
REGRESI LINIER SEDERHANA UNTUK MEMPREDIKSI KUNJUNGAN PASIEN DI RUMAH SAKIT BERDASARKAN JENIS LAYANAN DAN UMUR PASIEN

Wiga Maulana Baihaqi
Teknologi Informasi
Universitas Amikom Purwokerto
Email: wiga@amikompurwokerto.ac.id

Melia Dianingrum
Sistem Informasi
Universitas Amikom Purwokerto
Email: meliadianingrum@amikompurwokerto.ac.id

Kurnia Aswin Nuzul Ramadhan
Teknik Informatika
Universitas Amikom Purwokerto
Email: kurnianuzul@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Sakit merupakan sebuah institusi pelayanan kesehatan yang menyediakan dan memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. RSUD Cilacap merupakan Rumah Sakit Umum Daerah milik Kabupaten Cilacap yang merupakan Rumah Sakit terbesar di Daerah Cilacap. Seiring bertambahnya jumlah populasi manusia dan keadaan perekonomian yang semakin maju, maka tingkat kesadaran masyarakat terhadap kesehatan semakin meningkat. Maka diperlukan sebuah metode untuk memprediksi jumlah kunjungan pasien pada RSUD Cilacap. Perkiraan jumlah kunjungan pasien merupakan hal yang sangat penting bagi pihak Rumah Sakit, karena dapat digunakan untuk membantu pihak dari manajemen Rumah Sakit dalam melakukan sebuah perencanaan serta mengambil suatu kebijakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil prediksi jumlah kunjungan pasien pada RSUD Cilacap menggunakan metode regresi linier. Metode regresi linier merupakan metode yang terdiri dari satu atau lebih variabel independen yang biasa dengan notasi X dan satu variabel respon yang bisa diwakili dengan Y. Pada penelitian ini Metode prediksi regresi linier dapat menghasilkan prediksi dengan beberapa kriteria nilai *error* MAPE, dimana terdapat 26 model prediksi regresi linier yang memiliki nilai *error* kurang dari 20% artinya mempunyai akurasi sebesar 80%. Akan tetapi, terdapat 3 model prediksi regresi linier yang masuk dalam kategori buruk yaitu nilai *error*-nya lebih dari 50%, dan terdapat 1 model prediksi regresi linier yang termasuk dalam kategori cukup atau mempunyai nilai *error* sebesar 20% sampai 50%.

Kata kunci: prediksi; kunjungan pasien; *data mining*; regresi linier.

ABSTRACT

Hospital is a health service institution that provides and provides health services to the community. Cilacap Regional Hospital is a Regional General Hospital owned by Cilacap Regency which is the largest hospital in the Cilacap Region. As the number of people increases and economic progress is increasingly advanced, the level of public awareness of health is increasing. Then we need a method to predict the number of patient visits in Cilacap Regional Hospital. Estimated number of patient visits is very important for the Hospital, because it can be used to help the Hospital management in planning and policy making. The purpose of this study was to determine the results of research on the number of patient visits in Cilacap Regional Hospital using linear regression method. Linear regression method is a method consisting of one or more ordinary independent variables with X notation and one response variable that can be represented by Y. In this study the linear regression prediction method can produce predictions with several comparisons of MAPE error values, where 26 prediction models are available linear regression that has an error value of less than 20% means it has an accuracy of 80%. However, there are 3 linear regression prediction models that fall into the bad category, namely the error value is more than 50%, and there is 1 linear regression prediction model that is included in the sufficient category or has an error value of 20% to 50%.

Keywords: *predictions; patient visits; data mining; linear regression.*

1. PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 tentang rumah sakit, rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Rumah sakit sebagai salah satu sarana kesehatan yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat memiliki peran yang sangat strategis dalam mempercepat peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Keberadaan rumah sakit mutlak diperlukan karena setiap orang yang mengalami gangguan kesehatan pasti membutuhkan pengobatan dan salah satu penyedia layanan kesehatan adalah rumah sakit [1].

Upaya untuk meningkatkan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat maka Pemerintahan Kabupaten Cilacap menyediakan pelayanan kesehatan di wilayah Kabupaten Cilacap. Salah satu pelayanan kesehatan yang disediakan oleh pemerintah kabupaten Cilacap adalah Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Cilacap. RSUD Cilacap merupakan Rumah Sakit Tipe B Non Pendidikan dengan kapasitas tempat tidur sebanyak 299 tempat tidur dan terdiri dari 14 instalasi. Di RSUD Cilacap sendiri terdapat tiga jenis pelayanan untuk melayani pasien yang berkunjung ke RSUD Cilacap yaitu pelayanan rawat jalan, pelayanan rawat inap, dan pelayanan gawat darurat. Dari ketiga jenis pelayanan tersebut maka terdapat 3 jenis pula kunjungan pasien yang datang ke rumah sakit yaitu kunjungan pasien rawat jalan, kunjungan pasien rawat inap, dan kunjungan pasien gawat darurat.

Seiring bertambahnya jumlah populasi manusia dan keadaan perekonomian yang semakin maju, maka kesadaran masyarakat terhadap kesehatan semakin meningkat. Hal ini dapat meningkatkan jumlah pengunjung suatu rumah sakit. Meningkatnya kunjungan pasien harus di iringi dengan kesiapan pihak rumah sakit dalam pemenuhan fasilitas dan alat penunjang pelayanan, seperti halnya yang dijelaskan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2014 tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit.

Dalam beberapa tahun terakhir jumlah kunjungan pasien di RSUD Cilacap mengalami kenaikan, baik untuk pasien rawat inap, rawat jalan dan rawat darurat. Jumlah kunjungan pasien rawat inap pada tahun 2015 adalah sebanyak 19.606 pasien. Sedangkan pada tahun 2016 sebanyak 20.323 pasien. Dilihat dari data tersebut telah terjadi kenaikan kunjungan pasien rawat inap sebesar 3,66%. Sedangkan kunjungan pasien rawat jalan pada tahun 2015 adalah sebanyak 88.897 pasien dan pada tahun 2016 sebanyak 106.441 pasien atau naik sebesar 19,74%. RSUD Cilacap telah menggunakan sistem informasi manajemen rumah sakit (SIM-RS) sejak tahun 2008 sebagai sistem pelayanan kunjungan pasien. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit adalah suatu sistem teknologi informasi komunikasi yang memproses dan mengintegrasikan seluruh alur proses pelayanan Rumah Sakit dalam bentuk jaringan koordinasi, pelaporan dan prosedur administrasi untuk memperoleh informasi secara tepat dan akurat, dan merupakan bagian dari Sistem Informasi Kesehatan (PMK No. 82 tentang Sistem Informasi Manajemen RS). Dengan adanya sebuah sistem yang sudah diterapkan di rumah sakit, sehingga menimbulkan sebuah tumpukan data atau gunung data yang begitu banyak. permasalahan yang dihadapi oleh pihak rumah sakit adalah dengan adanya sistem yang sudah ada tetapi data tersebut hanya sekedar di inputkan saja, sehingga inputan data tersebut hanya dibiarkan. Maka diperlukan suatu metode untuk mengolah data tersebut sehingga menimbulkan suatu *knowledge* atau pengetahuan bagi pihak manajemen rumah sakit dalam mengambil suatu kebijakan atau *wisdom*.

Data mining adalah proses menganalisa data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkan menjadi informasi – informasi penting yang dapat dipakai untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya. Secara teknis, data mining dapat disebut sebagai proses untuk menemukan korelasi atau pola dari ratusan atau ribuan field dari sebuah relasional database yang besar [2]. Salah satu manfaat dengan adanya data mining adalah untuk menghasilkan informasi yang dapat menjadi asset untuk meningkatkan daya saing suatu institusi. Prediksi pada dasarnya merupakan dugaan atau prediksi mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Prediksi berfungsi untuk membuat suatu rencana kebutuhan yang harus dibuat yang dinyatakan dalam kuantitas atau jumlah sebagai fungsi dari waktu. Prediksi sangat diperlukan dengan melakukan perbandingan antara kebutuhan yang diramalkan dengan yang sebenarnya [3]. Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat jalan, rawat inap dan gawat darurat.

Pihak dari manajemen rumah sakit seringkali mengalami kesulitan dalam melakukan perencanaan. Kunjungan pasien yang bersifat fluktuatif dan tidak dapat diperkirakan jumlah pastinya, menyebabkan perencanaan yang telah dibuat menjadi tidak efisien. Hal ini perlu diantisipasi oleh pihak rumah sakit dengan melakukan prediksi atau peramalan jumlah kunjungan pasien. Meskipun pada kenyataannya, memang tidak ada peramalan yang memiliki tingkat kebenaran mencapai 100%. Tetapi tingkat kesalahan atau eror dalam prediksi atau peramalan dapat diminimalkan, dengan mencari metode yang dapat

menghasilkan peramalan dengan nilai akurasi yang tinggi. Setelah mengetahui prediksi jumlah pasien, pihak rumah sakit dapat melakukan suatu perencanaan yang lebih efektif dan efisien.

Karena pentingnya meramalkan jumlah pasien yang datang ke sistem rumah sakit untuk mempertahankan kinerjanya dan untuk membantu meningkatkan pengelolaan rumah sakit, beberapa teknik peramalan telah dikembangkan. Teknik ini dapat dibagi secara luas menjadi dua kategori: metode kualitatif dan kuantitatif. Metode peramalan berbasis kualitatif memprediksi masa depan, biasanya menggunakan pendapat dan penilaian manajemen ahli di bidang tertentu [4]. Metode kuantitatif [5], di sisi lain, bergantung pada model matematis. Pendekatan ini didasarkan pada analisis data historis dan mengasumsikan bahwa pola data masa lalu dapat digunakan untuk memperkirakan titik data masa depan. Teknik dalam kategori ini sebagian besar didasarkan pada metode *time-series* [6]. Analisis deret waktu adalah kerangka kerja yang sangat diperlukan yang membantu untuk memahami sistem dinamis berdasarkan pengamatan dan ketidakpastian yang dipesan secara temporal, pada dasarnya, merupakan bagian penting dari kesimpulan yang dibuat dari deret waktu [7]. Keuntungan dari teknik *time-series* adalah kesederhanaan dan keefektifannya, dan ini lebih menarik untuk aplikasi praktis. Banyak teknik peramalan *time-series* direferensikan dalam bibliografi, dan keduanya dapat dikategorikan secara luas menjadi dua kelas utama: teknik univariat dan multivariat. Teknik univariat melibatkan analisis satu variabel sementara analisis multivariat menguji dua atau beberapa variabel secara bersamaan.

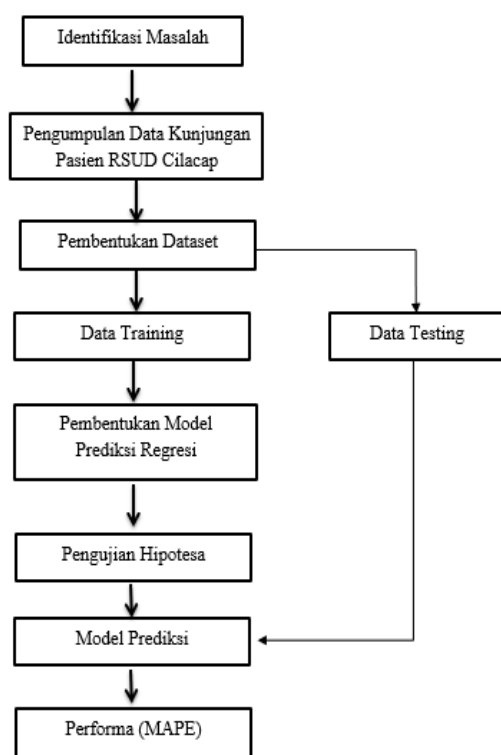
Penelitian terdahulu mengenai peramalan atau prediksi menggunakan pendekatan *time series* untuk memprediksi jumlah kunjungan pasien di Rumah Sakit telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh [8] memprediksi kunjungan pasien rawat jalan di rumah sakit Chengdu. Sedangkan [9] memprediksi kunjungan pasien rawat jalan yang berfokus pada pasien yang menderita gangguan kecemasan di rumah sakit Prasrimahabhodi Psychiatric, Thailand. Pendekatan teknik *time series* juga digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan pasien gawat darurat di sebuah rumah sakit [10] [11] [12]. Selain untuk memprediksi kunjungan rawat jalan dan gawat darurat, pendekatan *time series* juga digunakan oleh [13] untuk memprediksi kunjungan pasien rawat inap di *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU).

Dalam memprediksi kunjungan pasien rawat jalan, [1] menggunakan regresi linier sederhana dan di evaluasi keakuratannya menggunakan MAPE dan RMSE. [8] menggunakan seasonal ARIMA (SARIMA), *single exponential smoothing* (SES), dan kombinasi dari SARIMA dan SES, hasil yang diperoleh yaitu dihasilkannya *low computation* dalam penerapan metode yang digunakan dalam memprediksi jumlah kunjungan pasien rawat jalan, selain itu metode kombinasi dapat menangkap fitur komprehensif dari data deret waktu dengan lebih baik. Sedangkan [9] menggunakan *Radial Basis Function* (RBF) dan *Multi-Layer Perceptron Network* (MLP), hasil yang diperoleh bahwa RBF lebih baik daripada MLP dengan MAPE di bawah 20%.

Metode yang digunakan oleh [10] dalam memprediksi kunjungan pasien gawat darurat adalah ARIMA, hasil yang diperoleh yaitu metode ARIMA (0, 0, 1) memiliki MAPE yang terbaik yaitu 8,91%. Penelitian yang dilakukan oleh [12] juga menggunakan metode ARIMA dalam memprediksi pasien gawat darurat, data pasien dibagi menjadi 6 karakteristik yaitu G1-G6, hasil yang diperoleh menunjukkan prediksi pada pasien dengan karakteristik G2, G4, dan jumlah keseluruhan pasien memiliki performa prediksi yang paling baik dibandingkan dengan karakteristik pasien yang lainnya. Sedangkan [11] membandingkan model linier regresi, SARIMA, dan multivariate SARIMA dalam memprediksi kunjungan pasien gawat darurat, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa SARIMA menawarkan model yang paling akurat dengan MAPE mulai dari 6% sampai 49%. Metode ARIMA dan linier regresi diusulkan oleh [13] untuk memprediksi kunjungan pasien rawat inap, hasil yang diperoleh bahwa model yang diusulkan lebih baik dibandingkan dengan pendekatan sensus rata-rata tetap.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, nilai varians residual masih tinggi, artinya selisih antara hasil prediksi dengan data yang sebenarnya masih terlalu tinggi. Selain itu pada penelitian terdahulu, belum terdapat penelitian yang mengusulkan suatu metode yang dapat memprediksi jumlah pasien rawat jalan, rawat inap, dan gawat darurat pada suatu rumah sakit. Manajemen rumah sakit sangat membutuhkan prediksi untuk tiga layanan utama tersebut. Sehingga pada penelitian ini akan memprediksi jumlah pasien rawat jalan, rawat inap, dan gawat darurat dengan satu model regresi yang diusulkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada Penelitian ini menggunakan data primer, yaitu data kunjungan pasien pada RSUD Cilacap yang sudah tercatat di bagian SIM-RS RSUD Cilacap yaitu mulai tahun 2011-2015 yang digunakan sebagai data training, serta tahun 2016-2017 digunakan sebagai data testing. Data kunjungan Pasien tersebut meliputi data kunjungan pasien rawat inap, data kunjungan pasien rawat jalan, dan data kunjungan pasien rawat darurat. Kemudian dari ketiga jenis kunjungan pasien tersebut penulis melakukan perhitungan prediksi lagi berdasarkan kelompok umur pasien. Kelompok umur tersebut meliputi Kelompok umur 0 sampai 6 hari, kelompok umur 7 sampai 27 hari, kelompok umur 28 sampai 364 hari, kelompok umur 1 sampai 4 tahun, kelompok umur 5 sampai 14 tahun, kelompok umur 15 sampai 24 tahun, kelompok umur 25 sampai 44 tahun, kelompok umur 45 sampai 64 tahun, dan kelompok umur lebih dari 65 tahun. Pengelompokan berdasarkan kelompok umur tersebut sudah ditentukan oleh pihak RSUD Cilacap. Berikut ini adalah alur proses prediksi dengan menggunakan metode regresi linier.

Dari gambar di atas maka alur penelitian yang adalah identifikasi masalah, proses indentifikasi masalah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan serta metode yang sesuai sehingga dapat ditentukan poin – poin untuk memprediksi kunjungan pasien di RSUD Cilacap. Kemudian langkah ke-2 adalah pengumpulan data, dalam penelitian ini, penulis menggunakan data primer yang diambil dari bagian SIM-RS dan Rekam Medis RSUD Cilacap. Data ini meliputi data kunjungan pasien rawat jalan, rawat inap, dan rawat darurat. Data yang diambil adalah dalam kurun waktu 7 tahun yaitu mulai tahun 2011 sampai dengan tahun 2017.

Setelah data terkumpul, proses selanjutnya yaitu pembentukan dataset, pembentukan dataset terdiri dari data training dan data testing. Dalam penelitian ini data yang digunakan sebagai data training adalah data tahun 2011 sampai tahun 2015. Sedangkan data testingnya adalah data tahun 2016 sampai tahun 2017. Dataset yang sudah terbentuk kemudian dilakukan pembentukan model prediksi menggunakan metode regresi linier sederhana, pembentukan model linier regresi (model dibuat berdasarkan data training). Langkah 1 : Hitung X^2, Y^2, XY dan total dari masing-masingnya; Langkah 2 : Hitung a dan b berdasarkan persamaan 1 dan 2; Langkah 3 : Membuat model persamaan regresi linier.

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (1)$$

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

Setelah semua perhitungan selesai dan menumakan nilai a dan b kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesa. Dalam melakukan pengujian Hipotesa data yang akan diuji adalah data training. Dalam hal ini penulis menggunakan aplikasi SPSS untuk melakukan pengujian hipotesa. Adapun dalam pengujian hipotesa penulis menggunakan uji t terhadap data trainingnya. Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Langkah terakhir pada penelitian ini adalah mengumpulkan semua model persamaan regresi linier secara keseluruhan. Kemudian melakukan prediksi untuk tahun 2018. Hasil prediksi kemudian diukur atau dievaluasi dengan menggunakan MAPE.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembentukan dataset terdiri dari data training dan data testing. Untuk data training sendiri penulis menetapkan tahun 2011 sampai 2015. Sedangkan untuk data testing penulis menetapkan tahun 2016 sampai 2017. Data yang diperoleh dari penelitian masih perlu diolah menjadi data *time series* atau runtutan waktu untuk input dan output dalam pembentukan model linier regresi. Dataset diambil dari total keseluruhan kunjungan pasien setiap bulannya. Pembentukan dataset terdiri dari input dan output. Input merupakan bulan x sedangkan output merupakan bulan y(x+1). Sebagai contoh apabila x adalah bulan januari maka y(x+1) adalah bulan selanjutnya yaitu february.

Tabel 1. Sampel data asli kunjungan pasien rawat jalan tahun 2011-2017 RSUD Cilacap

<i>Tahun</i>	<i>Bulan</i>	<i>Pasien Baru</i>	<i>Pasien Lama</i>	<i>Total</i>
2011	Januari	1845	4737	6582
	februari	1685	4493	6178
	maret	1686	5154	6840
	april	1604	4760	6364
	mei	1883	4781	6664
	juni	2026	4673	6699
	juli	1934	5238	7172
	agustus	1391	4410	5801
	september	2001	4788	6789
	oktober	1812	5071	6883
	november	1871	5171	7042
	desember	1949	5861	7810
....
2017	Januari	2272	7756	10028
	februari	1690	6900	8590
	maret	2404	8228	10632
	april	2008	7119	9127
	mei	2115	7885	10000
	juni	1345	5801	7146
	juli	2311	7872	10183
	agustus	2090	7998	10088

<i>Tahun</i>	<i>Bulan</i>	<i>Pasien Baru</i>	<i>Pasien Lama</i>	<i>Total</i>
	september	1487	7458	8945
	oktober	1973	7774	9747

Berdasarkan metode penelitian yang diusulkan, setelah pembentukan dataset, maka dilakukan perhitungan nilai a dan b untuk menghasilkan model regresi linier. Berikut salah satu perhitungan nilai a dan b untuk kasus kunjungan pasien rawat jalan.

Tabel 2. Perhitungan dataset kunjungan rawat jalan

<i>No</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>XY</i>	<i>X²</i>	<i>Y²</i>
1	6582	6178	40663596	43322724	38167684
2	6178	6840	42257520	38167684	46785600
3	6840	6364	43529760	46785600	40500496
....
....
59	8132	7765	63144980	66129424	60295225
60	7765	8524	66188860	60295225	72658576
Total	426587	428529	3066212024	3071729837	3101065689

Hitung nilai a dan b berdasarkan rumus.

Nilai a =

a =

a = 3574,549

Nilai b =

b =

b = 0,502

Setelah menghitung nilai a dan b kemudian melakukan prediksi dengan memasukan nilai a dan b ke dalam persamaan metode regresi linier yaitu $Y = a + bX$, dimana a adalah *intercept* dan b adalah *slope* sedangkan X adalah indeks waktu atau banyaknya periode. Berikut ini adalah hasil prediksi kunjungan pasien pada RSUD Cilacap pada tahun 2018.

Tabel 3. Tabel prediksi kunjungan pasien rawat jalan tahun 2018

<i>Bulan</i>	<i>Rawat Jalan</i>	<i>Kelompok Umur</i>								
		<i>0-6 hari</i>	<i>7-27 hari</i>	<i>28-364 hari</i>	<i>1-4 tahun</i>	<i>5-14 tahun</i>	<i>15-24 tahun</i>	<i>25-44 tahun</i>	<i>45-64 tahun</i>	<i>>65 tahun</i>
Jan-18	8276	2	21	123	416	481	945	2376	3004	959
Feb-18	7729	2	17	130	417	504	902	2239	2751	850
Mar-18	7455	3	15	133	417	517	878	2171	2601	812
Apr-18	7317	3	14	135	418	523	864	2137	2513	798
Mei-18	7248	3	13	136	418	526	857	2120	2461	793
Jun-18	7213	3	13	137	418	528	853	2112	2430	792
Jul-18	7195	3	13	137	418	528	850	2108	2411	791
Agu-18	7187	3	13	137	418	529	849	2106	2401	791
Sep-18	7182	3	13	137	418	529	848	2105	2394	791
Okt-18	7180	3	13	137	418	529	848	2104	2391	791
Nov-18	7179	3	13	137	418	529	848	2104	2388	791
Des-18	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2387	791

Tabel 4. Prediksi kunjungan pasien rawat inap tahun 2018

<i>Bulan</i>	<i>Rawat Inap</i>	<i>Kelompok Umur</i>								
		<i>0-6 hari</i>	<i>7-27 hari</i>	<i>28-364 hari</i>	<i>1-4 tahun</i>	<i>5-14 tahun</i>	<i>15-24 tahun</i>	<i>25-44 tahun</i>	<i>45-64 tahun</i>	<i>>65 tahun</i>
Jan-18	2286	331	7	39	102	107	260	649	501	256
Feb-18	2254	309	7	39	90	106	270	657	483	250
Mar-18	2229	292	7	39	86	106	277	660	476	246
Apr-18	2212	280	7	39	84	106	282	661	473	244
Mei-18	2198	270	7	39	84	106	285	662	472	242
Jun-18	2188	263	7	39	84	106	287	662	472	241
Jul-18	2181	258	7	39	84	106	289	662	472	241
Agu-18	2175	254	7	39	84	106	290	662	472	240
Sep-18	2171	251	7	39	84	106	291	662	472	240
Okt-18	2168	249	7	39	84	106	291	662	472	240
Nov-18	2166	247	7	39	84	106	292	662	472	239
Des-18	2164	246	7	39	84	106	292	662	472	239

Tabel 5. Prediksi kunjungan pasien gawat darurat tahun 2018

<i>Bulan</i>	<i>Rawat Darurat</i>	<i>Kelompok Umur</i>								
		<i>0-6 hari</i>	<i>7-27 hari</i>	<i>28-364 hari</i>	<i>1-4 tahun</i>	<i>5-14 tahun</i>	<i>15-24 tahun</i>	<i>25-44 tahun</i>	<i>45-64 tahun</i>	<i>>65 tahun</i>
Jan-18	1647	24	6	38	147	122	216	465	420	194
Feb-18	1588	23	6	39	143	118	227	451	393	183
Mar-18	1556	22	5	40	139	117	232	448	380	177
Apr-18	1539	22	6	41	136	116	235	446	374	174
Mei-18	1530	22	6	41	134	116	236	446	372	172
Jun-18	1525	22	6	42	131	116	237	446	371	172
Jul-18	1523	22	6	42	129	116	237	446	370	171
Agu-18	1521	22	6	43	127	116	238	446	370	171
Sep-18	1521	22	6	43	126	116	238	446	370	171
Okt-18	1520	22	6	43	125	116	238	446	370	171
Nov-18	1520	22	6	43	123	116	238	446	370	171
Des-18	1520	22	6	43	122	116	238	446	370	171

Pada tahapan berikutnya adalah mengukur performa dari model prediksi tersebut dengan menggunakan MAPE. MAPE merupakan nilai error dari prosentase selisih data asli dengan hasil prediksi. Data yang akan digunakan dalam Uji Performa ini adalah data testing yaitu mulai tahun 2016 sampai tahun 2017. Rumus mencari MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \times 100 \quad (3)$$

Dimana :

n = jumlah sampel; Y_t = data aktual periode t; \hat{Y}_t = data prediksi periode t

Nilai yang dihasilkan melalui evaluasi ini, menunjukkan kemampuan prediksi seperti yang ditunjukkan dalam kriteria MAPE pada tabel 6. berikut ini. Dimana nilai MAPE di bawah 20 % sudah dapat dikatakan baik, dan nilai MAPE kurang dari 10% dinyatakan sangat baik [14]

Tabel 6. Kriteria MAPE

<i>MAPE</i>	<i>Pengertian</i>
<10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
50%	Buruk

Dengan acuan menggunakan rumus MAPE diatas, maka setiap jenis kunjungan pasien akan dilakukan proses perhitungan MAPE dimana jumlah setiap datanya berjumlah 24 data yang terdiri dari data bulan januari 2016 sampai bulan desember 2017. Berikut ini adalah hasil perhitungan MAPE pada kunjungan pasien. Berdasarkan table 7, terdapat 3 hasil prediksi yang masuk kriteria buruk, yaitu prediksi kunjungan pasien gawat darurat pada rentang usia 0-6 hari, kunjungan pasien pada rawat inap dengan rentang umur 7-27 hari, dan yang terakhir adalah kunjungan pasien gawat darurat pada rentang umur 7-27 hari. Selebihnya menghasilkan evaluasi dengan kriteria cukup dan baik.

Tabel 7. Perhitungan MAPE pada prediksi kunjungan pasien

<i>Kunjungan Pasien</i>	<i>MAPE Rawat Jalan</i>	<i>MAPE Rawat Inap</i>	<i>MAPE Rawat Darurat</i>
Rawat Jalan, Inap, Darurat	11,217	1,218	1,696
Kelompok umur 0-6 hari	14,61462	4,776338	63,2839
Kelompok umur 7-27 hari	26,10565	60,0059	197,614
Kelompok umur 28-364 hari	1,45424	3,34744	10,8914
Kelompok umur 1-4 tahun	6,224448	10,71448	0,73497
Kelompok umur 5-14 tahun	2,205376	5,371996	4,619746
Kelompok umur 15-24 tahun	13,12793	3,1115	8,83972
Kelompok umur 25-44 tahun	9,06358506	2,76563	7,25156
Kelompok umur 45-64 tahun	8,77019601	3,770882	0,77761
Kelompok umur >65 tahun	17,41784	0,468338	1,93679

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, maka model yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi kunjungan pasien di semua kategori pada tahun 2019. Tabel 8-10 merupakan hasil prediksi kunjungan pasien pada tahun 2019 menggunakan model yang telah didapatkan. Berdasarkan hasil prediksi yang diperoleh, kunjungan pasien baik dari pasien rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat pada tahun 2019 cenderung stabil setiap bulannya, tidak ada penurunan dan kenaikan secara signifikan.

Tabel 8. Prediksi kunjungan pasien gawat darurat tahun 2019

<i>Bulan</i>	<i>Rawat Darurat</i>	<i>Kelompok Umur</i>								
		<i>0-6 hari</i>	<i>7-27 hari</i>	<i>28-364 hari</i>	<i>1-4 tahun</i>	<i>5-14 tahun</i>	<i>15-24 tahun</i>	<i>25-44 tahun</i>	<i>45-64 tahun</i>	<i>>65 tahun</i>
Jan-19	1520	22	6	43	121	116	238	446	370	171
Feb-19	1520	22	6	43	120	116	238	446	370	171
Mar-19	1520	22	6	43	119	116	238	446	370	171
Apr-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
May-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Jun-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Jul-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Aug-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Sep-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Oct-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Nov-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171
Dec-19	1520	22	6	43	118	116	238	446	370	171

Tabel 8 merupakan hasil prediksi jumlah kunjungan pasien gawat darurat pada bulan Januari sampai Desember 2019, hasil tersebut diperoleh dari proses prediksi dengan model regresi yang telah diperoleh. Berdasarkan hasil prediksi, jumlah kunjungan pasien gawat darurat pada tahun 2019 dari bulan Januari

sampai Desember tidak ada perubahan yang signifikan. Hanya pada kelompok umur 1-4 tahun mengalami penurunan dari 121 pasien hingga 118 pasien.

Tabel 9. Prediksi kunjungan pasien rawat inap tahun 2019

<i>Bulan</i>	<i>Rawat Inap</i>	<i>Kelompok Umur</i>								
		<i>0-6 hari</i>	<i>7-27 hari</i>	<i>28-364 hari</i>	<i>1-4 tahun</i>	<i>5-14 tahun</i>	<i>15-24 tahun</i>	<i>25-44 tahun</i>	<i>45-64 tahun</i>	<i>>65 tahun</i>
Jan-19	2163	245	7	39	84	106	292	662	472	239
Feb-19	2162	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Mar-19	2161	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Apr-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
May-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Jun-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Jul-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Aug-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Sep-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Oct-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Nov-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239
Dec-19	2160	244	7	39	84	106	292	662	472	239

Tabel 9 merupakan hasil prediksi jumlah kunjungan pasien rawat inap pada bulan Januari sampai Desember 2019, hasil tersebut diperoleh dari proses prediksi dengan model regresi yang telah diperoleh. Berdasarkan hasil prediksi, jumlah kunjungan pasien gawat darurat pada tahun 2019 dari bulan Januari sampai Desember tidak ada perubahan yang signifikan. Hanya pada kelompok umur 0-6 hari mengalami penurunan dari 245 pasien hingga 244 pasien.

Tabel 10. Prediksi kunjungan pasien rawat jalan tahun 2019

<i>Bulan</i>	<i>Rawat Jalan</i>	<i>Kelompok Umur</i>								
		<i>0-6 hari</i>	<i>7-27 hari</i>	<i>28-364 hari</i>	<i>1-4 tahun</i>	<i>5-14 tahun</i>	<i>15-24 tahun</i>	<i>25-44 tahun</i>	<i>45-64 tahun</i>	<i>>65 tahun</i>
Jan-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Feb-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Mar-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Apr-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
May-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Jun-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Jul-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Aug-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Sep-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Oct-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Nov-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2386	791
Dec-19	7178	3	13	137	418	529	847	2104	2387	791

Tabel 9 merupakan hasil prediksi jumlah kunjungan pasien rawat jalan pada bulan Januari sampai Desember 2019, hasil tersebut diperoleh dari proses prediksi dengan model regresi yang telah diperoleh. Berdasarkan hasil prediksi, jumlah kunjungan pasien gawat darurat pada tahun 2019 dari bulan Januari sampai Desember tidak ada perubahan yang signifikan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu regresi linier berhasil memprediksi jumlah kunjungan pasien pada RSUD Cilacap. Metode prediksi regresi linier dapat menghasilkan prediksi dengan beberapa kriteria, dimana terdapat 26 model prediksi regresi linier yang memiliki nilai error kurang dari 20% artinya mempunyai akurasi sebesar 80% atau termasuk dalam kategori sangat baik dan baik. Kemudian terdapat 3 model prediksi regresi linier yang masuk dalam kategori buruk yaitu nilai errornya lebih dari 50%. Dan terdapat 1 model prediksi regresi linier yang termasuk dalam kategori cukup atau mempunyai nilai error sebesar 20% sampai 50%. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menghasilkan MAPE lebih baik, dan tidak ada hasil prediksi dengan MAPE dengan kategori kurang. Pada penelitian selanjutnya perlu diperhatikan faktor eksternal seperti cuaca yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan pasien rawat jalan, rawat inap, dan gawat darurat lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Misriati, "Prediksi Jumlah Kunjungan Pasien Rawat Jalan Menggunakan Metode Regresi Linier," *Widya Cipta*, vol. III, no. 2, pp. 184–191, 2012.
- [2] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data mining: concepts and techniques*, Third Edit. London, UK: Morgan Kaufmann, 2012.
- [3] M. Syafruddin, "Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)," *J. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [4] C. Pope, P. van Royan, and R. Baker, "Qualitative methods in research on healthcare quality," *Qual. Heal. Care*, vol. 11, no. 2, pp. 148–152, 2002.
- [5] Y. A. Ozcan, *Quantitative Methods in Health Care Management*, 2nd ed. San Fransisco: JohnWiley & Sons, 2009.
- [6] R. H. Shumway and D. S. Stoffer, *Time Series Analysis and Its Applications With R Examples*, 3rd ed. New York: Springer, 2011.
- [7] B. Goswami *et al.*, "Abrupt transitions in time series with uncertainties," *Nat. Commun.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [8] L. Luo, L. Luo, X. Zhang, and X. He, "Hospital daily outpatient visits forecasting using a combinatorial model based on ARIMA and SES models," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–13, 2017.
- [9] V. Sukmak, J. Thongkam, and J. Leejongpermpoon, "Time Series Forecasting in Anxiety Disorders of Outpatient Visits using Data Mining," *Asia-Pacific J. Sci. Technol.*, vol. 20, no. 2, pp. 241–253, 2015.
- [10] W.-C. Juang, S.-J. Huang, F.-D. Huang, P.-W. Cheng, and S.-R. Wann, "Application of time series analysis in modelling and forecasting emergency department visits in a medical centre in Southern Taiwan," *BMJ Open*, vol. 7, no. 11, p. e018628, 2017.
- [11] A. Aroua and G. Abdul-Nour, "Forecast emergency room visits – a major diagnostic categories based approach," *Int. J. Metrol. Qual. Eng.*, vol. 6, no. 2, p. 204, 2015.
- [12] F. Kadri, F. Harrou, S. Chaabane, and C. Tahon, "Time series modelling and forecasting of emergency department overcrowding," *J. Med. Syst.*, vol. 38, no. 9, 2014.
- [13] M. Capan, S. Hoover, E. V. Jackson, D. Paul, and R. Locke, "Time series analysis for forecasting hospital census: Application to the neonatal intensive care unit," *Appl. Clin. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 275–289, 2016.
- [14] J. J. Montaña Moreno, A. Palmer Pol, A. Sesé Abad, and B. Cajal Blasco, "Using the R-MAPE index as a resistant measure of forecast accuracy," *Psicothema*, vol. 25, no. 4, pp. 500–506, 2013.