

PERAMALAN JUMLAH PASIEN RAWAT INAP DAN RAWAT JALAN DI RSUD PROF.DR. W. Z JOHANNES KUPANG MENGGUNAKAN METODE TREND MOMENT

Adrianus Vianto Eban Kia, Joseph Dedy Irawan, Suryo Adi Wibowo

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2118012@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Ketidakpastian jumlah kunjungan pasien setiap bulan di rumah sakit dapat menimbulkan berbagai dampak serius, seperti peningkatan beban kerja tenaga kesehatan, keterbatasan kapasitas layanan, serta pemborosan biaya operasional yang kurang efisien. Untuk itu, dibutuhkan metode peramalan yang tepat guna membantu rumah sakit dalam mempersiapkan kebutuhan pelayanan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah pasien rawat inap dan rawat jalan di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang menggunakan metode Trend Moment, yakni teknik peramalan deret waktu yang memanfaatkan pola tren dari data historis untuk menghasilkan prediksi jangka pendek maupun jangka panjang. Data yang digunakan berupa jumlah pasien per bulan dari beberapa tahun sebelumnya, yang dianalisis guna memperoleh estimasi untuk periode mendatang. Berdasarkan data tahun 2022, metode ini mampu menghasilkan prediksi jumlah pasien untuk tahun 2023 dengan tingkat kesalahan yang rendah, ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 9,51%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini cukup akurat dan dapat digunakan untuk membantu rumah sakit dalam menyusun rencana strategis, terutama dalam hal pengelolaan kapasitas layanan dan alokasi sumber daya.

Kata kunci : Peramalan, Trend Moment, Time Series

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah lembaga pelayanan kesehatan yang berfungsi memberikan penanganan medis secara komprehensif kepada masyarakat, meliputi layanan rawat inap, rawat jalan, serta penanganan kondisi gawat darurat. Pelayanan tersebut diselenggarakan secara terintegrasi dan berkelanjutan guna memenuhi kebutuhan kesehatan masyarakat secara optimal.[1] Dalam operasionalnya, rumah sakit dihadapkan pada tantangan ketidakpastian jumlah pasien di masa mendatang. Ketidakpastian ini dapat menyebabkan lonjakan beban kerja tenaga medis, keterbatasan fasilitas perawatan, serta peningkatan biaya operasional yang tidak efisien [2]. Oleh karena itu, dibutuhkan metode peramalan yang akurat guna membantu rumah sakit mengantisipasi kebutuhan layanan kesehatan secara optimal [3].

RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang merupakan salah satu fasilitas kesehatan utama di wilayah Nusa Tenggara Timur yang memiliki peran penting dalam memberikan layanan medis kepada masyarakat. Rumah sakit ini berada di bawah kepemilikan Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur dan berstatus sebagai RSUD Kelas B Pendidikan, berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.02.03/I/0765/2015. Sebagai rumah sakit rujukan di kawasan tersebut, RSUD ini menyediakan berbagai layanan kesehatan, meliputi rawat inap, rawat jalan, serta penanganan kasus gawat darurat.

Dalam upaya mengelola fluktuasi jumlah pasien secara efektif, diperlukan pendekatan berbasis data yang mendukung proses pengambilan keputusan di

rumah sakit. Trend moment merupakan suatu pendekatan yang dapat digunakan. Metode ini termasuk dalam teknik peramalan deret waktu (time-series forecasting) yang bekerja dengan membentuk garis tren dari data historis untuk kemudian digunakan dalam memprediksi nilai di masa mendatang.[4] Pendekatan ini dianggap efektif baik untuk proyeksi jangka pendek maupun jangka panjang, terutama pada kondisi di mana hanya tersedia satu variabel data. [5]

Alasan penggunaan metode Trend Moment dalam penelitian ini adalah karena metode ini memiliki proses perhitungan yang sederhana namun cukup akurat untuk menggambarkan kecenderungan data pasien dari waktu ke waktu. Selain itu, metode ini sesuai digunakan pada data historis yang bersifat linier atau mendekati linier, seperti pola jumlah pasien rawat inap maupun rawat jalan di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang. Dengan sifatnya yang mudah diimplementasikan, metode Trend Moment juga memungkinkan untuk dilakukan pengujian dan evaluasi hasil secara cepat sehingga mendukung penerapan dalam sistem informasi berbasis komputer.

Dengan menerapkan metode Trend Moment, diharapkan rumah sakit dapat melakukan perencanaan sumber daya dengan lebih efisien dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan [6]. Oleh sebab itu, penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem yang mampu memprediksi jumlah pasien rawat inap dan rawat jalan di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang dengan menggunakan pendekatan Trend Moment, sebagai upaya inovatif untuk mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data dalam manajemen rumah sakit.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Sepeda motor memiliki peranan krusial dalam menunjang mobilitas masyarakat sehari-hari, sehingga seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, permintaan terhadap komponen pendukung seperti oli motor pun mengalami peningkatan yang signifikan. Namun, dalam praktiknya, proses peramalan permintaan sering menghadapi tantangan, terutama terkait ketidaktepatan dalam pemesanan stok yang berujung pada kelebihan atau kekurangan persediaan. Ketidakseimbangan ini berdampak langsung terhadap ketersediaan barang dan dapat mempengaruhi tingkat keuntungan yang diperoleh oleh toko secara keseluruhan. Dalam mengatasi permasalahan yang ada, penulis akan menerapkan strategi analisis data dan pengelolaan persediaan yang efisien. Hal ini meliputi analisis data penjualan masa lalu, estimasi permintaan di masa mendatang, serta pemantauan ketersediaan stok secara langsung dan berkala. Hasil peramalan ketersediaan stok barang yang diimplementasikan melalui aplikasi berbasis web menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Validasi dilakukan dengan membandingkan data prediksi dengan data aktual, dan diperoleh tingkat kesalahan (error) di bawah 10%. Temuan ini mengindikasikan bahwa metode peramalan yang digunakan menghasilkan estimasi yang cukup andal, dengan tingkat deviasi yang relatif kecil dari kondisi sebenarnya. [7]

Penelitian yang dilakukan oleh Fellanie Mayesa Putri dengan judul "Tingkat Peramalan Penjualan Produk Bordir dan Sulaman Menggunakan Metode Trend Moment" bertujuan untuk mengevaluasi hasil pengambilan keputusan dalam menganalisis permasalahan yang telah dikaji sebelumnya. Dalam studi kasus yang dilakukan di Yanie Bordir dan Sulaman, pendekatan Trend Moment diterapkan sebagai peramalan penjualan barang pada periode mendatang. Hasil riset menunjukkan jika pendekatan Trend Moment cukup efektif dalam meramalkan penjualan, karena mampu mengikuti pola fluktuasi penjualan setiap bulan dengan akurat. Pengujian terhadap sistem peramalan menghasilkan performa yang optimal, serta memberikan rekomendasi strategis bagi pihak manajemen dalam menjaga ketersediaan stok dan meningkatkan efisiensi penjualan. [8]

Penelitian oleh Amalia, Ramdhan, dan Kifti yang berjudul "Penerapan Metode Trend Moment Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk" bertujuan mengimplementasikan pendekatan Trend Moment sebagai alat prediksi dalam memperkirakan jumlah pertumbuhan penduduk di Kecamatan Air Joman untuk periode waktu yang akan datang. Kajian ini mengintegrasikan tiga faktor utama yang memengaruhi dinamika penduduk, yakni tingkat kelahiran (fertilitas), kematian (mortalitas), serta mobilitas penduduk berupa migrasi. Berdasarkan hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa metode ini mampu memberikan prediksi yang cukup akurat,

sebagaimana ditunjukkan pada estimasi tahun 2022 dengan jumlah kelahiran sebanyak 1.573 jiwa, kematian 641 jiwa, kedatangan 601 jiwa, dan perpindahan 235 jiwa, dengan tingkat kesalahan prediksi di bawah 10%. [9]

Penelitian yang dilakukan oleh Cintana Oliviasandrea dan Muji Sukur dalam karya berjudul "Implementasi Metode Trend Moment Pada Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Penjualan Truk" bertujuan untuk mengurangi ketidakpastian dan potensi kerugian dalam penjualan truk di masa mendatang. Studi ini menerapkan metode Trend Moment untuk meramalkan penjualan empat tipe truk ISUZU (N-Series) di PT. Karya Zirang Utama, dengan menggunakan data historis selama empat tahun sebagai dasar prediksi. Hasil peramalan menunjukkan variasi tingkat akurasi, seperti pada tipe NMR 71 T SD yang diperkirakan tidak terjual pada November 2022 dengan nilai APE mencapai 100% dan akurasi 0%, serta NMR 71 T SDL yang diperkirakan terjual 1 unit pada Februari 2022 dengan APE 66,67% dan akurasi 33,33%. Sementara itu, tipe NMR 71 T HD 5.8 diproyeksikan terjual 3 unit pada Desember 2022 dengan APE dan akurasi serupa, sedangkan tipe NMR 71 T HD 6.1 juga diprediksi tidak terjual, dengan APE 100% dan akurasi 0%. Temuan ini menggambarkan bagaimana metode Trend Moment dapat digunakan dalam mendukung keputusan bisnis, meskipun hasilnya tetap bergantung pada pola data historis yang tersedia. [10]

2.2. Peramalan

Peramalan merupakan cabang ilmu yang digunakan untuk memperkirakan kejadian di masa depan secara terstruktur dan objektif, dengan tujuan utama mendukung kegiatan perencanaan, pengendalian, serta pengambilan keputusan yang lebih tepat berdasarkan proyeksi kondisi yang akan datang. Proses ini didasarkan pada analisis data historis yang dikumpulkan secara berurutan dalam rentang waktu tertentu. Melalui pengolahan data masa lalu secara cermat, peramalan bertujuan membentuk suatu model yang mampu memprediksi, memantau, maupun mengendalikan nilai-nilai yang diproyeksikan akan terjadi di masa depan. [11]

2.3. Rumah Sakit

Rumah sakit adalah institusi yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan secara komprehensif kepada perorangan, yang meliputi layanan rawat inap, rawat jalan, dan penanganan kegawatdaruratan, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit. [1].

2.4. Trend Moment

Trend Moment ialah pendekatan dalam evaluasi data berkala yang bertujuan untuk menentukan garis tren berdasarkan perhitungan matematis dan statistik, dengan tujuan mengidentifikasi fungsi garis lurus

sebagai representasi pola data historis, menggantikan grafik yang bersifat tidak teratur atau patah-patah.[12] Keunggulan metode ini terletak pada penggunaan parameter X , yang memungkinkan hasil peramalan tetap konsisten tanpa dipengaruhi oleh jumlah data historis yang bersifat genap maupun ganjil. [5]

Persamaan matematis yang diterapkan dalam metode ini ditunjukkan pada rumus nomor 1 sebagai berikut :

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

Keterangan :

Y = Nilai dari variabel yang diprediksi

a = Konstanta dalam persamaan garis

b = Koefisien atau kemiringan garis trend

X = Index Waktu

Untuk menghitung nilai a dan b pada metode Trend Moment, digunakan rumus berikut :

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n} \quad (3)$$

Keterangan :

$\sum XY$ = Total hasil perkalian antara indeks waktu dan jumlah pasien

$\sum X$ = Total dari seluruh indeks waktu

$\sum Y$ = Total keseluruhan data jumlah pasien

n = Banyaknya data yang dianalisis

2.5. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) adalah metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur persentase kesalahan antara hasil prediksi dan data aktual dalam suatu rentang waktu tertentu, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai tingkat akurasi dari model peramalan yang digunakan. Pendekatan ini memberikan gambaran sejauh mana akurasi model peramalan dengan mengekspresikan selisih absolut dalam bentuk persentase terhadap nilai aktual. Rumus untuk menghitung MAPE dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100 \quad (1)$$

Model peramalan dianggap memiliki kinerja yang baik jika menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah. Nilai MAPE dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk mengevaluasi keakuratan suatu model peramalan, dengan kategori rentang nilai ditampilkan pada tabel 1 :

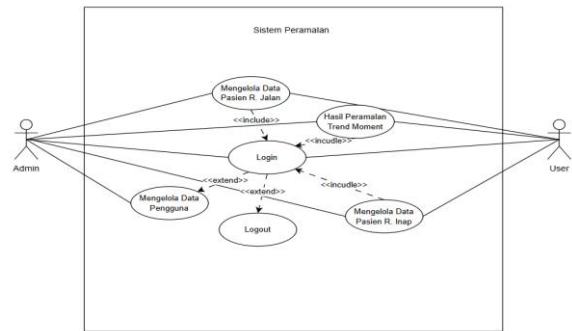
Tabel 1. Akurasi Mape

Rentan MAPE	Keterangan
Kurang dari 10%	Hasil peramalan sangat akurat
10 sampai 20%	Hasil peramalan akurat
20 sampai 50%	Kemampuan peramalan cukup
Lebih dari 50%	Kemampuan peramalan sangat tidak akurat

3. METODE PENELITIAN

3.1. Use Case Diagram

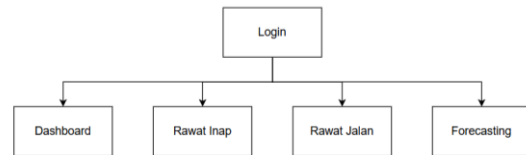
Pada penelitian ini, use case diagram sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Use case diagram sistem

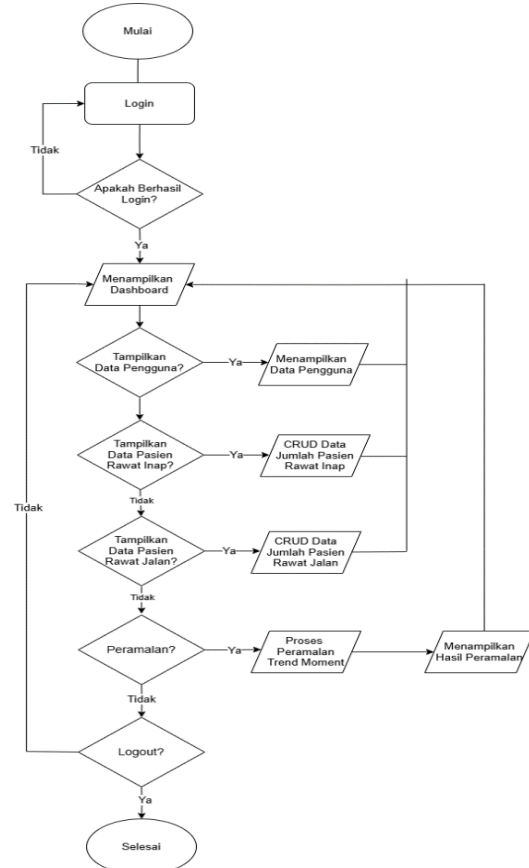
3.2. Struktur Menu

Berikut struktur menu dari sistem “Peramalan Jumlah Pasien Rawat Inap Dan Rawat Jalan Di Rsud Prof. Dr. W. Z Johannes Kupang Menggunakan Metode Trend Moment” ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur Menu

3.3. Flowchart Admin

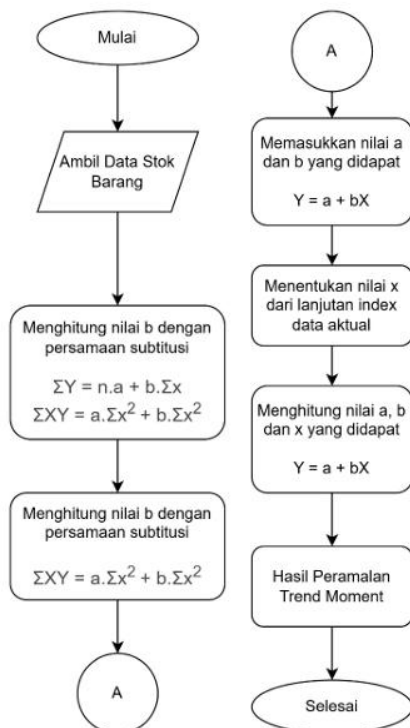


Gambar 3. Flowchart sistem

Pada gambar 3 adalah flowchart sistem role admin, menggambarkan alur sistem peramalan yang menggunakan metode trend moment. Sistem dimulai dengan login admin, jika login berhasil, pengguna akan diarahkan ke dashboard. Jika memilih data peramalan, sistem akan meminta input tahun dan bulan yang ingin di prediksi sebelum memproses metode trend moment lalu ditampilkan hasil peramalan data. Pengguna juga memiliki opsi untuk menampilkan data jumlah pasien yang dirawat inap dan yang menjalani rawat jalan, kemudian pengguna juga dapat melakukan logout kapan saja. Setelah logout, alur sistem berakhir.

3.4. Flowchart Metode

Pada Gambar 4 menampilkan flowchart metode dimana proses peramalan dimulai dengan mengambil data pasien historis, kemudian menghitung nilai a dan b dengan persamaan metode Trend Moment, kemudian memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam persamaan $Y=a+bX$ untuk memprediksi jumlah pasien di periode mendatang, dan menghasilkan hasil peramalan sebagai dasar mengalokasikan sumber daya, serta meningkatkan kualitas layanan secara keseluruhan.



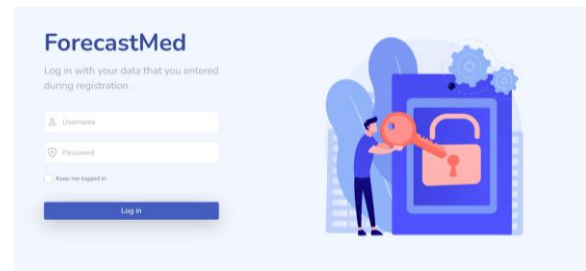
Gambar 4. Flowchart metode

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Login

Gambar 5 menampilkan halaman login yang berperan sebagai titik awal akses pengguna ke dalam sistem. Pada proses ini, user akan diminta untuk menginput kombinasi username dan password secara benar. Apabila informasi yang dimasukkan tervalidasi dengan baik, sistem secara otomatis akan mengalihkan pengguna ke halaman dashboard yang berfungsi

sebagai antarmuka utama setelah proses autentikasi berhasil dilakukan.



Gambar 5. Tampilan Login

4.2. Halaman Dashboard

Gambar 6 menampilkan halaman dashboard yang berfungsi sebagai pusat informasi utama bagi pengguna. Pada halaman ini, ditampilkan data jumlah pasien yang dirawat inap dan menjalani rawat jalan untuk tahun terkini, lengkap dengan tren perkembangan masing-masing. Selain itu, disediakan pula visualisasi dalam bentuk grafik yang menunjukkan jumlah pasien yang dirawat inap dan menjalani rawat jalan setiap bulan selama periode tahun tersebut.



Gambar 6. Antarmuka Dashboard

4.3. Halaman Rawat Inap

Gambar 7 memperlihatkan tampilan halaman rawat inap, yang menyediakan fitur bagi pengguna untuk mengelola data pasien secara langsung melalui fungsi tambah, ubah, hapus, serta impor data. Selain itu, halaman ini juga menampilkan informasi mengenai total jumlah pasien yang menjalani perawatan inap, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring dan pengelolaan data.

ForecastMed

Menu

Dashboard

Rawat Inap

Rawat Inap

Forecasting

Logout

Dashboard / Rawat Inap

Data Rawat Inap

Tampilkan Data

Import Data

Show 10

▼

 entries per page

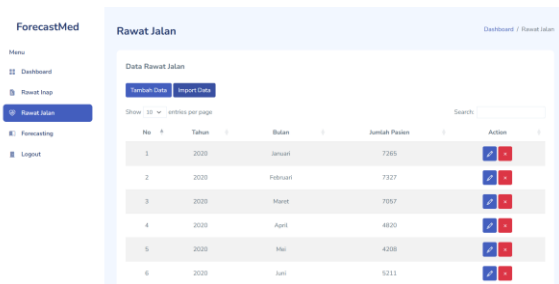
Search

No	Tahun	Bulan	Jumlah Pasien	Action
1	2021	Januari	488	
2	2021	Februari	296	
3	2021	Maret	545	
4	2021	April	536	
5	2021	Mai	607	
6	2021	Juni	640	

Gambar 7. Tampilan Rawat Inap

4.4. Halaman Rawat Jalan

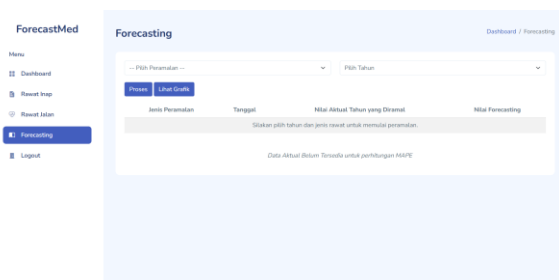
Gambar 8 menampilkan halaman rawat jalan, dimana user bisa melakukan operasi create, update, delete dan import data sesuai kebutuhan, serta melihat data jumlah pasien rawat jalan.



Gambar 8. Tampilan Rawat Jalan

4.5. Halaman Forecasting

Gambar 9 menampilkan halaman peramalan yang dirancang untuk membantu pengguna dalam memperkirakan jumlah pasien yang dirawat inap dan menjalani rawat jalan. Pada halaman ini, pengguna dapat memilih jenis layanan yang ingin diprediksi serta menentukan tahun peramalan, sehingga sistem dapat menghasilkan estimasi berdasarkan input yang diberikan.



Gambar 9. Tampilan Forecasting

4.6. Perhitungan dan Pengujian Metode

Pada tahap ini, dilakukan proses perhitungan dan evaluasi terhadap penggunaan metode Trend Moment dalam meramalkan jumlah pasien rawat inap dan rawat jalan. Metode tersebut diaplikasikan untuk menghasilkan prediksi jumlah pasien dalam rentang waktu tertentu. Hasil peramalan yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan data aktual sebagai acuan untuk menghitung tingkat kesalahan prediksi, yang diukur menggunakan indikator Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

4.7. Perhitungan Peramalan Tahun 2022

Pada tabel 2 menampilkan data jumlah pasien rawat jalan 2022 yang akan dilakukan untuk perhitungan metode.

Tabel 2. Perhitungan metode

Bulan (2022)	y	x	x^2	xy
Januari	6010	0	0	0
Februari	5433	1	1	5443
Maret	6003	2	4	12006

Bulan (2022)	y	x	x^2	xy
April	5897	3	9	17691
Mei	5899	4	16	23596
Juni	7140	5	25	35700
Juli	7300	6	36	43800
Agustus	7794	7	49	54558
September	7252	8	64	58016
Oktober	7114	9	81	64026
November	7438	10	100	74380
Desember	6827	11	121	75097
Σ	80107	66	506	464303

Setelah mendapatkan nilai total dari variabel x, y, x^2 , dan xy, selanjutnya menghitung nilai a (*intercept*) dan b (*slope*) setelah itu masuk ke perhitungan trend moment :

$$\Sigma Y = n.a + b.\Sigma x \quad (1)$$

$$= 83007 = 12a + 66b \quad (2x)$$

$$\Sigma XY = a.\Sigma x + b.\Sigma x^2 \quad (2)$$

$$= 464249 = 66a + 506b \quad (11x)$$

$$928606 = 132a + 1012b \quad (3)$$

$$881177 = 132a + 726b$$

$$47429 = 286b$$

$$b = 47429/286$$

$$b = 165.8357$$

$$81007 = 12a + 66b \quad (4)$$

$$81007 = 12a + 66(165.8357)$$

$$81007 = 12a + 10945.15$$

$$81007 - 10945.15 = 12a$$

$$69161.8438 = 12a$$

$$a = 69161.8438 / 12$$

$$a = 5763.487$$

$$Y = 5763.487 + 165.8357x \quad (5)$$

Setelah mendapatkan nilai $Y = 5763.487 + 165.8357x$, selanjutnya mencari variabel Y untuk mendapatkan hasil dari peramalan, ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil peramalan

No	Perhitungan (2023)	x	Pasien
1	$y = 5763.487 + 165.8357x$	12	7754
2	$y = 5763.487 + 165.8357x$	13	7919
3	$y = 5763.487 + 165.8357x$	14	8085
4	$y = 5763.487 + 165.8357x$	15	8251
5	$y = 5763.487 + 165.8357x$	16	8417
6	$y = 5763.487 + 165.8357x$	17	8583
7	$y = 5763.487 + 165.8357x$	18	8749
8	$y = 5763.487 + 165.8357x$	19	8914
9	$y = 5763.487 + 165.8357x$	20	9080
10	$y = 5763.487 + 165.8357x$	21	9246
11	$y = 5763.487 + 165.8357x$	22	9412
12	$y = 5763.487 + 165.8357x$	23	9578

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan garis tren $Y = 5763.487 + 165.8357x$, diperoleh nilai peramalan jumlah pasien rawat inap pada tahun 2023 dengan rentang antara 7.754 pasien hingga 9.578 pasien. Nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan jumlah pasien secara linier setiap bulan dengan rata-rata kenaikan sekitar 166 pasien.

Hal ini mengindikasikan bahwa tren jumlah pasien rawat inap di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang cenderung mengalami pertumbuhan stabil sepanjang periode peramalan. Setelah mendapatkan nilai aktual dan nilai peramalan selanjutnya melakukan pengujian keakuratan hasil peramalan yang sudah diperoleh menggunakan *Mean Absolute Presentage Error (MAPE)*, yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil MAPE

No	Aktual	Forecast	Abs Error	Persentase Error
1	8094	7754	340	0,042006425
2	7397	7919	523	0,07070434
3	8213	8085	128	0,015585048
4	6659	8251	1592	0,239074936
5	8578	8417	161	0,018768944
6	7232	8583	1351	0,186808628
7	8696	8749	53	0,006094756
8	9130	8914	215	0,02354874
9	8460	9080	620	0,073286052
10	8891	9246	355	0,039928017
11	8418	9412	994	0,118080304
12	7326	9578	2252	0,307398307
Total				1,141284498
MAPE				9,510704148

Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh nilai MAPE sebesar 9,51%, yang menunjukkan bahwa metode Trend Moment memiliki tingkat akurasi sangat baik dalam meramalkan jumlah pasien rawat inap. Meskipun terdapat beberapa bulan dengan error cukup tinggi, seperti bulan ke-4, ke-6, dan ke-12 akibat fluktuasi pasien yang tidak mengikuti pola linier, secara keseluruhan hasil peramalan tetap dapat diandalkan. Hal ini menegaskan bahwa metode Trend Moment efektif digunakan untuk menggambarkan tren jumlah pasien dan dapat menjadi dasar perencanaan sumber daya rumah sakit secara lebih tepat.

4.8. Perhitungan Peramalan Tahun 2023

Pada tabel 5 menampilkan data jumlah pasien rawat jalan 2023 yang akan dilakukan untuk perhitungan peramalan tahun 2024.

Tabel 5. Perhitungan Metode

Bulan (2023)	y	x	x^2	xy
Januari	8094	0	0	0
Februari	7397	1	1	7397
Maret	8213	2	4	16426
April	6659	3	9	19977
Mei	8578	4	16	34312
Juni	7232	5	25	36160
Juli	8696	6	36	52176
Agustus	9130	7	49	63910
September	8460	8	64	67680
Oktober	8891	9	81	80019
November	8418	10	100	84180
Desember	7326	11	121	80586
Σ	97094	66	506	542823

Setelah mendapatkan nilai total dari variabel x, y, x^2 , dan xy, selanjutnya menghitung nilai a (*intercept*) dan b (*slope*) setelah itu masuk ke perhitungan trend moment :

$$\Sigma Y = n.a + b.\Sigma x \quad (1)$$

$$= 97094 = 12a + 66b \quad (2x)$$

$$\Sigma XY = a.\Sigma x + b.\Sigma x^2 \quad (2)$$

$$= 542823 = 66a + 506b \quad (11x)$$

$$1068034 = 132a + 1012b \quad (3)$$

$$1085646 = 132a + 726b$$

$$17612 = 286b$$

$$b = 17612/286$$

$$b = 61.5804$$

$$97094 = 12a + 66b \quad (4)$$

$$97094 = 12a + 66(61.5804)$$

$$97094 = 12a + 4064.31$$

$$97094 - 4064.31 = 12a$$

$$93.029,69 = 12a$$

$$a = 93.029,69 / 12$$

$$a = 7752,47$$

$$Y = 7752,47 + 61.5804x \quad (5)$$

Setelah mendapatkan nilai $Y = 7752,47 + 61.5804x$, selanjutnya mencari variabel Y untuk mendapatkan hasil dari peramalan, ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Peramalan Data 2023

No	Perhitungan (2023)	x	Pasien
1	$y = 7752,47 + 61.5804x$	12	8491
2	$y = 7752,47 + 61.5804x$	13	8553
3	$y = 7752,47 + 61.5804x$	14	8613
4	$y = 7752,47 + 61.5804x$	15	8676
5	$y = 7752,47 + 61.5804x$	16	8738
6	$y = 7752,47 + 61.5804x$	17	8799
7	$y = 7752,47 + 61.5804x$	18	8861
8	$y = 7752,47 + 61.5804x$	19	8922
9	$y = 7752,47 + 61.5804x$	20	8984
10	$y = 7752,47 + 61.5804x$	21	9046
11	$y = 7752,47 + 61.5804x$	22	9107
12	$y = 7752,47 + 61.5804x$	23	9169

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan garis tren $Y = 7752,47 + 61.5804x$, diperoleh nilai peramalan jumlah pasien rawat inap pada tahun 2024 dengan rentang antara 8491 pasien hingga 9.169 pasien. Setelah mendapatkan nilai aktual dan nilai peramalan selanjutnya melakukan pengujian keakuratan hasil peramalan yang sudah diperoleh menggunakan *Mean Absolute Presentage Error (MAPE)*, yang ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil MAPE

No	Aktual	Forecast	Abs Error	Persentase Error
1	8094	8491	397	0,049048678
2	7397	8553	1156	0,156279573
3	8213	8613	400	0,048703275
4	6659	8676	2017	0,302898333
5	8578	8738	160	0,018652367
6	7232	8799	1547	0,216675885

No	Aktual	Forecast	Abs Error	Persentase Error
7	8696	8861	165	0,018974241
8	9130	8922	208	0,022782037
9	8460	8984	508	0,061938534
10	8891	9046	155	0,01743336
11	8418	9107	689	0,08184842
12	7326	9169	1843	0,251569752
Total			1,246804454	
MAPE			10,39003712	

Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh nilai MAPE sebesar 10,39 persen, yang menunjukkan bahwa tingkat akurasi peramalan dengan metode Trend Moment masih tergolong baik meskipun sedikit melebihi batas 10 persen. Beberapa bulan seperti bulan ke-4, ke-6, dan ke-12 memiliki persentase error yang cukup tinggi akibat fluktuasi jumlah pasien yang menyimpang dari pola linier, namun secara keseluruhan metode ini tetap mampu memberikan gambaran tren jumlah pasien yang cukup representatif. Dengan demikian, hasil peramalan ini tetap dapat dimanfaatkan rumah sakit untuk mendukung perencanaan sumber daya, meskipun evaluasi tambahan dengan metode lain dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan akurasi.

4.9. Pengujian Metode Trend Moment

Pengujian metode trend moment dilakukan menggunakan aplikasi excel. Excel adalah program spreadsheet dari Microsoft untuk mengatur, menganalisis, dan memvisualisasikan data dalam bentuk tabel. Hasil dari perhitungan trend moment excel dapat dilihat pada gambar 10.

No	Bulan (2022)	y	x	x ²	xy
1	January	6010	0	0	0
2	Februari	5433	1	1	5433
3	Maret	6003	2	4	12006
4	April	5897	3	9	17691
5	Mai	5899	4	16	23596
6	Juni	7140	5	25	35700
7	Juli	7300	6	36	43800
8	Agustus	7794	7	49	54558
9	September	7252	8	64	58016
10	Oktober	7114	9	81	64026
11	November	7438	10	100	74380
12	Desember	6827	11	121	75097
Σ		80107	66	506	464303

Proses 1 $y = a + bx$
 Proses 2 $\Sigma Y = na + b \Sigma x$ $83007 = 12a + 66b$
 $\Sigma XY = a \Sigma x + b \Sigma x^2$ $464249 = 66a + 506b$
 Proses 3 $464303 = 66a + 506b$ *2 $928606 = 132a + 1012b$
 $80107 = 12a + 66b$ *11 $881177 = 132a + 726b$
 $47429 = 256b$
 $b = 47429/256$
 $b = 165.8357$
 Proses 4 $83007 = 12a + 66b$
 $83007 = 12a + 66(165.8357)$
 $83007 = 12a + 10945.15$
 $83007 - 10945.15 = 12a$
 $69161.848 = 12a$
 $a = 69161.848 / 12$
 $a = 5763.487$
 Proses 5 $Y = 5763.487 + 165.8357x$

Gambar 10. Proses Perhitungan Trend Moment

Setelah melakukan proses peramalan dengan mendapatkan nilai a (intercept) dan b (slope), selanjutnya nilai a dan b digunakan untuk menghitung

hasil peramalan. Hasil peramalan ditampilkan pada Gambar 11.

No	Perhitungan (2023)	x	Pasien
1	$y = 5763.487 + 165.8357x$	12	7754
2	$y = 5763.487 + 165.8357x$	13	7919
3	$y = 5763.487 + 165.8357x$	14	8085
4	$y = 5763.487 + 165.8357x$	15	8251
5	$y = 5763.487 + 165.8357x$	16	8417
6	$y = 5763.487 + 165.8357x$	17	8583
7	$y = 5763.487 + 165.8357x$	18	8749
8	$y = 5763.487 + 165.8357x$	19	8914
9	$y = 5763.487 + 165.8357x$	20	9080
10	$y = 5763.487 + 165.8357x$	21	9246
11	$y = 5763.487 + 165.8357x$	22	9412
12	$y = 5763.487 + 165.8357x$	23	9578

Gambar 11. Hasil Peramalan Trend Moment

Setelah mendapatkan nilai peramalan, selanjutnya menghitung keakuratan hasil peramalan menggunakan MAPE, dengan mencari nilai error antara nilai aktual dan nilai peramalan, kemudian diubah menjadi bilangan absolute untuk mendapatkan nilai absolute error. Setelah itu nilai absolute error dibagi dengan nilai actual untuk mendapatkan nilai persentase errornya, setelah itu nilai persentase error dijumlahkan dan totalnya dibagi nilai n kemudian dikalikan 100. Untuk hasil pengujian keakuratan menggunakan mape ditampilkan pada Gambar 12

NO	Actual	Forecast	Error	Nilai Absolute Error	Nilai Absolute Error Dibagi Dengan Nilai Actual	MAPE
1	6094	7754	-1660	1660	0,042006425	
2	7397	7920	-523	523	0,07070434	
3	8213	8085	128	128	0,015585048	
4	6659	8251	-1592	1592	0,239074950	
5	6778	8417	-1639	1639	0,018709044	
6	7232	8583	-1351	1351	0,186886628	
7	8696	8749	-53	53	0,006094756	
8	9130	8922	208	208	0,022782037	
9	8460	8984	-524	524	0,072260552	
10	8891	9046	-155	155	0,039928017	
11	8418	9107	-689	689	0,11880304	
12	7326	9169	-1843	1843	0,307386307	
Total						1,141284498

Gambar 12. Hasil Keakuratan Peramalan

Berdasarkan hasil perhitungan keakuratan yang ditunjukkan pada Gambar 4.10, nilai rata-rata MAPE yang didapat adalah 9,51%. Angka ini mengindikasikan bahwa hasil peramalan pasien rawat jalan memiliki tingkat keakuratan yang sangat tinggi, artinya peramalan yang dihasilkan cukup mendekati kondisi yang sebenarnya.

4.10. Pengujian Black Box

Untuk pengujian fungsional dari website digunakan metode *blackbox testing* yang ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Pengujian blackbox.

No	Fitur	Input yang Diberikan	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Halaman Login	Login dengan menggunakan username dan password yang valid	Login sukses dan user dialihkan ke halaman dashboard	Sukses
		Login dengan menggunakan username yang tidak valid	Akan muncul pesan error "username atau password tidak valid"	Sukses
2	Halaman Rawat Inap	Melakukan tambah data manual menggunakan data yang valid	Muncul pesan notifikasi, dan data berhasil ditambahkan	Sukses
		Melakukan tambah data manual dengan data yang tidak valid	Data tidak ditambahkan dan user diminta untuk mengisikan data dengan benar	Sukses
		Update data dengan menginputkan data yang valid	Data berhasil di update	Sukses

No	Fitur	Input yang Diberikan	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
		Update data dengan menginputkan data yang tidak valid	Data tidak berhasil di update dan akan muncul notifikasi kesalahan	Sukses
		Hapus data pada tabel	Data berhasil dihapus	Sukses
		Import data dengan header excel yang valid	Data berhasil diimport	Sukses
		Import data dengan header excel yang tidak valid	Data tidak berhasil diimport, dan akan muncul notifikasi data tidak bisa iimport	Sukses
3	Halaman Rawat Jalan	Melakukan tambah data manual menggunakan data yang valid	Muncul pesan notifikasi, dan data berhasil ditambahkan	Sukses
		Melakukan tambah data manual dengan data yang tidak valid	Data tidak ditambahkan dan user diminta untuk mengisikan data dengan benar	Sukses
		Update data dengan menginputkan data yang valid	Data berhasil di update	Sukses
		Update data dengan menginputkan data yang tidak valid	Data tidak berhasil di update dan akan muncul notifikasi kesalahan	Sukses
		Hapus data pada tabel	Data berhasil dihapus	Sukses
		Import data dengan header excel yang valid	Data berhasil diimport	Sukses
		Import data dengan header excel yang tidak valid	Data tidak berhasil diimport, dan akan muncul notifikasi data tidak bisa iimport	Sukses
4	Halaman Peramalan	admin memilih jenis peramalan dan tahun yang ingin diramalkan	Muncul hasil peramalan berserta grafik dan nilai MAPE	Sukses
		admin tidak memilih antara jenis peramalan atau tahun	admin akan diminta untuk memilih jenis peramalan dan tahun	Sukses

Berdasarkan pengujian blackbox testing terhadap 4 fitur utama sistem (Login, Rawat Inap, Rawat Jalan, dan Peramalan), dengan total 18 skenario input yang mencakup kondisi valid maupun tidak valid, diperoleh hasil pengujian dengan tingkat keberhasilan 100% sukses. Hal ini menunjukkan bahwa setiap fitur mampu merespons input sesuai harapan, baik dalam bentuk penyimpanan data, pembaruan, penghapusan, maupun penolakan data dengan notifikasi kesalahan yang tepat. Keberhasilan penuh pada seluruh skenario uji ini menegaskan bahwa sistem memiliki stabilitas dan keandalan yang sangat baik. Dengan demikian, sistem sudah layak digunakan sebagai alat bantu yang mendukung proses pengelolaan data serta pengambilan keputusan di rumah sakit secara efektif dan efisien.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode Trend Moment dalam memprediksi jumlah pasien pada RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang memberikan hasil yang baik. Berdasarkan data tahun 2022, metode ini mampu menghasilkan prediksi jumlah pasien tahun 2023 dengan nilai MAPE sebesar 9,51%, sedangkan perhitungan menggunakan data tahun 2023 untuk prediksi tahun 2024 memperoleh nilai MAPE sebesar 10,39%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa metode ini memiliki tingkat akurasi yang baik hingga sangat baik, meskipun terdapat beberapa bulan dengan error yang cukup tinggi akibat fluktuasi jumlah pasien yang tidak sepenuhnya mengikuti pola linier. Selain itu, hasil pengujian sistem menggunakan blackbox testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh fitur, menegaskan bahwa sistem berjalan stabil dan sesuai dengan rancangan. Dengan demikian, metode Trend Moment dan sistem peramalan yang

dikembangkan layak digunakan sebagai alat bantu perencanaan strategis rumah sakit, khususnya dalam pengelolaan kapasitas layanan dan alokasi sumber daya. Disarankan agar penelitian lanjutan menggunakan data mingguan atau variabel tambahan serta memperluas pemanfaatan data historis agar prediksi semakin presisi dan adaptif terhadap perubahan pola pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit,” 2009.
- [2] H. P. Hutrim and L. Bachtari, “Aplikasi Pendukung Keputusan Prediksi Penjualan Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Trend Moment”.
- [3] R. Prayoga, J. Silaban, and S. Parsaoran Tamba, “ANALISIS METODE TREND MOMENT DALAM FORECASTING UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PENJUALAN PADA RESTORAN AYAM GEPREK GOKIL,” *Jurnal TEKINKOM*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i1.892.
- [4] E. Affandi and W. Riansyah, “Peramalan Penjualan Bulanan menggunakan metode Trend Moment pada Toko Suamzu Boutique,” *Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 19, no. 2, pp. 46–53, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [5] R. A. Prasetya, J. D. Irawan, and M. Orisa, “PERAMALAN KEBUTUHAN STOK SEMBAKO MENGGUNAKAN METODE TREND MOMENT,” *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 7, no. 2, p. 665, Dec. 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i2.1812.

- [6] N. Indah, K. Wardhani, I. Hartami, and W. D. Puspitasari, "SISTEM FORECASTING PENJUALAN BERAS DENGAN MENERAPKAN METODE TREND MOMENT," 2022.
- [7] K. Wangsa, N. Asmara, Y. A. Pranoto, and N. Vendiansyah, "PERANCANGAN WEBSITE PREDIKSI KETERSEDIAAN STOK SPAREPART MOTOR MENGGUNAKAN METODE TREND MOMENT PADA TOKO JAYA MOTOR," 2024.
- [8] F. M. Putri, "Tingkat Peramalan Penjualan Produk Bordir dan Sulaman Menggunakan Metode Trend Moment," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 34–38, Mar. 2022, doi: 10.37034/infeb.v4i2.122.
- [9] L. R. Amalia, W. Ramdhan, and W. M. Kifti, "Penerapan Metode Trend Moment Untuk Memprediksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 4, pp. 566–573, Mar. 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1396.
- [10] C. Oliviasandrea and M. Sukur, "IMPLEMENTASI METODE TREND MOMENT PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PERAMALAN PENJUALAN TRUK," 2022.
- [11] S. P. Fauzani and D. Rahmi, "Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 2, no. 4, pp. 269–277, 2023.
- [12] A. Meizar *et al.*, "ANALISIS TREND MOMENT PADA DATAMINING FORECASTING DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PERSEDIAAN OBAT HERBAL," 2022