

PENGAPLIKASIAN PERBANDINGAN METODE MOVING AVERAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK MENGETAHUI TREN PADA PRODUK KARTU XL DI TOKO OMAHKARTU CELLULER

Adam Abdullah¹⁾, Wahyudi Harianto²⁾, Danang Aditya Nugraha³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang

^{1,2,3} Jl. S. Supriadi No.48, Bandungrejosari, Kec. Sukun, Kota Malang, Jawa Timur 65148

email : adamabdullah0309@gmail.com¹⁾, wh3210@gmail.com²⁾, 4n66121@gmail.com³⁾

Abstrak

Dari tahun ke tahun penggunaan kartu perdana semakin meningkat yang mengakibatkan banyak bermunculan toko yang menjual kartu perdana tersebut. Dari banyaknya toko yang ada tidak semuanya telah menggunakan sistem digital dalam transaksi jual beli. Terdapat beberapa toko yang masih menggunakan teknik konvensional dalam melakukan pengolahan data penjualan. Sehingga diperlukan pengembangan sebuah aplikasi yang dapat membantu proses transaksi jual beli. Selain itu juga dapat memberikan pandangan terhadap jumlah penjualan pada 1 bulan kedepan. Aplikasi tersebut dibangun dan dirancang berbasis pemrograman website dengan menggunakan bahasa PHP untuk kepentingan implementasi metode peramalan yaitu, exponential smoothing dan moving average. Pada metode tersebut berfungsi untuk memprediksi jumlah penjualan kartu perdana khususnya pada kartu perdana XL. Perhitungan perbandingan diantara metode peramalan ialah dengan menggunakan nilai MSE, MAD dan MAPE. Hasil dari implementasi kedua metode peramalan tersebut dapat diketahui bahwa metode moving average adalah metode terbaik dikarenakan memiliki nilai kesalahan terkecil. Nilai kesalahan pada metode moving average untuk MAD, MSE dan MAPE adalah 11, 180, dan 37. Sedangkan pada metode exponential smoothing untuk MAD, MSE dan MAPE nilai kesalahannya 12, 186, dan 52.

Kata Kunci :

Kartu perdana, website, moving average, exponential smoothing

Abstract

From year to year, the use of starter packs has increased, resulting in many shops selling these SIM cards. Of the many existing stores, not all of them have used a digital system in buying and selling transactions. There are several stores that still use conventional techniques in processing sales data. So it is necessary to develop an application that can help the buying and selling transaction process. Besides that, it can also provide an insight into the number of sales in the next 1 month. The application was built and designed based on website programming using the PHP language for the benefit of implementing forecasting methods, namely exponential smoothing and moving average. This method serves to predict the number of starter pack sales, especially on XL starter packs. Comparison calculations between forecasting methods are to use the MSE, MAD and MAPE values. The results of the implementation of the two forecasting methods show that the moving average method is the best method because it has the smallest error value. The error values in the moving average method for MAD, MSE and MAPE are 11, 180, and 37. Whereas in the exponential smoothing method for MAD, MSE and MAPE the error values are 12, 186, and 52.

Keywords :

SIM card, website, moving average, exponential smoothing

1. PENDAHULUAN

Pada tahun ini adalah tahun dimana perdana internet untuk *smartphone* merupakan kebutuhan yang mutlak dan harus tersedia untuk keseharian masyarakat. Berbeda pada tahun-tahun sebelumnya yang masih menggunakan cara konvensional atau bisa disebut *offline*. Tentu dengan hadirnya kecanggihan internet ini mempengaruhi gaya hidup masyarakat menjadi lebih mudah dan berbeda.

Pengaplikasian Perbandingan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Mengetahui Tren Pada Produk Kartu Xl Di Toko Omahkartu Celluler

Pada tahun – tahun sebelumnya penggunaan komunikasi via SMS dan telepon semakin meningkat tajam sehingga menghadirkan *provider* baru seperti XL, 3, axis dan masih banyak lagi. Para *provider* tersebut berlomba lomba untuk menarik keuntungan yang besar dari bisnis penjualan pulsa ini sehingga dari tahun ke tahun harga perdana pulsa semakin murah dan terjangkau untuk masyarakat lapisan menengah ke bawah. Dengan hadirnya perdana pulsa yang murah ini, akhirnya masyarakat mulai mengikuti bisnis penjualan perdana pulsa yang sebelumnya tarif untuk perdana pulsa sangat tinggi.

Perkembangan penjualan perdana ini, khususnya perdana XL tentu tidak selalu stabil. Terkadang pada bulan – bulan tertentu terjadi penyurutan dalam penjualan di konter omahkartu. Sehingga membuat pemilik omahkartu harus dapat memperkirakan bagaimana tren penjualan pada bulan – bulan berikutnya agar dalam pengambilan stok tidak terlalu banyak atau agar dapat memperkirakan anggaran yang tepat untuk kebutuhan yang lain.

Mekanisme pada perhitungan peramalan ini adalah: (1) menganalisis data masa lalu; (2) menentukan cara perhitungan peramalan dengan memilih metode; dan (3) memvisualisasikan hasil perhitungan data menggunakan perhitungan metode peramalan. Metode yang ada dalam *forecasting* ini bermacam – macam, terdapat metode *exponential smoothing*, metode *moving average*, metode *time series* dan metode yang lain. Setiap metode tentu memiliki hasil yang berbeda dengan contoh kasus yang berbeda sehingga perlu melakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian yang dilakukan oleh Rizal Rachman (2018) diperoleh bahwa perhitungan peramalan untuk *moving average method* dengan menggunakan 3 bulan menghasilkan MAD 21.526, 74 dan MSE 686.998,83 sedangkan untuk *exponential smoothing method* dengan menggunakan konstanta 0,5 menghasilkan MAD 6.197,91 dan MSE 150.137.268,36.

Untuk melakukan *forecasting* atau peramalan pada tren penjualan produk kartu XL khususnya pada perdana kuota 6 GB di konter omahkartu, dipilih metode *exponential smoothing* dan metode *moving average* agar dapat melihat tren penjualan dari produk kartu XL khususnya pada perdana kuota 6 GB sehingga dapat memperkirakan pengambilan stok yang tidak berlebihan ataupun terlalu sedikit.

2. METODE / ALGORITMA

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tren peramalan terhadap produk XL di *outlet* omahkartu. Perhitungan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan perhitungan metode *exponential smoothing* dan *moving average* yang perhitungannya dilakukan pada program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Nilai *error* dihitung dengan menggunakan MSE, MAN dan MAD untuk menentukan perhitungan peramalan mana yang akurat. Data yang diambil ialah data penjualan setiap bulan produk kartu XL khususnya pada perdana kuota 6 GB pada tahun 2017 hingga 2018 agar dapat mengurangi tingkat *error*. Peramalan yang dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP ini, bertujuan untuk membantu manajer dari omahkartu dapat membantu mengambil keputusan untuk menjalankan bisnis tersebut. Sehingga dapat meminimalisir kerugian yang ada dan juga untuk meningkatkan keuntungan dengan cara melihat nilai tren yang terjadi pada bulan berikutnya.

Tahap pertama adalah tahapan Studi Kasus. Pada tahapan ini adalah mengumpulkan data tiap bulan dari penjualan produk kartu XL khususnya pada perdana kuota 6 GB dalam tahun 2017 hingga tahun 2018; (2) Studi Pustaka, pada studi ini, data yang telah dikumpulkan akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan kedua metode peramalan tersebut. Pada tahapan pembuatan *software* atau perangkat lunak menggunakan pendekatan *scrum*. Pendekatan ini dipilih dikarenakan dapat membangun aplikasi dengan cara yang lebih cepat dan efisien.

Menurut Pressman (2010:83), di setiap tahap pengembangan, terjadi aktivitas kerja yang terlingkup di dalam suatu pola proses yang dinamakan *sprint*. Pada pola ini pekerjaan lebih ditekankan pada pola kerja yang cepat dan efisien. Terbukti terdapat beberapa pola yang dapat mempercepat proses pembuatan aplikasi tersebut antara lain : (1) *Backlog*, pada tahapan ini akan melakukan pengumpulan fitur apa saja yang akan ditambahkan. Dalam proses ini, dapat ditambahkan fitur baru namun terdapat pada urutan yang terakhir; (2) *Sprints*, pada proses ini akan memulai untuk membentuk dan membangun fitur sesuai dari *backlog* yang telah ditentukan dalam kurun waktu tertentu. Pengusulan untuk melakukan penambahan pada fitur tidak dapat dilakukan pada tahap ini sehingga jika ada perubahan pada fitur maka harus melalui proses awal; (3) *Scrum Meeting*, tahapan ini dilakukan pada setiap hari dimana tim akan membuat sebuah laporan berisi tentang masalah yang dihadapi, proses apa saja yang telah dilalui dan membahas langkah selanjutnya dari proses pembuatan fitur tersebut; dan (4) *Demos*, pada proses ini dilakukan uji coba dari fitur tersebut agar dapat mengetahui apakah fitur tersebut dapat digunakan dengan baik atau tidak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

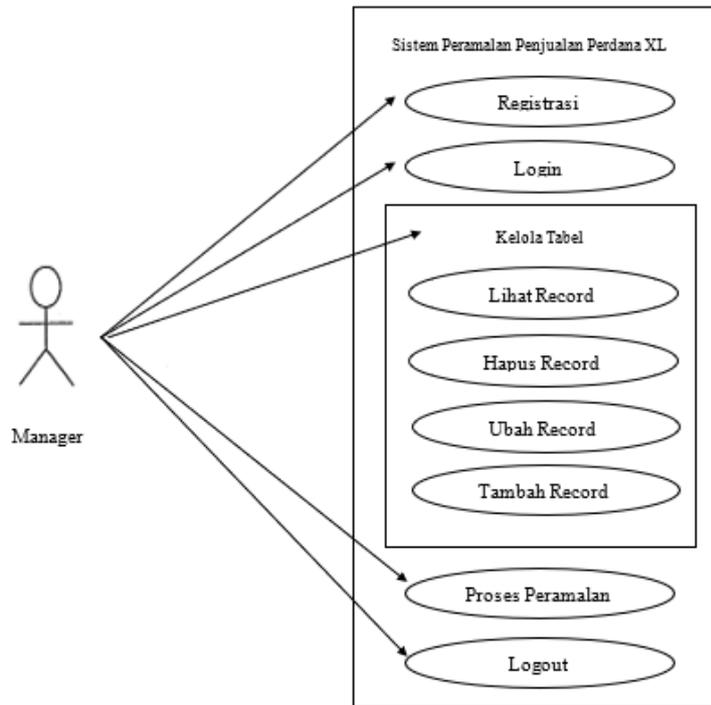
Sistem ini dapat digunakan oleh semua orang dimana diharapkan dapat membantu proses perhitungan peramalan. Aktor yang menggunakan sistem ini adalah manajer yang memiliki data penjualan untuk kemudian dijadikan bahan untuk menghitung peramalan dari metode exponential smoothing dan moving average ini. Pada tahap selanjutnya ialah melakukan kalkulasi dari nilai error pada MSE, MAN dan MAD untuk menentukan perhitungan peramalan mana yang akurat.

Tabel 3.1 berikut ini merupakan istilah pelaku sistem dan wewenang yang terlibat dari Sistem Peramalan Penjualan Produk XL dengan membandingkan tren dari Metode *Moving Average* dan Metode *Exponential Smoothing*.

Diagram Use-case digunakan untuk melihat bagaimana user sistem dalam menjalankan sistem informasi peramalan penjualan produk XL dengan membandingkan tren dari metode moving average dan exponential average. Berikut deskripsi dari penggunaan sistem : Manajer dapat melakukan registrasi akun, menghapus data dari database, menambah data dan mengubah data dari database di semua tabel. Adapun Use-case dari sistem ini ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Tabel Identifikasi Pelaku Sistem

Aktor	Wewenang
Manajer	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan proses Registrasi dan Login. 2. Melihat isi record 3. Menghapus isi record 4. Mengubah isi record 5. Menambah isi record 6. Melihat hasil peramalan



Gambar 3.1 Diagram Use Case

Perancangan database ini digunakan untuk membantu user dan sistem dalam mengolah, menyimpan dan melihat record apa saja yang masuk ke dalam sistem. Maka dari itu dibutuhkan rancangan database disajikan rancangan dalam bentuk diagram dan tabel untuk pembuatan sebuah database. Dalam pembuatan *database* tentu dibutuhkan sebuah tabel yang berfungsi untuk menjadi wadah dari setiap *record* agar menjadi data yang mudah untuk diakses. Pada sistem informasi peramalan ini menggunakan data dari penjualan dari produk perdana XL. Semua data yang digunakan disimpan dalam database MySQL.

Pada awal program, manajer sudah memiliki *username* dan *password* yang sudah disediakan. Proses pertamakali ialah proses masuk kedalam sistem. Setelah melakukan login, system akan menampilkan tampilan awal. Pada halaman *master user*, manajer dapat melakukan penambahan *user* untuk membantu manajer dalam hal melaksanakan proses *input* data pada halaman *master* ataupun transaksi lainnya dengan cara melakukan *input* data *username* dan *password* untuk *user* baru. Pada halaman *master* pelanggan, manajer dapat melakukan *input* data pelanggan berupa nama pelanggan, kode pelanggan, no. telpon pelanggan, dan alamat pelanggan. Tidak hanya memasukkan data tetapi dapat juga dilakukan *update* dan *delete*.

Pada halaman *master supplier* manajer dapat melakukan *input data supplier* dengan menginputkan kode, nama, no. telp dan alamat dari supplier. Pada halaman ini, manajer dapat melakukan *update* dan *delete* pada data yang telah diinputkan. Pada halaman *master* barang manajer dapat melakukan *input data supplier* dengan menginputkan kode, nama, no. telp dan alamat dari *supplier*. Pada halaman ini, manajer dapat melakukan *update* dan *delete* pada data yang telah diinputkan. Pada halaman transaksi penjualan manajer dapat melakukan input data penjualan produk apa saja yang telah dijual kepada pelanggan. Pada halaman transaksi pembelian manajer dapat melakukan transaksi pembelian dengan menginputkan data berupa kode, tanggal, kode *supplier*, harga, barang, harga satuan dan jumlah.



Gambar 3.2 Grafik Data Forecasting dan Data Aktual

Pada halaman peramalan manajer dapat melihat hasil prediksi atau *forecasting* pada bulan berikutnya. Dan juga dapat melihat grafik gambar penjualan pada bulan sebelumnya dan bulan yang telah di ramal. Manajer juga dapat melihat perhitungan dari kedua metode peramalan tersebut beserta nilai dari MSE, MAPE DAN MAD. Gambar 3.2 berikut merupakan hasil forecasting yang telah dilakukan dibandingkan dengan data aktual.

Pengujian sistem peramalan ini adalah membandingkan perhitungan manual dengan perhitungan yang telah dihasilkan oleh sistem. Perhitungan manual ini dilakukan mulai dari metode *moving average* pada bulan selanjutnya beserta nilai *error* dari MAD, MAPE dan MSE. Kemudian dilakukan perhitungan dengan metode *exponential smoothing* beserta nilai *error* dari MAD, MAPE dan MSE. Perhitungan manual ini dilakukan menggunakan data penjualan produk XL untuk perdana kuota 6 GB pada awal tahun 2017 hingga akhir tahun 2018.

Pada pengujian sistem ini, data yang diinputkan adalah data penjualan produk XL untuk perdana 6 GB untuk tahun 2017 samapi dengan tahun 2018 akhir agar dapat menghitung nilai dari peramalan pada bulan selanjutnya. Untuk proses selanjutnya ialah melakukan proses *forecasting*. Pada menu *forecasting* ini manajer cukup memilih tombol 'Ramal' pada tab menu forecasting sehingga sistem dapat menampilkan perhitungan peramalan dan memberikan gambar grafik garis. Berikut adalah rangkuman dari hasil peramalan pada dua metode yaitu *exponential smoothing* dan *moving average*.

Dari serangkaian pengujian pada manual ataupun pada sistem dapat dilihat bahwa hasil keduanya adalah tidak terdapat perbedaan yang signifikan dan sistem dapat berjalan dengan rumus dari metode *exponential smoothing* dan *moving average*. Tidak hanya pada metode akan tetapi hasil dari nilai *error* juga memiliki kesamaan. Pada tahap selanjutnya ialah menentukan metode mana yang terbaik untuk melakukan peramalan penjualan produk XL pada perdana kuota 6 GB tersebut.

Tabel 3.2 Tabel Hasil Perhitungan Forecasting dan Nilai Error Moving Average

Pergerakan (MA)	Moving Average			
	MAD	MSE	MAPE	Forecasting
2	11	180	52	37

Tabel 3.3 Tabel Hasil Perhitungan Forecasting dan Nilai Error *Exponential Smoothing*

Konstanta	Exponential Smoothing			
	MAD	MSE	MAPE	Forecasting
0,3	12	186	48	42

Kesimpulan pada data hasil perhitungan nilai error dari kedua metode adalah hasil error terkecil ialah pada metode moving average. Hasil ini dapat dibandingkan pada tabel 2 dan 3 bahwa hampir seluruh nilai error di metode exponential smoothing memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan metode moving average.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Metode *exponential smoothing* ataupun *moving average* dapat digunakan untuk mengkalkulasi nilai peramalan pada data penjualan produk XL untuk perdana 6 GB. Data dari awal tahun 2017 hingga akhir tahun 2018 adalah data penelitian ini untuk digunakan pada sistem ini. 2. Metode terbaik untuk meramalakan jumlah penjualan produk XL untuk perdana 6 GB pada bulan berikutnya adalah metode *moving average* dengan semua nilai error pada MSE, MAD dan MAPE lebih kecil dibandingkan dengan metode *exponential smoothing* dengan nilai untuk *moving average* masing-masing adalah 180, 11, dan 52. Sedangkan untuk *exponential smoothing* pada MSE, MAD, dan MAPE adalah 186, 48, dan 13.

4.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut serta penyempurnaan pada aplikasi ini, maka dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur-fitur lainnya didalam aplikasi sistem informasi. Selain itu aplikasi ini dapat diujicobakan lagi dengan metode peramalan yang lain pada kasus penjualan produk yang lain.

5. REFERENSI

- [1] Abdul Kadir, 2014, Pengenalan Sistem informasi , Edisi Revisi, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta. Komponen SI. Komponen SI.
- [2] Agung, Gregorius, 2000. Membuat Homepage Interaktif Dengan CGI/Perl. Jakarta: PT. Elex Media Koputindo.
- [3] Arbie, E., 2000, Pengantar Sistem Informasi Manajemen, Edisi Ke-7, Jilid 1, Bina Alumni Indonesia, Jakarta.
- [4] Arief M Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- [5] A.S Rosa , dan M.Shalahuddin. 2014. Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek. Bandung : Informatika.
- [6] Budi Sutedjo Dharma Oetomo. 2002. Perancangan & Pengembangan Sistem Informasi, Yogyakarta, Andi.
- [7] Fathansyah 2007, Basis Data, Informatika, Bandung : Bandung Informatika.

- [8] Ginting, Rosnani. 2007. Sistem Produksi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Hariyanto, Bambang. 2008. Struktur Data Pondasi Membuat Program Yang Elegan dan Efisien. Bandung : Informatika Bandung.
- [10] Heizer, Jay & Barry Render (2009). Manajemen Operasi. Edisi Sembilan. Buku Satu. Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat.
- [11] Heizer, Jay & Barry Render (2011). Manajemen Operasi. Edisi Sembilan. Buku Dua. Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat
- [12] Jay dan Barry Render. 2015, Operations Management (Manajemen Operasi), ed.11, Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat, Jakarta.
- [13] Ir. Ponco W . Sigit 1999. Analisa Perancangan Sistem, 1 – 3.
- [14] Jogiyanto HM., Analisis dan Disain Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Andi Offset, Yogyakarta: 1999.
- [15] Jogiyanto HM. 2005. Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Yogyakarta. Andi.
- [16] Makridakis, Spyros. 1993. Metode dan Aplikasi Peramalan. Jakarta: Erlangga.
- [17] McLeod R & Schell GP. 2008. Sistem Informasi Manajemen, Edisi 10, Terjemahan. Jakarta: Salemba Empat.
- [18] Mustakini, Jogiyanto Hartono, 2001. Analisis & Disain. ANDI Yogyakarta.
- [19] Pressman, Roger S. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu, Pendekatan Praktisi (Edisi 7). Yogyakarta: Andi.
- [20] Pressman, R. S. 2010. Pendekatan Praktisi Rekayasa Perangkat Lunak (Ketujuh). Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [21] Render, Barry and Heizer, Jay. 2005. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Salemba Empat, Jakarta.
- [22] Rachman, Rizal. 2018. Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment
- [23] Schwaber, Ken and Sutherland, Jeff, The Scrum Guide, Scrum.org, 2013
- [24] Sugiyanto Pembuatan Website Profil Sekolah Menengah Kejuaruan Pembangunan Nusantara (2013)
- [25] Sutarman. Membangun Aplikasi Web dengan PHP & My SQL 2007. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [26] Sumayang, Lalu. 2003. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Salemba Empat, Jakarta.
- [27] S. Mulyani. 2016. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit: Analisis dan Perancangan. Bandung : Abdi Sistematika.
- [28] Tata Sutabri. 2005. Sistem Informasi Manajemen, Yogyakarta : Andi Publisher