Niken Hendrakusma Wardani, dan Aditya Rachmadi, "Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Penjualan Keripik Buah pada CV KAJEYE FOOD dengan Metode Peramalan Permintaan Menggunakan Model Waterfall" , Skripsi Jurusan Teknologi Informasi dan Ilmu

Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.

[3] Kusuma, J. Supranto, M.A. 2000. Statistik Teori dan Aplikasi Edisi 6 Jilid 1. Erlangga: Jakarta

[4] Zainun, Majid.2003. Low Cost House Demand Predictor. Universitas Teknologi Malaysia

[5] Luqman Affandi, Dimas Wahyu Wibowo, dan Indra Wahyu Setya Nugraha, "Pengembangan Sistem Peramalan Penjualan Galon Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing", Prosiding Seminar Informatika Aplikatif Polinema 2017 (SIAP~2017)

[6] Pendawa, Margin. 2015. Analisa Penerapan Metode Single Expontial Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi). Universitas Bunda Mulia, Jakarta

[7] Render dan Hizer. 2005. Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi. Jakarta : Salemba Empat