



Prediction System for Determine The Number of Drug Orders using Linear Regression

Sistem Prediksi untuk Penentuan Jumlah Pemesanan Obat Menggunakan Regresi Linier

Rice Novita^{1*}, Indri Yani², Gunawan Ali³

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Sultan Syarif Kasim Riau
³Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Dharmas Indonesia

E-Mail: ¹rice.novita@uin-suska.ac.id,
²indri.yanni1997@gmail.com, ³goenawanalie@gmail.com,

Received Apr 20th 2022; Revised Apr 26th 2022; Accepted Apr 30th 2022
Corresponding Author: Rice Novita

Abstract

Medicine is a major factor for health agencies. With the availability of sufficient drugs, it can provide maximum service, thus avoiding bad risks for patient safety. Excess availability of drugs will cause buildup and drug losses associated with drug expiration. And the shortage of drugs will have an adverse effect on the hospital and especially patient safety. With the outgoing drug data, the hospital can find out how much medicine is available per month. The data analysis process can be done using the Linear Regression method by determining the independent variables. Predictions made by the Linear Regression method can be measured using the calculation of Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Predictions that have been standardized and measured so that they can be used with future data can quickly develop a Prediction System. The design of the prediction system uses the Object Oriented Analysis Design (OOAD) design method. This research produces a prediction system that can predict the amount of drugs out and predict drug orders. With a MAPE value of 12.42% and a test of the acceptance of this prediction system of 74.64. meaning that the prediction system is good and in accordance with the needs.

Keywords: Drug, Linear Regression, MAPE, Prediction, UAT

Abstrak

Obat merupakan faktor utama bagi instansi kesehatan. Dengan ketersediaan obat yang cukup dapat memberikan pelayanan yang maksimal, sehingga terhindar dari resiko buruk bagi keselamatan pasien. Ketersediaan obat yang berlebihan akan menyebabkan penumpukan dan kerugian obat terkait dengan kadaluwarsa obat. Dan kekurangan obat akan mengakibatkan efek yang tidak baik bagi Rumah sakit dan khususnya keselamatan pasien. Dengan data obat keluar, pihak rumah sakit bisa mengetahui berapa banyak ketersediaan obat perbulannya. Proses Analisis data yang bisa dilakukan dengan menggunakan metode *Regresi Linear* dengan menentukan variable bebas. Prediksi yang dilakukan dengan metode *Regresi Linear* dapat diukur menggunakan perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Prediksi yang telah dikakukan dan diukur agar dapat digunakan dengan data kedepannya secara cepat dibangun sebuah Sistem Prediksi. Perancangan Sistem prediksi menggunakan metode perancangan *Object Oriented Analysis Design* (OOAD). Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem prediksi yang dapat memprediksi jumlah obat keluar dan memprediksi pemesanan obat. Dengan nilai MAPE sebesar 12.42% dan pengujian terhadap penerimaan sistem prediksi ini sebesar 74.64. artinya sistem prediksi sudah baik dan sesuai dengan kebutuhan.

Kata Kunci: MAPE, Obat, Prediksi, Regresi Linier, UAT

1. PENDAHULUAN

Instansi Kesehatan merupakan salah satu tempat yang menyediakan pelayanan kesehatan. Seiring dengan meningkatnya perindustrian dan perekonomian, para pemilik modal berupaya mengembangkan bisnis dalam bidang kesehatan. Seperti Rumah Sakit, Klinik, dan Apotik merupakan salah satu bisnis di bidang

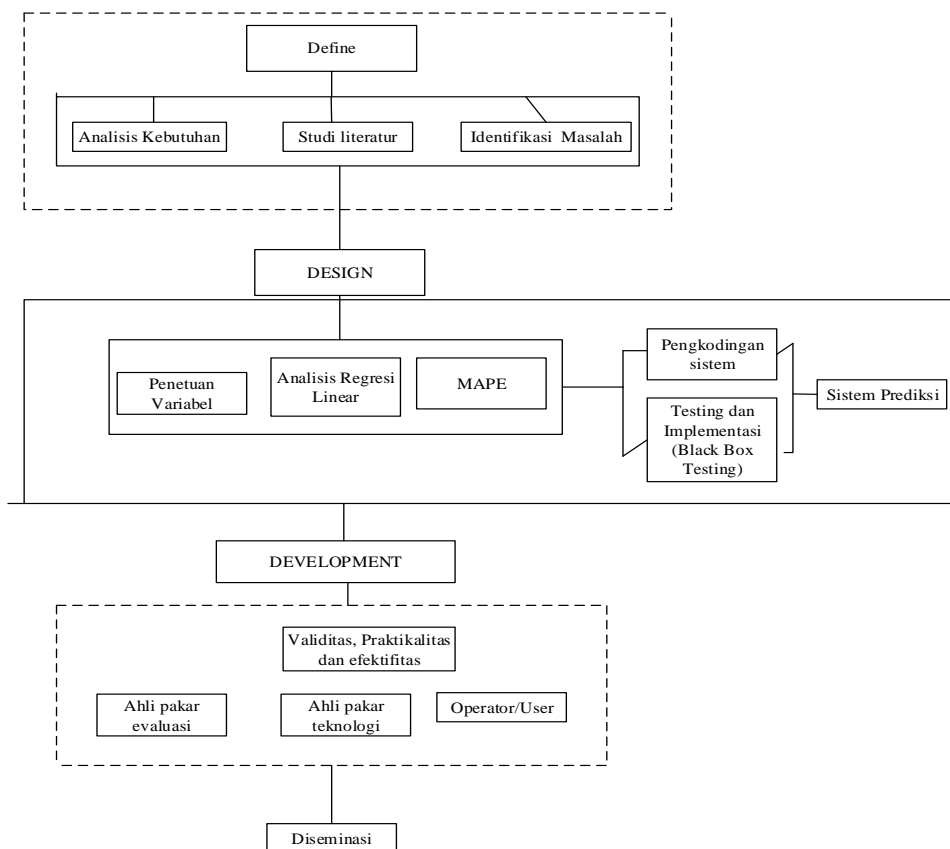
kesehatan yang terus mengalami peningkatan[1]. Pola hidup yang kurang sehat dan lingkungan yang kurang sehat memudahkan tubuh terserang virus atau penyakit [2]. Penyakit berkaitan dengan pengobatan, pengobatan yang tepat pada waktunya akan memberikan hasil yang lebih baik. Metode pengobatan yang dilakukan oleh dokter akan disesuaikan pada jenis penyakit pasien [3]. Ketersediaan alat kesehatan dan obat-obatan merupakan bahan pokok utama pada penyembuhan atau penyelamatan pasien [4][5]. Hal ini akan mempengaruhi perkembangan dan pendapatan *financial* dari rumah sakit. Banyaknya pasien yang datang ke Rumah Sakit akan meningkatkan pendapatan. Kekurangan alat kesehatan khususnya obat-obatan pada Rumah Sakit akan menimbulkan kekecewaan pasien dan akan berpengaruh pada kurangnya minat pasien untuk datang kembali.

Untuk itu dalam menangani ketersediaan obat-obatan perlunya sebuah sistem prediksi. Dalam memprediksi ketersediaan dapat dilakukan dengan beberapa metode. Salah satunya Regresi Linear. *Regresi Linear* merupakan salah satu metode statistik yang memiliki tingkat akurasi tinggi. Dalam prosesnya diterapkan pada kumpulan data untuk memvisualisasikan tren kasus yang terpengaruh, yang dipergunakan untuk melakukan peramalan atau prediksi [6]. *Regresi linear* memiliki variabel bebas dan variabel tidak bebas yang memiliki hubungan yang sangat kuat antar variabel. [7] Hasil yang didapat menggunakan metode ini juga lebih terperinci daripada metode prediksi lainnya.[8][9]. Dengan adanya prediksi di awal kekurangan dan penumpukan obat tidak akan terjadi.

Untuk pengukuran kualitas ketetapan peramalan atau prediksi model regresi menggunakan *mean absolute percentage error* (MAPE). MAPE sangat intuitif interpretasi dalam hal kesalahan *relative* dan sering digunakan saat kuantitas untuk diprediksi diketahui tetap jauh di atas nol [10] [11]. Dengan demikian penelitian ini akan menerapkan metode regresi linear untuk memprediksi jumlah obat keluar dan menentukan jumlah pemesanan obat. Sedangkan untuk pengukuran kualitas menggunakan *mean absolute percentage error* (MAPE).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model pengembangan 4D (*Four D*). model 4D memiliki tahapan pertama pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.



Gambar 1. Model Four D

Pada Gambar 1 menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahap pendefinisian melakukan analisis kebutuhan, studi literatur dan identifikasi masalah. Pada tahapan kedua adalah

perancangan, proses yang dilakukan pada perancangan ini adalah menentukan variable, melakukan perhitungan dengan regresi linear, setelah perhitungan selesai dilakukan pengujian *error* menggunakan MAPE. Dari hasil analisis melangkah pada perancangan sistem prediksi dan pengkodean. Selanjutnya pada tahapan ketiga adalah pengembangan. Proses pengembangan yang dilakukan dengan melakukan uji validitas, uji praktikalitas dan efektifitas kepada pakar dan pengguna. Terakhir tahap penyebaran. Penyebaran dilakukan adalah penyebaran terbatas.

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier untuk memprediksi jumlah obat dengan menggunakan data obat keluar bulan Januari 2018 – Oktober 2019. Setelah menghitung hasil prediksi dilakukan perhitungan error pada hasil prediksi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Kemudian akan dirancang antarmuka sistem prediksi. Untuk pengujian sistem penelitian ini menggunakan *Black Box dan User Acceptance Testing* (UAT). Kemudian akan dilihat seberapa baik sistem ini dapat digunakan oleh user.

2.1. Regresi Linier

Regresi linier sederhana merupakan sebuah metode prediksi yang hanya memiliki satu variabel bebas. Regresi linier digunakan untuk melakukan prediksi terhadap variabel terikat Y [12]. *Regresi linier* digunakan untuk melihat hubungan antar dua variabel atau lebih [3]. Persamaan untuk model regresi linier sederhana dapat dilihat pada persamaan 1.

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

Dengan Y adalah variabel yang diramalkan, a adalah *intercept*, b adalah slope dan x adalah variabel bebas [13]. Koefisien nilai a dan nilai b merupakan koefisien regresi dimana nilai a dan nilai b dapat dicari menggunakan persamaan 2 dan 3.

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

$$a = \frac{(\sum y) - b(\sum x)}{n} \quad (3)$$

Nilai a adalah *slope*, b adalah *intercept* dan n adalah banyaknya data yang digunakan dalam perhitungan [14]

2.2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Persentase absolut rata-rata (MAPE) adalah satu dari ukuran paling populer dari keakuratan digunakan sebagai ukuran utama dalam kompetisi. Suatu model dapat dikatakan memiliki kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% [14]. Perhitungan MAPE dapat dilihat pada persamaan 3 dan 4.

$$PE = \frac{(X_t - F_t)}{X_t} \times 100 \% \quad (4)$$

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{PE_t}{n} \right) \quad (5)$$

Dengan nilai X_t adalah data aktual pada periode ke-t, F_t adalah data prediksi pada periode ke-t, n adalah jumlah data, PE adalah nilai persentase error. Tabel 1 menunjukkan evaluasi dari MAPE.

Tabel 1. Tabel kinerja MAPE

Rentang Nilai	Keterangan
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	<i>Reasonable</i>

2.3. User Acceptance Test (UAT)

Sistem yang dibangun dilakukan uji coba pada pengguna akhir untuk mengetahui penerimaan terhadap sistem. Alasan utama penerimaan pengguna tes adalah untuk mengidentifikasi apa yang akan dilakukan sistem dan bagaimana manfaatnya bagi pengguna akhir sebelum diterapkan [15]. User terakhir adalah orang yang akan menggunakan sistem, mereka akan memvalidasi fungsi dan kelengkapan sistem sesuai kebutuhan [16]. Pengujian ini memungkinkan untuk mengetahui secara langsung apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan dan memiliki fungsional yang sesuai dengan yang dibutuhkan user [17]

2.4. Black Box Testing

Black Box Testing berfokus pada pengujian fungsional sistem dimana sistem akan diuji secara fungsional sehingga dapat langsung menilai apakah sistem sudah memenuhi persyaratan fungsional untuk sebuah program [18]. Pengujian ini dilakukan untuk menilai apakah semua fungsi dari sistem telah berjalan atau tidak sehingga memudahkan dalam pengujian sistem selanjutnya [17][19].

2.5. Uji Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas

Pada uji Validitas menggunakan Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi *product moment*, uji Praktikalitas menggunakan *Moment kappa* dan Uji Efektifitas menggunakan *Gains Score*.

3. HASIL DAN ANALISIS

Hasil dari penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian yaitu (1) perhitungan *regresi linier*; (2) perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE); (3) Implementasi sistem; (4) Pengujian *black box* dan (5) pengujian *User Acceptance Testing* (UAT).

3.1. Perhitungan Regresi Linier

Berikut ini adalah perhitungan prediksi obat *Acarbose 100 Mg* menggunakan regresi linier. Perhitungan X^2 , Y^2 , XY dan total dari obat *Acarbose 100 Mg* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Obat Acarbose 100 M

X	Y	XY	X ²	Y ²
240	150	36000	57600	22500
150	236	35400	22500	55696
236	153	36108	55696	23409
153	314	48042	23409	98596
314	159	49926	98596	25281
159	360	57240	25281	129600
360	213	76680	129600	45369
213	201	42813	45369	40401
201	260	52260	40401	67600
260	324	84240	67600	104976
324	311	100764	104976	96721
311	256	79616	96721	65536
256	213	54528	65536	45369
213	222	47286	45369	49284
222	273	60606	49284	74529
273	257	70161	74529	66049
257	286	73502	66049	81796
286	204	58344	81796	41616
204	301	61404	41616	90601
301	208	62608	90601	43264
208	287	59696	43264	82369

Setelah itu akan dihitung koefisien b sebagai berikut:

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

$$b = \frac{21(1247224) - (5141)(5188)}{21(1325793) - (5141)^2}$$

$$b = \frac{26191704 - 26671508}{27841653 - 26429881}$$

$$b = \frac{-479804}{1411772}$$

$$b = -0,339859$$

Setelah mendapatkan nilai koefisien b maka selanjutnya menghitung nilai a:

$$a = \frac{(\sum y) - b(\sum x)}{n}$$

$$a = \frac{(5188) - (-0,339859)(5141)}{21}$$

$$a = 330,24844$$

Dari proses hitung, nilai a didapat 330,24844 dan nilai b didapat -0,339859. Nilai a dan nilai b yang didapat digunakan untuk membuat model persamaan regresi linier. Berikut ini adalah persamaan yang telah didapatkan:

$$Y = a + bx$$

$$Y = 330,24844 + (-0,339859)(x)$$

Persamaan regresi liniernya yang dihasilkan, dapat digunakan untuk menghitung nilai prediksi, nilai x yang akan digunakan dalam memprediksi adalah data obat keluar pada bulan sebelumnya. Nilai x = 287. Prediksinya akan di hitung dengan menggunakan persamaan regresi.

$$Y = a + bx$$

$$Y = 330,24844 + (-0,339859)(287)$$

$$Y = 232,7087887$$

Maka hasil prediksi untuk obat *Acarbose 100 Mg* pada bulan November 2019 adalah sebanyak 233 obat.

3.2. Perhitungan Mean Absolute Percentage Error

Menghitung nilai Percentage Error (PE) untuk obat *Acarbose 100 Mg*:

$$PE = \frac{(x_t - Ft)}{x_t} \times 100 \%$$

$$PE = \frac{(214 - 233)}{214} \times 100 \%$$

$$PE = \frac{(19)}{214} \times 100 \%$$

$$PE = -0,088785047 \times 100 \%$$

$$PE = -8,8785 \%$$

Menghitung nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk bulan November 2019 dengan rumus dibawah ini:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{PE_t}{n} \right)$$

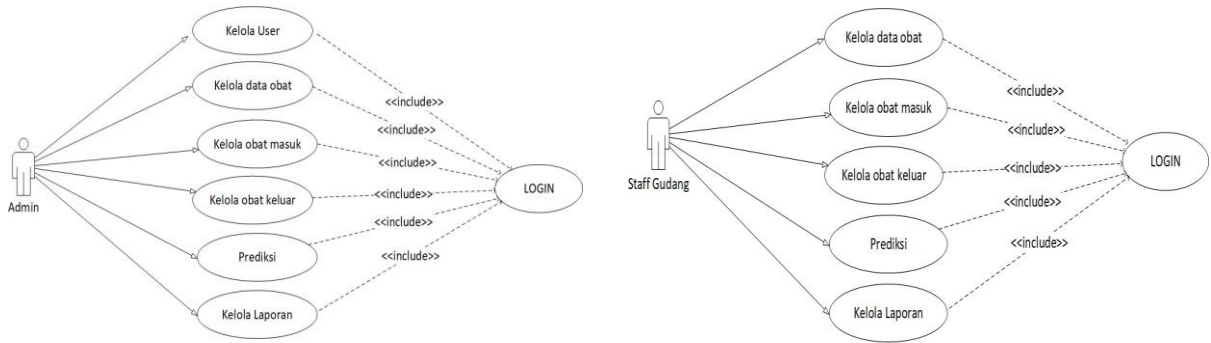
$$MAPE = \frac{(10149,28 \%)}{817}$$

$$MAPE = 12,42262 \%$$

Hasil MAPE untuk bulan November 2019 adalah 12,42% yang menunjukkan bahwa hasil prediksi baik karena berada pada rentang 10% - 20.

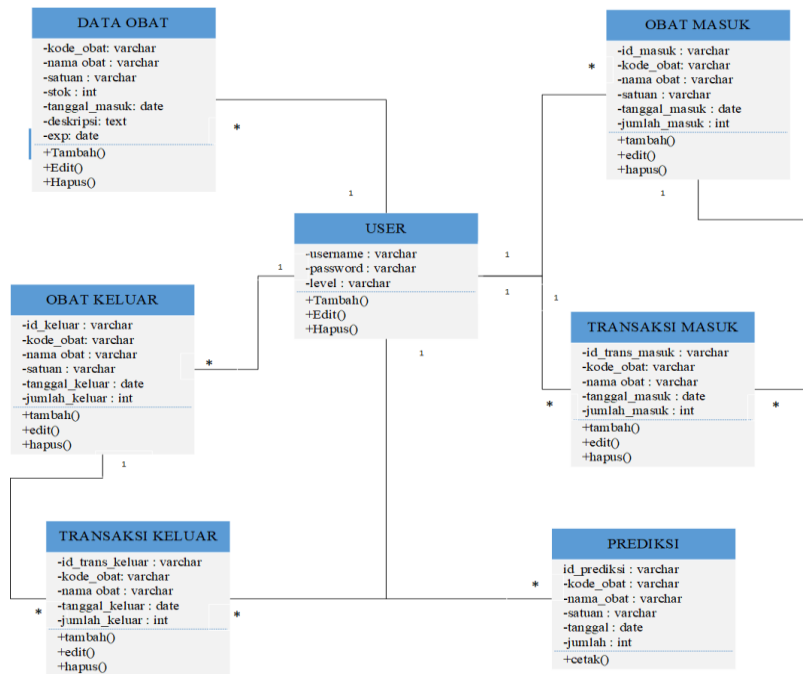
3.3. Implementasi Sistem

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan regresi linier dan perhitungan MAPE maka selanjutnya implementasi sistem prediksi jumlah obat. Berikut adalah implementasi dari sistem prediksi jumlah obat yang telah dibangun. Untuk mengimplementasikan sistem maka harus dirancang terlebih dahulu *usecase diagram*. *Usecase diagram* admin dan staff. Pada *usecase diagram* terdiri dari *actor* dan *usecase*.



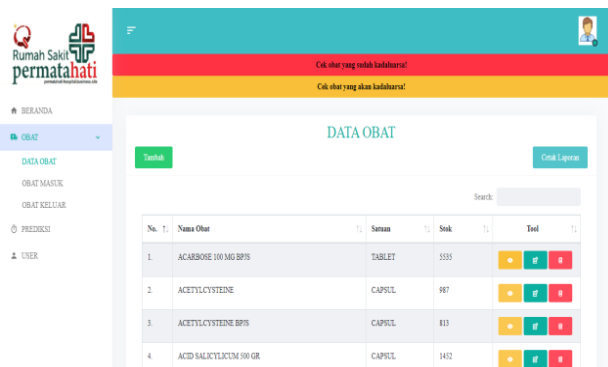
Gambar 2. Usecase diagram

Usecase diagram pada admin terdapat delapan usecase, hubungan antar usecase terdapat include pada login. Usecase diagram staff dapat dilihat pada gambar 2. usecase diagram staff memiliki 6 usecase dan hubungan antar usecase adalah include. Dalam perancangan sistem diperlukan class diagram.



Gambar 3. Class Diagram

Pada class diagram terdapat tujuh class yang saling berhubungan. Selanjutnya implementasi dari sistem prediksi jumlah obat menggunakan Regresi Linear. Untuk tampilan dataobat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan data obat

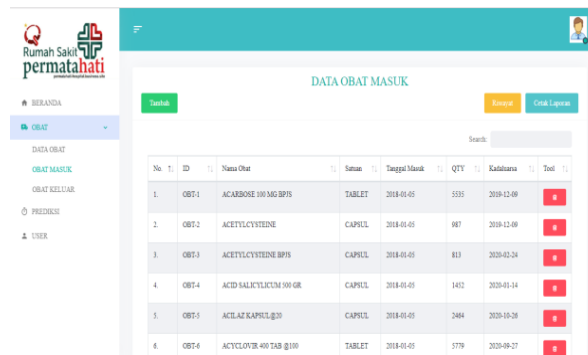
Pada proses data obat masuk dan obat keluar dapat melakukan penambahan obat, perubahan obat dan hapus data obat. Dari data obat yang diinputkan akan diproses oleh sistem untuk prediksi. Tampilan data obat masuk dapat dilihat pada gambar 5.



No	ID	Nama Obat	Satuan	Tanggal Masuk	QTY	Kadaluarsa	Aksi
1.	OBT1	ACARBROSE 100MG BPS	TABLET	2018-01-01	5530	2019-12-09	[X]
2.	OBT2	ACETYLCYSTEINE	CAPSUL	2018-01-01	987	2019-12-09	[X]
3.	OBT3	ACETYLCYSTEINE BPS	CAPSUL	2018-01-01	813	2020-02-24	[X]
4.	OBT4	ACID SALICYLICUM 100 GR	CAPSUL	2018-01-01	1452	2020-01-14	[X]
5.	OBT5	ACILAZ KAPSUL @10	CAPSUL	2018-01-01	2484	2020-10-20	[X]
6.	OBT6	ACYCLOVIR 400 TAB @100	TABLET	2018-01-01	5770	2020-09-07	[X]

Gambar 5. Tampilan Data Obat Masuk

Data obat yang telah diinput akan diproses. Berikut Tampilan prediksi obat dapat dilihat pada gambar 6.



No	ID	Nama Obat	Satuan	Tanggal Masuk	QTY	Kadaluarsa	Aksi
1.	OBT1	ACARBROSE 100MG BPS	TABLET	2018-01-01	5530	2019-12-09	[X]
2.	OBT2	ACETYLCYSTEINE	CAPSUL	2018-01-01	987	2019-12-09	[X]
3.	OBT3	ACETYLCYSTEINE BPS	CAPSUL	2018-01-01	813	2020-02-24	[X]
4.	OBT4	ACID SALICYLICUM 100 GR	CAPSUL	2018-01-01	1452	2020-01-14	[X]
5.	OBT5	ACILAZ KAPSUL @10	CAPSUL	2018-01-01	2484	2020-10-20	[X]
6.	OBT6	ACYCLOVIR 400 TAB @100	TABLET	2018-01-01	5770	2020-09-07	[X]

Gambar 6. Tampilan Prediksi Obat

Pada gambar 6 merupakan hasil prediksi obat yang telah diproses menggunakan regresi linear. Pada sistem dapat memberikan informasi terkait berapa obat yang akan dipesan dan berapa obat yang akan keluar, serta pada sistem juga memberikan informasi peringatan mengenai kadaluarsa obat.

3.4. Pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Test* (UAT)

Pada pengujian *black box*, semua menu pada sistem prediksi sukses. Menu yang disediakan sudah sesuai dengan kebutuhan, pengujian ini dilakukan pada level admin dan staff yang akan menggunakan sistem prediksi. Sedangkan interval presentase hasil pengujian UAT dapat dilihat pada tabel 3.

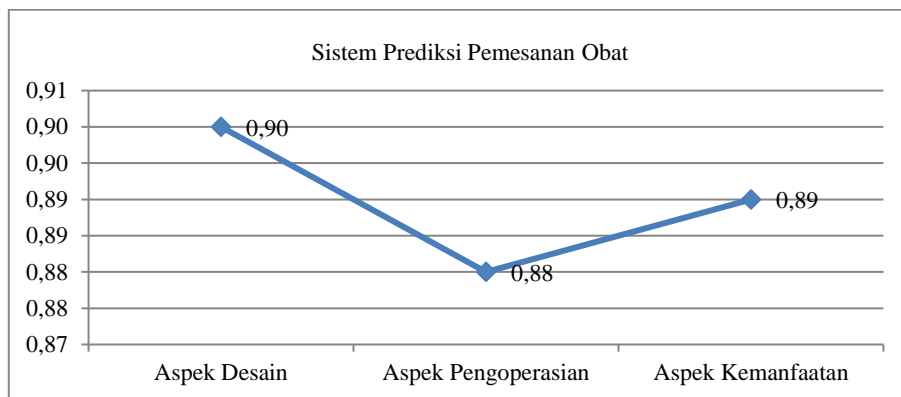
Tabel 3. Tabel Software dan Hardware Pendukung

Interval Persentase	Kategori
0 % - 19,9 %	Tidak baik
20 % - 39,9 %	Cukup baik
40 % - 59,9 %	Netral
60 % - 79,9 %	Baik
80% - 100 %	Sangat baik

Berdasarkan hasil perhitungan hasil kuisioner pada *User Acceptance Testing* (UAT) dengan empat belas pertanyaan didapatkan hasil persentase 74,64 %, artinya hasil dari nilai yang didapat berada pada rentang 60 % - 79,9 % yang berarti sistem prediksi jumlah obat keluar sudah berada pada kategori baik

3.5. Uji Validitas, Praktikalitas dan Efektifitas

Secara keseluruhan hasil uji validitas terhadap Sistem Prediksi Pemesan Obat menggunakan Regresi Linear dari validator adalah: 1) Aspek Desain 0.90 dengan kategori valid, 2) Aspek Pengoperasian memiliki skor rata-rata 0.88 dengan kategori valid, 3) Aspek Kemanfaatan memiliki skor rata-rata 0.89 dengan kategori valid, grafik dari validasi Sistem Prediksi Pemesanan Obat dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Validasi Sistem Prediksi

Sedangkan Uji praktikalitas oleh administrator terhadap Sistem Prediksi diperoleh nilai praktis sebesar 88,44 dengan kategori sangat praktis dan uji efektifitas dengan kategori Baik Sekali.

4. KESIMPULAN

Sistem Prediksi perhitungan pengeluaran obat dan jumlah obat yang akan dipesan menggunakan regresi linear telah dapat digunakan dengan baik. dengan nilai MAPE 12,42%, dengan ini menunjukkan hasil prediksi baik. Implementasi metode regresi linear pada sistem prediksi dapat bekerja dengan baik, dengan memiliki hasil yang sama antara perhitungan sistem dengan perhitungan manual serta hasil perhitungan UAT pada angka 74,64 %, dengan nilai rentang 60% - 79,9% . artinya sistem prediksi jumlah obat yang dibangun masuk pada kategori baik.

REFERENSI

- [1] P. Sulardi, T. Hendro, and F. R. Umbara, "Prediksi Kebutuhan Obat Menggunakan Regresi Linier," *Pros. SNATIF*, vol. 0, no. 0, pp. 57–62, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/view/1422>.
- [2] C. C. va. t. Klooster *et al.*, "Predicting 10-year risk of recurrent cardiovascular events and cardiovascular interventions in patients with established cardiovascular disease: results from UCC-SMART and REACH," *Int. J. Cardiol.*, vol. 325, pp. 140–148, 2021, doi: 10.1016/j.ijcard.2020.09.053.
- [3] A. links open overlay panel Miguel Mateus-P. M.P. Rodrigues, "Systems Medicine Applied to Metabolic and Cardiovascular Disease," *Syst. Med.*, vol. 2, pp. 402–403, 2021.
- [4] M. Haghghatleri, J. Li, F. Heidar-Zadeh, Y. Liu, X. Guan, and T. Head-Gordon, "Learning to Make Chemical Predictions: The Interplay of Feature Representation, Data, and Machine Learning Methods," *Chem*, vol. 6, no. 7, pp. 1527–1542, 2020, doi: 10.1016/j.chempr.2020.05.014.
- [5] V. J. Ribas, A. Vellido, J. C. Ruiz-Rodríguez, and J. Rello, "Severe sepsis mortality prediction with logistic regression over latent factors," *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 2, pp. 1937–1943, 2012, doi: 10.1016/j.eswa.2011.08.054.
- [6] S. Rath, A. Tripathy, and A. R. Tripathy, "Prediction of new active cases of coronavirus disease (COVID-19) pandemic using multiple linear regression model," *Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev.*, vol. 14, no. 5, pp. 1467–1474, 2020, doi: 10.1016/j.dsx.2020.07.045.
- [7] M. Marbun, H. T. Sihotang, and M. A. Nababan, "Perancangan Sistem Peramalan Jumlah Wisatawan Asing," *J. Mantik Penusa*, vol. 2, no. 1, pp. 41–49, 2018, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/search/search?simpleQuery=MURNI+MARBUN&searchField=query>.
- [8] F. Nurzaman, "Penerapan Algoritma Regresi Linier Untuk Prediksi Jumlah Klaim Pada Asuransi Kesehatan," *Semin. Nas. Teknol. Inf.*, pp. 105–114, 2017.
- [9] C. A. R.-N. G. J. Tobias Moraesa Karolina Schwarzová-Pecková Elen, "Boron-doped diamond film and multiple linear regression-based calibration applied to the simultaneous electrochemical determination of paracetamol, phenylephrine hydrochloride, and loratadine in fixed-dose combinations," *Microchem.*

- J.*, vol. Volume 162, no. March 2021, 105831, 2021.
- [10] A. de Myttenaere, B. Golden, B. Le Grand, and F. Rossi, "Mean Absolute Percentage Error for regression models," *Neurocomputing*, vol. 192, pp. 38–48, 2016, doi: 10.1016/j.neucom.2015.12.114.
- [11] S. Kim and H. Kim, "A new metric of absolute percentage error for intermittent demand forecasts," *Int. J. Forecast.*, vol. 32, no. 3, pp. 669–679, 2016, doi: 10.1016/j.ijforecast.2015.12.003.
- [12] I. M. Kamal, T. H. P, and R. Ilyas, "Prediksi Penjualan Buku Menggunakan Data Mining Di Pt. Niaga Swadaya," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Multimed.*, vol. 02, no. February, pp. 49–54, 2017, [Online]. Available: <http://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1712>.
- [13] M. Syafruddin, L. Hakim, and D. Despa, "Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)," *J. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2014, [Online]. Available: <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/download/237/228>.
- [14] F. Nurzaman and A. Herwanto, "Sistem Pendukung Keputusan Servis Level Agreement (SLA) Klain Asuransi Kesehatan Dengan Metode Regresi Linear dan Metode K-Means," *Tek. Inform. UPI YAI*, pp. 77–84, 2018.
- [15] C. K. N. C. K. Mohd and F. Shahbodin, "Personalized Learning Environment: Alpha Testing, Beta Testing & User Acceptance Test," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 837–843, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.319.
- [16] G. D. P. Utama and W. Usino, "E-Crm Dengan Metodologi Fast (Framework for the Application of System Technique) Sebagai Upaya Peningkatan Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan: Studi Kasus Ukm U-Me Online," *Telematika MKOM*, vol. 10, no. 1. pp. 34–41, 2018, [Online]. Available: <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/telematika/article/view/656/>.
- [17] P. A. E. Pratama, "UAT Sistem Pendataan Penduduk Pendetang di Kabupaten Gianyar Berbasis Hybrid Cloud," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 01, no. 01, pp. 1689–1699, 2018.
- [18] T. S. Jaya, "Penguujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 45–46, 2018, [Online]. Available: <http://www.ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/view/647/640>.
- [19] A. Pujianto, K. Kusriani, and A. Sunyoto, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 157, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201852631.