IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENJUALAN OBAT DI PT. SANBE FARMA MENGGUNAKAN METODE ANALISIS KORELASI

Wydiyanto, Adam Mukaharil Bachtiar[2]

[1]Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112-116, Bandung 40132
[2]Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112-116, Bandung 40132

E-mail : wydi83@yahoo.com[1] , adammb@outlook.com[2]

ABSTRAK

Perusahaan Sanbe Farma selalu menaikkan target penjualan setiap bulannya. Untuk meningkatkan penjualan demi memenuhi target penjualan, divisi pemasaran dapat mengendalikan faktor yang mempengaruhi penjualan yang disebut juga *marketing mix*. Faktor-faktor tersebut adalah faktor produk, harga, saluran distribusi, dan promosi.

Korelasi atau hubungan dari faktor-faktor tersebut terhadap penjualan dapat dijadikan suatu informasi yang berguna bagi perusahaan untuk menentukan faktor yang perlu ditingkatkan atau dikurangi. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi hasil analisis tersebut adalah *data mining* karena salah satu fungsi dari *data mining* adalah untuk melakukan analisis korelasi. Ada dua jenis korelasi yang dapat dianalisis pada penelitian ini, yaitu hubungan satu ke satu (bivariat) dan hubungan banyak ke satu (multivariat). Berdasarkan datanya yang kuantitatif, maka algoritma yang digunakan adalah produk momen Pearson (bivariat) dan regresi linear berganda (multivariat).

Analisis korelasi menggunakan algoritma produk momen Pearson dan regresi linear berganda memberikan hasil yang baik. Oleh karena itu, hasil dari analisis korelasi pada penjualan obat di PT. Sanbe Farma ini bisa dijadikan referensi dalam meningkatkan atau mengurangi suatu faktor yang mempengaruhi penjualannya.

Kata kunci : *data mining*, analisis korelasi, penjualan, bivariat, multivariat

1. PENDAHULUAN

PT. Sanbe Farma merupakan grup perusahaan farmasi yang melaksanakan pengembangan formulasi, produksi, dan penjualan obat yang aman dan berkualitas tinggi. PT. Sanbe Farma saat ini telah memproduksi 300 jenis obat yang bervariasi. Seluruh obat Sanbe Farma dipasarkan melalui penyalur tunggal, yaitu PT. Bina San Prima. Banyaknya data obat dan transaksi di perusahaan dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu informasi yang berguna untuk kemajuan perusahaan di masa mendatang.

Dalam pemasarannya, PT. Sanbe Farma memiliki divisi khusus, yaitu divisi pemasaran. Divisi pemasaran berperan penting dalam menentukan kemajuan perusahaan dengan meningkatkan pendapatan perusahaan. Namun, divisi pemasaran kesulitan dalam mendapatkan faktor yang tepat untuk meningkatkan penjualan. Selain itu, tanpa adanya analisis penjualan, sulit mengetahui apakah bisnis yang dijalankan sudah baik atau tidak. Dalam upaya memajukan perusahaan dan memenuhi target penjualan, divisi pemasaran perlu melakukan kegiatan analisis terhadap permasalan tersebut.

Tingkat volume penjualan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Terdapat empat faktor dalam kebijaksanaan pemasaran, yaitu Produk (*Product*), Harga (*Price*), Saluran Distribusi (*Place*), dan Promosi (*Promotion*) [1]. Keempat faktor ini berperan penting dalam menentukan baik buruknya penjualan. Oleh karena itu, perusahaan harus teliti dan berhati-hati dalam menentukan ataupun merubah nilai faktor-faktor tersebut. Untuk membantu perusahaan agar mengetahui setiap hubungan dan besar pengaruhnya dari faktor-faktor tersebut terhadap penjualan, dibutuhkan analisis lebih lanjut menggunakan metode khusus.

Data mining dapat digunakan untuk membantu perusahaan dalam menemukan informasi dalam data penjualan. *Data mining* merupakan suatu proses yang interaktif atau terotomatisasi untuk menemukan pola (*pattern*) data dan memprediksi kelakuan (*trend*) di masa mendatang berdasarkan pola data tersebut [3]. *Data mining* bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru karena telah mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang sudah mapan terlebih dulu. *Data mining* memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, statistik, *database*, dan juga *information retrieval* [4].

Data mining memiliki banyak teknik penyelesaian yang dibagi berdasarkan fungsi dan

tujuannya. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik analisis korelasi. Istilah korelasi dan regresi sering digunakan secara bergantian, padahal tujuannya berbeda. Analisis korelasi digunakan untuk mengukur kedekatan hubungan dua variabel atau lebih yang diskala secara interval sedangkan analisis regresi digunakan untuk memperoleh persamaan yang menunjukkan hubungan linier antara dua atau lebih variabel [5].

1.1 Pemasaran

Pemasaran adalah suatu proses penjualan dan manajerial yang digunakan individu, rumah tangga ataupun organisasi untuk memperoleh kebutuhan dan keinginan mereka dengan cara menciptakan dan mempertukarkan produk dan nilai dengan pihak lain. Prinsip pemasaran mengatakan bahwa pencapaian tujuan suatu organisasi tergantung pada seberapa mampu perusahaan tersebut memahami kebutuhan dan keinginan pelanggannya dan memenuhinya dengan cara yang lebih efisien dibanding pesaing [8].

Di dalam pemasaran terdapat bauran pemasaran (*marketing mix*) atau disebut juga 4P. Bauran pemasaran adalah alat-alat yang bisa dikontrol oleh perusahaan dan diarahkan untuk memperoleh *respons* yang diinginkan dari pasar sasaran [8]. Empat bauran pemasaran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Produk (*product*)

Produk adalah barang atau jasa yang bisa ditawarkan di pasar untuk mendapatkan perhatian, permintaan, pemakaian, atau konsumsi yang dapat memenuhi keinginan atau kebutuhan. Tugas bagian pemasaran adalah menyesuaikan kemampuan produksi perusahaan dengan keinginan pasar (konsumen).

2. Harga (*price*)

Harga adalah sejumlah kompensasi (uang maupun barang, kalau mungkin) yang dibutuhkan untuk mendapatkan sejumlah kombinasi barang atau jasa. Penentuan harga merupakan keputusan penting bagi manajemen perusahaan karena harus dapat menutup biaya produksi ditambah besarnya laba yang diinginkan.

3. Saluran distribusi (*place*)

Saluran distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan produk sampai ke konsumen atau berbagai aktivitas perusahaan yang mengupayakan agar produk sampai ke tangan konsumen. Manajer pemasaran perlu berhati-hati dalam menyeleksi dan menentukan jumlah penyalur. Bila jumlahnya terlalu sedikit menyebabkan penyebaran produk kurang luas, sedangkan jumlah yang terlalu banyak menyebabkan pemborosan waktu.

4. Promosi (*promotion*)

Promosi merupakan kegiatan-kegiatan yang secara aktif dilakukan perusahaan untuk mendorong konsumen membeli produk yang ditawarkan. Kegiatan dalam promosi ini umumnya adalah periklanan, *personal selling*, promosi penjualan, pemasaran langsung, serta hubungan masyarakat dan publisitas [1].

Selain keempat faktor di atas, faktor lain yang dapat digunakan dalam pemasaran, yaitu :

1. Diskon (*discount*)

Diskon adalah pengurangan dari harga dalam daftar yang diberikan oleh penjual kepada pembeli yang menyerahkan sejumlah fungsi pemasaran atau menyediakan sendiri fungsi tersebut. Diskon dapat berguna dalam perencanaan strategi pemasaran [9].

2. Komisi penjualan

Komisi adalah suatu biaya yang dikenakan oleh suatu agen dalam melakukan suatu transaksi pembelian atau penjualan suatu paper asset [10]. Untuk mendapatkan komisi maksimal, sebagai pemasar tentunya akan bekerja lebih giat dan termotivasi untuk memasarkan produk. Hal ini dapat mendorong kemajuan perusahaan.

Dengan adanya sistem pemasaran, ada empat sasaran yang bisa dicapai, yaitu:

1. Memaksimalkan konsumsi, di mana konsumen bebas mengkonsumsi atau memakai produk yang mampu mereka beli.
2. Memakimalkan kepuasan konsumen, sebab hanya produk yang memuaskanlah yang akan dibeli konsumen.
3. Memaksimalkan pilihan konsumen, hanya dengan adanya pemasaranlah selera konsumen yang beragam dapat dipenuhi.

Memaksimalkan kualitas hidup, dengan konsumsi yang tinggi, kepuasan yang besar, serta pilihan yang banyak tentu akan meningkatkan kualitas hidup [8].

1.2 Data Mining

Data mining merupakan suatu proses yang interaktif atau terotomatisasi untuk menemukan pola (*pattern*) data tersebut dan memprediksi kelakukan (*trend*) di masa mendatang berdasarkan pola data tersebut [3]. *Data mining* dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dilakukan, yaitu :

1. Deskripsi

Deskripsi dalam *data mining* bertujuan menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data serta memberikan penjelasan pola atau kecenderungan tersebut.

2. Estimasi

Estimasi menggunakan variabel target yang bertipe metrik dengan tujuan menghasilkan suatu model estimasi. Sebagai contoh, estimasi nilai indeks prestasi kumulatif mahasiswa dengan melihat nilai indeks prestasi mahasiswa tersebut.

3. Prediksi

Prediksi hampir sama dengan estimasi, tetapi hasil nilai dari prediksi adalah untuk memperkirakan yang akan terjadi di masa mendatang.

4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, variabel target berupa kategori. Misalkan, menentukan apakah suatu transaksi kartu kredit merupakan transaksi yang curang atau bukan.

5. Pengklusteran

Pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Contohnya, melakukan pemisahan terhadap perilaku finansial dalam baik dan mencurigakan.

6. Asosiasi

Tugas asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Contohnya, menemukan barang dalam toko yang dibeli secara bersamaan dan barang yang tidak pernah dibeli secara bersamaan [4]. Analisis korelasi juga termasuk ke dalam kelompok ini, dimana tujuan dari analisis ini adalah menemukan hubungan atau tingkat kedekatan antar variabel.

1.3 Analisis Korelasi

Analisis korelasi (*correlation analysis*) adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk mengukur kedekatan hubungan linear antara dua variabel atau lebih yang diskala secara interval. Dalam analisis korelasi, langkah awal yang perlu dilakukan adalah menentukan posisi variabel apakah sebagai variabel X (*independent*) dan vatiabel Y (*dependent*). Penentuan variabel tidak didasarkan pada kausalitas (prinsip sebab-akibat) karena analisis korelasi hanya mengukur sifat dan tingkat asosiasi atau kovariasi antara variabel-variabel [5].

Bentuk atau jenis korelasi ada 4, yaitu :

1. Korelasi positif, di mana kenaikan variabel X diikuti dengan kenaikan variabel Y atau penurunan variabel X diikuti dengan penurunan variabel Y.
2. Korelasi negatif, di mana kenaikan variabel X diikuti dengan penurunan variabel Y atau penurunan variabel X diikuti dengan kenaikan variabel Y.
3. Tidak ada korelasi, di mana kedua variable tidak memperlihatkan adanya hubungan.

Korelasi sempurna, di mana kenaikan atau penurunan variabel X berbanding dengan kenaikan atau penurunan variabel Y.

Tabel 1 Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi (r)	Kriteria Korelasi
0	Tidak Ada Korelasi
$-0,2 \leq r < 0$ atau $0 < r \leq 0,2$	Korelasi Sangat Lemah
$-0,4 \leq r < -0,2$ atau $0,2 \leq r < 0,4$	Korelasi Lemah
$-0,6 < r < -0,4$ atau $0,4 < r < 0,6$	Korelasi Sedang
$-0,8 < r \leq -0,6$ atau $0,6 \leq r < 0,8$	Korelasi Kuat
$-1 < r \leq 0,8$ atau $0,8 \leq r < 1$	Korelasi Sangat Kuat
-1 atau +1	Korelasi Sempurna

Sebelum melakukan analisis terhadap koefisien korelasi, terlebih dahulu menentukan jenis data yang digunakan. Adapun jenis data yang dapat digunakan untuk analisis korelasi bisa kualitatif ataupun kuantitatif.

Berdasarkan jumlah variabel yang dianalisis, korelasi dibagi menjadi dua, yaitu korelasi bivariat dan multivariat.

1. Korelasi Bivariat

Korelasi bivariat adalah hubungan dari dua variabel pada suatu waktu tertentu. Analisis korelasi ini bertujuan untuk mengukur hubungan antara dua variabel.

2. Korelasi Multivariat

Korelasi multivariat adalah hubungan dari variabel-variabel yang lebih dari dua pada suatu waktu tertentu. Analisis ini bertujuan untuk mengukur hubungan antara lebih dari dua variabel.

1.4 Preprocessing

Tahap *preprocessing* diperlukan untuk membersihkan data dari yang tidak diperlukan, dengan tujuan pada tahap masuk ke dalam analalisis bivariat dan multivariat lebih optimal dalam penghitungannya. Pada tahap ini melibatkan dari nilai tiap variabelnya. Adapun tahapan-tahapan dari *preprocessing* adalah sebagai berikut.

1. Representasi Data

Data yang ingin diteliti terlebih dahulu dipersiapkan. Kemudian menentukan variabel-variabel yang akan digunakan. Setelah itu, variabel-variabel dikelompokkan ke variabel dependen atau independen.

2. *Cleaning*

Solusi untuk menangani nilai yang tidak konsisten adalah dengan menggunakan *cleaning.* Proses ini akan menghilangkan baris yang mengandung nilai tidak konsisten. Misalnya, menghapus baris dari kolom harga yang mengandung nilai negatif.

3. *Filtering*

Tahap ini adalah proses penyaringan nilai dari batas variabel yang telah ditentukan. Misalnya, diskon yang diberikan oleh perusahaan dibatasi sebesar 2% hingga 55%, maka baris dengan nilai diskon yang lebih kecil dari 2 % atau lebih besar dari 55% akan dihapus.

4. Analisis *Outlier*

Seringkali pada data set, terdapat suatu nilai yang berbeda dari biasanya dan tidak mencerminkan

karakteristik data secara umum. Nilai yang tidak konsisten itu dinamakan *outlier*. Metode yang dapat digunakan adalah dengan mendeteksi *outlier* berdasarkan teknik statistik. Metode ini menggunakan *threshold* untuk dinyatakan sebagai *outlier*.

$$t_{1,2} = \bar{X} \pm 2S \quad (1)$$

Dengan $\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$

dan $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{X} - x_i)^2}{n-1}}$

Di mana :

$t_2 > t_1$

$t_{1,2}$ = *Treshold* 1 (atas) dan *tershold* 2 (bawah)

$\bar{X}$ = *Mean* (Nilai rata-rata)

S = Simpangan baku

Maka semua nilai pada kolom data tersebut yang berada di luar range $\{t_1, t_2\}$ adalah penyimpangan.

1.5 Produk Momen Pearson

Berdasarkan data yang digunakan yang bertipe metrik atau kuantitatif (data berupa angka), maka teknik yang akan digunakan pada analisis korelasi bivariat adalah Koefisien Korelasi Produk Momen Pearson.

$$r = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2\}.\{n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2\}}} \quad (2)$$

Di mana :

r = Koefisien korelasi Pearson

n = Jumlah sampel

x = Variabel *Independent*

y = Variabel *Dependent*

1.6 Regresi Linear Berganda

Pada regresi linear berganda, variabel dependen berjumlah satu sedangkan variabel independennya lebih dari satu variabel. Hubungannya dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_kX_k \quad (3)$$

dengan i = 1, 2, …, n

di mana:

Y = nilai observasi (data hasil pencatatan)

b_0, b_1, …, b_k = koefisien korelasi tiap-tiap variabel

Untuk menghitung $b_0, b_1, b_2, \ldots, b_k$ kita gunakan Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square Method*) yang menghasilkan persamaan normal sebagai berikut:

$$\begin{array}{llll}
b_0 n & + b_1 \sum X_1 & + b_2 \sum X_2 & \ldots + b_k \sum X_k = \sum Y \\
b_0 \sum X_1 & + b_1 \sum X_1^2 & + b_2 \sum X_1 X_2 & \ldots + b_k \sum X_1 X_k = \sum X_1 Y \\
b_0 \sum X_2 & + b_1 \sum X_2 X_1 & + b_2 \sum X_2^2 & \ldots + b_k \sum X_2 X_k = \sum X_2 Y \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
b_0 \sum X_k & + b_1 \sum X_k X_1 & + b_2 \sum X_k X_2 & \ldots + b_k \sum X_k^2 = \sum X_k Y
\end{array}$$

Kalau persamaan dipecahkan, kita akan memperoleh nilai $b_0, b_1, b_2, \ldots, b_k$. Kemudian dapat dibentuk persamaan regresi linear berganda. Untuk k = 2, $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$, satu variabel tak bebas (Y), dan dua variabel bebas (X_1 dan X_2), maka dihitung dari persamaan normal berikut:

$$\begin{array}{llll}
b_0 n & + b_1 \sum X_1 & + b_2 \sum X_2 & = \sum Y \\
b_0 \sum X_1 & + b_1 \sum X_1^2 & + b_2 \sum X_1 X_2 & = \sum X_1 Y \\
b_0 \sum X_2 & + b_1 \sum X_2 X_1 & + b_2 \sum X_2^2 & = \sum X_2 Y
\end{array}$$

Ada tiga persamaan dengan tiga variabel yang tidak diketahui nilainya, yaitu b_0, b_1, dan b_2.Persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan matriks berikut:

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_1 & \sum X_2 \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \sum X_1 X_2 \\ \sum X_2 & \sum X_2 X_1 & \sum X_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_1 Y \\ \sum X_2 Y \end{bmatrix}$$

A b H

dengan: A = matriks (diketahui)

H = vektor kolom (diketahui)

b = vektor kolom (tidak diketahui)

Kalau kita mempunyai 3 persamaan dengan 3 variabel yang diketahui nilainya sebagai berikut:

$$\left.\begin{array}{l} a_{11}b_1 + a_{12}b_2 + a_{13}b_3 = h_1 \\ a_{21}b_1 + a_{22}b_2 + a_{23}b_3 = h_2 \\ a_{31}b_1 + a_{32}b_2 + a_{33}b_3 = h_3 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

A b H

Maka

b_1, b_2, dan b_3 dapat dihitung dengan menggunakan metode eliminasi Gauss.

1.7 Eliminasi Gauss

Eliminasi Gauss adalah suatu cara mengoperasikan nilai-nilai di dalam matriks sehingga menjadi matriks yang lebih sederhana. Eliminasi ini pada hakekatnya terdiri dari dua bagian:

1. Eliminasi Maju

Penyederhanaan sistem tersebut secara bertahap untuk menghasilkan seuah persamaan degenerasi tanpa solusi (yang mengindikasikan bahwa sistem tersebut tidak mempunyai solusi) atau sebuah sistem ekuivalen yang lebih sederhana yang berbentuka segitiga atau berbentuk eselon.

2. Eliminasi Mundur

Substitusi balik secara bertahap untuk menentukan solusi dari sistem yang lebih sederhana tersebut.

1.7 Aljabar Matriks

Matriks adalah suatu kumpulan angka-angka yang juga sering disebut elemen-elemen yang disusun menurut baris dan kolom, di mana panjang dan lebarnya ditunjukkan oleh banyaknya kolom dan baris serta diatasi tanda "[ ]" atau "( )" [12]. Sebuah matriks dinotasikan dengan simbol huruf besar seperti *A, X,* atau *Z* dan sebagainya. Sebuah matriks *A* yang berukuran *m* baris dan *n* kolom dapat ditulis seperti berikut.

$$A_{mxn} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Atau juga dapat ditulis seperti persamaan berikut.

$$A = [a_{ij}]\,; i = 1, 2, \ldots, m\,; j = 1, 2, \ldots, n$$

Operasi-operasi dalam matriks adalah sebagai berikut :

1. Perkalian matriks dengan skalar

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks *m* x *n* dan *k* adalah suatu skalar, maka hasil kali *A* dengan *k* adalah B = $[b_{ij}]$ matriks *m* x *n* dengan $b_{ij} = ka_{ij}$ $(1 \le i \le m,\ 1 \le j \le n)$.

2. Perkalian matriks dengan matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks *m* x *p* dan B = $[b_{ij}]$ adalah matriks *p* x *n* maka hasil kali dari matriks *A* dan *B* yang ditulis dengan *AB* adalah *C* matriks *m* x *n*. Secara matematik dapat ditulis seperti pada persamaan berikut.

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{ip}b_{pj} = \sum_{k=1}^{p} a_{ik}b_{kj} \quad (1 \le i \le m,\ 1 \le j \le n)$$

3. enjumlahan matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks *m* x *n* dan B = $[b_{ij}]$ adalah matriks *m* x *n* maka penjumlahan matriks dari matriks *A* dan matriks *B* yang ditulis dengan *C* = $[c_{ij}]$ dengan persamaan berikut.

$$c_{ij} = a_{ij} + b_{ij} \quad (i = 1, 2, \ldots, m;\ j = 1, 2, \ldots, n)$$

4. Pengurangan matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks *m* x *n* dan B = $[b_{ij}]$ adalah matriks *m* x *n* maka pengurangan matriks dari matriks *A* dan matriks *B* yang ditulis dengan *C* = $[c_{ij}]$ dengan persamaan berikut.

$$c_{ij} = a_{ij} - b_{ij} \quad (i = 1, 2, \ldots, m;\ j = 1, 2, \ldots, n)$$

5. Transpose suatu matriks

Jika $A = [a_{ij}]$ adalah matriks *m* x *n* maka matriks *n* x *m* dengan $A' = [a'_{ij}]$ dan $a'_{ij} = a_{ij}$ $(1 \le i \le m,\ 1 \le j \le n)$ disebut dengan transpose dari matriks *A*. Matriks *m* x *n* yang umum dapat ditulis seperti persamaan sebelumnya, maka hasil transposenya dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$A'_{mxn} = A_{nxm} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

2. ISI PENELITIAN

2.1 Sumber Data

Data yang digunakan untuk melakukan analisis bivariat adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Contoh Data yang Digunakan untuk Bivariat

No	Harga Obat (Rp)	Jumlah Obat Terjual (Box)	Total (Rp)
1	126.450	90	15.053700
2	184.800	31	5.728.800
3	89.600	210	3.763.200
4	211.500	0	0
5	412.350	0	0
6	-53.500	163	8.720.500

2.2 Implementasi Preprocessing

Setelah melakukan *preprocessing*, maka didapatkan :

Tabel 3 Statistik Bivariat

No (i)	Harga (xi)	Jumlah (yi)	xi.yi	xi2	yi2
1	126450	90	11380500	15989602500	8100
2	184800	31	5728800	34151040000	961
3	89600	210	18816000	8028160000	44100

2.3 Implementasi Algoritma Produk Momen Pearson

Setelah melalui proses *preprocessing*, dokumen kemudian akan melalui proses penghitungan. Berdasarkan penghitungan dengan menggunakan rumus (2), maka dihasilkan :

Koefisien Korelasi (*r*) = -0.7195

Kriteria Korelasi = Korelasi Kuat

Harga berkorelasi negatif terhadap jumlah penjualan sehingga kenaikan harga mengakibatkan penurunan jumlah penjualan dan sebaliknya.

2.4 Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda

Dengan menggunakan sumber data yang berbeda, yaitu diskon dan komisi terhadap penjualan, maka didapatkan tabel sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil Preprocessing

No (i)	Diskon (X1)	Komisi (X2)	Total Penjualan (Y|Miliar)
1	18	1	1,954
2	20	1	2,147
3	20	1,5	2,152
4	18	2	2,203
5	18	1	2,063
6	22	1,5	2,158
7	18	1	2,047
8	20	1	2,082
9	18	1,5	2,26
10	20	1,5	2,17
Jumlah	192	13	21,236

Dari tabel di atas, dapat dibentuk tabel statistik yang akan digunakan untuk membentuk matriks dengan hasilnya sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} 10 & 192 & 13 \\ 192 & 3704 & 250 \\ 13 & 250 & 18 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21{,}236 \\ 407982 \\ 27{,}809 \end{bmatrix}$$

A b H

Melalui persamaan tersebut, maka vektor b dapat dihitung dengan menggunakan metode eliminasi Gauss. Dari perhitungan tersebut, dapat dihasilkan vektor b sebagai berikut.

$$b = \begin{bmatrix} 1.69444 \\ 0.01015 \\ 0.18012 \end{bmatrix}$$

Sehingga dapat ditulis persamaan seperti pada persamaan di bawah ini, yaitu:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \cdots + b_kX_k$$

$$Y = 1.69444 + 0.01015X_1 + 0.18012X_2$$

Berdasarkan persamaan tersebut maka dapat ditentukan kriteria hubungan variabel X terhadap Y, di mana :

Diskon memiliki korelasi terhadap Penjualan, dengan nilai positif sehingga kenaikan/penurunan Diskon mengakibatkan kenaikan/penurunan Penjualan.

Komisi memiliki korelasi terhadap Penjualan, dengan nilai positif sehingga kenaikan/penurunan Komisi mengakibatkan kenaikan/penurunan Penjualan.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dengan periode data Desember 2013 hingga September 2014, maka perusahaan disarankan agar menaikkan diskon dan komisi untuk meningkatkan penjualan pada bulan berikutnya.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa algoritma produk momen pearson dan regresi linear berganda dapat menganalisis korelasi/hubungan yang terdapat dalam penjualan. Tingkat keakurasian dari hasil korelasi tersebut sangat dipengaruhi oleh jumlah dan variasi nilai data yang digunakan. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil korelasi yang didapatkan bahwa faktor biaya promosi, diskon, harga, komisi *sales*, dan jumlah *broker* memiliki pengaruh/korelasi terhadap penjualan.

3.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah dibutuhkannya penelitian lebih lanjut untuk penelitian analisis korelasi menggunakan metode korelasi lainnya agar dapat membandingkan hasil analisisnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fuad, M., Nurlela, dkk., "Pengantar Bisnis". Cetakan ke-5. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2006.

[2] Lee, Finn S. dan Juan Santana, "Data Mining: Meramalkan Bisnis Perusahaan". Cetakan Pertama. Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2010.

[3] Kusrini dan Emha Taufiq Luthfi, "Algoritma Data Mining". Yogyakarta : CV ANDI, 2009.

[4] Churchill, Gilbert A., "Dasar-dasar Riset Pemasaran". Edisi ke-4. Jakarta : Erlangga, 2005.

[5] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D". Bandung : Alfabeta, 2009.

[6] Sommerville, Ian, "Software Engineering". Edisi ke-9. USA : Pearson Education, Inc., 2011.

[7] Simamora, Bilson, "Memenangkan Pasar Dengan Pemasaran Efektif dan Profitabel". Cetakan ke-2. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2003.

[8] Cannon, Joseph P., William D. Perrcault, Jr. dan E. Jerome McCarthy, "Basic Marketing, A Global-Managerial Approach". Edisi ke-16. Diterjemahkan oleh Diana Angelica dan Ria Cahyani. Jakarta : Salemba Empat, 2009.

[9] Kamadjaja, Ir. Agustino, MBA, Edianto Ong, dkk., "Smart Investment For Mega Profit: Strategi Menuju Kebebasan Finansial Melalui Investasi Stocks dan Options dengan Small Capital, Low Risk, Liquid & Stress Free". Cetakan ke-9. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2008.

[10] Lipson, Lipschutz dan Kirkpatrick, "Schaum's

Easy Outlines Aljabar Linear". Edisi ke-3. Diterjemahkan oleh Ir. Julian Gressando, M.Sc. Jakarta : Erlangga, 2002.

[11] D. Clark, "Overview of Object-Oriented Programming," dalam *Beginning C# Object-Oriented Programming*, New York, Apress, 2013, pp. 3-4.

[12] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Matematika – Studi dan Pengajaran". Cetakan Pertama. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013.