

Peramalan Penyediaan Jumlah Vaksin Untuk Balita Dengan Metode *Trend Projection* di Dinas Kesehatan Kabupaten Toba

Fanhausen S. Aritonang¹, Indra M. Sarkis², Alfonsus Situmorang³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Jan , 2022

Revised, Feb , 2022

Accepted, Feb , 2022

Keywords:

Peramalan (*forecasting*),

Vaksin Balita,

Dinas Kesehatan Toba,

Metode *Trend Projection*.

ABSTRAK

Pada Dinas Kesehatan Toba dalam persediaan vaksin balita, jumlah permintaan vaksin yang dipesan ke pabrik tidak menentu karena data vaksinasi yang dilakukan setiap perodanya selalu berubah. Dalam penelitian ini akan dilakukan peramalan (*forecasting*) persediaan vaksin balita guna membantu Dinas Kesehatan Toba dalam memprediksi stok vaksin pada periode yang akan datang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Trend Projection*, untuk melihat trend dari data deret waktu sebelumnya. Adapun output dari peramalan Metode *Trend Projection* adalah untuk melakukan penentuan jumlah stok persediaan vaksin guna membantu dalam menyediakan jumlah dosis vaksin balita pada periode yang akan datang.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Fanhausen S. Aritonang,

Faculty of Computer Science,

Universitas Methodist Indonesia, Medan,

Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.

Email: fanhausenart@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam suatu pembuatan perencanaan bagi setiap organisasi dan untuk setiap pengambilan keputusan manajemen yang sangat signifikan. Dengan adanya peramalan ini maka semua kegiatan dalam pembuatan suatu barang bisaberjalan dengan lancar dan optimal.

Vaksin adalah produk biologis yang terbuat dari komponen kuman yang telah dilemahkan atau dimatikan yang berguna untuk merangsang timbulnya kekebalan spesifik secara aktif terhadap penyakit tertentu. Sehingga memerlukan penanganan rantai vaksin secara khusus sejak diproduksi di pabrik hingga digunakan di unit pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2017).

Salah satu vaksin yang penting untuk digunakan adalah untuk balita, dimana definisi umur untuk balita adalah dari umur 1-4 tahun. Vaksin untuk balita mempunyai peran penting untuk tumbuh kembang seorang anak, adapun manfaat untuk vaksin balita adalah memperkuat sistem imun tubuh pada balita, mencegah infeksi serta penularan wabah penyakit, mengurangi cacat atau kematian pada balita, dan tentunya untuk investasi kesehatan jangka panjang pada seorang balita. Ada beberapa macam jenis vaksin untuk balita di antaranya adalah *HBO* (< 24 jam), *HBO* (<7 hari), *DPT/HB-Hib*, *Polio*, *BCG*, *IPV*, *Campak*, *Campak-Rubella* (*MR*), dan Imunisasi dasar lengkap.

Dinas Kesehatan Toba sebagai salah satu organisasi pemerintah di daerah Toba yang mempunyai tugas pokok melaksanakan urusan kesehatan masyarakat kabupaten Toba, termasuk balita yang ada di Toba berdasarkan asas tugas pembantuan di bidang kesehatan dan juga fungsi merumuskan kebijakan teknis di bidang kesehatan.

Permasalahan yang terjadi di Dinas Kesehatan (DINKES) Toba pada kegiatan persediaan vaksin untuk balita adalah jumlah vaksin balita yang harus di pesan ke pabrik tidak menentu karena data vaksinasi yang dilakukan setiap perodenya selalu berubah. Jumlah dosis vaksin yang di berikan kepada balita harus tepat sasaran untuk menghindari kekurangan dosis vaksin nantinya. Terkadang stock vaksin berlebihan juga dapat menimbulkan masalah pada penyimpanan vaksin, yang dimana gudang penyimpanan vaksin yaitu freezer atau lemari pendingin sudah penuh, dan setiap vaksin jugamempunyai tanggal masa berlaku pemakaian atau kadaluarsa yang tidak begitu lama. Dan vaksin yang digunakan mempunyai beberapa kerentanan atau kelemahan terhadap kerusakan. Vaksin berpotensi mengalami kerusakan apabila terpapar dengan suhu panas dan suhu beku. Pengelolaan suhu penyimpanan vaksin di tingkat puskesmas berada pada suhu antara 20C - 80C (Kemenkes RI, 2013).

Maka dari itu akan dibuat sebuah sistem yang dimana dapat meramalkan jumlah vaksin balita berdasarkan jenis atau kategori vaksin tertentu untuk setiap periodenya. Dimana sistem yang akan dibuat dapat membantu untuk mengambil sebuah keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk meramalkan sebuah nilai dengan menghasilkan nilai *margin error* yang kecil, salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Trend Projection*. Metode *Trend Projection* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung sebuah garis trend pada sekumpulan data masa lalu dan kemudian di proyeksikan dalam garis untuk meramalkan masa depan untuk peramalan jangka menengah atau jangka panjang[1].

Dari uraian Latar Belakang masalah yang sudah dijelaskan maka diambil sebuah judul skripsi "Peramalan Penyediaan Jumlah Vaksin Untuk Balita dengan Metode *Trend Projection* di Dinas Kesehatan Kabupaten Toba"

2. METODE PENELITIAN

Analisa metode merupakan langkah-langkah sistematis dalam melakukan proses perhitunganyang direpresentasikan pada kesesuaian data yang didapatkan dari tempat penelitian.

2.1. Penerapan Metode *Trend Projection*

Metode *Trend Projection* merupakan metode peramalan yang menyesuaikan sebuah garis tren pada sekumpulan data masa lalu dan kemudian diproyeksikan dalam garis untuk meramalkan masa depan. Metode *Trend Projection* bisa disebut juga metode tren garis lurus. Metode *Trend Projection* disebut juga metode peramalan kuantitatif, dimana metode kuantitatif adalah metode yang didasarkan pada data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung kepada metode peramalan yang digunakan. Adapun persamaan trend linier dapat ditulis sebagai berikut :

$$y' = a + bX \quad (1)$$

Dimana :

Y' = data berkala yang di prediksi (*time series data*), a

= konstanta, b = kemiringan garis regresi,

n = periode

X = waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

Pada penelitian ini y adalah stok persediaan vaksin dan x menyatakan waktu (bulan). Untuk mencari nilai b dapat ditentukan oleh Persamaan (2).

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

Sedangkan nilai a diperoleh dari perpotongan dengan sumbu Y pada persamaan (3).

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (3)$$

Dimana:

y = jumlah stock persediaan selama beberapa bulann = jumlah observasi

x = nilai trend dari periode dasar.

Kemudian untuk menentukan jumlah pemakaian yaitu dengan memasukkan hasil a dan b kedalam rumus $y = a + bx$. Dan untuk nilai x nya ditentukan menurut urutan bulan yang diramal.

2.2. Penerapan Metode MAPE

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah persentase kesalahan rata-rata secara multak (absolut). Pengertian *Mean Absolute Percentage Error* adalah Pengukuran statistik tentang akurasi perkiraan (prediksi) pada metode peramalan. Pengukuran dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dapat digunakan oleh masyarakat luas karena MAPE mudah difahami dan diterapkan dalam memprediksi akurasi peramalan. Metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) memberikan informasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Semakin kecil nilai presentasi kesalahan (*percentage error*) pada MAPE maka semakin akurat hasil peramalan tersebut.

Cara menghitung *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah dengan melakukan penjumlahan secara keseluruhan dengan terlebih dahulu melakukan pengurangan nilai data aktual dengan data peramalan kemudian membaginya dengan data aktual (diharuskan nilainya absolut) dan dikalikan dengan 100 kemudian dibagi dengan banyaknya data yang ada Yang dimaksud absolut disini adalah nilainya apabila negatif tetap bernilai positif.

Rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|(A_t - F_t)|}{A_t}}{n} 100$$

Keterangan :

A_t = Aktual permintaan ke t F_t = hasil peramalan ke t

N = besarnya data peramalan

Dimana terdapat simbol absolut pada rumus MAPE menunjukkan bahwa nilai negatif hasilperhitungan akan tetap bernilai positif.

Nilai MAPE dibagi dalam 4 kategori (Pei-Chann Chang dkk, 2007).

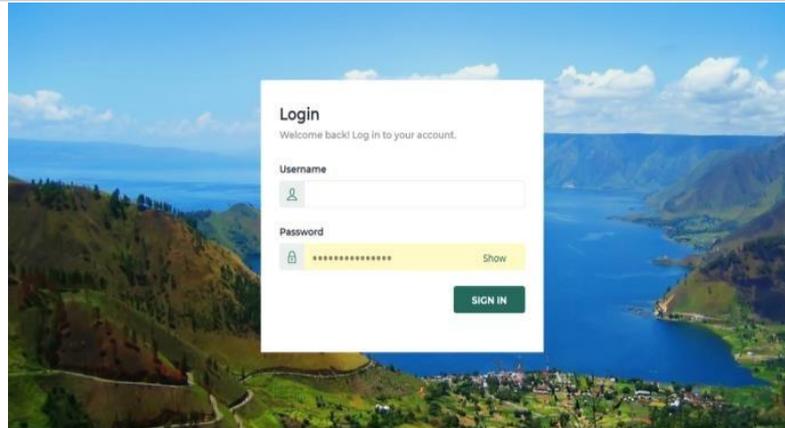
1. <10% = Sangat baik
2. 10 – 20% = Baik
3. 20 – 50% = Cukup baik
4. >50% = Buruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem peramalan persediaan vaksin berbasis web pada dinas kesehatan kabupaten Toba ini dilakukan dengan menggunakan bahasa dan pemograman PHP, dengan Basis data yang digunakan ialah MySQL[2], dengan versi 5.0. Aplikasi PHP tersebut dapat dijalankan pada berbagai platform sistem operasi dan perangkat keras, tetapi implementasi dan pengujian sepenuhnya hanya dilakukan di perangkat keras Laptop Lenovo dengan sistem operasi Microsoft Windows 10 dengan menggunakan *browser Google Chrome* atau *Mozilla Firefox*.

3.1. Tampilan Halaman Login

Tampilan halaman login merupakan tampilan yang pertama kali ditemukan saat membuka website. Halaman ini ditujukan untuk admin memasukkan username dan kata sandi yang benar agar bisa mengakses aplikasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tampilan Halaman Login

3.2. Tampilan Input Data User

Perancangan input data User berfungsi bagi admin menginput data User yang baru. Datayang di input adalah *username*, *password*, *level*, dan konfirmasi *password*.

Gambar 2. Tampilan Input Data User

3.3. Tampilan Input Data Vaksin

Perancangan input data vaksin berfungsi bagi admin menginput data vaksin yang baru. Datayang diinput adalah nama vaksin. Perancangan input data vaksin dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 3. Tampilan Input Data Vaksin

3.4. Tampilan Input Data Instansi

Perancangan input data instansi berfungsi bagi admin menginput data instansi yang baru. Data yang diinput adalah nama instansi dan alamat. Perancangan input data instansi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 4. Tampilan Input Data Instansi

3.5. Tampilan Input Data Distribusi persediaan Vaksin

Perancangan input data distribusi persediaan vaksin berfungsi bagi admin menginput data distribusi persediaan vaksin yang baru. Data yang diinput adalah tanggal distribusi persediaan, instansi, kategori vaksin, dan jumlah vaksin. Perancangan input data distribusi persediaan vaksin dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 5. Tampilan input data distribusi persediaan vaksin

3.6. Tampilan Rancangan Input Data Parameter *Trend Projection*

Perancangan input data *Trend Projection* berfungsi bagi pimpinan menginput data parameter untuk menghasilkan nilai ramal dari jumlah vaksin yang didistribusi persediaan pada periode berikutnya dengan menggunakan metode *Trend Projection*. Data yang diinput adalah instansi dan kategori vaksin. Perancangan input data parameter *Trend Projection* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 6. Tampilan Parameter *Trend Projection*

3.7. Tampilan Rancangan Output Data Distribusi persediaan Vaksin

Perancangan output data distribusi persediaan vaksin adalah perancangan yang menampilkan data distribusi persediaan vaksin yang sudah pernah diinput admin di input data distribusi persediaan vaksin. Perancangan output data distribusi persediaan vaksin dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Bulan-Tahun	Jenis Vaksin	Ke Instansi	Jumlah Vaksin	Edit	Delete
April - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	54		
Februari - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	35		
Januari - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	40		
Juli - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	44		
Juni - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	57		
Maret - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	39		
Mai - 2020	Puskesmas Desa Aek Natolu	BCG	46		

Gambar 7. Tampilan Distribusi persediaan Vaksin

3.8 Tampilan Hasil Peramalan *Trend Projection*

Perancangan output ini adalah yang menampilkan hasil output peramalan dengan metode *Trend Projection* dan hasil nilai *Mean Absolute Percentage Error* dari peramalan tersebut. Perancangan Output Hasil Peramalan *Trend Projection* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Hasil Peramalan di Instansi Dinas Kesehatan Kabupaten Toba Untuk Vaksin BCG Dari 2021-1 s/d 2021-2

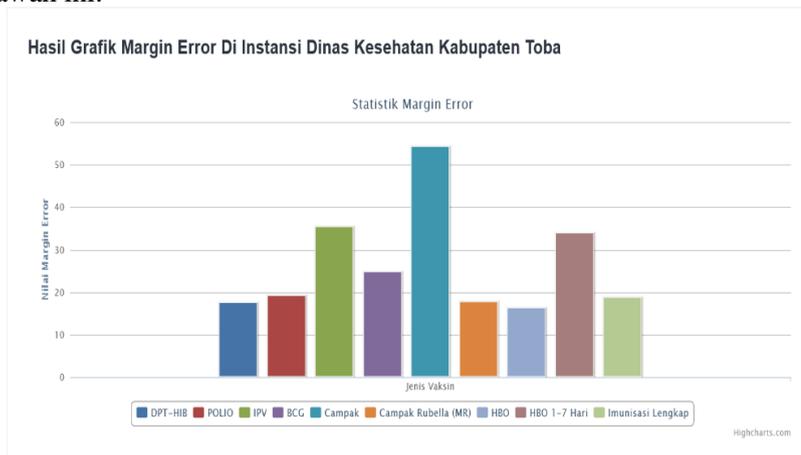
Bulan-Tahun	Jumlah Vaksin Yang Diramalkan
Januari - 2021	386 Vaksin
Februari - 2021	396 Vaksin

Nilai Margin Error Peramalan Dengan Menggunakan Metode MAPE adalah sebesar **24.857%**

Gambar 8. Tampilan Hasil Peramalan *Trend Projection*

3.9 Tampilan Grafik Dari Hasil *Margin error* Pada Setiap Vaksin Pada Dinas Kesehatan Toba

Perancangan Output tampilan grafik dari hasil *margin error* pada setiap vaksin dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Tampilan Grafik Dari Hasil *Margin error* Pada Setiap Vaksin

Hasil Peramalan dari periode Januari 2020-Desember 2020 pada Dinas Kesehatan Toba untuk vaksin *DPT-HIB* Januari 2021 adalah 476 vaksin dengan *margin error* 17,47%. Untuk vaksin *Polio* Januari 2021 adalah 472 vaksin dengan *margin error* 19,14%. Untuk vaksin *IPV* Januari 2021 adalah 477 vaksin dengan *margin error* 35,32%. Untuk vaksin *BCG* Januari 2021 adalah 386 vaksin dengan *margin error* 24,85%. Untuk vaksin *HBO* 1-7 hari Januari 2021 adalah 62 vaksin dengan *margin error* 33,94%. Untuk vaksin *HBO* < 24 jam Januari 2021 adalah 476 vaksin dengan *margin error* 16,19%. Untuk vaksin *Campak* Januari 2021 adalah 129 vaksin dengan *margin error* 54,26%.

Rubella(MR) Januari 2021 adalah 379 vaksin dengan *margin error* 17,71%. Untuk vaksin Imunisasi Lengkap Januari 2021 adalah 453 vaksin dengan *margin error* 18,85%. Dengan rata rata *margin error* dari semua peramalan vaksin adalah 26,40 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada peramalan jumlah persediaan vaksin Balita pada Dinas Kesehatan Kabupaten Toba, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi berbasis web sistem informasi peramalan jumlah vaksin yang dibangun dapat membantu, mempermudah, dan mempercepat Dinas Kesehatan dalam pengolahan data hasil vaksinasi untuk mempersiapkan kebutuhan vaksin dimasa sekarang dan akan datang.
2. Penerapan metode *Trend Projection* dilakukan dengan memanfaatkan data distribusi vaksin pada periode sebelumnya berdasarkan jenis vaksin di Dinas Kesehatan Kabupaten Toba, sehingga didapatkan hasil peramalan jumlah vaksin untuk periode yang akan datang beserta nilai *Margin error* dari hasil peramalan tersebut.
3. Proses perancangan web untuk prediksi atau peramalan jumlah vaksin balita adalah dengan memanfaatkan data vaksinasi balita dari setiap jenis vaksin balita sehingga nantinya dapat diimplementasi ke dalam website.
4. Nilai rata-rata *Margin error* yang didapatkan dari hasil peramalan untuk vaksin *HBO* (< 24jam), *HBO* (<7 hari), *DPT/HB-Hib*, *Polio*, *BCG*, *IPV*, *Campak*, *Campak-Rubella (MR)*, dan Imunisasi dasar lengkap adalah 26,40% dan hasil peramalan masuk kategori cukup baik.

REFERENSI

- [1] H. G. Simanullang, A. P. Silalahi, D. Sartika, and U. M. Indonesia, "PREDIKSI JUMLAH PASIEN COVID-19 DI INDONESIA MENGGUNAKAN LEAST SQUARE METHOD BERBASIS ANDROID," vol. 14, no. 1, pp. 86–93, 2022.
- [2] H. G. Simanullang and A. P. Silalahi, "Algoritma Blowfish Untuk Meningkatkan Keamanan Database Mysql," vol. 4, no. 1, pp. 10–14, 2018.
- [3] (Mulyani et al., 2014)Ainy, S. R. (2015). PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWANMANCANEGARA DI KABUPATEN LOMBOK TENGAH PADA TAHUN 2010-2015
- [4] MENGGUNAKAN METODE SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average
- [5]). 396–408.
- [6] Indonesia, B. (2021). SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA SETIAP PELANGGAN DENGAN METODE TREND PROJECTION BERBASIS WEBSITE PADA PT . ALDORA SUKSES PERKASA. IX(01), 92–101.
- [7] Isnayati, & Saptari, M. A. (2018). Sistem Peramalan Penjualan Sepeda Motor Menggunakan Metode Trend Projection pada PT . UD Prima Nusantara. Journal Sistem Informasi ISSN 2598-599X, 2, 155–184.
- [8] Jumeilah, F. S., Pratama, D., & Penduduk, S. (2017). MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MODES.
- [9] 8, 85–89.
- [10] Millenia, P. (n.d.). Analisis persediaan kebutuhan obat di puskesmas dolok merawan.
- [11] Mulyani, E. D. S., Sambani, E. B., & Cahyana, R. (2014). Aplikasi Peramalan Pengadaan Barang Dengan Metode Trend Projection Dan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus DiToko Pionir Jaya). Seminar Nasional Informatika, 1(1), 260–266.
- [12] Pengabdian, J., & Malahayati, F. (2018). IMUNISASI DAN VAKSINASI PADA POSYANDU BALITA
- [13] Tutik I , Lailatul Izzah 1 1 Program Studi Farmasi Universitas Malahayati. 1(1), 11–16.
- [14] Putri, N. I. (2018). Peramalan Kebutuhn Jumlah Vaksin Imunisasi Campak Dengan Menggunakan Metode ARIMA : Studi Kasus. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 7–8.
- [15] Sistem, P., & Barang, I. (2020). *Implementasi metode Trend Projection dengan algoritma trend least square pada sistem inventory barang*. 6(1), 61–68.
- [16] Tahun, D. I. P. (2019). *ANALISIS PENGELOLAAN RANTAI DINGIN VAKSIN IMUNISASI DASAR*.7, 42–50. <https://doi.org/10.20473/jbe.v7i12019>.