

Prediksi Jumlah Penderita Stunting di Madura Dengan Pendekatan Machine Learning

Triyas Septiyanto ^aFifin Ayu Mufarroha^b Devie Rosa Anamisa ^c Achmad Jauhari ^d

^{a,b,c,d} Universitas Trunojoyo Madura

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 22 November 2023

Revisi Akhir: 09 Desember 2023

Diterbitkan Online: 28 Desember 2023

KATA KUNCI

Indonesia, Stunting, Gizi, Machine Learning, Least Square

KORESPONDENSI

Triyas Septiyanto,
Program Studi Teknik Informatika Fakultas
Teknik,
Universitas Trunojoyo Madura,
Jl. Raya Telang, Perumahan Telang Inda,
Telang, Kec. Kamal, Kabupaten Bangkalan,
Jawa Timur 69162
Email:
20041110043@student.trunojoyo.ac.id

ABSTRACT

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan luas daratan hampir tiga ribu pulau, memiliki potensi ekonomi signifikan dan sumber daya unik. Namun, Indonesia masih menghadapi tantangan serius dalam bidang kesehatan gizi, terutama terkait dengan stunting, kurang gizi, dan obesitas. Stunting adalah kondisi gizi yang mengindikasikan tinggi badan seseorang tidak sesuai dengan usianya, dan memiliki dampak jangka pendek dan panjang terhadap kualitas hidup individu. Untuk mengatasi masalah kesehatan ini, perlu diterapkan metode inovatif seperti teknologi machine learning. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah penderita stunting di Madura, Dengan menggunakan metode Least Square, dengan nilai Evaluasi akurasi peramalan MAD sebesar 475, MSE sebesar 1128125, dan MAPE sebesar 15.56%, menunjukkan bahwa model yang dikembangkan memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi jumlah penderita stunting di Madura.

DOI: <https://doi.org/10.46961/jommit.v7i2>

1. PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia terletak di Asia Tenggara dan memiliki keragaman budaya, bahasa, dan geografis yang sangat beragam. Dengan luas daratan hampir tiga ribu pulau, Indonesia mempunyai potensi ekonomi yang signifikan dan sumber daya yang unik [1]. Menurut perkiraan, Indonesia berpenduduk lebih dari 270 juta jiwa hingga saat ini, menjadikannya negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia. Untuk memahami dinamika sosial, ekonomi, dan kesehatan di negara mana pun di dunia, penting untuk memiliki populasi yang stabil dan distribusi geografis yang merata [2].

Meskipun telah terjadi kemajuan dalam berbagai aspek pembangunan, Indonesia masih menghadapi tantangan serius dalam bidang kesehatan gizi. Stunting, kurang gizi, dan obesitas tetap menjadi masalah yang perlu diatasi secara menyeluruh. Masalah ini berkaitan dengan berbagai faktor termasuk

kurangnya akses terhadap makanan bergizi, perubahan pola makan, serta ketidaksetaraan dalam distribusi kesejahteraan di seluruh negeri. Madura, sebuah pulau kecil yang menjadi bagian penting dari Indonesia, juga tidak luput dari permasalahan gizi yang serius. Namun penting untuk diingat bahwa setiap wilayah memiliki karakteristik geografis, agama, dan ekonomi yang berbeda-beda yang semuanya dapat mempengaruhi nasib penduduknya secara signifikan. Data Pemantauan Status Gizi (PSG) Provinsi Jawa Timur Tahun 2015 menunjukkan bahwa prevalensi stunting balita di Jawa Timur sebesar 27,1% terdiri dari 17,6% pendek dan 9,5% sangat pendek. Prevalensi stunting balita di salah satu kabupaten di pulau madura yaitu Bangkalan adalah paling tinggi di Jawa Timur yaitu sebesar 53,2% dengan rincian prevalensi balita sangat pendek sebesar 27,4% dan balita Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada prediksi status stunting di Madura. Stunting adalah masalah kesehatan serius yang memengaruhi pertumbuhan anak-anak, yang dapat memiliki dampak jangka panjang terhadap kualitas hidup mereka.

Stunting merupakan suatu kondisi terhambatnya tumbuh kembang anak akibat kekurangan gizi dalam jangka waktu lama, yang ditandai dengan tinggi badannya yang lebih rendah dibandingkan teman seusianya [3] [4].

Untuk mengatasi masalah kesehatan ini dengan lebih efektif, perlu digunakan metode yang inovatif dan canggih. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah menerapkan teknologi machine learning, yang memungkinkan prediksi jumlah penderita stunting berdasarkan faktor-faktor yang relevan. Dengan melakukan analisis data yang teliti dan mengembangkan model machine learning yang baik, diharapkan dapat meningkatkan akurasi prediksi stunting di Madura. Prediksi yang lebih akurat ini akan membantu dalam perencanaan intervensi yang lebih tepat dan efektif untuk mengatasi stunting, sehingga meningkatkan kualitas hidup anak-anak yang terdampak.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah meningkatkan akurasi prediksi stunting di Madura, sehingga intervensi dapat dilaksanakan dengan lebih efektif. Selain itu, diharapkan dapat menurunkan jumlah anak stunting dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Lebih lanjut, aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi model bagi daerah lain yang menghadapi tantangan serupa dalam memantau tumbuh kembang anak.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah penderita stunting di Madura. Karena stunting merupakan masalah serius yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan anak, memahami tren dan faktor-faktor yang mempengaruhi stunting merupakan langkah penting dalam merancang program intervensi. Melalui penggunaan data historis dan metode peramalan statistik yang canggih, penelitian ini akan berupaya mengidentifikasi tren jangka panjang dan menilai potensi perubahan jumlah penderita stunting di Madura, sehingga dapat membantu merancang strategi pengobatan yang lebih efektif di masa depan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Stunting

Stunting adalah kondisi gizi yang mengindikasikan tinggi badan seseorang tidak sesuai dengan usianya, diukur dengan standar deviasi referensi WHO yang menghasilkan Z-indeks Tinggi Badan per Umur (TB/U). Jika Z-indeks TB/U kurang dari -2 SD, maka seseorang dianggap mengalami *stunting*. Hal ini menunjukkan masalah gizi kronis yang berakar dari faktor-faktor seperti kemiskinan, gaya hidup sehat, dan pola asuh atau pemberian makan yang tidak memadai sejak awal kehidupan, yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan yang terhambat sejak masa anak-anak [5] [6]. *Stunting* memiliki konsekuensi serius baik jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak jangka pendek mencakup hambatan dalam perkembangan kognitif, motorik, dan kemampuan berbahasa. Selain itu, *stunting* meningkatkan risiko terkena cacat, penyakit infeksi, bahkan risiko kematian. Di sisi lain, dampak jangka panjang meliputi peningkatan risiko penyakit degeneratif seperti hipertensi, diabetes mellitus, penyakit jantung koroner, dan

stroke. Lebih lanjut, stunting juga dapat mempengaruhi masa dewasa dengan menurunkan produktivitas kerja dan membatasi potensi perkembangan secara keseluruhan [7].

2.2. Machine Learning

Machine learning adalah suatu paradigma komputasi yang memungkinkan sistem komputer untuk belajar dari data dan pengalaman sebelumnya tanpa harus secara eksplisit diprogram. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk menemukan pola, mengidentifikasi tren, dan membuat keputusan secara otomatis, dengan tujuan untuk memecahkan masalah atau melakukan tugas tertentu. Dalam berbagai konteks, seperti di bidang kesehatan, *machine learning* memfasilitasi penanganan masalah dengan lebih efisien. Sebagai contoh, di dunia medis, dokter dapat mendiagnosa penyakit dengan cepat dan tepat menggunakan algoritma *machine learning*, meminimalkan waktu diagnosa yang diperlukan.

Dalam konteks kesehatan, *machine learning* dapat memberikan manfaat yang signifikan dengan memfasilitasi analisis data medis, prediksi penyakit, rekomendasi perawatan, dan peningkatan manajemen informasi pasien. Namun, penting untuk diingat bahwa implementasi *machine learning* juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya meliputi kemampuan untuk memproses data besar dengan cepat, membuat prediksi akurat, dan meminimalkan kebutuhan akan pemrograman manual yang rumit. Namun, kekurangannya termasuk ketergantungan pada data berkualitas tinggi, risiko overfitting, dan tantangan dalam interpretasi hasil model [8].

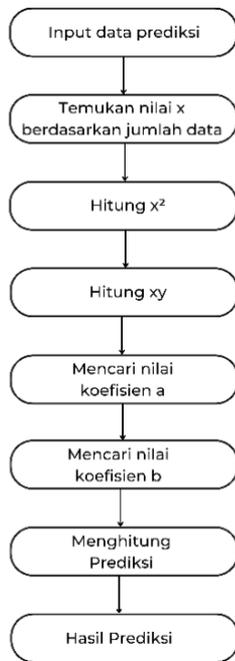
2.3. Linear Regression

Regresi Linear Sederhana merupakan suatu metode peramalan yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel independent dan variabel dependent. Dalam analisis ini, tujuan utama adalah mengukur sejauh mana kekuatan hubungan yang terdapat antara kedua variabel tersebut, sekaligus memberikan gambaran arah hubungan yang ada antara variabel independent dengan variabel dependent. Melalui metode ini, kita dapat memahami secara lebih mendalam tentang bagaimana perubahan pada variabel independen berdampak pada variabel dependen, mengukur seberapa besar pengaruh yang dihasilkan, dan menentukan signifikansinya dalam konteks studi yang dilakukan. Analisis regresi linear sederhana menjadi instrumen yang sangat berharga dalam memahami interaksi antar variabel dan membimbing pengambilan keputusan berdasarkan hasil estimasi yang dihasilkan [9].

2.4. Metode Least Square

Metode *Least Square* merupakan teknik statistik yang digunakan secara luas untuk membentuk model matematis yang sesuai dengan data yang diberikan. Tujuan utamanya adalah untuk mencari garis atau kurva yang paling sesuai dengan data, di mana jumlah kuadrat perbedaan antara data yang diobservasi dan data yang diestimasi oleh model diminimalkan. Meskipun sering digunakan untuk memprediksi tren penjualan, metode *Least Square* memiliki aplikasi yang lebih luas di berbagai bidang.

Contoh penggunaan metode *Least Square* antara lain adalah dalam ilmu sosial, di mana metode ini digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel seperti perilaku konsumen dan faktor ekonomi. Di bidang ekonomi, metode ini membantu dalam memodelkan dampak kebijakan ekonomi terhadap pasar. Dalam ilmu fisika, metode *Least Square* sering digunakan untuk mengukur dan menganalisis data percobaan, membantu ilmuwan memahami hukum-hukum alam. Dengan demikian, metode *Least Square* adalah alat yang kuat untuk menganalisis data dan memahami hubungan antar variabel dalam berbagai konteks, tidak hanya terbatas pada prediksi penjualan.



Gambar 1. Algoritma Prediksi

Alur prediksi menggunakan metode *least square* pada Gambar 1 mengilustrasikan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan prediksi jumlah penderita stunting di Madura. Metode *least square* adalah cara yang digunakan untuk menghitung hasil prediksi ini dengan menggunakan pendekatan matematis. Tahapan metode *least square* yang perlu diikuti adalah sebagai berikut:

2.4.1. Mencari Nilai X

Nilai X dalam hal ini adalah variabel yang ditentukan berdasarkan banyaknya data yang ingin diprediksi. Terdapat dua kelompok nilai X, yaitu kelompok nilai X dengan kode genap dan nilai X dengan kode ganjil. Penentuan kelompok ini bergantung pada jumlah data yang akan digunakan untuk prediksi. Jika jumlah data yang akan digunakan adalah ganjil, maka digunakan nilai x dengan kode ganjil, yang memiliki skor nilai x sebagai berikut: ..., -4, -3, -2, -1, 0, 2, 3, 4, Sedangkan jika jumlah data yang akan digunakan adalah genap, maka digunakan nilai x dengan kode genap, yang memiliki skor nilai x sebagai berikut: ... -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...

2.4.2. Menghitung Nilai X²

Nilai X² diperoleh melalui perhitungan hasil pangkat dari X², di mana X² adalah representasi skor nilai yang tergantung pada jumlah data yang digunakan untuk keperluan prediksi.

2.4.3. Menghitung Nilai XY

Nilai XY adalah hasil dari perkalian setiap nilai X dengan nilai Y, di mana Y merupakan jumlah atau total dari data yang telah ditentukan. Sementara itu, X mewakili skor nilai berdasarkan jumlah data. Dengan kata lain, XY adalah hasil perkalian skor nilai X dengan total atau jumlah data yang telah ditentukan. Hal ini memungkinkan untuk menganalisis hubungan atau pola antara skor nilai X dan total data yang relevan dalam konteks penelitian atau analisis yang sedang dilakukan.

2.4.4. Mencari Nilai Koefisien a dan b

Untuk menggunakan metode *Least Square* setelah menentukan nilai X pada data ganjil atau genap, menghitung nilai X², dan nilai XY langkah selanjutnya adalah mencari nilai koefisien a dan b dalam persamaan Y=a+bX. Koefisien a adalah kemiringan garis regresi, sementara b adalah intercept (potongan sumbu Y).

$$a = \frac{\sum Y}{n} \tag{1}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \tag{2}$$

Keterangan :

$\sum Y$: Total nilai Y

n : Banyak data

$\sum XY$: Total nilai XY

$\sum X^2$: Total nilai X²

2.4.5. Menghitung Prediksi

Menghitung prediksi dengan menggunakan persamaan *Least Square* adalah proses di mana metode *Least Square* digunakan untuk mencari nilai prediksi yang akan diterapkan. Metode *Least Square* memiliki persamaan yang bertujuan untuk menemukan nilai prediksi yang relevan dan sesuai untuk penggunaannya.

$$Y' = a + bX \tag{3}$$

Keterangan :

a : nilai koefisien a

b : nilai koefisien b

Y' : nilai prediksi

X : nilai data yang akan dicari

2.5. Evaluasi Metrik

Dalam mengevaluasi akurasi prediksi, perlu digunakan beberapa rumus seperti Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Percent Error (MAPE) dengan menggunakan data jumlah penderita stunting di Kabupaten Bangkalan dari tahun 2018 hingga 2022. Rumus-rumus ini membantu dalam mengukur sejauh mana perbedaan antara hasil

prediksi dengan data aktual, yang penting dalam menilai tingkat kesalahan prediksi dan kualitas model [10].

$$MAD = \frac{\sum |Y1 - Yt|}{n} \tag{4}$$

$$MSE = \frac{\sum |Y1 - Yt|^2}{n} \tag{5}$$

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Y1 - Yt|}{Y1}}{n} \times 100\% \tag{6}$$

Keterangan :

MAD : Mean Absolute Deviation

MSE : Mean Square Error

MAPE: Mean Absolute Percent Error

Y1 : Data Asli (nilai aktual)

Yt : Nilai Hasil Prediksi

n : Banyak data

Peringkat nilai MAPE memiliki tingkatan tertentu, dan setiap tingkatan tersebut memiliki makna yang signifikan.

Tabel 1. Peringkat MAPE

Peringkat MAPE	Keterangan
<10%	Kemampuan Metode Least Square Sangat Baik
10 - 20%	Kemampuan Metode Least Square Baik
20 - 40%	Kemampuan Metode Least Square Layak
>50%	Kemampuan Metode Least Square Kurang Baik

2.6. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai prediksi stunting dengan metode berbeda. Pada penelitian sebelumnya (Abdul Yunus Labolo dkk., 2022) digunakan metode algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Support Vector Machine (SVM). Berdasarkan hasil percobaan, dilakukan prediksi jumlah kasus stunting menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbor (K-NN) dengan penerapan Backward Elimination (BE). Hasilnya menunjukkan tingkat error terendah adalah RMSE sebesar 2,476 pada algoritma k-nearest neighbour. Selain itu, terdapat perbandingan antara perkiraan jumlah kasus stunting pada bulan Januari sebanyak 23 orang dengan jumlah kasus stunting sebenarnya sebanyak 26 orang. Dari hasil prediksi tersebut, tingkat akurasi yang dicapai adalah 88,46%. [11].

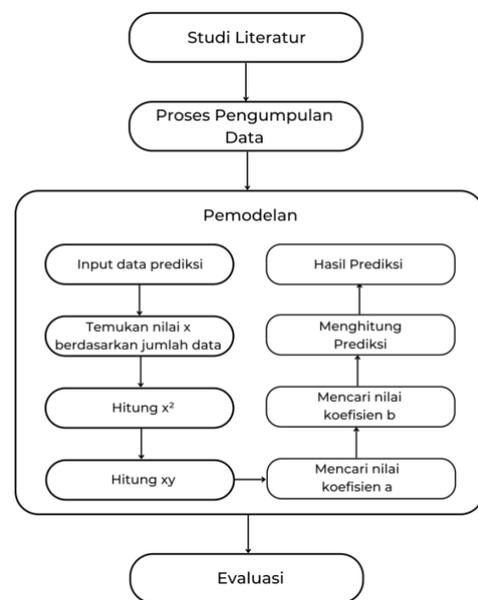
Pada penelitian lainnya (I Ketut Adhi Wira Guna, dkk, 2022), prediksi status anak stunting dibuat berdasarkan keadaan orang tuanya, dengan menggunakan metode Support Vector Machine. Pada penelitian ini dataset yang digunakan berasal dari kantor Kabupaten Tabanan dan mempunyai jumlah baris sebanyak 300 baris termasuk 22 atribut. Informasi ini kemudian diuji dengan menerapkan 3 jenis pengganda vektor dukungan yang berbeda untuk menemukan deviasi presisi yang paling

signifikan. Eksplorasi ini dilakukan sebanyak 15 iterasi dengan software Matlab. Hasil dari proses ini menunjukkan bahwa akurasi tertinggi dicapai melalui penggunaan 18 variabel dari 22 variabel, mencapai 0,9889 atau sekitar 98,89%, dan kernel yang memberikan performa paling luar biasa adalah kernel polinomial [12].

Keunggulan dari penelitian yang telah ada terletak pada kemampuannya membuat prediksi yang cukup akurat mengenai risiko stunting. Namun kelemahan utamanya adalah kurangnya aksesibilitas, terutama di daerah pedesaan Madura. Selain itu, solusi ini memerlukan sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak yang signifikan, serta pelatihan untuk menggunakannya secara efektif.

3. KONSEP PERANCANGAN

Pada penelitian ini, tahapan-tahapan penelitian meliputi Studi Literatur, Proses Pengumpulan data, Pemodelan, dan Evaluasi. Tahapan dan alur penelitian dapat di lihat pada Gambar 2



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Proses studi literatur meliputi identifikasi, pengumpulan, evaluasi, dan analisis sumber-sumber teks terkait topik penelitian untuk memahami informasi yang ada dan membangun pemahaman mendalam.

Setelah mereview jurnal dan sebagainya proses selanjutnya yaitu pengumpulan data, dimana data yang dipakai pada penelitian ini merupakan data jumlah penderita stunting di Kabupaten Bangkalan tahun 2018 - 2022 yang di dapat dari dinas Kesehatan.

Pada tahap pemodelan, peneliti menggunakan metode least square untuk memprediksi jumlah penderita stunting. dan terdiri dari beberapa tahap sesuai dengan yang dijabarkan pada Gambar Pada tahap Evaluasi, model yang telah dibangun dievaluasi kinerjanya. Peneliti akan menggunakan metrik evaluasi seperti

Mean Absolute Percent Error (MAPE) dan lain-lain untuk mengukur sejauh mana model mampu memprediksi jumlah stunting dengan akurat berdasarkan data yang ada.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prediksi jumlah penderita stunting di Madura, khususnya di Bangkalan, akan dilakukan dengan menggunakan data stunting dari Dinas Kesehatan Bangkalan selama periode 2018 hingga 2022 sebagai landasan. Data tersebut akan digunakan untuk menentukan koefisien yang akan memungkinkan perhitungan prediksi jumlah penderita stunting pada tahun 2023 di wilayah tersebut.

4.1. Menghitung Prediksi Menggunakan Metode Least Square

Data yang diambil dari Dinas Kesehatan Bangkalan selama periode tahun 2018 hingga 2022 merupakan kumpulan informasi mengenai kasus stunting pada masa tersebut. Data ini dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang prevalensi stunting di Bangkalan selama lima tahun terakhir, membantu dalam memahami tren peningkatan atau penurunan jumlah penderita stunting, serta identifikasi potensi faktor penyebab yang dapat dijadikan fokus untuk intervensi lebih lanjut guna mengurangi angka stunting di wilayah ini. Selain itu, data ini juga bisa menjadi dasar untuk melakukan prediksi jumlah penderita stunting pada tahun-tahun berikutnya.

Tabel 2. Data Jumlah Penderita Stunting Kabupaten Bangkalan

No	Tahun	Jumlah
1	2018	1748
2	2019	1444
3	2020	3294
4	2021	2287
5	2022	1916
Total		10689

Selanjutnya yaitu mencari nilai X, dalam konteks ini nilai X dipilih berdasarkan jumlah data yang akan digunakan untuk prediksi. Jika jumlah data yang digunakan adalah jumlah ganjil, maka kita akan menggunakan nilai X dengan kode ganjil. Nilai X dalam kelompok ini adalah sebagai berikut: ..., -4, -3, -2, -1, 0, 2, 3, 4, Namun, jika jumlah data yang digunakan adalah jumlah genap, maka kita akan menggunakan nilai X dengan kode genap. Nilai X dalam kelompok ini adalah sebagai berikut: ... -5, -3, -1, 1, 3, 5,

Dalam kasus ini, karena jumlah data yang digunakan adalah jumlah ganjil, maka kita akan menggunakan nilai X dengan kode ganjil seperti yang dijelaskan dalam tabel 3

Tabel 3. Bobot Nilai X Pada Setiap Data

No	Tahun	Jumlah (Y)	X
1	2018	1748	-2
2	2019	1444	-1

3	2020	3294	0
4	2021	2287	1
5	2022	1916	2
Total		10689	0

Setelah mendapatkan nilai X, langkah berikutnya adalah menghitung nilai X² dengan melakukan operasi pangkat pada X. Nilai X² adalah hasil dari mengkuadratkan skor nilai X yang telah kita tentukan sebelumnya. Penting untuk dicatat bahwa skor nilai X ini masih tergantung pada jumlah data yang digunakan untuk keperluan prediksi, sehingga nilai X² juga akan bervariasi sesuai dengan kelompok nilai X yang dipilih (genap atau ganjil).

Dengan kata lain, untuk menghitung nilai X², kita akan melakukan perhitungan X pangkat dua, yang akan memberikan kita representasi kuadrat dari skor nilai yang telah kita tentukan sebelumnya. Ini adalah langkah penting dalam proses analisis dan prediksi data.

Tabel 4. Bobot Nilai X²

No	Tahun	Jumlah (Y)	X	X ²
1	2018	1748	-2	4
2	2019	1444	-1	1
3	2020	3294	0	0
4	2021	2287	1	1
5	2022	1916	2	4
Total		10689	0	10

Setelah kita memiliki nilai X², langkah selanjutnya adalah mencari nilai XY. Nilai XY diperoleh dengan mengalikan setiap nilai X dengan nilai Y, di mana Y adalah jumlah penderita stunting. Dalam konteks ini, X mencerminkan skor nilai yang berkaitan dengan jumlah data yang digunakan. Dengan kata lain, XY adalah hasil perkalian antara skor nilai X dan total data yang relevan dalam konteks penelitian atau analisis yang sedang dilakukan.

Tabel 5. Bobot Nilai XY

No	Tahun	Jumlah (Y)	X	X ²	XY
1	2018	1748	-2	4	-3496
2	2019	1444	-1	1	-1444
3	2020	3294	0	0	0
4	2021	2287	1	1	2287
5	2022	1916	2	4	3832
Total		10689	0	10	1179

Langkah selanjutnya kita perlu menghitung koefisien a dan b dengan mengikuti persamaan 1 dan 2. Setelah proses perhitungan selesai, kita akan memiliki nilai-nilai a dan b yang akan digunakan dalam analisis dan prediksi selanjutnya. Langkah ini sangat penting karena a dan b adalah parameter-parameter yang akan digunakan untuk menyusun model prediksi yang akurat berdasarkan data yang telah dianalisis sebelumnya.

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$a = \frac{10689}{5}$$

$$a = 2137.8$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$b = \frac{1179}{10}$$

$$b = 117.9$$

Hasil analisis Least Square menunjukkan persamaan prediksi jumlah penderita stunting di Madura, yaitu: $Y' = 2137.8 + 117.9(X)$. Dalam konteks ini, nilai X merupakan data yang ingin kita prediksi. Dengan menggunakan persamaan ini, kita dapat melakukan prediksi jumlah penderita stunting di Madura untuk tahun 2018 hingga 2022, sebagaimana tercantum dalam Tabel 6.

Tabel 6 berisi hasil prediksi jumlah penderita stunting di Madura untuk periode tahun 2018 hingga 2022, yang dihitung berdasarkan persamaan Least Square $Y' = 2137.8 + 117.9(X)$. Dengan memasukkan nilai X ke dalam persamaan ini, kita dapat memperoleh prediksi jumlah penderita stunting untuk setiap tahun yang dimaksud. Ini memberikan wawasan yang berharga untuk memahami tren dan perkiraan jumlah penderita stunting di Madura dalam beberapa tahun mendatang.

Tabel 6. Hasil Prediksi

No	Tahun	X	Hasil Prediksi
1	2018	-2	1902
2	2019	-1	2019.9
3	2020	0	2137.8
4	2021	1	2255.7
5	2022	2	2373.6
Total		0	10689

Tabel 6 menampilkan hasil prediksi jumlah penderita stunting di Madura dari tahun 2018 hingga 2022 menggunakan metode least square. Selanjutnya, untuk memberikan gambaran perbandingan antara data asli dan data prediksi, hasil tersebut dirangkum dalam Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Prediksi Dengan Data Asli

No	Tahun	Data Asli	Hasil Prediksi
1	2018	1748	1902
2	2019	1444	2019.9
3	2020	3294	2137.8
4	2021	2287	2255.7
5	2022	1916	2373.6
Total		10689	10689

4.2. Menghitung Nilai Evaluasi

Tabel 8 adalah tabel perhitungan nilai Actual (nilai sebenarnya) dan nilai Prediksi (nilai prediksi) untuk menentukan nilai evaluasi akurasi peramalan pada penelitian prediksi jumlah penderita stunting di Madura, khususnya di Kabupaten Bangkalan. Dengan menggunakan data ini, kita dapat menghitung berbagai metrik evaluasi akurasi peramalan seperti Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute

Percentage Error (MAPE). Evaluasi akurasi peramalan ini membantu kita memahami sejauh mana metode least square dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penderita stunting di Madura.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Data Asli dan Hasil Prediksi

No	Tahun	(Y1)	(Yt)	Y1-Yt	Y1-Yt
1	2018	1748	1902	-154	154
2	2019	1444	2019.9	-575.9	575.9
3	2020	3294	2137.8	1156.2	1156.2
4	2021	2287	2255.7	31.3	31.3
5	2022	1916	2373.6	-457.6	457.6
Total		10689	10689	0	2375

$$MAD = \frac{\sum |Y1 - Yt|}{n}$$

$$MAD = \frac{2375}{5}$$

$$MAD = 475$$

$$MSE = \frac{\sum |Y1 - Yt|^2}{n}$$

$$MSE = \frac{|2375|^2}{5}$$

$$MSE = 1128125$$

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Y1 - Yt|}{Y1}}{n} \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{2375}{10689} \times 100\%$$

$$MAPE = 15,56 \%$$

Dengan nilai Evaluasi akurasi peramalan MAD sebesar 475, MSE sebesar 1128125, dan MAPE sebesar 15.56%, dapat disimpulkan bahwa metode Least Square memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan prediksi permasalahan ini dan dapat efektif digunakan dalam konteks penelitian ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dan perhitungan mengenai jumlah penderita stunting di Madura pada tahun 2018-2022 menunjukkan bahwa prediksi jumlah penderita stunting dapat dilakukan dengan metode Least Square berdasarkan data penderita pada tahun-tahun sebelumnya. Evaluasi akurasi peramalan dengan MAD sebesar 475, MSE sebesar 1128125, dan MAPE sebesar 15.56% mengindikasikan bahwa Least Square memiliki kemampuan yang baik dalam meramalkan jumlah penderita stunting di Madura. Hal ini terlihat dari nilai MAPE yang rendah, memungkinkan prediksi jumlah penderita stunting di Madura pada masa mendatang menjadi lebih tepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Islami, M. C. S., & Wibowo, N. C., "Menjadikan Indonesia Negara Ekspor Utama Dunia," *JURNAL EKONOMI, MANAJEMEN, BISNIS, DAN SOSIAL (EMBISS)*, vol. 3, no. 4, pp. 502-506, 2023.

- [2] Damanik, S. C., Tarigan, H., Pitoyo, A., & Almubaroq, H. Z., "PERDAMAIAN, Keadilan dan Kelembagaan yang Tangguh (Tujuan SDGs KE-16) sebagai Tujuan Pertahanan Nasional Republik Indonesia Menghadapi Bonus Demografi Tahun 2030," *NUSANTARA : Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, vol. 10, no. 7, pp. 3527-3532, 2023.
- [3] Illahi, R. K., & Muniroh, L., "Gambaran Sosio Budaya Gizi Etnik Madura dan Kejadian Stunting Balita Usia 24-59 Bulan Di Bangkalan.," *Media Gizi Indonesia*, vol. 11, no. 2, pp. 135-143, 2016.
- [4] Raisah, P., Zahara, H., Anggriani, Y., Karma, T., Samsudin, S., Seni, W., ... & Saifuddin, S., "Hubungan Berat Badan Lahir, Riwayat Asi Eksklusif dan Riwayat Imunisasi dengan Stunting pada Anak Usia 0-59 Bulan Di Gampong Meunasah Intan Kecamatan Kuta Baru Kabupaten Aceh Besar," *Malahayati Nursing Journal*, vol. 4, no. 5, pp. 1265-1273, 2022.
- [5] Perdana, A. Y., Latuconsina, R., & Dinimaharawati, A., "Prediksi Stunting pada Balita dengan Algoritma Random Forest," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 5, 2021.
- [6] Drajana, I. C. R., & Bode, A., "Penderita Stunting pada Balita Provinsi Gorontalo Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis Seleksi Fitur Chi Square," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [7] Wahyudin, W. C., Hana, F. M., & Prihandono, A., "Prediksi Stunting pada Balita di Rumah Sakit Kota Semarang Menggunakan Naive Bayes.," *Jurnal Ilmu Komputer dan Matematika*, vol. 4, no. 1, pp. 32-36, 2023.
- [8] Telaumbanua, F. D., Hulu, P., Nadeak, T. Z., Lumbantong, R. R., & Dharma, A., "Penggunaan Machine Learning di Bidang Kesehatan," *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 2, no. 2, pp. 391-399, 2019.
- [9] Anggrawan, A., Hairani, H., & Azmi, N., "Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, vol. 4, no. 2, pp. 123-132, 2022.
- [10] Akbar, A. N. F., & Devi, P. A. R., "PREDIKSI PENGHASILAN PERUSAHAAN BUS TRANSWISATA MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 16, no. 2, pp. 122-132, 2022.
- [11] Labolo, A. Y., Mooduto, S., Bode, A., & Drajana, I. C. R., "Penerapan Algoritma Support Vector Machine dan K-Nearest Neighbor Menggunakan Feature Selection Backward Elimination untuk Prediksi Status Penderita Stunting pada Balita," *Jurnal Tecnoscienza*, vol. 6, no. 2, pp. 374-388, 2022.
- [12] Wiraguna, I. K. A., Setyati, E., & Pramana, E., "Prediksi Anak Stunting Berdasarkan Kondisi Orang Tua dengan Metode Support Vector Machine dengan Study Kasus Di Kabupaten Tabanan-Bali," *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, vol. 12, no. 01, pp. 47-54, 2022.