

Penerapan Metode Regresi *Linear* pada Prediksi Penawaran dan Permintaan Obat Studi Kasus Aplikasi *Point of Sales*

A.M. Adnan Rusdy^{a,1,*}, Purnawansyah^{a,2}, Herman^{a,3}

^a Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Jend. Urip Sumohardjo Km. 5 Kampus II
Universitas Muslim Indonesia, Makassar 90231, Indonesia

¹aadnanrusdy@gmail.com; ²purnawansyah@umi.ac.id; ³herman@umi.ac.id;

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 14 – 05 – 2020 Direvisi : 23 – 05 – 2022 Diterbitkan : 30 – 05 – 2022	Penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi terhadap permintaan obat berdasarkan data penawaran obat pada apotek melalui media aplikasi <i>Point of Sales</i> menggunakan metode Regresi <i>Linier</i> . Metode Regresi <i>Linier</i> merupakan salah satu pendekatan statistik yang menggambarkan hubungan antara dua variabel atau lebih melalui sebuah garis lurus untuk memprediksi kemungkinan di masa depan. Dalam penelitian ini digunakan dua variabel yaitu variabel penawaran yang merupakan variabel bebas (<i>independen</i>) dan variabel permintaan yang merupakan variabel terikat (<i>dependen</i>). Metode Regresi <i>Linier</i> ini digunakan sebagai pendekatan <i>forecasting</i> atau prediksi objek terkait dengan pengukuran performansi menggunakan <i>Mean Square Error</i> , <i>Root Mean Square Error</i> serta <i>Mean Absolute Percentage Error</i> . Data yang digunakan dalam proses prediksi ini adalah data transaksi pada apotek yang meliputi data penjualan dan data ketersediaan obat pada <i>warehouse</i> apotek. Data transaksi yang digunakan sebagai data sampel merupakan data transaksi apotek dalam kurun waktu 3 bulan mulai dari Januari hingga Maret 2021. Hasil penelitian ini menunjukkan pendekatan metode Regresi <i>Linier</i> berada pada nilai optimum. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan pendekatan <i>Mean Absolute Percentage Error</i> , <i>Mean Square Error</i> dan <i>Root Mean Square Error</i> dan masing-masing menunjukkan hasil sebesar 4.914%, 1.065 dan 1.032 Sehingga prediksi penawaran dan permintaan obat menggunakan aplikasi <i>Point of Sales</i> dengan pendekatan algoritma Regresi <i>Linier</i> dapat diterapkan pada studi kasus penelitian ini.
Kata Kunci: Regresi <i>Linier</i> <i>Mean Square Error</i> <i>Root Mean Square Error</i> <i>Mean Absolute Percentage Error</i> <i>Point of Sales</i>	

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



I. Pendahuluan

Dalam perkembangan dunia bisnis, pencatatan transaksi adalah hal yang sangat mutlak dilakukan untuk keperluan pengolahan data lebih mendalam. Pencatatan transaksi umumnya dilakukan secara konvensional maupun melalui pencatatan secara *digital* menggunakan sistem yang terkomputerisasi. Pencatatan secara *digital* menggunakan sistem yang terkomputerisasi lazimnya menggunakan aplikasi *Point of Sales* (PoS). *Point of Sales* (PoS) adalah sebuah sistem terkomputerisasi yang membantu proses transaksi yang berorientasi pada kegiatan jual beli [1] [2].

Industri retail dan kesehatan yang menjadi salah satu sektor yang terdampak, mempengaruhi proses bisnis yang mengacu pada pergerakan permintaan dan penawaran pasar. Ketidaksiapan dalam memprediksi penawaran dan permintaan di masa depan akan memberi dampak terhadap ketidakseimbangan kurva antara penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*) sehingga terjadi instabilitas harga pasar. Salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi kejadian di masa depan adalah metode regresi *linier* yang merupakan suatu cara untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel atau lebih untuk memprediksi kejadian di masa depan menggunakan satu garis lurus [3].

Pemilik apotek tentu memiliki data ketersediaan obat dan permintaan obat yang diminati dari bulan-bulan sebelumnya dengan pola ketersediaan obat dan permintaan obat setiap bulannya, maka diperlukan sistem yang dapat meramalkan kemungkinan penawaran dan permintaan obat dibulan selanjutnya. Berdasarkan hal tersebut diupayakan oleh pemilik apotek sehingga dapat dan mengoptimalkan ketersediaan obat di apoteknya, sehingga dapat menambah meramalkan peminat secara signifikan.

Peramalan suatu metode dalam perencanaan yang sangat efektif sehingga menjadi bagian perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang bagi pemilik apotek. Peramalan merupakan suatu perencana yang sangat efektif dan efisien terutama bagi pemilik apotek untuk ketersediaan obat yang ada, guna meningkatkan

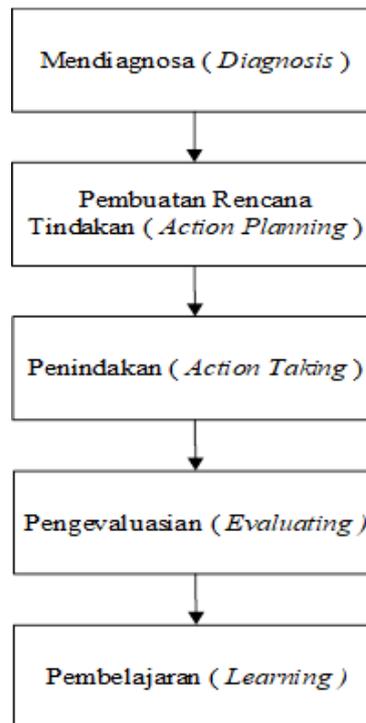
ketersediaan obat itu sendiri sehingga tidak terjadi kelebihan dan *expired*. Oleh karena itu pihak pemilik apotek akan mendapatkan informasi penawaran dan permintaan obat [4].

Penelitian ini berfokus terhadap gap hasil peramalan dengan data *actual* menggunakan model *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Square Error* (MSE) [5].

II. Metode

A. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode regresi *linier* sebagai algoritma yang bertujuan untuk melakukan prediksi penawaran dan permintaan obat dibulan berikutnya. Metode regresi *linier* digunakan untuk menyatakan suatu bentuk hubungan sebab akibat antara variabel bebas atau independent dan variabel terikat atau dependen [6]. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Diagram Tahapan Penelitian

B. Regresi Linier

Regresi *Linear* merupakan pemodelan statistik melalui pendekatan hubungan antara variabel terikat atau variabel *dependen* (Y) dan satu atau lebih variabel bebas atau variabel *independen* (X) untuk melakukan prediksi berdasarkan data-data yang telah ada sebelumnya yang menunjukkan hubungan antara variabel penyebab terhadap variabel akibat. Model regresi yang paling sederhana yang hanya memiliki satu variabel bebas X. Analisis regresi memiliki beberapa kegunaan, salah satunya untuk melakukan prediksi terhadap variabel terikat Y, dengan metode ini kita dapat mengetahui arah hubungan antara variabel bebas apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel bebas apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan atau penurunan dan data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Sederhananya, Regresi *Linier* merupakan satu cara prediksi yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan hubungan diantara dua *variable* [6] [7].

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai regresi *linier* untuk menguji keterikatan antara *variable* bebas dengan *variable* terikatnya yaitu:

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

Dimana

$$a = \frac{(\sum y * \sum x^2) - (\sum x * (x * y))}{(n * \sum x^2) - (\sum x^2)}$$

$$b = \frac{(n * \sum x * y) - (\sum x * \sum y)}{(n * \sum x^2) - (\sum x^2)}$$

Dalam persamaan ini x merupakan nilai dari *variable independen* dan y merupakan nilai dari *variable dependen*.

C. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati, hasil dari kesalahan akan di kuadratkan dan teknik ini digunakan untuk mengevaluasi suatu metode peramalan. Semakin kecil nilai *Mean Square Error* (MSE), maka semakin akurat hasil peramalan yang telah dilakukan.

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai pengukuran *Mean Square Error* (MSE) yaitu:

$$MSE = \frac{\sum Et^2}{n} \quad (2)$$

Dimana Et^2 merupakan nilai galat kuadrat dan n merupakan banyaknya data.

D. Root Mean Square Error (RMSE)

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan ukuran yang baik, tapi hanya untuk membandingkan kesalahan peramalan model yang berbeda untuk *variable* tertentu dan tidak antara *variable*, karena skala-*dependent*. Fungsi dari pengukuran RMSE untuk agregat besaran kesalahan dalam prediksinya dikarenakan beberapa kali menjadi ukuran tunggal daya prediksi. RMSE juga merupakan akar kuadrat rata-rata perbedaan kuadrat antara prediksi dan pengamatan aktualnya, dimana aturan penilaian kuadratnya juga mengukur besaran rata-rata kesalahan

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai pengukuran *Root Mean Square Error* (RMSE) yaitu:

$$MSE = \sqrt{\frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}} \quad (3)$$

Dimana n merupakan jumlah sampel data, y_t merupakan nilai aktual indeks dan \hat{y}_t merupakan nilai prediksi indeks.

E. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan rata-rata difrensiasi absolut antara nilai pramalan dan nilai *actual*, untuk perhitungannya sebagai rata-rata difrensiasi absolut antara nilai yang diramalkan dan aktual.

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yaitu:

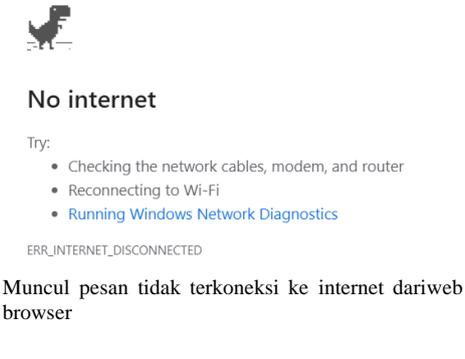
$$MAPF = \frac{100}{n} \sum \frac{|At - Ft|}{At} \quad (4)$$

III. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pada pengujian sistem yang dibangun telah memenuhi syarat fungsional untuk menjalankan sistem dengan baik. Akan tetapi, pada prosesnya masih memungkinkan untuk terjadi kesalahan. Namun, secara fungsionalitas sistem yang telah dibangun sudah dapat menghasilkan luaran yang diharapkan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Regresi *Linear*

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Skenario Pengujian	 Mengakses halaman dashboard saat terkoneksi ke internet
Yang diharapkan	Halaman Dashboard Tampil
Pengamatan	 Halaman Dashboard Tampil
Kesimpulan	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Abnormal)	

Skenario Pengujian	 Mengakses halaman dashboard saat tidak terkoneksi ke internet
Yang diharapkan	Halaman dashboard tidak tampil
Pengamatan	
Kesimpulan	Tidak berhasil

Pengujian dengan metode unit *testing* secara mendetail didasarkan pada pengecekan terhadap *detail* perancangan menggunakan struktur kontrol dari detail program secara prosedural. Dalam penerapan metode regresi *linier*, proses komputasi keterikatan antara variabel x dan y menjadi vital pada sistem ini. Sehingga, dalam pengujian unit testing ini ditekankan pada pengujian proses metode regresi *linier*.

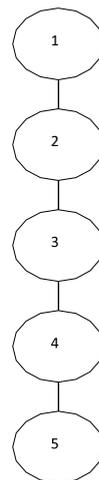
Berikut ini merupakan pseudoclass dan flowgraph pada sistem yang dibangun.

1. *Pseudoclass*

- *begin*
- *prepare_calculation()*
- *ab ()*
- *linear_regression ()*
- *forecast ()*
- *display result*
- *end*

2. *Flowgraph*

Dari *pseudoclass* di atas, maka diperoleh *flowgraph* sebagai berikut:



Gambar 2. *Flowgraph* Unit Regresi *Linier*

Dari diagram alir di atas, dapat dihitung *Cyclomatic Complexity*, yaitu dengan menggunakan formulasi:

$$V(G) = E - N + 2 \quad (5)$$

Berdasarkan formulasi di atas, diketahui E adalah jumlah *edge* dan N adalah jumlah *node*. Sehingga diperoleh nilai V(G) berdasarkan *flowgraph* di atas sebagai berikut:

$$V(G) = 4 - 5 + 2 = 1$$

Dari hasil perhitungan *Cyclomatic Complexity* didapatkan 1 *independent path* yaitu:

Path 1: 1, 2, 3, 4, 5

Untuk melakukan uji coba basis path diatas, digunakan *graph matrix*. *Graph Matrix* merupakan matriks yang mempunyai ukuran yang sama dengan jumlah *node* pada *flowgraph*. Adapun *graph matrix* pada *flowgraph* di atas sebagai berikut:

Tabel 2. *Graph Matrix*

	1	2	3	4	5	X
1		1				0
2			1			0
3				1		0
4					1	0
5						
SUM(X)+1						1

X merupakan $n(E)-1$. Dari hasil perhitungan *cyclomatic complexity*, *independent path*, dan *graph matrix* diperoleh hasil sama yaitu 1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada pengujian alur logika pada metode regresi *linier* ini telah optimal disebabkan semua jalur *statement* logika pada unit sesuai dengan nilai kompleksitas basis *p-path* dan *graph matrix* yang telah terstruktur sesuai unit tersebut.

Selain menguji secara fungsionalitas dan alur logika sistem yang dibangun, pada penelitian ini dilakukan pula pengujian untuk mengukur keakuratan kinerja metode yang digunakan.

Dalam semua kondisi peramalan, tentu saja memiliki derajat ketidak pastian. Dalam mengenali fakta, sebuah modeh terkadang tidak mampu mengenali unsur lain dalam data dalam sebuah peramalan deret waktu sehingga terjadi penyimpangan dalam hasil peramalannya. Sehingga, besar penyimpngan hasil peramalan bisa disebabkan oleh besarnya faktor yang tidak terduga sehingga pendekatan melalui metode yang dilakukan tidak mampu menghasilkan peramalan yang akurat atau bisa saja peramalan yang digunakan tidak dapat memprediksi dengan tepat. Oleh karena itu, pengurukuran ketepatan nilai peramalan dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu *Mean Squre Error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Dalam penelitian ini, diambil satu sample data transaksi obat dalam periode Januari – Maret 2021 serta hasil transaksi di bulan April 2021 yang digambarkan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Data Transaksi *Imboost Tablet*

No	Periode	Suply(x)	Demand (y)	x^2	y^2	$x*y$
1	Januari	100	20	10000	400	2000
2	Februari	80	14	6400	196	1120
3	Maret	66	10	4356	100	660
	Σ	246	44	20756	696	3780
	AVG	82	14,67	6918,67	232	1260
4	April	56	19	3136	361	1064

Pada tabel diatas, digambarkan transaksi yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, transaksi dalam periode Januari – Maret 2021 dijadikan data uji untuk memprediksi jumlah transaksi dibulan April 2021.

Dibawah ini merupakan hasil peramalan menggunakan metode Regresi *Linier* pada data transaksi *Imboost Tablet* untuk bulan April 2021 dengan acuan data transaksi Januari – Maret 2021.

Persamaan Regresi *Linier*:

$$Y = a + bX \quad (6)$$

Dimana

$$a = \frac{(\sum y * \sum x^2) - (\sum x * (x * y))}{(n * \sum x^2) - (\sum x^2)}$$

$$b = \frac{(n * \sum x * y) - (\sum x * \sum y)}{(n * \sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Sehingga diperoleh hasil:

$$a = -9.4840183$$

$$b = 0.29452055$$

$$Y = 19,9680365$$

Sehingga untuk pengukuran MAPE, MSE dan RMSE diformulasikan sebagai berikut: Persamaan MAPE:

$$MAPE = \frac{(Act - Fct)}{Act} \times 100 \quad (7)$$

Dengan nilai MAPE untuk produk Imboost Tablet ialah 5,2632%

Persamaan MSE:

$$MSE = (Act - Fct)^2 \quad (8)$$

Dengan nilai MSE untuk produk Imboost Tablet ialah 0,9371

Persamaan RMSE:

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (9)$$

Dengan nilai RMSE untuk produk Imboost Tablet ialah 0,968

IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penerapan metode Regresi *Linear* pada prediksi penawaran dan permintaan obat pada studi kasus aplikasi *point of sales* di apotek dapat disimpulkan bahwa metode Regresi *Linear* untuk memprediksi penawaran dan permintaan yang membentuk harga dimasa depan melalui pemodelan data masa lalu berdasarkan tren data yang hasil pemodelan *supply and demand* obat pada apotek menunjukkan hasil pengujian menggunakan teknik unit *testing* serta pengukuran menggunakan MAPE, MSE dan RMSE yang masing-masing menunjukkan hasil 4.914%, 1.065 dan 1.032 pada pengujian pada lima (5) jenis obat secara acak. Sehingga prediksi penawaran dan permintaan obat menggunakan aplikasi *point of sales* pada apotek dengan penerapan metode Regresi *Linear* optimal untuk diterapkan pada studi kasus penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Ardaneswari and E. Sedyono, "Pemanfaatan Aplikasi Point of Sales Untuk Prediksi Stock Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, vol. 4, no. 1, pp. 238-249, 2020.
- [2] W. Damayanti, J. and S. , "Rancang Bangun Aplikasi Point of Sales pada Apotek Kamila Berbasis Web," *Bina Darma Conference on Computer Science*, vol. 1, no. 1, pp. 244-252, 2019.
- [3] P. Sulardi, T. Hendro and F. R. Umbara, "Prediksi Kebutuhan Obat Menggunakan Regresi Linier," *Prosiding SNATIF*, vol. 4, pp. 57-62, 2017.
- [4] M. Ngantung and A. H. Jan, "Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu," *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, vol. VII, no. 4, pp. 4859-4867, 2019.
- [5] I. Sungkawa and R. T. Megasari, "Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT Satriamandiri Citramulia," *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, vol. II, no. 2, pp. 636-645, 2011.
- [6] G. N. Ayuni and D. Fitriana, "Penerapan metode Regresi Linear untuk prediksi penjualan properti pada PT XYZ," *Jurnal Telematika*, vol. XIV, no. 2, pp. 79-86, 2019.
- [7] H. . Y. Jayanti, "Peramalan Pendapatan Reksa Dana Dalam Setahun Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana," *Jurnal FIKI*, vol. VIII, no. 2, pp. 135-139, 2018.