

IMPLEMENTASI METODE *LEAST SQUARE* UNTUK PREDIKSI PENJUALAN TAHU PONG

Danar Putra Pamungkas

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
 Jl KH. Achmad Dahlan 76, Kediri, Jawa Timur 64112
E-mail : danar@unpkediri.ac.id

ABSTRAK

CV. XYZ setiap hari memproduksi tahu Pong yang akan disalurkan ke tiga tempat yaitu toko pusat oleh-oleh Jombang, Pasar Jombang dan di tempat produksi sendiri di Jogoroto. Penjualan di tiga tempat tersebut setiap harinya mengalami naik turun, akibatnya tidak jarang hasil produksi banyak yang tidak terjual sehingga mengakibatkan kerugian. Selain itu juga mengakibatkan pengadaan bahan baku produksi yang tidak sesuai dengan hasil penjualannya. Selama ini CV. XYZ dalam pengadaan bahan baku tidak dinamis setiap harinya atau tidak disesuaikan dengan perkiraan penjualan hari berikutnya karena belum menggunakan sistem prediksi. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat memprediksi penjualan setiap harinya. Sistem prediksi yang dibuat menggunakan metode Least Square. Data yang digunakan yaitu data penjualan 1 April 2016 sampai dengan 31 Mei 2016. Periode yang diprediksi yaitu tiga periode hari selanjutnya. Dari hasil uji coba dapat disimpulkan sistem prediksi penjualan tahu pong dapat memprediksi penjualan pada periode selanjutnya. Metode Least Square dapat digunakan untuk memprediksi penjualan tahu pong dengan nilai korelasi 0,88.

Kata Kunci: *prediksi, penjualan, Least Square*

Abstract

Every day CV. XYZ Pong produce tahu that will be distributed to three places, that are central shop for souvenirs Jombang, Jombang Market and at its own production in Jogoroto. Sales at all three sites each day are up and down, as a result it is lot of tahu are unsold and ended up loss. It also resulted that procurement of raw materials are not in accordance with sale. All this time, procurement of raw materials in CV. XYZ are not dynamically adjusted on a daily basis with sales forecast the next day because not using a prediction system. Hence the need for a system that can predict sales every day. Systems predictions made using Least Square method. The data used is data sale from 1 April 2016 until May 31, 2016. The predicted period is the next three-day. From the test results we can conclude the sales prediction system of tahu pong can predict sales next period. Least Square method can be used to predict sales tahu pong with a correlation value of 0.88.

Keyword: *prediction , sales , Least Square*

1. PENDAHULUAN

Tahu Pong merupakan salah satu makanan khas Kabupaten Jombang. Salah satu perusahaan yang memproduksi tahu Pong yaitu CV. XYZ yang berada di Kecamatan Jogoroto Kabupaten Jombang. CV. XYZ setiap hari memproduksi tahu Pong yang akan disalurkan ke tiga tempat yaitu toko pusat oleh-oleh Jombang, Pasar Jombang dan di tempat produksi sendiri di Jogoroto. Penjualan di tiga tempat tersebut setiap harinya mengalami naik turun, akibatnya tidak jarang hasil produksi banyak yang tidak terjual sehingga mengakibatkan kerugian. Selain itu juga mengakibatkan pengadaan bahan baku produksi yang tidak sesuai dengan hasil penjualannya. Selama ini CV. XYZ dalam pengadaan bahan baku tidak dinamis setiap harinya atau tidak disesuaikan dengan perkiraan penjualan hari berikutnya karena belum menggunakan sistem prediksi. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat memprediksi penjualan setiap harinya, sehingga dapat diketahui keperluan bahan baku yang digunakan, jumlah tahu yang akan di salurkan ke setiap tempat penjualan dan diharapkan proses produksi menjadi efektif dan efisien sehingga dapat menaikkan keuntungan perusahaan.

Sistem prediksi penjualan menggunakan metode Peramalan Hirarki berdasarkan Model Variasi Kalender digunakan pada perusahaan Ritel. Sistem tersebut dibuat oleh Puspita Kartikasari pada tahun 2013. Hasil ramalan tertinggi untuk semua produk ritel yaitu terjadi pada

sebulan sebelum hari raya Idul Fitri dan 18 hari sebelum hari raya Idul Fitri [1]. Sistem peramalan penjualan diusulkan oleh Puspa Linda untuk penjualan produksi the Botol Sosro tahun 2014 menggunakan metode Arima Box Jenkins. Data yang digunakan untuk peramalan antara Juni 2007 sampai dengan Mei 2013. Peramalan menggunakan metode *Arima Box Jenkins* dapat meramalkan penjualan teh botol sosro 12 periode mendatang [2]. Selain itu peramalan penjualan juga digunakan untuk meramalkan penjualan obat gererik berlogo, penelitian ini dilakukan oleh Mia Savira menggunakan metode *Time Series*. Metode *Time Series* Tren Musiman memiliki *error* paling rendah dibandingkan dengan metode Pendekatan Naif, Rataan Bergerak dan Penghalusan Ekspinensial untuk peramalan penjualan obat generik berlogo pada PT. Indonesia Farma [3]. Peramalan penjualan juga dilakukan pada produk kecap pada perusahaan kecap Manalagi Denpasar Bali oleh Yanti. Metode yang digunakan adalah peramalan *Time Series*. Dengan menggunakan metode *Time Series* dapat meramalkan periode berikutnya [4]. Metode *Least Square* merupakan salah satu metode untuk peramalan. Metode *Least Square* lebih baik dan efektif jika dibandingkan dengan metode trend bebas untuk meramalkan penjualan bahan bakar minyak pada PT Pertamina Region IV Jateng dan DIY [5].

Oleh karena itu penulis akan membuat sebuah sistem prediksi penjualan tahu pong. Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan untuk memprediksi penjualan tahu pong adalah *Least Square*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah sistem prediksi penjualan tahu pong dan menerapkan metode *Least Square* untuk perhitungan prediksi. Data yang digunakan untuk prediksi yaitu hasil penjualan mulai dari tanggal 1 April 2016 sampai dengan 31 Mei 2016. Periode yang diprediksi adalah satu hari berikutnya karena proses produksi dan pengadaan bahan baku tahu pong setiap hari dilakukan. Sistem yang dibuat berbasis desktop menggunakan bahasa pemrograman C# dan menggunakan MySQL untuk membangun basis datanya.

2. DASAR TEORI

Dalam penelitian ini beberapa teori yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Definisi Peramalan

Peramalan adalah suatu kegiatan atau usaha untuk mengetahui (*event*) yang akan terjadi pada waktu yang akan datang mengenai obyek tertentu dengan menggunakan pengalaman atau data historis [6]. Definisi lain menyebutkan bahwa peramalan adalah suatu usaha untuk meremalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian dimasa lalu [7].

b. Peramalan Penjualan

Peramalan penjualan adalah suatu perkiraan atas ciri kuantitatif termasuk harga dari perkembangan pasaran dari suatu produk yang diproduksi oleh perusahaan pada jangka waktu tertentu di masa yang akan datang [8].

Menurut teknik yang digunakan untuk membuat peramalan penjualan adalah sebagai berikut:

1. Kita harus membuat atau menyiapkan data atau catatan yang telah kita peroleh mengenai penjualan dari perusahaan yang bersangkutan.
2. Mencoba menghubungkan penjualan perusahaan sendiri dengan penjualan industri keseluruhannya. Dengan mengetahui hubungan ini maka perusahaan akan dapat mengetahui share of market nya.
3. Mengadakan analisis hubungan.

c. Metode *Least Square* (Kuadrat Terkecil)

Metode *Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana dibutuhkan data-data penjualan dimasa lampau untuk melakukan peramalan penjualan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. *Least Square* adalah metode peramalan yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu [8]. Persamaan 1 merupakan persamaan metode *Least Square*.

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Keterangan ;

Y : Jumlah Penjualan

a dan b : Koefisien

x / t : waktu tertentu dalam bentuk kode

dalam menentukan nilai x / t seringkali digunakan teknik alternatif dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu :

- Data genap, maka skor nilai t nya : ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...
- Data ganjil, maka skor nilai t nya : ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Kemudian untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan persamaan 2 dan 3.

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\sum tY}{\sum t^2} \quad (3)$$

- d. Metode statistik yang dapat digunakan untuk mengukur besarnya hubungan linier antara dua variabel atau lebih adalah analisis korelasi [9]. Berikut persamaan untuk menghitung korelasi antara dua variabel [10]:

$$r_{X,Y} = \frac{cov(X,Y)}{S_X S_Y} \quad (4)$$

Pada tabel 1 merupakan penjelasan nilai korelasi dan interpretasinya menurut Yamin dan Kurniawan [11]

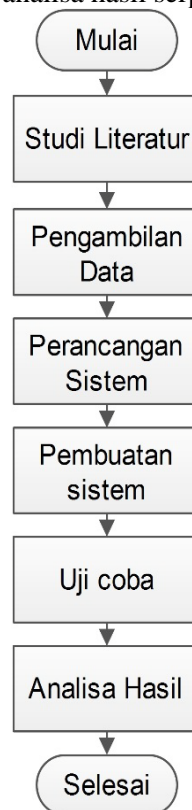
Tabel 1. Koefisien Korelasi dan Interpretasinya

Nilai Korelasi Sampel (r)	Interpretasinya
0,00 – 0,09	Hubungan korelasinya diabaikan
0,10 – 0,29	Hubungan korelasinya rendah
0,30 – 0,49	Hubungan korelasinya moderat
0,50 – 0,70	Hubungan korelasinya sedang
>0,70	Hubungan korelasinya sangat kuat

3. METODOLOGI PENELITIAN

Alur Penelitian

Tahap-tahap penelitian ini dimulai dari studi literatur, pengambilan data, perancangan sistem, pembuatan sistem, uji coba dan analisa hasil seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berikut penjelasan dari tahap-tahap penelitian dari gambar 1 :

- a. Studi Literatur
Pada tahap ini mempelajari teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian yaitu peramalan, peramalan penjualan dan metode *Least Square*. Selain itu juga mencari penelitian penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan
- b. Pengambilan data
Data yang digunakan merupakan data primer. Data yang digunakan untuk penelitian ini merupakan data penjualan atau jumlah kemasan tahu pong (bungkus) yang terjual pada periode 1 April 2016 sampai 31 Mei 2016 diambil dari tiga tempat penjualan yaitu toko Pusaat Oleh-oleh Jombang, toko Jogoroto dan toko yang ada di pasar Jombang.
- c. Perancangan Sistem
Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang akan dibuat mulai dari merancang basis data, tampilan aplikasi dan alur metode prediksi yang digunakan.
- d. Pembuatan Sistem
Setelah tahap perancangan yaitu tahap pembuatan sistem. Dalam tahap ini dilakukan implementasi dari hasil perancangan yang telah dilakukan.
- e. Uji Coba
Setelah Sistem selesai dibuat maka dilakukakan uji coba sistem. Uji coba yang dilakukan meliputi uji coba fitur-fitur basis data seperti masukkan data, menghapus data, mengubah data. Selain itu juga dilakukan uji coba hasil prediksi dengan cara membandingkan hasil hitungan manual dengan hasil prediksi dari aplikasi.
- f. Analisa Hasil
Setelah dilakukan uji coba langkah selanjutnya adalah melakukan analisa hasil uji coba dan membuat sebuah kesimpulan dari hasil uji coba.

Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi dan perbandingan dalam penelitian sebagai berikut :

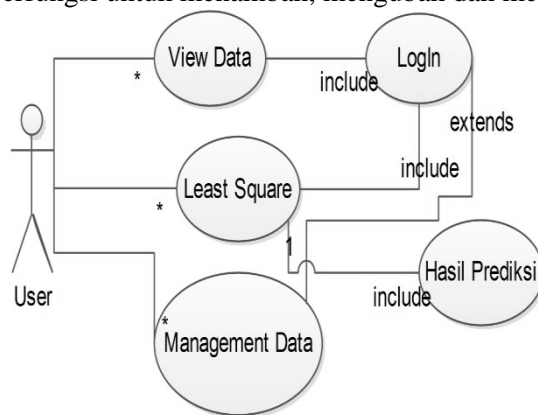
- a. Penelitian yang dilakukan oleh Puspita Kartikasari dan Suhartanto (2013) mengenai penggunaan metode peramalan Hirarki berdasarkan Model Variasi Kalender untuk prediksi penjualan di perusahaan ritel. Penelitian ini menggunakan tiga pendekatan dalam metode yang digunakan yaitu bottom up, top down proporsi history dan top down proporsi peramalan. Hasil ramalan dalam penelitian ini adalah ramalan tertinggi untuk semua produk ritel yaitu terjadi pada sebulan sebelum hari raya Idul Fitri dan 18 hari sebelum hari raya Idul Fitri [1].
- b. Puspa Linda (2014) melakukan penelitian peramalan penjualan produksi teh botol pada PT sinar Sosro Sumatera Bagian Utara. Metode yang digunakan adalah Arima Box-Jenkins. Data yang digunakan periode Juni 2013 sampai dengan Mei 2014. Yang diramalkan adalah penjualan teh botol sosro pada 12 periode mendatang. Hasil dari peramalan tersebut adalah rata-rata penjualan setiap bulannya sebesar 108.761,7155 krat [2].
- c. Mia Savira (2014) melakukan analisa peramalan penjualan obat genertik berlogo pada PT. Indonesia Farma. Metode yang digunakan adalah Pendekatan Naif, Rataan Bergerak, Penghalusan *Eksponensial* dan Proyeksi Tren. Menggunakan metode MAD, MSE, *Tracking Signal* dan MAPE untuk menghitung tingkat kesalahan peramalannya. Metode yang memiliki tingkat error paling rendah yaitu Tren Musiman dengan nilai MAD 11535, MSE 274860874 dan MAPE 30% [3].
- d. Ni Putu Lisna Padma Yanti (2016) menggunakan metode *Moving Avarage*, *Exponential Smoothing*, *Linear Trend*, dan *Non-Linear Trend* untuk analisa peramalan penjualan produk kecap pada perusahaan kecap manalagi Denpasar Bali. Untuk menghitung nilai error menggunakan metode MAD, MSE dan MAPE. Metode *Linier Trend* memiliki nilai error yang kecil dari pada metode selain itu yang digunakan dengan nilai MAD 1.984,54, MSE 8.850.382,64 dan MAPE 2% [4].
- e. Citra Paramita (2011) menggunakan metode *Free Trend*, *Half Avarage Trend*, *Trend Moment*, *Least Square* dan *Quadratic Trend* untuk peramalan penjualan bahan bakar minyak

pada PT. Pertamina Region IV Jateng dan DIY. Metode untuk menganalisa dan membandingkan hasil peramalan yaitu Standar Kesalahan Peramalan. Metode *Least Square* dan *Quadratic Trend* lebih baik untuk diimplementasikan pada peramalan penjualan bahan bakar minyak [5].

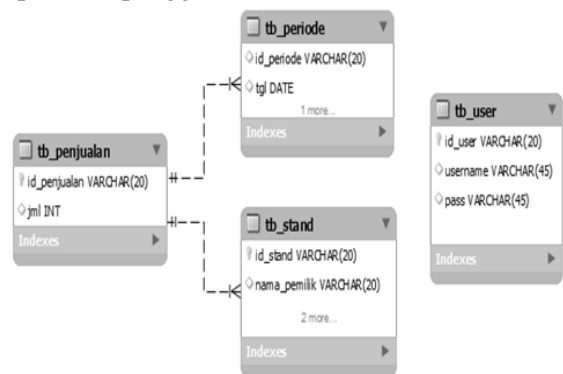
4. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

Use case Diagram digunakan untuk merancang sistem pada penelitian ini. Pada gambar 2 adalah *use case* diagram sistem prediksi penjualan tahu pong. Pengguna (*user*) aplikasi harus melakukan *Log In* ke dalam sistem untuk bisa menggunakan aplikasi prediksi penjualan tahu pong. Tingkatan (*level*) pengguna ada dua yaitu admin sebagai pemilik perusahaan dan karyawan perusahaan. Perbedaan *level* ini untuk membatasi akses pada karyawan dimana ketika *Log In* ke sebagai pengguna karyawan maka tidak bisa menggunakan menu *User* yang berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data pengguna.



Gambar 2. *Use case* Diagram Sistem



Gambar 3. Tabel Relasi

Basis data dibangun dengan *MySQL* yang terdiri dari empat tabel yaitu tabel *user*, *penjualan*, *periode*, dan *stand*. Rancangan basis data dapat dilihat pada gambar 3.

Implementasi dan Uji Coba

Gambar 4 menunjukkan tampilan awal Form prediksi penjualan. Pengguna harus memilih tempat penjualan (toko) tahu pong pada *Combo Box*. Setelah memilih salah satu toko yang akan diprediksi maka akan muncul data penjualan sebelumnya pada data *grid* form prediksi penjualan seperti pada gambar 10. Selain muncul data penjualan juga muncul data variabel-variabel perhitungan yang digunakan pada metode *Least Square* seperti index (X), nilai XY, jumlah XY, nilai X*Y, Jumlah X*Y dan Jumlah Y. Untuk menampilkan hasil prediksi pengguna harus meng-klik tombol Prediksi. Setelah tombol prediksi di klik maka akan muncul nilai hasil prediksi seperti pada gambar 4.

Setelah semua data dimasukkan maka dilakukan prediksi untuk tiga periode selanjutnya yaitu 1, 2 dan 3 Juni 2016 pada semua toko tempat penjualan produk tahu pong. Hasil prediksi dapat dilihat pada tabel 2. Data pada tabel 2 merupakan hasil dari pembulatan.

Tabel 2. Hasil Prediksi

Periode	Hasil Prediksi (satuan bungkus)		
	Pusat Oleh-oleh Jombang	Toko Joogoroto	Toko Pasar Jombang
1 Juni 2016	25	35	65
2 Juni 2016	36	24	57
3 Juni 2016	28	31	64

Gambar 4. Form LogIn User

Tabel 3. Hasil Penjualan

Periode	Hasil Prediksi (satuan bungkus)		
	Pusat Oleh-oleh Jombang	Toko Joogoroto	Toko Pasar Jombang
1 Juni 2016	29	31	61
2 Juni 2016	27	29	52
3 Juni 2016	36	37	47

Untuk mengetahui apakah hasil prediksi menggunakan metode *Least Square* dapat digunakan, maka harus membandingkan hasil prediksi dengan hasil penjualan yang sebenarnya. Penulis menggunakan teori *Correlation* untuk mengetahui korelasi antara data hasil prediksi pada tabel 2 dengan data hasil penjualan sebenarnya pada tabel 3 dengan persamaan 4. Dari hasil perhitungan korelasi menggunakan diperoleh nilai korelasi 0,88. Jika berdasarkan tabel 1 dengan nilai korelasi yang lebih besar dari 0,7 yaitu 0,88 memiliki hubungan korelasi sangat kuat, maka dapat disimpulkan bahwa prediksi menggunakan metode *Least Square* dapat digunakan. Dengan demikian sistem prediksi penjualan tahu pong dapat dibangun dan metode *Least Square* dapat di implementasikan untuk peramalan penjualan tahu pong. Diharapkan dengan sistem prediksi ini pemilik perusahaan tahu pong dapat membuat produksi tahu pong lebih efisien dan efektif dari segi pengadaan bahan baku dan manajemen produksinya karena dapat diketahui perkiraan hasil penjualan tahu pong pada masa mendatang.

5. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan dari hasil analisa uji coba sistem prediksi penjualan tahu pong :

- Sistem prediksi penjualan tahu pong dapat memprediksi penjualan pada periode selanjutnya.
- Metode *Least Square* dapat digunakan untuk memprediksi penjualan tahu pong dengan nilai korelasi 0,88.

Adapun saran dari hasil penelitian ini yaitu penelitian selanjutnya diharapkan dapat membandingkan metode *Least Square* dengan beberapa metode prediksi yang lainnya untuk mengetahui metode yang terbaik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kartikasari, Puspita. Suhartono, "Prediksi Penjualan di Perusahaan Ritel dengan Metode Peramalan Hirarki Berdasarkan Model Variasi Kalender", Jurnal Sains dan Seni POMITS vol. 2, no. 1 pp D54-D59, 2013.

- [2] Linda, Puspa., Marihat Situmorang., Gim Taringan, “Peramalan Penjualan Produksi Teh Botol Sosro pada PT. Sinar Sosro Sumatera Bagian Urata Tahun 2014 dengan Metode Arima Box Jenkins”, *Saintia Matematika*, vol 02, no. 03 pp. 253-266, 2014
- [3] Savira, Mia., Nadya N.K Moeliono, “Analisa Peramalan Penjualan Obat Generik Belogo (OGB) pada PT. Indonesia Farma. Fakultas Ekonomi dan Bisnis”, Universitas Telkom Bandung, 2014
- [4] Yanti, Ni Putu Lisna Padma., I.A Mahatma Tuningrat. A.A.P Agung Suryawan Wiranatha, “Analisis Peramalan Penjualan Produk Kecap pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali”, 2014,
- [5] Paramita, Citra., Dul Muid, “Analisa Perbandingan Metode Peramalan Penjualan Bahan Bakar Minyak dengan Standar Kesalahan Peramalan (SKP) pada PT. Pertamina (Persero) Region IV Jateng dan DIY”, 2011.
- [6] Subagyo, Pangestu. *Forecasting (Konsep dan Aplikasi)*, BPFE, Yogyakarta, 1999.
- [7] Handoko, T Hani., *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFE, Yogyakarta, 1994.
- [8] Assauri, Sofyan., *Teknik dan Metode Peramalan*. LPFE UI, Jakarta, 1991.
- [9] Walpore, R.E. *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. Jakarta: Gramedia. 1995.
- [10] Sahid, *Analisis Data Statistik dengan MS Excel*. Laboratorium Komputer Jurdik Matematika FMIPA UNY. Yogyakarta
- [11] Yamin, S. dan Kurniawan, H. *SPSS Complete : Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS*, Buku Seri Pertama, Salemba Infotek. Jakarta. 2009