

Penerapan Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Penyebaran Vaksin Covid 19 di Kabupaten Cilacap

¹⁾ Andra Aulia Rizaldy, ²⁾ Muhammad Arief Saputra, ³⁾ Tri Dimas Cipto Satrio Wibowo

^{1) 2)} Prodi Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jalan D.I Panjaitan 128, 53147, Purwokerto, Indonesia

¹⁾19104062@ittelkom-pwt.ac.id, ²⁾19104012@ittelkom-pwt.ac.id, ³⁾19104029@ittelkom-pwt.ac.id

Abstrak- Di awal tahun 2020, terjadi pandemi di China. Wabah ini disebut COVID-19. COVID-19 yang disebabkan oleh SARSCoV2 (virus corona menyebabkan sesak napas, batuk serta demam). Dibandingkan dengan SARS pada tahun 2003 dan MERS pada tahun 2012, penyebaran pandemi ini jauh lebih cepat. Hingga saat ini, lebih dari 10,7 juta kasus positif telah dilaporkan. Hingga saat ini, belum ditemukan vaksin sebagai obat untuk mencegah penyebarannya. Produksi vaksin baru biasanya memakan waktu lama, kadang sampai 10 tahun. Pemerintah Kabupaten Cilacap mengambil tindakan lebih lanjut untuk mengatasi wabah ini dengan melakukan vaksinasi setiap warganya, serta selalu menghimbau masyarakat untuk mengurangi aktivitas di luar rumah dan selalu memakai masker saat beraktivitas di luar rumah. Tinjauan ini bertujuan untuk mengurangi penyebaran COVID-19 di Kabupaten Cilacap dan mempercepat produksi vaksin COVID-19. Metode yang digunakan dalam review ini adalah literature review online dengan mengunjungi beberapa situs jurnal internasional serta dengan metode linear regresi sederhana untuk proses perhitungan prediksi penyebaran vaksin di Kabupaten Cilacap. Semua jenis pembuatan vaksin memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Kata Kunci : Covid-19, vaksin, linear regresi

I. PENDAHULUAN

COVID19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh coronavirus2 (SARSCoV2) yang menyebabkan penyakit pernapasan akut. Virus ini menyebabkan infeksi saluran pernapasan seperti influenza, MERS (Middle East respiratory syndrome) dan SARS (severe acute respiratory syndrome). COVID19 sendiri merupakan coronavirus yang ditemukan di China pada tahun 2019. Sejak ditemukannya COVID-19, telah menyebar dan menyebabkan pandemi di seluruh dunia yang berlanjut hingga hari ini. Gejala COVID-19 biasanya merasakan demam tinggi, batuk kering, sesak napas, dan efek terparah pada manusia adalah kematian.[1] Pandemi di Indonesia (khususnya di wilayah Cilacap) telah mendorong banyak tokoh masyarakat untuk mencoba berperan besar dalam menanggulangnya. Banyak petugas kesehatan yang tetap berada di garis terdepan untuk menjelaskan secara singkat kepada masyarakat tentang menjaga kebersihan diri dan lingkungan serta mengimbau agar tidak keluar rumah.

Penanganan Covid 19 di Indonesia sudah memasuki situasi baru, seiring dengan kabar vaksin covid 19 sudah mulai menemukan titik terang. Bahwa proses uji klinis masih berlangsung, sehingga belum dapat dipastikan perkembangannya, pemerintah beranggapan bahwa penyebaran vaksin covid 19 perlu dilakukan secara bertahap sebagai langkah preventif penyediaan vaksin. Upaya preventif ini juga sebagai respon dimana semua negara berlomba-lomba memperebutkan vaksin ini agar ekonomi bisa segera bangkit dan warga menjadi pulih kembali (Ihsanuddin, 2020).

Kabupaten Cilacap memiliki jumlah penduduk 1.944.857 jiwa berdasarkan data 2020, Data terbaru tahun 2021 jumlah terinfeksi Coronaviruss Disease 2019 (COVID-19) di Kabupaten Cilacap telah mencapai angka 17.882 dan jumlah yang meninggal akibat terpapar Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) mencapai 767. Selanjutnya apabila dibandingkan jumlah penduduk di Kabupaten Cilacap 1.944.857 jiwa dan angka yang telah terpapar COVID-19 17.882 maka, persentasenya tergolong cukup banyak. Sehingga upaya yang harus dilakukan, agar jangan sampai menularkan yang belum terpapar diperlukan adanya vaksinasi COVID-19 yang merata di Kabupaten Cilacap.

Pemerintah akan melakukan upaya pencegahan virus COVID-19 dengan melakukan penyebaran vaksinasi khususnya di wilayah Cilacap, serta akan mengerahkan tenaga kesehatan khususnya di wilayah Cilacap untuk memastikan warga segera di vaksinasi. Tercapainya kekebalan imun masyarakat kelompok (herd immunity), menghindari dan menjaga masyarakat sehat, meningkatkan sistem kesehatan secara menyeluruh, serta menjaga dan meminimalisir dampak sosial dan ekonomi.

Oleh karena itu, Pemerintah mengharapkan masyarakat tidak menimbulkan isu yang dapat membuat masyarakat resah sehingga dalam pelaksanaan pemberian vaksin ini menjadi lebih merata. Kendala dalam hal kesiapan tenaga medis yang

melakukan vaksin COVID-19 dan penyediaan vaksin COVID-19 Kabupaten Cilacap menyebabkan beberapa penolakan oleh masyarakat dikarenakan adanya ketakutan tersendiri dikalangan masyarakat atas efek samping dari vaksin COVID-19 di kemudian hari, Sehingga pemahaman masyarakat akan informasi mengenai vaksinasi COVID-19 yang benar menjadi sangat penting. Dengan hadirnya vaksinasi COVID-19 ini diharapkan menghasilkan kekebalan tubuh pada orang yang menerima vaksin, tetapi pada proses nya membutuhkan banyak waktu. Vaksinasi COVID 19 ini, persentase setiap individu membutuhkan dua dosis yang terpisah beberapa minggu. Pemerintah penting mempertimbangkan jangkauan vaksin COVID-19 pada skala nasional, bukan skala provinsi tetapi juga sampai pada lingkup kota.

Dalam jangka beberapa waktu terakhir, untuk memprediksi ataupun meramalkan sesuatu misalnya seperti memprediksi kunjungan wisatawan, memprediksi kunjungan pasien, serta lain sebagainya. metode regresi linier dapat dijadikan salah satu pilihan metode yang dapat dipakai dan diterapkan untuk memprediksi ataupun meramalkan sesuatu hal. Pada suatu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh, Muhammad, R. pada tahun 2017 yang berjudul Implementasi Algoritma Linier Regresi, penelitian tersebut memakai Algoritma Linier Regresi untuk untuk memprediksi jumlah dari wisatawan mancanegara yang melewati bandara internasional indonesia. Tujuan dari penelitian ini merupakan sebuah solusi untuk mengatasi masalah kenaikan jumlah wisatawan luar negara yang datang ke indonesia dapat diatasi dengan cara melakukan prediksi. Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa metode regresi linier telah berhasil untuk menyelesaikan kasus peramalan jumlah turis. Metode regresi linier cukup akurat untuk diterapkan pada kasus peramalan karena memiliki error sebesar 18% atau akurasi sebesar 82%. Penelitian selanjutnya penulis menggunakan regresi linier untuk memprediksi jumlah kunjungan rawat jalan. Penelitian dilakukan di RSUD Dr R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Dilihat dari hasil penelitian yang didapat dari kunjungan rawat jalan, bertambah 272 kunjungan per minggu per bulan. Akibatnya, jumlah kunjungan rawat jalan meningkat 2.273 dari tahun 2020 hingga 2021. Dengan mengacu pada penelitian sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan metode regresi linier untuk memprediksi penyebaran vaksin di Kabupaten Cilacap. Pemilihan metode ini diharapkan dapat memberikan hasil metode prediksi yang baik dan efisien. Selain itu, untuk membantu masyarakat mempercepat proses vaksinasi Kabupaten Cilacap.

Tujuan penelitian ini mengimplementasikan metode regresi linier sederhana untuk memprediksi penyebaran vaksin di wilayah Cilacap. Pemilihan regresi linier sebagai metode peramalan dalam penelitian ini didasarkan pada parameter model sederhana dan keunggulan estimasi data berbasis time series. Selain itu, metode ini memungkinkan untuk melakukan analisis menggunakan beberapa variabel independen (X), yang dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

II. METODE PENELITIAN

Diagram alur dari penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Alur penelitian jurnal

A. Pengumpulan Data

Data kasus positif COVID-19 dan data vaksinasi dosis 1 di peroleh dari sosial media instagram pemerintah kabupaten cilacap terakhir dari tanggal 19 april 2021 - 27 juni 2021.

Minggu	Kasus Positif	Vaksin Dosis 1
1	93	377
2	91	978
3	126	7.768
4	45	1.792
5	109	8.991
6	144	11.227
7	159	2.882
8	289	8.668
9	396	15.462
10	821	17.274

Tabel 1. Data Kasus Positif COVID-19 dan data vaksinasi dosis 1

B. Normalisasi Data menggunakan Feature Scalling Min-Max

Min – Max normalisasi adalah teknik scalling untuk mengubah ukuran data dari data aslinya menjadi nilai yang berada dalam rentang 0 dan 1[4].

Persamaannya dapat dilihat dibawah :

$$x_{new} = \frac{x_{old} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Ket :

Xnew = Nilai yang sudah diubah

Xold = Nilai yang belum diubah

Xmin = Nilai minimal di satu kolom data

Xmax = Nilai maksimal di satu kolom data

C. Prediksi dengan Regresi Linear

Regresi linear sederhana adalah metode yang pengumpulan data untuk menganalisis keterkaitan relasi antara variabel faktor pemicu (X) terhadap variabel konsekuensi (Y). Faktor pemicu umumnya diwakili dengan huruf X atau dapat juga disebut variabel predictor sedangkan variabel konsekuensi dilambangkan dengan huruf Y atau bisa juga disebut sebagai variabel response. Penyelesaian masalah menggunakan regresi linear sederhana dapat digambarkan dengan flowchart dibawah [5].



Gambar 2. Penyelesaian menggunakan metode regresi linear sederhana

Dalam melakukan prediksi perlu adanya tahapan sebelum memperkirakan hasil prediksi, tahapannya seperti yang sudah dilihat pada gambar 1. Untuk awal kita memasukkan data kasus positif dan data vaksin dosis 1 sebagai variabel, setelah itu tentukan data mana yang akan dijadikan variabel X dan variabel Y. Untuk kasus ini, data kasus positif akan berperan sebagai variabel pemicu (X) dan data vaksinasi dosis 1 sebagai variabel konsekuensi (Y). Tahapan selanjutnya yaitu menghitung nilai a dan b dengan menggunakan rumus dibawah :

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

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

Keterangan :

a = konstanta

b = koefisien regresi

y = variabel konsekuensi atau variabel response

x = variabel pemicu atau variabel predictor

n = jumlah data

$\sum y$ = jumlah data y

$\sum x$ = jumlah data x

$\sum xy$ = jumlah data xy

Setelah mendapatkan nilai a dan b , langkah selanjutnya yaitu memasukkan nilai a dan b ke dalam rumus :

$$Y = a + bX$$

Lalu kita dapat menggunakan rumus diatas untuk mendapatkan perkiraan hasil prediksi.

D. Mean Absolute Error

Perhitungan tingkat error untuk memperkirakan jumlah vaksin dosis 1 yang disuntikkan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE). MAE merupakan metode untuk menguji keakurasian hasil peramalan yang sudah dilakukan. Nilai MAE menampilkan rata rata error absolut antara nilai riil dengan nilai hasil peramalan.[6]

Persamaan MAE sebagai berikut :

$$MAE(y, y') = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - y'_i|$$

Keterangan :

n = banyaknya data

y_i = data aktual

y'_i = data ramalan

E. Mean Absolute Percentage Error

MAPE merupakan metode untuk menampilkan persentase perbedaan data aktual dengan data prediksi[7]. Rumus Perhitungan MAPE sebagai berikut :

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\%$$

Keterangan :

n = Jumlah data

Y_i = Data aktual

$\hat{Y}_i$ = Data prediksi

III. PEMBAHASAN

Karena data yang dikumpulkan cukup besar nilainya maka perlu adanya normalisasi data dengan menggunakan metode Feature Scalling Min-Max untuk melanjutkan ke tahap berikutnya :

Minggu	Kasus Positif	Vaksin Dosis 1
1	0,06185567	0
2	0,059278351	0,035568444
3	0,104381443	0,437414926
4	0	0,083742676
5	0,082474227	0,509794638
6	0,12757732	0,642125821
7	0,146907216	0,148251169
8	0,31443299	0,490678819
9	0,452319588	0,892762029

10	1	1
----	---	---

Tabel 2. Data setelah di normalisasi

A. Perhitungan menggunakan Linear Regression

1. Menghitung X^2 , XY dan total

Ming gu	Kasus Positif (X)	Vaksin Dosis 1 (Y)	X^2	XY
1	0,061856	0	0,003826 1	0
2	0,059278	0,0355684	0,003513 9	0,002108 4
3	0,104381	0,4374149	0,010895 5	0,045658 0
4	0	0,0837427	0	0
5	0,0824742	0,5097946	0,006802 0	0,042044 9
6	0,1275773	0,6421258	0,016276 0	0,081920 7
7	0,1469072	0,1482512	0,021581 7	0,021779 2
8	0,3144330	0,4906788	0,098868 1	0,154285 6
9	0,4523196	0,8927620	0,204593 0	0,403813 8
10	1	1	1	1
Total	2,349227	4,2403385	1,366356 3	1,751610 6

Tabel 3. Perhitungan X^2 , XY dan Total

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 penyebrana vaksin di Kabupaten Cilacap.

2. Menghitung nilai a dan b

Hitung nilai a dan b berdasarkan rumus

$$a = \frac{(4,2403385)(1,3663563) - (2,349227)(1,7516106)}{10(1,3663563) - (2,349227)^2}$$

$$a = \frac{5,7938135 - 4,1149305}{13,6635635 - 5,5188666} = \frac{1,6788829}{8,1446969}$$

$$a = 0,2061320$$

$$b = \frac{10(1,7516106) - (2,349227)(4,2403385)}{10(1,3663563) - (2,349227)^2}$$

$$b = \frac{17,516106 - 9,961517}{13,663563 - 5,518867} = \frac{7,5545889}{8,1446969}$$

$$b = 0,9275470$$

Setelah menghitung nilai a dan b, substitusikan nilai a dan b ke dalam persamaan metode regresi linier untuk memprediksi, yaitu $Y = a + bX$, di mana a adalah intersep, b adalah kemiringan intersep, dan X adalah eksponen waktu atau nomor periode.

3. Buat Model Persamaan Regresi Linear

$$Y = 0,2061320 + 0,9275470 X$$

4. Lakukan prediksi

Kita akan prediksi jumlah vaksin dosis 1 yang sudah disuntikkan pada perminggu ke 15 jika jumlah kasus positif minggu sebesar 1.027 (Variabel X) . Maka jika menggunakan rumus menjadi :

$$Y = 0,2061320 + (0,9275470)(1,027)$$

$$Y = 952,79$$

Jadi jika pada minggu 15 kasus positif sebesar 1.027 maka diprediksikan jumlah vaksin dosis 1 yang disuntikkan pada minggu 15 sebanyak 952 vaksin

5. Pengujian Tingkat Keakuratan dan Error

Pada tahapan berikutnya adalah mengukur performa dari model prediksi tersebut dengan menggunakan beberapa metode untuk mengukur tingkat keakuratan dan error.

Data Aktual	Data Prediksi	$y' - y_i$
0	0,206132034	0,206132034
0,0355684	0,239123436	0,203554992
0,4374149	0,611854919	0,174439993
0,0837427	0,283807299	0,200064623
0,5097946	0,678990501	0,169195863
0,6421258	0,801733888	0,159608067
0,1482512	0,343641955	0,195390786
0,4906788	0,661259681	0,170580862
0,8927620	1,03421074	0,141448712
1	1,133678995	0,133678995
0	0,206132034	0,206132034
0,0355684	0,239123436	0,203554992
0,4374149	0,611854919	0,174439993
Total		1,7540949
MAE		0,1754

Tabel 4. Perhitungan MAE

Pada tabel diatas tingkat error dari metode MAE menunjukkan nilai 0,1754 yang didapat dari total $y' - y_i/y'$ dibagi 10.

Data Aktual	Data Prediksi	$y' - y_i$
0	0,206132034	5,722910
0,0355684	0,239123436	0,398798
0,4374149	0,611854919	2,389040
0,0837427	0,283807299	0,331890
0,5097946	0,678990501	0,248562
0,6421258	0,801733888	1,317971
0,1482512	0,343641955	0,347643
0,4906788	0,661259681	0,158439
0,8927620	1,03421074	0,133679
1	1,133678995	5,722910
0	0,206132034	0,398798
0,0355684	0,239123436	2,389040

0,4374149	0,611854919	0,331890
MAPE		11,0489

Tabel 5. Perhitungan menggunakan MAPE

Pada tabel diatas nilai MAPE sebanyak 11,04% yang artinya tingkat keakurasiannya sebanyak 88,96% dan termasuk ke dalam akurasi yang baik.

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

tabel 6. Tabel Kriteria MAPE

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu regresi linier berhasil memprediksi penyebaran vaksin di kabupaten Cilacap. Metode prediksi regresi linier dapat menghasilkan prediksi dengan beberapa kriteria, dimana terdapat model prediksi regresi linier yang memiliki nilai error kurang dari 18% artinya mempunyai akurasi sebesar 82% atau termasuk dalam kategori baik. Dan terdapat 1 model prediksi regresi linier yang termasuk dalam kategori baik atau mempunyai nilai error sebesar 11%. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menghasilkan MAPE lebih baik, dan tidak ada hasil prediksi dengan MAPE dengan hasil kategori kurang.

V. SARAN

Bagi penelitian selanjutnya hasil dari jurnal kami ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi penelitian yang sesungguhnya berbasis hipotesis dan hasil-penelitian yang diperoleh oleh peneliti sebelumnya. Oleh karena itulah diharapkan benar-benar penulis selanjutnya bisa melakukan riset secara langsung dan turun ke lapangan.

REFERENCES

- [1] A. R. Setiawan, "Lembar Kegiatan Literasi Sainifik untuk Pembelajaran Jarak Jauh Topik Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19)," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 28–37, 2020.
- [2] M. Ridwan, "Implementasi Algoritma Linear Regresi Untuk Prediksi Jumlah Wisatawan Mancanegara Melalui Bandara Internasional Indonesia," *Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2017.
- [3] W. Rahmadiani, Ani; Anggraeni, "Implementasi Fuzzy Neural Network untuk Memperkirakan Jumlah Kunjungan Pasien Poli Bedah di Rumah Sakir Onkologi Surabaya," vol. 1, pp. 1–5, 2012.
- [4] A. Ambarwari, Q. Jafar Adrian, and Y. Herdiyeni, "Analysis of the Effect of Data Scaling on the Performance of the Machine Learning Algorithm for Plant Identification," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 117–122, 2020, doi: 10.29207/resti.v4i1.1517.
- [5] P. Katemba and R. K. Djoh, "Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear," *J. Ilm. FLASH*, vol. 3, no. 1, pp. 42–51, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.pnk.ac.id/index.php/flash/article/view/136>.
- [6] A. A. Suryanto, "Penerapan Metode Mean Absolute Error (Mea) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi," *Saintekbu*, vol. 11, no. 1, pp. 78–83, 2019, doi: 10.32764/saintekbu.v11i1.298.
- [7] W. M. Baihaqi, M. Dianingrum, and K. A. N. Ramadhan, "Regresi Linier Sederhana Untuk Memprediksi Kunjungan Pasien di Rumah Sakit Berdasarkan Jenis Layanan dan Umur Pasien," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 671–680, 2019.