

## Analisis Efektivitas Metode *Statistical Parabolic* Untuk Proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Di Kabupaten Sumenep

Marinatul Khaliqah<sup>1</sup>, Luluk Sarifah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Matematika, Institut Sains dan Teknologi Annuqayah  
Jl. Bukit Lancaran PP. Annuqayah, Guluk-Guluk Sumenep 69463  
Email: [marinaelkhaliq9@gmail.com](mailto:marinaelkhaliq9@gmail.com)<sup>1</sup>, [lu2ksarifah@istannuqayah.ac.id](mailto:lu2ksarifah@istannuqayah.ac.id)<sup>2</sup>  
Korespondensi penulis : [lu2ksarifah@istannuqayah.ac.id](mailto:lu2ksarifah@istannuqayah.ac.id)

### Abstrak

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator yang sangat penting dalam mengukur keberhasilan sebuah negara/ wilayah dalam membangun kualitas hidup penduduknya, termasuk Kabupaten Sumenep. Penentuan peringkat atau level pembangunan dari suatu wilayah atau negara dapat dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Karena begitu pentingnya Indeks Pembangunan Manusia (IPM), maka perlu dilakukan proyeksi tingkat perkembangan IPM di tahun-tahun selanjutnya, agar pemerintah Kabupaten Sumenep memiliki referensi dan acuan yang jelas untuk menentukan kebijakan ataupun membuat langkah-langkah strategis yang tepat agar Indeks Pembangunan Manusia (IPM) jangan sampai menurun di masa yang akan datang, bahkan meningkat pada tiap tahunnya. Data yang akan diproyeksi pada penelitian ini adalah data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tahun 2022-2026. Sumber data diambil dari website Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumenep. Pada penelitian ini, metode proyeksi yang digunakan untuk memproyeksi data IPM di Kabupaten Sumenep adalah Metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik). Akan tetapi sebelum menggunakan metode ini, data terlebih dahulu harus dihitung menggunakan metode jumlah kuadrat terkecil agar perhitungannya lebih teliti. Setelah dilakukan penghitungan dengan pengujian pada variabel tahun 2017-2021, diperoleh selisih antara data asli IPM dengan data hasil proyeksi sangat dekat sekali, dengan tingkat MSE sebesar 0.013. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan untuk tahun 2022-2026, hasil proyeksi data Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep justru mengalami penurunan, hal tersebut menunjukkan bahwa metode *Statistical Parabolic* tidak cukup efektif untuk memproyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep.

**Kata Kunci:** Indeks Pembangunan Manusia, *Statistical Parabolic*, Proyeksi

## *Abstract*

*The Human Development Index (IPM) is a very important indicator in measuring the success of a country/region in developing the quality of life of its population, including Sumenep Regency. Determination of the ranking or level of development of a region or country can be seen from the Human Development Index (IPM). Because of the importance of the Human Development Index (IPM), it is necessary to project the level of development of the HDI in the following years, so that the Sumenep Regency government has clear references and references for determining policies or making appropriate strategic steps so that the Human Development Index (IPM) can be achieved. ) do not let it decrease in the future, even increase every year. The data that will be projected in this study is the Human Development Index (IPM) data for 2022-2026. The data source was taken from the website of the Central Statistics Agency (BPS) for Sumenep Regency. In this study, the projection method used to project HDI data in Sumenep Regency is the Statistical Parabolic Method (Parabolic Trend). However, before using this method, the data must first be calculated using the least squares sum method so that the calculation is more accurate. After calculating by testing the variables for 2017-2021, the difference between the original HDI data and the projected data is very close, with an MSE level of 0.013. However, after calculating for 2022-2026, the projected results of the Human Development Index data in Sumenep Regency have actually decreased, this shows that the Statistical Parabolic method is not effective enough to project the Human Development Index (IPM) in Sumenep Regency.*

**Keywords:** *Human Index Development, Statistical Parabolic, Projection*

## 1. Pendahuluan

Pembangunan manusia merupakan salah satu tujuan utama pemerintah di Indonesia. Hal ini diwujudkan dengan memfokuskan perhatian pembangunan nasional pada manusia sebagai titik sentral yang bercorak dari rakyat, oleh rakyat dan untuk rakyat (Almaida, 2017). Pembangunan dapat diartikan sebagai kegiatan-kegiatan yang dilakukan suatu negara/wilayah untuk mengembangkan kualitas hidup masyarakat (Latuconsina, 2017). Pembangunan manusia memiliki dua sisi. Pertama, pembentukan kapabilitas manusia seperti peningkatan kesehatan, pendidikan dan kemampuan. Kedua, penggunaan kapabilitas yang mereka miliki, seperti menikmati waktu luang, produktif dalam kegiatan budaya, sosial dan urusan politik. Apabila skala pembangunan manusia tidak seimbang, maka akan terjadi suatu ketidakstabilan (Tarigan, 2017).

Capaian pembangunan manusia menjadi perhatian penting bagi penyelenggara pemerintahan. Berbagai macam pengukuran pembangunan manusia dibuat, namun tidak semuanya dapat digunakan sebagai ukuran standar yang dapat dibandingkan antar wilayah atau suatu negara. Sehingga Badan Perserikatan Bangsa (PBB) menetapkan suatu ukuran standar pembangunan manusia yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Indeks (HDI)* (Almaida, 2017).

Menurut UNDP (*United Nation Development Programme*), Indeks Pembangunan Manusia merupakan ukuran terhadap keberhasilan pembangunan manusia. Indeks Pembangunan Manusia merupakan indeks komposit yang dihitung sebagai rata-rata dari Indeks Harapan Hidup, Indeks Pendidikan dan Indeks Standar Hidup Layak yang tertuang dalam Paritas Daya Beli (*Purchasing Power Parity*) (Yektingisih, 2018). Setiap wilayah dapat menjadikan IPM sebagai acuan dalam pembangunan masyarakatnya, dengan memperhatikan tiga indikator IPM, maka suatu wilayah dapat menentukan level pembangunan manusia di wilayah tersebut, seperti halnya IPM di Kabupaten Sumenep.

Kabupaten Sumenep merupakan wilayah yang terletak di ujung timur Pulau Madura. Untuk mencapai kabupaten ini harus melalui tiga kabupaten sebelumnya, yaitu Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, dan juga Kabupaten Pamekasan. Jika ditinjau dari segi Indikator IPM, Kabupaten Sumenep termasuk wilayah dengan urutan IPM tertinggi kedua di Pulau Madura setelah Kabupaten Pamekasan. Akan tetapi secara keseluruhan, Kabupaten Sumenep termasuk relatif tertinggal dibandingkan kabupaten-kabupaten lainnya di Jawa Timur (Sari, 2019). Padahal Kabupaten Sumenep merupakan salah satu Kabupaten yang dikenal banyak memiliki sumber daya alam (*natural resources*). Dengan demikian, Kabupaten Sumenep seharusnya bisa memanfaatkan sumber daya alam tersebut untuk memajukan Indeks Pembangunan Manusia di wilayahnya.

Rendahnya Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep perlu dijadikan catatan penting oleh pemerintah setempat agar dapat diperbaiki pada masa yang akan datang. Melihat pentingnya Indeks Pembangunan Manusia, maka perlu dilakukan proyeksi (peramalan) tingkat perkembangan IPM di tahun-tahun selanjutnya, agar pemerintah di Kabupaten Sumenep memiliki acuan dan referensi yang jelas untuk menentukan kebijakan ataupun membuat langkah-langkah yang strategis dan tepat agar Indeks Pembangunan Manusia di kabupaten Sumenep tidak mengalami penurunan di masa yang akan datang, bahkan meningkat pada tiap tahunnya.

Proyeksi dilakukan dengan melihat data-data pada tahun-tahun sebelumnya, kemudian memperkirakan keadaan yang akan datang (Kirana, dkk., 2019). Oleh karena itu, dibutuhkan analisis yang baik dengan menggunakan metode-metode yang sudah teruji, agar keakuratan yang dihasilkan dapat benar-benar dipertanggungjawabkan.

Pada penelitian ini, metode proyeksi yang digunakan untuk melihat perkembangan Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep adalah Metode *Statistical Parabolic*. Metode ini sering digunakan untuk memproyeksi data *time-series*, karena tingkat *error* (kesalahan) yang lebih kecil dibandingkan metode-metode Matematika Statistik yang lain, seperti metode *Arithmetic Stright Line*, *Arithmetic Geometric Curve*, *Stright Line*, dan *Statistical Semi Log*. Selain itu, metode *Statistical Parabolic* juga mampu melakukan suatu estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang dengan baik (Kirana, dkk., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, dalam kaitannya dengan penelitian guna menyelesaikan tantangan maka dalam penelitian ini dibahas mengenai analisis efektivitas penggunaan metode *Statistical Parabolic* dalam proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep.

Penelitian mengenai Proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan mengenai metode *Statistical Parabolic* telah banyak dilakukan sebelumnya. Seperti penelitian Kirana (2019) yang melakukan penelitian tentang Proyeksi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah metode *Statistical Parabolic*. Akan tetapi sebelum menggunakan metode ini, data terlebih dahulu harus dihitung menggunakan metode jumlah kuadrat terkecil agar perhitungannya lebih teliti. Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh selisih antara data asli IPM dengan data hasil proyeksi sangat dekat sekali, dengan tingkat MSE sebesar 0,01659. Sehingga disimpulkan bahwa metode Trend Parabolik baik digunakan untuk melakukan proyeksi. Oleh karena itu hasil penelitian ini adalah proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia untuk tahun 2019 hingga tahun 2027.

Penelitian lain dilakukan oleh Rifa'i (2019) tentang Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Islam Indragiri di Masa Mendatang. Penelitian tersebut juga menggunakan metode *Statistical Parabolic*. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil proyeksi jumlah calon mahasiswa baru yang akan mendaftar pada periode tahun akademik 2023/2024 adalah 651 orang Mahasiswa, 2024/2025 adalah 818 orang Mahasiswa, 2025/2026 adalah 1001 orang Mahasiswa, 2026/2027 adalah 1200 orang Mahasiswa. Sehingga metode tersebut juga dinilai baik dilakukan untuk memproyeksi data pada masa yang akan datang.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis efektivitas penggunaan Metode *Statistical Parabolic* terhadap peramalan Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep.

## 2. Metode Penelitian

Bab ini merupakan penjabaran beberapa metode penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian, sehingga penelitian ini dapat berjalan sistematis dan teratur.

### a. Objek dan Aspek Penelitian

Objek yang diteliti adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep menggunakan metode *Statistical Parabolic*. Data penelitian yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten

Sumenep. Sedangkan aspek penelitian yang digunakan yaitu mengetahui kinerja atau efektivitas metode *Statistical Parabolic* dalam memproyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

#### **b. Peralatan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer dan *microsoft excel* sebagai alat bantu dalam menghitung data IPM menggunakan rumus *Statistical Parabolic*.

#### **c. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode kuantitatif, yakni berupa data Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep. Sedangkan variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep dari tahun 2017 hingga tahun 2021.

#### **d. Sumber Data**

Sumber data pada penelitian ini adalah data IPM di Kabupaten Sumenep dari tahun 2017-2021 yang bersumber dari website Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep.

#### **e. Tahapan Penelitian**

Dalam melakukan proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep, maka ada beberapa tahapan yang dilakukan :

##### **1) Studi Literatur**

Studi Literatur berarti pendekatan penelitian yang dilakukan dengan harapan memperoleh suatu kesimpulan yang lebih terukur dan terarah terhadap masalah yang jadi pembahasan. Dalam hal ini berdasarkan pada referensi atau sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya.

##### **2) Pengumpulan Data**

Pengumpulan data berarti mengambil data yang akan diteliti dari sumber-sumber yang tepat. Pada penelitian ini mengambil data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumenep.

##### **3) Analisa Data**

Analisa data merupakan tahapan yang meliputi pengolahan data yang telah diperoleh menjadi data stasioner yang dapat digunakan menjadi variabel dalam penelitian ini.

##### **4) Proses Perhitungan**

Proses perhitungan dalam penelitian ini menggunakan Trend Parabolik yang nantinya akan menghasilkan data proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Sumenep untuk tahun 2022-2026.

##### **5) Analisa Hasil**

Pada analisa hasil, hasil proyeksi yang sudah dilakukan akan dianalisis dengan data asli (data awal), apakah hasilnya mendekati atau tidak.

##### **6) Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap kesimpulan akan dilihat apakah metode Trend Parabolik baik digunakan untuk melakukan proyeksi Indeks Pembangunan Manusia atau tidak.

##### **7) Penyusunan laporan**

Pada tahap ini adalah tahap penyusunan laporan dari penelitian yang sudah dilakukan.

#### f. Metode *Statistical Parabolic*

*Statistical Parabolic* atau sering disebut *Trend Parabolic* merupakan sebuah metode proyeksi yang sering digunakan untuk peramalan. Metode ini mampu melakukan prediksi berdasarkan data yang telah lampau (*time series*) (Kirana, dkk., 2019).

Keunggulan dari penggunaan metode *Statistical Parabolic* adalah dapat mempertimbangkan pengaruh pada data periode lalu yang akan diramalkan. Selain itu, metode ini juga dapat melakukan sebuah prediksi pada periode yang akan datang dengan baik (Amalia, dkk., 2021).

Metode Trend Parabolik ini mampu melakukan prediksi berdasarkan data yang telah lampau (*times series*), dimana metode Trend Parabolik ini merupakan salah satu metode dari teknik peramalan yang akan menggambarkan nilai IPM di Kabupaten Sumenep pada tahun 2022, 2023, 2024, 2025, dan 2026.

Trend parabolik (kuadrat) merupakan deret waktu dengan data berupa garis parabola. Trend ini adalah trend yang nilai variabel tak bebasnya naik atau turun secara linier atau terjadi parabola bila datanya dibuat scatter plot (hubungan variabel dependen dan independen adalah kuadrat).

Metode Trend Parabolik digunakan untuk memproyeksi data historis ke arah garis lengkung yang berbentuk parabola. Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$Y_c = a + bX + cX^2 \quad [1]$$

Dimana :

$$a = \frac{(\sum X^4)(\sum Y) - (\sum X^2)(\sum X^2 Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} \quad [2]$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad [3]$$

$$c = \frac{n(\sum X^2 Y) - \sum X^2(\sum Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} \quad [4]$$

Keterangan :

$Y_c$  = Nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (Variabel Terikat)

$a$  = Titik potong sumbu  $y$

$b$  = Kemiringan garis regresi

$\sum$  = Tanda penjumlahan total

$X$  = Nilai variabel bebas

$Y$  = Nilai variabel terikat

$n$  = Jumlah data atau pengamatan

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Data Indeks Pembangunan Manusia

Tabel 3.1 berikut merupakan data IPM di Kabupaten Sumenep tahun 2017-2021. Data ini diambil dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep.

**Tabel 3.1. Data IPM Kabupaten Sumenep**

Tahun	Data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Sumenep
2017	64.28
2018	65.25
2019	66.22
2020	66.43
2021	67.04

#### 3.2 Penghitungan dengan Metode Jumlah Kuadrat Terkecil

Penghitungan dengan metode jumlah kuadrat terkecil harus dilakukan terlebih dahulu untuk memperoleh nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ . Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square*) merupakan metode menghitung persamaan Trend Linear yang menghasilkan deviasi kuadrat. Metode Kuadrat Terkecil akan memberikan jumlah kuadrat deviasi vertikal (tegak) dari titik-titik observasi ke garis regresi tersebut sekecil mungkin.

Berikut akan dijabarkan perhitungan data Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep dengan metode (*The Least Square's Method*). Penghitungan ini harus dilakukan sebelum melakukan proyeksi terhadap data IPM dengan menggunakan Metode proyeksi *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik).

**Tabel 3.2. Penghitungan dengan Metode Jumlah Kuadrat Terkecil (*The Least Square's Method*)**

Tahun	Nilai IPM (Y)	X	X <sup>2</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
2017	64.28	-2	4	16	-128.56	257.12
2018	65.25	-1	1	1	-65.25	65.25
2019	66.22	0	0	0	0	0
2020	66.43	1	1	1	66.43	66.43
2021	67.04	2	4	16	134.08	268.16
$\Sigma$	329.22	0	10	34	6.7	656.96

Keterangan :

$\Sigma Y = 329.22$  (Diperoleh dari total keseluruhan nilai IPM(Y))

$X = -2, -1, 0, 1, 2$

Diperoleh dari rumus :

$$X = \frac{\text{Tahun Dasar} - \text{Tahun Tengah}}{\text{Interval}}$$

Tahun dasar adalah tahun 2017, sedangkan tahun tengah adalah tahun 2019.

Sehingga

$X = 2017 - 2019 / 1 = -2$  (begitu seterusnya hingga  $X=2$ )

$\Sigma X = 0$  (diperoleh dari total keseluruhan nilai X)

X <sup>2</sup>	= 4, 1, 0 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai X * X)
ΣX <sup>2</sup>	= 10 (diperoleh dari total keseluruhan nilai X <sup>2</sup> )
X <sup>4</sup>	= 16, 1, 0 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai X <sup>2</sup> * X <sup>2</sup> )
ΣX <sup>4</sup>	= 34 (diperoleh dari total keseluruhan nilai X <sup>4</sup> )
XY	= -128.56, -65.25 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai X * Y)
ΣXY	= 6.7 (diperoleh dari total keseluruhan nilai XY)
X <sup>2</sup> Y	= 257.12, 65.25 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai X <sup>2</sup> * Y)
ΣX <sup>2</sup> Y	= 656.96 (diperoleh dari total keseluruhan nilai X <sup>2</sup> Y)

### 3.3 Penghitungan Proyeksi dengan Metode *Statistical Parabolic*

Langkah selanjutnya yang harus dilakukan setelah data dihitung dengan menggunakan Metode Jumlah Kuadrat Terkecil (*The Least Square's Method*) adalah mencari nilai a, b dan c yang merupakan variabel nilai yang akan digunakan untuk melakukan proyeksi nantinya. Untuk mencari nilai a, b, c harus berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.2 menggunakan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum X^4)(\sum Y) - (\sum X^2)(\sum X^2 Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} = 66.05543$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = 0.67$$

$$c = \frac{n(\sum X^2 Y) - \sum X^2(\sum Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} = -0.05923$$

Setelah nilai a, b, dan c diperoleh, selanjutnya adalah tahap melakukan proyeksi dengan rumus :

$$Y_c = a + bX + cX^2$$

Tahap Proyeksi akan dilakukan dengan metode *Statistical Parabolic* yang akan diperlihatkan pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Penghitungan dengan *Statistical Parabolic***

Tahun	x	A	B	C	bX	X <sup>2</sup>	cX <sup>2</sup>	Hasil Proyeksi (Y <sub>c</sub> )	Data Asli	Selisih
2017	-2	66.05543	0.67	-0.10571	-1.34	4	-0.42284	64.29259	64.28	0.01
2018	-1	66.05543	0.67	-0.10571	-0.67	1	-0.10571	65.27972	65.25	0.02
2019	0	66.05543	0.67	-0.10571	0	0	0	66.05543	66.22	0.17
2020	1	66.05543	0.67	-0.10571	0.67	1	-0.10571	66.61972	66.43	0.18
2021	2	66.05543	0.67	-0.10571	1.34	4	-0.42284	66.97259	67.04	0.07
									<b>MSE</b>	<b>0.013</b>

Keterangan :

X	= -2, -1 dan seterusnya (Diperoleh dari Tabel 2)
a	= 66,05 (Diperoleh dari rumus a)
b	= 0,67 (Diperoleh dari rumus b)
c	= -0,10571 (Diperoleh dari rumus c)
bX	= -1.34, -0,67 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai $b * X$ )
X <sup>2</sup>	= 4, 1 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai $X * X$ )
cX <sup>2</sup>	= -0,42 dan seterusnya (Diperoleh dari nilai $c * X^2$ )
Yc	= 64,29 dan seterusnya (Diperoleh dari $a + bX + cX^2$ )
Data asli	= Diperoleh dari data IPM Indonesia (Tabel 1)
Selisih	= 0,01 dan seterusnya (Diperoleh dari $Yc - \text{Data Asli}$ )
MSE	= 0.013 (Diperoleh dari Rata-rata nilai Selisih)

Pada tabel 3.3 dapat dilihat selisih antara data asli Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep dengan data hasil proyeksi tidak berbeda jauh. Pada tahun 2017, nilai Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep berdasarkan data asli sebesar 64.28, sedangkan berdasarkan data proyeksi dengan menggunakan metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) didapatkan nilai sebesar 64.29 yang berarti terjadi selisih sebesar 0,01. Pada tahun 2018 nilai Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep berdasarkan data asli sebesar 65.25, sedangkan berdasarkan data proyeksi dengan menggunakan metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) diperoleh nilai sebesar 65.27 yang berarti terjadi selisih sebesar 0,02. Pada tahun 2019 nilai Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep berdasarkan data asli sebesar 66.22, sedangkan berdasarkan data proyeksi dengan menggunakan metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) diperoleh nilai sebesar 66.05 yang berarti terjadi selisih sebesar 0,17. Pada tahun 2020 nilai Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep berdasarkan data asli sebesar 66.43, sedangkan berdasarkan data proyeksi dengan menggunakan metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) diperoleh nilai sebesar 66.61 yang berarti terjadi selisih sebesar 0,18. Pada tahun 2021 nilai Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep berdasarkan data asli sebesar 67.04, sedangkan berdasarkan data proyeksi dengan menggunakan metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) diperoleh nilai sebesar 66.97 yang berarti terjadi selisih sebesar 0,7. Sedangkan nilai rata-rata (MSE) dari selisih antara data asli dengan data proyeksi adalah 0,013.

### 3.4 Hasil Proyeksi IPM untuk Tahun 2022-2026

Hasil proyeksi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep dengan menggunakan metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) untuk tahun 2022-2026 dapat dilihat pada tabel 3.4. Proyeksi dilakukan selama 5 tahun (2022-2026), karena data awal yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik juga 5 tahun (2017-2021).

**Tabel 3.4. Proyeksi IPM Kab. Sumenep tahun 2022-2026**

Tahun	X	A	B	c	bX	X <sup>2</sup>	cX <sup>2</sup>	Hasil Proyeksi
2022	3	66.05543	0.67	-0.10571	2.01	9	-0.95139	67.11404
2023	4	66.05543	0.67	-0.10571	2.68	16	-1.69136	67.04407
2024	5	66.05543	0.67	-0.10571	3.35	25	-2.64275	66.76268
2025	6	66.05543	0.67	-0.10571	4.02	36	-3.80556	66.26987
2026	7	66.05543	0.67	-0.10571	4.69	49	-5.17979	65.56564

Berdasarkan hasil proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang ada pada tabel 3.4, dapat dilihat bahwa nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mengalami penurunan untuk tahun 2023-2026. Pada tahun 2022, nilai proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebesar 67.11 atau meningkat 0,7 dibandingkan data asli tahun 2021 yang bernilai 67.04. Pada tahun 2023, nilai proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebesar 67.04, hal tersebut menunjukkan bahwa nilai IPM mengalami penurunan dibandingkan data proyeksi tahun 2022 yang bernilai 67.11. Pada tahun 2024, nilai proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebesar 66.76, hal tersebut menunjukkan bahwa nilai IPM mengalami penurunan dibandingkan data proyeksi tahun 2023 yang bernilai 67.04. Pada tahun 2025, nilai proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebesar 66.26, hal tersebut menunjukkan bahwa nilai IPM mengalami penurunan dibandingkan data proyeksi tahun 2024 yang bernilai 66.76. Pada tahun 2026, nilai proyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebesar 65.56, hal tersebut menunjukkan bahwa nilai IPM mengalami penurunan dibandingkan data proyeksi tahun 2022 yang bernilai 66.26.

Dengan demikian, hasil data proyeksi yang terdapat pada tabel 4.4 membuktikan bahwa metode *Statistical Parabolic* (Trend Parabolik) tidak cukup baik digunakan untuk memproyeksi data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep, dikarenakan hasil yang diperoleh mengalami penurunan untuk tiap tahun yang akan datang, seperti halnya di tahun 2023-2026.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan di bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode Trend Parabolik cukup baik digunakan untuk melakukan proyeksi terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep jika melihat pada pengujian data dari tahun 2017-2021, karena setelah dilakukan pengujian secara Matematika dengan membandingkan data asli dengan data hasil Proyeksi, mempunyai nilai yang tidak terlalu jauh berbeda (Data Hasil Proyeksi mendekati nilai Data Asli) dengan MSE sebesar 0.013. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan untuk tahun 2022-2026, hasil proyeksi data Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Sumenep justru mengalami penurunan, hal tersebut menunjukkan bahwa metode *Statistical Parabolic* tidak cukup efektif untuk memproyeksi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Sumenep.

Saran untuk peneliti yang akan datang, untuk melakukan perbandingan dengan metode lain agar output yang dihasilkan dapat lebih tepat dan akurat.

## Ucapan Terima Kasih (12pt, Bold)

Ditujukan kepada berbagai pihak yang memberikan kontribusi dalam penelitian, misalnya sponsor penelitian dan narasumber. Ucapan terima kasih bersifat opsional, dapat dituliskan ataupun tidak.

## Daftar Pustaka (12pt, Bold)

- Almaida, S. 2017. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Labuhan Batu dengan Metode Analisis Jalur. *Tugas Akhir*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Amalia, EL., Abdullah, MZ. dan Attariq, MD. 2021. Sistem Informasi PT Bintang Sidoraya dengan Peramals an Penjualan menggunakan Metode *Statistical Parabolic Projection*. *Jurnal Buana Informatika*. 12(2): 98-105.
- Asnidar, 2018. Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Inflasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Samudra Ekonomika* 2 (1): 1-12.
- Junaidi., Mediansyah. dan Yaqin, A. 2019. Analisis Kesiapan Masyarakat dalam Mendukung Program JKN-KIS oleh BPJS Kesehatan di Kabupaten Sumenep (Studi Kasus Kecamatan Pragaan, Guluk-Guluk, Ganding). *Jurnal Keislaman dan Kemasyarakatan*. 3(1): 1-20.
- Kirana, IO., Nasution, ZM. dan Wanto, A. 2019. Analisis Metode Trend Parabolic untuk Proyeksi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia. *Seminar nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. 3 Agustus 2019, Yogyakarta, Indonesia. 1-6.
- Latuconsina, ZMY. 2017. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten Malang Berbasis Pendekatan Perwilayahan dan Regresi Panel. *Journal of Regional and Rural Development Planning*. 1(2): 202-216.
- Rifa'i, A. 2019. *The Statistical Parabolic Projection Method* untuk *Forecasting* dalam Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Islam Indragiri di Masa Mendatang. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*. 8(2): 354-365.
- Sari, IP. 2019., Riyono, B. dan Supandi, A. 2019. Indeks Pembangunan Manusia di Madura : Analisis Tipologi Klassen. *Journal of Applied Business and Economics*. 6(2): 82-95.
- Simajuntak, A. 2018. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Toba Samosir. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Tarigan, TP. 2017. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Karo. *Skripsi*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Utami, FP. 2020. Pengaruh Indeks Peembangunan Manusia (IPM), Kemiskinan, Pengangguran terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Aceh. *Jurnal Samudra Ekonomika*. 4 (2): 101-113.
- Wahyudi, H. Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Aplikasi*. 6 (1): 21-28.
- Yektiningsih, E. 2018. Analisis Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Pacitan Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*. 18(2): 32-50.

Zahwa, N. dan Mutia, E. 2021. Peramalan Jumlah Prooduksi Garam Harian di Desa Meunasah Blang. *Jurnal Matematika dan Terapan*. 3 (2): 32-36.

- [1] Almaida, S. 2017. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Labuhan Batu dengan Metode Analisis Jalur. *Tugas Akhir*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [2] Latuconsina, ZMY. 2017. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten Malang Berbasis Pendekatan Perwilayahan dan Regresi Panel. *Journal of Regional and Rural Development Planning*. 1(2): 202-216.
- [3] Tarigan, TP. 2017. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Karo. *Skripsi*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [4] Yektiningsih, E. 2018. Analisis Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kabupaten Pacitan Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*. 18(2): 32-50.
- [6] Mashadi, *Buku Ajar Geometri*. Pekanbaru: Pusbangdik Universitas Riau, 2012.
- [7] J. Pahade and M. Jha, "Trace of Positive Integer Power of Real  $2 \times 2$  Matrices," *Advances in Linear Algebra & Matrix Theory*, vol. 05, no. 04, pp. 150–155, 2015, doi: 10.4236/alamt.2015.54015.
- [8] K. Antosz and D. Stadnicka, "Lean Philosophy Implementation in SMEs - Study Results," *Procedia Engineering*, vol. 182, pp. 25–32, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.03.107.
- [9] Y. Muda, F. T. Akbar, R. Kusdiantara, B. E. Gunara, and H. Susanto, "Justification of the discrete nonlinear Schrödinger equation from a parametrically driven damped nonlinear Klein – Gordon equation and numerical comparisons," *Physics Letters A*, vol. 383, no. 12, pp. 1274–1282, 2019, doi: 10.1016/j.physleta.2019.01.047.
- [10] A. Rahim, D. Retno Dwi Hastuti, D. Pradipta, N. Bustanul, and N. Azizah, "The Influence of Respondent Characteristics and Different Areas on Small-Scale Fisherman Household Income of Urban Coastal Areas in," *Journal of Socioeconomics and Development*, vol. 1, no. 2, pp. 63–71, 2018.
- [11] A. Valentina, K. Wardany, and S. Anjarwati, "Analyze Economic Empowerment of Fisherman Community in Margasari Village , East Lampung," *Indonesian Journal of Innovation and Applied Sciences*, vol. 1, no. 2, pp. 89–94, 2021, doi: 10.47540/ijias.v1i2.212.
- [12] A. I. Maulidah, Sujarwo, and B. Setiawan, "Analysis Poverty of Fishermen ' s Households in The Coastal Area of Ambulu District , Jember Regency," *Habitat*, vol. 33, no. 1, pp. 93–100, 2022, doi: 10.21776/ub.habitat.2022.033.1.10.
- [13] F. Aryani, Rysfan, C. C. Marzuki, and S. Basriati, "Determinan Matriks FLDCircr Bentuk Khusus Menggunakan Ekspansi Kofaktor," *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi, dan Industri 11*, pp. 682–688, 2018.
- [14] A. N. Rahma, F. Aryani, M. Anggelina, and Rahmawati, "Determinan Matriks Blok  $2 \times 2$  Dalam Aplikasi Matriks FLDCircr Bentuk Khusus," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 5, no. 2, pp. 34–42, 2019.
- [15] A. N. Rahma and Z. Aqilah, "Determinan Matriks Hankel Bentuk Khusus Ordo  $3 \times 3$

- Berpangkat Bilangan Bulat Positif," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 7, no. 1, pp. 96–104, 2021, doi: 10.24014/jsms.v7i1.12193.
- [16] E. Chen, *In Euclidean Geometry in Mathematical Olympiads*. Washington: Mathematical Association of America Press, 2016.
- [17] S. Nurahmi, Mashadi, and and Hasriati, "Pengembangan Teorema Ceva dan Teorema Menelaus pada Segiempat," in *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres IndoMS Wilayah Sumatera Bagian Tengah*, 2014, pp. 978–979.
- [18] Mashadi, *Geometri Lanjut*, Edisi Kedu. Pekanbaru: Pusbangdik Universitas Riau, 2015.
- [19] A. N. Rahma, E. Safitri, and Rahmawati, "Determinan Matriks FLScircr Bentuk Khusus  $n \times n$ ,  $n \geq 3$  Menggunakan Metode Kondensasi Chio Ade," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 5, no. 1, pp. 27–34, 2019.