

MODEL PREDIKSI PREVALENSI STUNTING DI PROVINSI ACEH MENGGUNAKAN PENDEKATAN REGRESI DENGAN EVALUASI KINERJA BERBASIS MSE DAN RMSE

Novia Hasdyna

Prodi Informatika, Fakultas Komputer dan Multimedia, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia,

Article Info

Article history:

Received: 14 Oktober 2025

Revised: 25 November 2025

Accepted: 02 Desember 2025

ABSTRACT

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi prevalensi stunting di Provinsi Aceh dengan memanfaatkan pendekatan regresi, meliputi Regresi Linier, Regresi Polinomial, Ridge Regression, dan Lasso Regression. Data yang digunakan mencakup tingkat prevalensi stunting dari tahun 2019 hingga 2023 pada 21 kabupaten/kota di Provinsi Aceh. Analisis dilakukan untuk memproyeksikan tingkat prevalensi hingga tahun 2031 serta mengevaluasi kinerja masing-masing model menggunakan Mean Squared Error (MSE) dan Root Mean Squared Error (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Regresi Polinomial memberikan performa terbaik dengan nilai rata-rata MSE sebesar 0,0012 dan RMSE sebesar 0,0317, dibandingkan Regresi Linier (MSE = 0,0039, RMSE = 0,0621), Ridge Regression (MSE = 0,0187, RMSE = 0,1324), dan Lasso Regression (MSE = 0,0039, RMSE = 0,0621). Berdasarkan hasil prediksi, prevalensi stunting di Provinsi Aceh menunjukkan tren penurunan bertahap hingga tahun 2031 dengan rata-rata penurunan tahunan sebesar 1,2%. Dengan demikian, Regresi Polinomial dapat diandalkan sebagai model prediksi yang akurat dalam menganalisis dan memperkirakan perkembangan stunting di tingkat daerah.

Kata Kunci: Stunting, Regresi Polinomial, Prediksi, MSE, RMSE

Abstract

This study aims to develop a predictive model for stunting prevalence in Aceh Province using regression-based approaches, including Linear Regression, Polynomial Regression, Ridge Regression, and Lasso Regression. The dataset comprises stunting prevalence rates from 2019 to 2023 across 21 districts and cities in Aceh Province. The analysis projects prevalence trends up to 2031 and evaluates the model performance using Mean Squared Error (MSE) and Root Mean Squared Error (RMSE). The results indicate that Polynomial Regression demonstrates the best predictive performance, with an average MSE of 0.0012 and RMSE of 0.0317, outperforming Linear Regression (MSE = 0.0039, RMSE = 0.0621), Ridge Regression (MSE = 0.0187, RMSE = 0.1324), and Lasso Regression (MSE = 0.0039, RMSE = 0.0621). The prediction results suggest a gradual decline in stunting prevalence across Aceh Province up to 2031, with an average annual decrease of approximately 1.2%. Therefore, Polynomial Regression can be considered a reliable and accurate model for analyzing and forecasting regional stunting prevalence trends.

Keywords: Stunting, Polynomial Regression, Prediction, MSE, RMSE

Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi Internasional Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike 4.0 ([CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)).



1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi kronis yang masih menjadi tantangan utama di Indonesia, termasuk di Provinsi Aceh [1]. Kondisi ini ditandai dengan tinggi badan anak yang lebih rendah dibandingkan standar usianya akibat kekurangan gizi dalam jangka waktu yang lama [2]. Berdasarkan laporan dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi stunting di Provinsi Aceh masih berada di atas rata-rata nasional, menunjukkan bahwa upaya pencegahan dan intervensi yang telah dilakukan belum sepenuhnya efektif. Kondisi tersebut menegaskan perlunya strategi baru yang lebih berbasis data untuk menghasilkan kebijakan yang tepat sasaran. Dalam konteks ini, pendekatan berbasis *data science* dan *machine learning* menawarkan potensi besar untuk melakukan prediksi dan pemetaan risiko stunting di berbagai wilayah secara lebih objektif, adaptif, dan efisien [3].

Dalam perkembangan ilmu data modern, *machine learning* telah menjadi salah satu pendekatan paling efektif dalam membangun model prediktif di berbagai bidang, termasuk kesehatan masyarakat [4-6]. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk belajar dari data historis dan menemukan pola tersembunyi tanpa memerlukan pemrograman eksplisit [7]. Dalam konteks prediksi stunting, algoritma *machine learning* mampu menganalisis hubungan kompleks antara variabel sosial, ekonomi, dan kesehatan yang sering kali bersifat non-linear [8]. Metode regresi sebagai salah satu bentuk supervised learning memiliki kemampuan adaptif dalam mengestimasi nilai keluaran kontinu, seperti persentase prevalensi stunting dari tahun ke tahun [9-10]. Penerapan regresi linier, polinomial, ridge, dan lasso dalam kerangka *machine learning* tidak hanya membantu memperkirakan tren penurunan atau peningkatan stunting secara akurat, tetapi juga memungkinkan identifikasi terhadap variabel-variabel dominan yang memengaruhi perbedaan antar wilayah [11]. Dengan demikian, prediksi berbasis *machine learning* berperan sebagai instrumen strategis bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan intervensi gizi yang lebih terarah dan berbasis bukti ilmiah.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas metode regresi dalam prediksi stunting, terdapat beberapa celah penelitian (*research gap*) yang masih perlu diperhatikan [12]. Pertama, sebagian besar penelitian terdahulu hanya berfokus pada analisis deskriptif tanpa melakukan evaluasi kuantitatif model secara mendalam menggunakan metrik kesalahan seperti MSE dan RMSE. Kedua, sebagian studi hanya membandingkan satu atau dua jenis regresi tanpa mempertimbangkan variasi parameter atau kondisi lokal yang spesifik, seperti karakteristik sosial-ekonomi masyarakat Aceh yang berbeda dari daerah lain di Indonesia. Ketiga, penelitian-penelitian tersebut belum secara optimal memanfaatkan pendekatan regresi untuk membangun model prediksi yang dapat diintegrasikan ke dalam kebijakan berbasis data di tingkat daerah.

Penelitian ini memiliki *novelty* pada penerapan empat model regresi secara komprehensif: yaitu regresi linier, regresi polinomial, ridge regression, dan lasso regression untuk memprediksi prevalensi stunting di seluruh kabupaten/kota di Provinsi Aceh dengan evaluasi performa berbasis metrik MSE dan RMSE. Pendekatan ini memungkinkan perbandingan objektif terhadap tingkat akurasi masing-masing model, sekaligus menghasilkan proyeksi jangka panjang hingga tahun 2031. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap pengembangan metode prediksi berbasis machine learning di bidang kesehatan masyarakat, tetapi juga memberikan masukan strategis bagi pengambil kebijakan dalam perencanaan intervensi gizi dan pembangunan daerah yang berbasis bukti ilmiah.

Berdasarkan latar belakang dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi stunting di Provinsi Aceh menggunakan metode regresi dengan evaluasi berbasis MSE dan RMSE. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mendukung upaya pemerintah daerah dan lembaga kesehatan untuk merancang kebijakan intervensi yang lebih tepat sasaran berdasarkan hasil prediksi yang valid dan terukur. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya literatur akademik mengenai penerapan metode regresi dalam konteks analisis kesehatan masyarakat di tingkat regional.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis data sekunder dengan tujuan untuk membangun model prediksi prevalensi stunting di setiap kabupaten/kota di Provinsi Aceh. Data yang digunakan bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas Kesehatan Provinsi Aceh rentang waktu 2019 hingga 2023. Variabel utama yang dianalisis adalah prevalensi stunting (dalam persentase), dengan variabel waktu (tahun) sebagai prediktor utama. Analisis dilakukan secara terpisah untuk masing-masing daerah guna memperoleh model prediksi yang spesifik per wilayah.

2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini bersifat eksperimental komputasional, di mana model regresi dibangun dan dievaluasi menggunakan empat algoritma berbeda, yaitu:

- a. Regresi Linier (Linear Regression)
- b. Regresi Polinomial (Polynomial Regression)
- c. Ridge Regression
- d. Lasso Regression

Setiap model dilatih menggunakan data historis (2019–2023) dan digunakan untuk memprediksi nilai prevalensi stunting tahun 2024 hingga 2031. Model dikembangkan dan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka Scikit-learn sebagai alat utama untuk proses pelatihan dan evaluasi model.

2.2 Prosedur Analisis Data

Tahapan analisis dilakukan melalui beberapa langkah berikut:

a. Pembangunan Model Regresi:

- Regresi Linier digunakan untuk membangun model sederhana berbasis hubungan linear antara waktu dan prevalensi stunting.
- Regresi Polinomial diterapkan untuk mengakomodasi hubungan non-linear dengan menambahkan komponen pangkat dua hingga tiga (degree = 2-3).
- Ridge Regression digunakan untuk mengurangi overfitting dengan menambahkan penalti terhadap besarnya koefisien parameter (L2 regularization).
- Lasso Regression diterapkan untuk menghasilkan model yang lebih sederhana dengan seleksi fitur otomatis melalui penalti L1 [13].
- Prediksi dan Evaluasi Model: Setelah model dilatih, dilakukan proses prediksi prevalensi stunting untuk tahun 2024-2031.

b. Hasil prediksi dibandingkan dengan data aktual untuk menghitung tingkat kesalahan model. Evaluasi kinerja dilakukan menggunakan dua metrik utama:

- a. Mean Squared Error (MSE), yang mengukur rata-rata kuadrat kesalahan antara nilai aktual dan hasil prediksi [14].
- b. Root Mean Squared Error (RMSE), yang merupakan akar dari MSE untuk memberikan interpretasi dalam satuan yang sama dengan data aktual [15-16].
- c. Model dengan nilai MSE dan RMSE terkecil dianggap memiliki performa prediksi terbaik.
- d. Analisis Perbandingan Model:

Nilai MSE dan RMSE dari setiap algoritma regresi dihitung dan dibandingkan untuk seluruh kabupaten/kota di Provinsi Aceh. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi model yang paling optimal dalam menggambarkan tren stunting di masing-masing wilayah.

2.3 Alat dan Lingkungan Komputasi

Penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat keras berupa komputer dengan prosesor Intel® Core™ i7-1260P, RAM 16 GB, dan sistem operasi Windows 11 64-bit. Analisis data dilakukan menggunakan Python 3.11 dengan pustaka pendukung seperti NumPy, Pandas, Matplotlib, dan Scikit-learn. Visualisasi hasil prediksi dilakukan dalam format grafik tren dan tabel numerik yang disajikan pada bagian hasil dan pembahasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Evaluasi Model Regresi

Penelitian ini menghasilkan model prediksi prevalensi stunting untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Aceh menggunakan empat metode regresi, yaitu Regresi Linier, Regresi Polinomial, Ridge Regression, dan Lasso Regression. Kinerja masing-

masing model dievaluasi menggunakan Mean Squared Error (MSE) dan Root Mean Squared Error (RMSE).

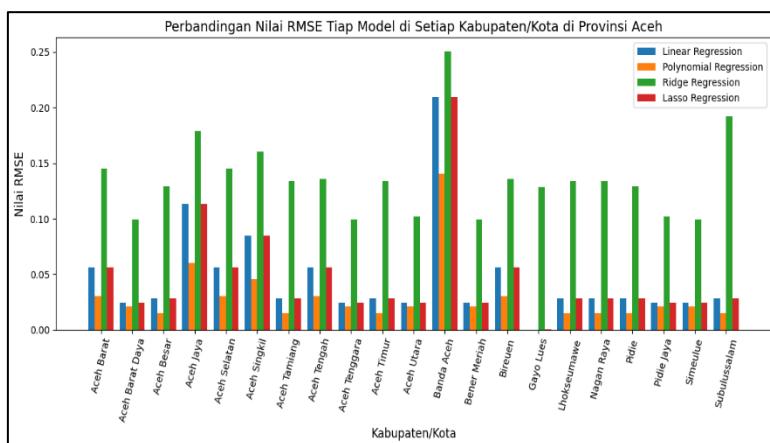
Hasil evaluasi menunjukkan bahwa Regresi Polinomial memberikan performa terbaik di hampir seluruh wilayah dengan nilai MSE dan RMSE yang paling kecil dibandingkan metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pola hubungan antara tahun dan prevalensi stunting di Aceh cenderung bersifat non-linear, sehingga model polinomial lebih mampu menangkap variasi tren jangka panjang dibanding model linier sederhana. Rangkuman hasil evaluasi model per kabupaten/kota di Provinsi Aceh sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Model Regresi Berdasarkan Nilai RMSE di Provinsi Aceh

Kabupaten/Kota	Linear	Polynomial	Ridge	Lasso
Aceh Barat	0.056569	0.030237	0.145182	0.056573
Aceh Barat Daya	0.024495	0.021381	0.099486	0.024505
Aceh Besar	0.028284	0.015119	0.129129	0.028293
Aceh Jaya	0.113137	0.060474	0.179107	0.113139
Aceh Selatan	0.056569	0.030237	0.145182	0.056573
Aceh Singkil	0.084853	0.045356	0.160536	0.084856
Aceh Tamiang	0.028284	0.015119	0.134152	0.028293
Aceh Tengah	0.056569	0.030237	0.135768	0.056573
Aceh Tenggara	0.024495	0.021381	0.099486	0.024505
Aceh Timur	0.028284	0.015119	0.134152	0.028293
Aceh Utara	0.024495	0.021381	0.101980	0.024505
Banda Aceh	0.209284	0.140204	0.250448	0.209286
Bener Meriah	0.024495	0.021381	0.099486	0.024505
Bireuen	0.056569	0.030237	0.135768	0.056573
Gayo Lues	0.000000	0.000000	0.128565	0.000707
Lhokseumawe	0.028284	0.015119	0.134152	0.028293
Nagan Raya	0.028284	0.015119	0.134152	0.028293
Pidie	0.028284	0.015119	0.129129	0.028293
Pidie Jaya	0.024495	0.021381	0.101980	0.024505
Simeulue	0.024495	0.021381	0.099486	0.024505
Subulussalam	0.028284	0.015119	0.192367	0.028293

Berdasarkan Tabel 1 yang menyajikan hasil evaluasi kinerja model regresi melalui nilai RMSE di Provinsi Aceh, beberapa temuan signifikan dapat diidentifikasi. Secara umum, nilai RMSE pada seluruh kabupaten/kota berada dalam rentang 0,000 hingga 0,250, mencerminkan tingkat kesalahan prediksi rata-rata model terhadap prevalensi stunting. Model Polinomial secara konsisten menghasilkan nilai RMSE terendah di sejumlah daerah, antara lain Aceh Besar, Aceh Tamiang, dan Aceh Timur, dengan nilai sekitar 0,015. Hal ini mengindikasikan kemampuan model Polinomial dalam menangkap pola non-linear yang terdapat pada distribusi data stunting. Model Linear dan Lasso menunjukkan performa yang relatif sebanding, dengan nilai RMSE sedikit lebih tinggi atau lebih rendah tergantung pada daerah, sehingga kedua model ini

cukup efektif dalam prediksi namun kurang fleksibel dibanding Polynomial dalam mengakomodasi non-linearitas data. Sebaliknya, Ridge Regression cenderung memberikan nilai RMSE tertinggi pada sebagian besar kabupaten, misalnya Banda Aceh dengan 0,250 dan Subulussalam dengan 0,192, yang menunjukkan adanya efek over-smoothing akibat regularisasi Ridge sehingga model kehilangan kemampuan menangkap variasi lokal data. Analisis berdasarkan kabupaten/kota memberikan hasil seperti Banda Aceh menampilkan nilai RMSE tinggi pada seluruh model, yang menandakan adanya heterogenitas data stunting yang signifikan sehingga prediksi menjadi lebih menantang. Sebaliknya, Gayo Lues memiliki nilai RMSE mendekati nol untuk model Linear dan Polynomial, mengindikasikan data stunting di wilayah ini relatif homogen dan prediksi model lebih akurat. Kabupaten lain seperti Aceh Besar, Aceh Tamiang, Aceh Timur, dan Lhokseumawe memperlihatkan RMSE Polynomial yang sangat rendah, memperkuat indikasi dominasi pola non-linear dalam data stunting di wilayah tersebut. Secara keseluruhan, model Polynomial Regression dapat dianggap sebagai model yang paling konsisten dan efektif dalam memprediksi prevalensi stunting di Provinsi Aceh, sedangkan Ridge Regression menunjukkan keterbatasan pada wilayah dengan variabilitas data tinggi.



Gambar 1. Perbandingan Nilai RMSE Tiap Model

Sebagai bagian dari evaluasi kinerja model regresi dalam memprediksi prevalensi stunting di Provinsi Aceh, nilai Mean Squared Error (MSE) digunakan untuk mengukur rata-rata kuadrat selisih antara nilai aktual dan prediksi model. MSE memberikan indikasi seberapa besar kesalahan prediksi yang dihasilkan oleh masing-masing model, di mana nilai MSE yang lebih kecil menunjukkan akurasi prediksi yang lebih tinggi. Tabel 2 menyajikan nilai MSE dari empat model regresi Linear, Polynomial, Ridge, dan Lasso untuk seluruh kabupaten/kota di Provinsi Aceh.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Model Regresi Berdasarkan Nilai MSE di Provinsi Aceh

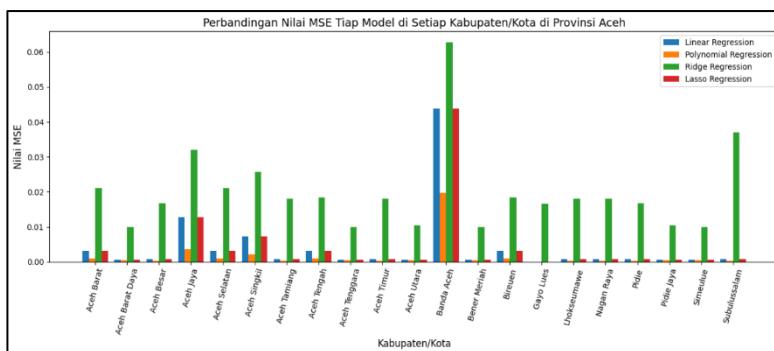
Kabupaten/Kota	Linear	Polynomial	Ridge	Lasso
Aceh Barat	0.0032	0.000914	0.021078	0.003201
Aceh Barat Daya	0.0006	0.000457	0.009898	0.000601
Aceh Besar	0.0008	0.000229	0.016674	0.000801

Aceh Jaya	0.0128	0.003657	0.032079	0.012805
Aceh Selatan	0.0032	0.000914	0.021078	0.003201
Aceh Singkil	0.0072	0.002057	0.025772	0.007201
Aceh Tamiang	0.0008	0.000229	0.017997	0.000801
Aceh Tengah	0.0032	0.000914	0.018433	0.003201
Aceh Tenggara	0.0006	0.000457	0.009898	0.000601
Aceh Timur	0.0008	0.000229	0.017997	0.000801
Aceh Utara	0.0006	0.000457	0.010400	0.000601
Banda Aceh	0.0438	0.019657	0.062724	0.043805
Bener Meriah	0.0006	0.000457	0.009898	0.000601
Bireuen	0.0032	0.000914	0.018433	0.003201
Gayo Lues	0.0000	0.000000	0.016529	0.0000005
Lhokseumawe	0.0008	0.000229	0.017997	0.000801
Nagan Raya	0.0008	0.000229	0.017997	0.000801
Pidie	0.0008	0.000229	0.016674	0.000801
Pidie Jaya	0.0006	0.000457	0.010400	0.000601
Simeulue	0.0006	0.000457	0.009898	0.000601
Subulussalam	0.0008	0.000229	0.037005	0.000801

Berdasarkan hasil evaluasi, Polynomial Regression menonjol sebagai model yang paling konsisten dengan nilai MSE terendah di mayoritas kabupaten/kota, menunjukkan kemampuannya dalam menangkap pola non-linear pada distribusi data stunting. Sementara itu, Linear dan Lasso Regression menunjukkan performa yang relatif serupa dengan MSE rendah, menandakan efektivitas keduanya dalam prediksi, meskipun kurang fleksibel terhadap variasi non-linear. Sebaliknya, Ridge Regression cenderung menghasilkan MSE lebih tinggi, terutama di daerah dengan kompleksitas data tinggi seperti Banda Aceh, yang mengindikasikan efek regularisasi yang berlebihan dan menyederhanakan variasi lokal.

Kabupaten seperti Gayo Lues memiliki MSE mendekati nol, mencerminkan homogenitas data dan akurasi prediksi yang tinggi. Polynomial Regression dapat dianggap sebagai model paling andal untuk memprediksi prevalensi stunting di Provinsi Aceh, sedangkan Ridge Regression perlu penerapan yang lebih hati-hati di wilayah dengan variasi data signifikan.

Penggunaan Polynomial Regression dengan degree 2-3 berpotensi menimbulkan overfitting karena model cenderung menyesuaikan pola data dalam jumlah sampel terbatas (hanya lima tahun). Meskipun kinerja evaluasi menunjukkan nilai MSE dan RMSE rendah, penelitian ini belum memasukkan proses validasi silang (k-fold cross-validation) ataupun teknik regularisasi tambahan untuk menguji ketahanan model. Penelitian lanjutan perlu menerapkan cross-validation atau Elastic Net untuk memastikan performa model tetap stabil pada data baru.



Gambar 2. Perbandingan Nilai MSE Tiap Model

Ridge Regression menunjukkan nilai MSE dan RMSE yang lebih tinggi dibandingkan model lainnya. Hal ini disebabkan oleh penerapan regularisasi L2 yang mengakibatkan penyusutan koefisien secara proporsional, sehingga model menjadi terlalu tersmoothing dan kurang sensitif dalam menangkap variasi lokal pada data prevalensi stunting antar kabupaten/kota. Di sisi lain, Lasso Regression menghasilkan kinerja yang hampir identik dengan Linear Regression. Kondisi ini terjadi karena penalti L1 pada Lasso berfungsi untuk melakukan seleksi variabel, namun mekanisme tersebut tidak memberikan dampak berarti dalam penelitian ini karena hanya terdapat satu prediktor yang digunakan. Dengan demikian, Lasso tidak menunjukkan peningkatan akurasi yang signifikan dibandingkan regresi linier konvensional.

3.2 Hasil Prediksi Prevalensi Stunting dengan Model Regresi

Tabel 3 menyajikan rekapitulasi prediksi prevalensi stunting di lima daerah dengan angka tertinggi di Provinsi Aceh selama periode 2024–2031. Prediksi ini dihitung menggunakan empat model regresi, yaitu Linear, Polynomial, Ridge, dan Lasso. Tabel menampilkan nilai prevalensi stunting pada awal periode (2024), akhir periode (2031), serta besaran penurunan dalam poin, yang dapat memberikan gambaran tentang efektivitas prediksi dan potensi perbaikan status gizi di masing-masing daerah.

Tabel 3. Hasil Prevalensi Stunting Aceh 2024–2031 (Lima Daerah Tertinggi)

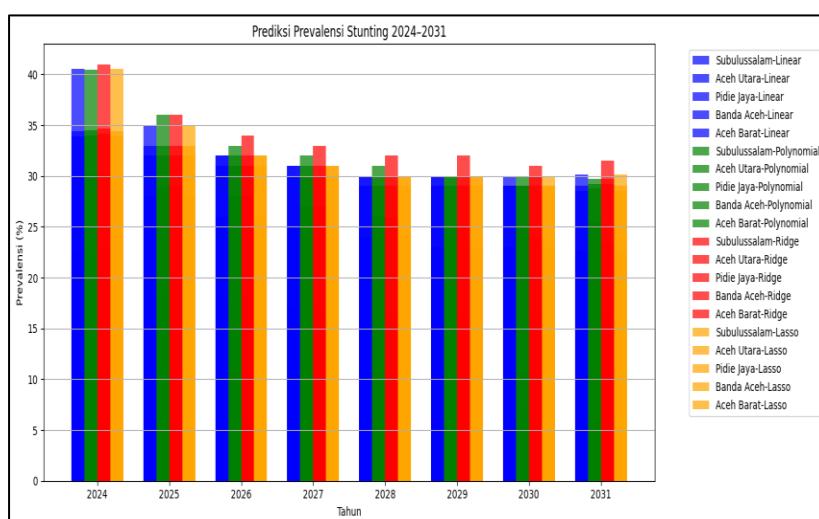
Daerah	Model	2024	2031	Penurunan (poin)
Subulussalam	Linear	40,54	30,18	10,36
	Polynomial	40,44	28,78	11,66
	Ridge	40,94	31,53	9,41
	Lasso	40,54	30,18	10,36
Aceh Utara	Linear	34,43	29,04	5,39
	Polynomial	34,48	29,74	4,74
	Ridge	34,64	29,74	4,90
	Lasso	34,43	29,05	5,38
Pidie Jaya	Linear	33,93	28,54	5,39
	Polynomial	33,98	29,24	4,74
	Ridge	34,14	29,24	4,90
	Lasso	33,93	28,54	5,39

Banda Aceh	Linear	22,51	15,02	7,49
	Polynomial	21,86	5,92	15,94
	Ridge	22,80	15,99	6,81
	Lasso	22,51	15,03	7,48
Aceh Barat	Linear	29,92	22,64	7,28
	Polynomial	30,12	25,44	4,68
	Ridge	30,20	23,59	6,61
	Lasso	29,92	22,65	7,27

Berdasarkan data prediksi, Subulussalam tercatat sebagai daerah dengan prevalensi stunting tertinggi pada 2024, dengan nilai antara 40,44 hingga 40,94, tergantung model yang digunakan. Penurunan terbesar dicapai menggunakan model Polynomial, sebesar 11,66 poin, menunjukkan potensi pengurangan signifikan hingga 2031. Aceh Utara dan Pidie Jaya memiliki pola yang relatif mirip, dengan penurunan rata-rata sekitar 4,7–5,4 poin, menandakan bahwa intervensi yang direncanakan perlu lebih intensif untuk mencapai target perbaikan gizi.

Banda Aceh menunjukkan dinamika yang paling menarik, di mana model Polynomial memprediksi penurunan drastis dari 21,86 menjadi 5,92, setara dengan 15,94 poin. Hal ini menunjukkan bahwa model Polynomial mampu menangkap tren penurunan yang lebih agresif dibandingkan model lain di daerah ini. Aceh Barat memiliki penurunan yang moderat, dengan Lasso dan Linear menunjukkan penurunan sekitar 7,27–7,28 poin, sedangkan Polynomial lebih konservatif dengan 4,68 poin.

Analisis ini menunjukkan bahwa pemilihan model memiliki pengaruh signifikan terhadap estimasi penurunan prevalensi stunting. Model Polynomial cenderung memberikan prediksi penurunan yang lebih besar, sementara Ridge dan Linear memberikan hasil yang lebih konservatif. Temuan ini dapat menjadi dasar perencanaan intervensi gizi yang lebih tepat sasaran di lima daerah dengan prevalensi stunting tertinggi.



Gambar 3. Hasil prediksi stunting lima daerah tertinggi di Aceh dengan model regresi

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan variabel waktu (tahun) sebagai prediktor utama. Faktor determinan stunting seperti pendidikan ibu, pendapatan rumah tangga, sanitasi, imunisasi, dan akses pangan belum dimasukkan ke dalam model. Penggunaan variabel tunggal menyebabkan model hanya menangkap tren temporal sehingga kurang menggambarkan aspek struktural penyebab stunting. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variabel multidimensial untuk meningkatkan akurasi dan validitas prediksi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil prediksi prevalensi stunting di Provinsi Aceh menggunakan empat model regresi yaitu Linear Regression, Polynomial Regression, Ridge Regression, dan Lasso Regression, dapat disimpulkan bahwa Polynomial Regression menunjukkan performa terbaik secara konsisten, ditunjukkan oleh nilai MSE dan RMSE terendah di mayoritas kabupaten/kota, yang menandakan kemampuannya menangkap pola non-linear dalam data prevalensi stunting. Linear dan Lasso Regression memberikan hasil cukup baik namun kurang responsif terhadap variasi non-linear, sementara Ridge Regression cenderung memberikan prediksi lebih konservatif dan kurang akurat di wilayah dengan variasi data tinggi. Prediksi tren menunjukkan penurunan prevalensi stunting hingga tahun 2031 dengan rata-rata penurunan tahunan sekitar 1,2%, di mana Subulussalam tercatat sebagai daerah dengan prevalensi tertinggi dan Banda Aceh mengalami penurunan paling signifikan dengan Polynomial Regression, menegaskan pentingnya pemilihan model regresi yang tepat untuk estimasi realistik. Temuan ini memiliki implikasi kebijakan penting karena Polynomial Regression dapat menjadi alat prediksi andal bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merancang strategi intervensi stunting yang tepat sasaran. Penelitian ini tidak hanya memberikan proyeksi jangka panjang prevalensi stunting, tetapi juga memperkuat literatur mengenai evaluasi kinerja model regresi menggunakan MSE dan RMSE sebagai metrik objektif dalam konteks kesehatan masyarakat, serta menunjukkan manfaat penerapan machine learning dalam analisis kesehatan regional. Polynomial Regression direkomendasikan sebagai model utama untuk prediksi stunting di Provinsi Aceh, sedangkan model lain dapat digunakan untuk perbandingan atau analisis sensitivitas tambahan, sehingga mendukung pengambilan keputusan dan strategi intervensi gizi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

REFERENCES

- [1] A. Rahman, Z. Zulkifli, A. Andika, S. Khadijah, I. Dwi, and C. Nana, "Program Edukasi Kesadaran dan Pengetahuan Stunting Masyarakat Desa Meunasah Rayeuk Aceh Utara," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, vol. 1, no. 10, pp. 2423–2433, 2023.
- [2] M. Hambal, H. Vanda, W. E. Sari, M. Akmal, D. Djufri, and S. Yusuf, "Pengurangan angka penderita stunting di Aceh Besar melalui edukasi, dukungan kebijakan pemerintah, dan pemberian probiotik," *Jurnal Pengabdian Aceh*, vol. 4, no. 2, pp. 122–128, 2024.
- [3] R. K. Dinata, R. T. Adek, N. Hasdyna, and S. Retno, "K-nearest neighbor classifier optimization using

purity," in AIP Conference Proceedings, vol. 2431, no. 1, p. 080013, *AIP Publishing LLC*, Aug. 2023.

[4] R. K. Dinata and A. M. Rizki, "Web-Based Asset Management Information System for Enhanced Asset Tracking at The Land Office of Bireuen District," *Jurnal Elektronika dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 14–20, 2024.

[5] I. T. I. Fajri, H. L. Sari, S. Kom, M. Kom, R. K. Dinata, N. Hasdyna, and C. Fadhilah, Data Mining. *Serasi Media Teknologi*, 2024.

[6] Z. Nozarijouybari and H. K. Fathy, "Machine learning for battery systems applications: Progress, challenges, and opportunities," *Journal of Power Sources*, vol. 601, p. 234272, 2024.

[7] R. W. Dwinanto and R. Ardianto, "Klasifikasi Berisiko Stunting pada Balita: Perbandingan K-Nearest Neighbor, Naïve Bayes, Support Vector Machine," *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 8, no. 2, pp. 264–273, 2024.

[8] R. D. Y. R. A., R. A. Muhadi, A. Fitrianto, and P. Silvianti, "Analisis Regresi Logistik Biner dan Random Forest untuk Prediksi Faktor-Faktor Stunting di Pulau Jawa," *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, vol. 13, no. 2, pp. 147–156, 2025.

[9] A. F. F. Nugroho, "Klasifikasi Stunting dan Status Gizi Balita dengan Metode SVM (Support Vector Machine)," *Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang*, 2024.

[10] N. Hasdyna, R. K. Dinata, Rahmi, and T. I. Fajri, "Hybrid Machine Learning for Stunting Prevalence: A Novel Comprehensive Approach to Its Classification, Prediction, and Clustering Optimization in Aceh, Indonesia," *Informatics*, vol. 11, no. 4, p. 89, Nov. 2024.

[11] S. Riyani, F. Kristianto, R. Wulandari, and J. Heikal, "Penerapan Metode Regresi Logistik Biner Dengan Menggunakan Phyton Untuk Menganalisa Pengguna Media Sosial Terhadap Probabilitas Pembukaan Rekening Pada Bank X," *Scientific Journal of Reflection: Economic, Accounting, Management and Business*, vol. 7, no. 2, pp. 438–449, 2024.

[12] L. P. Sofyan and D. B. D. Kependudukan, "Analisis Determinan Stunting di Kabupaten Bogor dan Kota Bogor: Pendekatan Spasial untuk Meningkatkan Efektivitas Intervensi," *Tesis, Departemen Biostatistik dan Kependudukan*, 2024.

[13] J. T. A. Togatorop, A. R. Chrismanto, and W. S. Raharjo, "Optimasi Akurasi Koefisien Pajak Kendaraan Bermotor di Indonesia Menggunakan Metode Klasifikasi dan Regresi," *Jurnal Terapan Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 1, pp. 11–19, 2025.

[14] I. Amansyah, J. Indra, E. Nurlaelasari, and A. R. Juwita, "Prediksi penjualan kendaraan menggunakan regresi linear: Studi kasus pada industri otomotif di Indonesia," *Innovative: Journal of Social Science Research*, vol. 4, no. 4, pp. 1199–1216, 2024.

[15] W. Wulandari, "Metode SVR Untuk Memprediksi Jumlah Pemakaian Air PDAM (Studi Kasus: Sub Unit Muntilan)," *Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Magelang*, 2025.

[16] M. A. Dinata, H. Yenni, and W. Agustin, "Prediksi Jumlah Titik Ruang Terbuka Hijau (RTH) Menggunakan Metode Regresi Linier dan Model Random Forest," *BETRIK*, vol. 16, no. 2, pp. 144–156, 2025.