

**Penerapan Metode *Trend* Non Linear untuk Peramalan Jumlah  
Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi**

**Wahyu Meidi Cendra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Padang  
wahyumeidi158@gmail.com<sup>1</sup>

**ABSTRACT**

*In the economic growth of a country, the workforce is one of the important aspects in advancing the economy of a country. Bukittinggi City is one of the cities in West Sumatra Province whose workforce has increased every year. various ways to predict the number of workforces, one of which is the nonlinear trend method. Nonlinear trends are used to describe the movement of time series data over a long period of time or over a long period of time and the data used is not continuous. The non-linear trend method is used to solve the workforce problem in Bukittinggi City. Based on the results of linearity detection, the highest  $R^2$  value is 0.837 and the scatter plot graph shows the best trend method for analyzing each variable, namely the cubic nonlinear trend method and with the MAPE value of the model, which is 2.08952 because the MAPE value (Mean Absolute Percentage Error)  $\leq 10$ , then the forecast results are very accurate and it can be concluded that the model used in forecasting has a very low error rate and based on a comparison of actual data with forecast data that is not much different, it can be concluded that the cubic trend model is right for predicting the number of workforce in Bukittinggi City.*

**Keywords:** *Non-linear Trend Method, Labor Force, Forecasting*

**ABSTRAK**

Pada pertumbuhan ekonomi di suatu negara, tenaga kerja merupakan salah satu aspek penting dalam memajukan perekonomian suatu negara. Kota Bukittinggi merupakan salah satu kota di Provinsi Sumatera Barat yang jumlah angkatan kerjanya mengalami peningkatan di setiap tahun. berbagai cara untuk meramalkan jumlah angkatan kerja salah satunya dengan metode *trend* non linear. *Trend* non linear digunakan untuk menggambarkan gerak data deret waktu selama jangka waktu yang panjang atau dalam waktu yang lama dan data yang digunakan bersifat tidak kontinu. Metode *trend* non inear digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tenaga kerja di Kota Bukittinggi. Berdasarkan hasil deteksi *linearity* nilai  $R^2$  tertinggi yaitu sebesar 0,837 dan grafik *scatter* plot didapatkan metode *trend* yang terbaik untuk menganalisis masing-masing variabel yaitu metode *trend* non linear kubik dan dengan nilai MAPE dari model tersebut yaitu sebesar 2,08952 dikarenakan nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error)  $\leq 10$ , maka hasil peramalan tersebut sangat akurat dan dapat disimpulkan bahwa model yang digunakan dalam peramalan memiliki tingkat kesalahan yang sangat rendah dan berdasarkan perbandingan data aktual dengan data peramalan yang tidak jauh berbeda dapat disimpulkan bahwa model *trend* kubik tepat untuk meramalkan jumlah angkatan kerja Kota Bukittinggi.

**Kata kunci:** *Metode Trend Non linear, Angkatan Kerja, Peramalan*

## **PENDAHULUAN**

Angkatan kerja merupakan salah satu komponen yang mendukung pertumbuhan ekonomi negara. Angkatan kerja yang memiliki kualitas yang baik diperlukan untuk memajukan perekonomian negara tersebut. Pemerintah mewajibkan bagi warga negara Indonesia yang sudah memasuki usia kerja, yaitu mereka yang berusia minimal 15 tahun sampai 65 tahun. Namun, tidak semua penduduk tersebut termasuk angkatan kerja. Penduduk yang tidak aktif dalam kegiatan ekonomi seperti: Ibu rumah tangga, dan pelajar/mahasiswa. Pada pertumbuhan ekonomi di suatu negara tenaga kerja merupakan salah satu aspek penting dalam memajukan perekonomian suatu negara. Meningkatnya jumlah penduduk dan terbatasnya lapangan pekerjaan yang tersedia menyebabkan semakin sulitnya pemerintah dalam mengurangi angka pengangguran di Indonesia sehingga dibutuhkan pendataan ketenagakerjaan untuk membantu pemerintah dalam mengurangi angka pengangguran di Indonesia (Dilla et al, 2023). Kota Bukittinggi merupakan salah satu kota di Provinsi Sumatera Barat yang jumlah angkatan kerjanya mengalami peningkatan di setiap tahun.

Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bukittinggi merupakan salah satu lembaga yang melakukan pendataan ketenagakerjaan di Kota Bukittinggi dengan melakukan Survei Angkatan Kerja Nasional (Sskernas). Menurut survei angkatan kerja nasional (Sakernas) Kota Bukittinggi tahun 2020-2023 jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi meningkat tiap tahunnya. Meningkatnya angkatan kerja di Kota Bukittinggi berbanding terbalik dengan lapangan pekerjaan yang tersedia di Kota Bukittinggi sehingga menimbulkan beberapa permasalahan salah satunya adalah pengangguran. Oleh karena itu, diperlukan data ketenagakerjaan untuk membantu pemerintah Kota Bukittinggi dalam merencanakan pembangunan dan mengurangi angka pengangguran di Kota Bukittinggi, perhitungan data angkatan kerja ini dapat dilakukan dengan menggunakan peramalan jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi. Peramalan ini berguna untuk memprediksi atau memperkirakan jumlah angkatan kerja di tahun-tahun yang akan datang dengan menggunakan data-data dari tahun sebelumnya. Terdapat berbagai cara untuk meramalkan jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi salah satunya dengan metode *trend* non linear. *Trend* non linear digunakan untuk menggambarkan gerak data deret waktu selama jangka waktu yang panjang atau dalam waktu yang lama dan data yang digunakan bersifat tidak kontinu dan tidak linear.

Berdasarkan uraian Pendahuluan tersebut maka peneliti tertarik menerapkan metode *trend* non linear untuk meramalkan jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi. Hal ini disebabkan oleh penggunaan data jangka panjang dalam penelitian ini yang bersifat tidak kontinu dan tidak linear. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memprediksi jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi secara efisien dan akurat. Judul penelitian ini adalah "Penerapan Metode *Trend* Non linear Untuk Peramalan Jumlah Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi". Penelitian ini bertujuan untuk memilih model yang efektif dan sesuai dalam memprediksi jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi.

## TINJAUAN LITERATUR

### Angkatan Kerja

Menurut Undang-Undang No 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, tenaga kerja adalah setiap orang yang memiliki kemampuan untuk memproduksi barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan dirinya maupun masyarakat. Angkatan kerja merupakan individu yang telah mencapai usia kerja, baik yang sudah bekerja, belum bekerja, maupun yang sedang mencari pekerjaan. Mereka yang digolongkan sebagai pekerja adalah mereka yang terlibat aktif dalam kegiatan menghasilkan barang atau jasa dengan tujuan memperoleh penghasilan, atau seseorang yang melakukan pekerjaan setidaknya 1 jam dalam minggu terakhir, baik secara berturut-turut maupun terpisah dalam seminggu (Dilla et al, 2023).

Angkatan kerja dikelompokkan ke dalam dua kelompok menurut (Dilla et al, 2023) yaitu:

1. Angkatan kerja yang sedang bekerja

Angkatan kerja yang sedang bekerja adalah individu yang dalam minggu terakhir sebelum pencacahan telah melakukan pekerjaan dengan tujuan untuk mendapatkan penghasilan atau keuntungan.

2. Angkatan kerja yang sedang mencari pekerjaan

Angkatan kerja yang sedang mencari pekerjaan adalah mereka yang pada saat pencacahan sedang menganggur dan berusaha untuk mendapatkan pekerjaan.

### Peramalan

Peramalan deret waktu, atau *time series*, adalah metode yang digunakan untuk memprediksi kejadian di masa depan berdasarkan data informasi dari periode sebelumnya (Sulaiman et al, 2021). Ada berbagai cara untuk meramalkan tenaga kerja di Kota Bukittinggi, salah satunya menggunakan metode *trend*.

### *Trend*

*Trend* digunakan untuk menggambarkan *Trend* data dalam waktu yang berlangsung dalam jangka panjang cenderung bergerak ke satu arah, apakah meningkat atau menurun. Tren ini biasanya mencakup pergerakan dalam periode waktu yang panjang, sekitar 10 tahun ataupun lebih. Pergerakan waktu ini mencerminkan sifat kontinuitas atau keadaan yang terus menerus sama dari suatu waktu ke waktu yang lain selama periode waktu tertentu. Karena sifat Kontinuitas *trend* dianggap pergerakan waktu yang stabil sehingga dapat digunakan model matematis dalam menginterpretasikannya sesuai dengan keadaan dan data deret waktunya sendiri. *Trend* dapat dihitung dengan dua cara yaitu *trend* linear dan *trend* non linear (Yonhi et al, 2013).

### *Trend* Linear

*Trend* linier sangat cocok untuk menggambarkan data yang bersifat berkala dengan periode waktu yang pendek. Persamaan *trend* linear adalah sebagai berikut (Sembiring, 2023):

$$\hat{Y} = a + bt$$

dimana:

$\hat{Y}$  : nilai peramalan

$t$  : periode waktu

$a$  dan  $b$  adalah nilai parameter

### **Trend Non Linear**

*Trend* non linier adalah model *trend* yang melibatkan variabel dengan persamaan pangkat dua, tiga, dan seterusnya. Kelemahan dari metode ini adalah kurang cocok untuk data dengan periode pendek (kurang dari 10 periode), namun sangat efektif untuk data jangka panjang, menghasilkan ramalan yang mendekati nilai aktual. Dalam *trend* non linear terdapat beberapa model diantara lain:

#### 1) *Trend* Kuadratik

*Trend* polinom kuadratik terjadi ketika nilai variabel tak bebasnya tidak bergerak secara linear atau parabola. Metode yang digunakan untuk menentukan *trend* polinom kuadratik pada dasarnya tidak jauh berbeda dari metode *trend* linear. Metode untuk menentukan *trend* non linear terdapat pada persamaan *trend* kuadratik berikut (Dajan, 1986):

$$\hat{Y} = a + bt + Ct^2$$

Jika jumlah observasi adalah sebesar  $n$ , maka persamaan normal untuk *trend* kuadratik dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} an + b \sum t + c \sum t^2 &= \sum Y \\ a \sum t + b \sum t^2 + c \sum t^3 &= \sum Yt \\ a \sum t^2 + b \sum t^3 + c \sum t^4 &= \sum Yt^2 \end{aligned}$$

dimana:

$Y$  : nilai aktual

$\hat{Y}$  : nilai ramalan

$t$  : periode waktu

$n$  : banyak data

$a$ ,  $b$ , dan  $c$  adalah nilai parameter

Dengan melakukan eliminasi pada ketiga persamaan di atas, maka nilai konstanta  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  dapat diperoleh.

#### 2) *Trend* Kubik

*Trend* kubik merupakan salah satu jenis model *trend* dalam Analisis statistik yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel independen dan dependen dalam bentuk kurva kubik. Persamaan umum dari *trend* kubik adalah sebagai berikut (Sembiring, 2023):

$$\hat{Y} = a + bt + Ct^2 + dt^3$$

Jika jumlah observasi adalah sebesar  $n$ , maka persamaan normal untuk *trend* kubik dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} an + b \sum t + c \sum t^2 + d \sum t^3 &= \sum Y \\ a \sum t + b \sum t^2 + c \sum t^3 + d \sum t^4 &= \sum Yt \\ a \sum t^2 + b \sum t^3 + c \sum t^4 + d \sum t^5 &= \sum Yt^2 \\ a \sum t^3 + b \sum t^4 + c \sum t^5 + d \sum t^6 &= \sum Yt^3 \end{aligned}$$

dimana:

$Y$  : nilai aktual

$\hat{Y}$  : nilai ramalan

$t$  : periode waktu

$n$  : banyak data

$a, b, c,$  dan  $d$  adalah nilai parameter

Dengan melakukan eliminasi pada keempat persamaan di atas, maka nilai konstanta  $a, b, c,$  dan  $d$  dapat diperoleh.

### 3) *Trend* Logistik

Menurut Suprianto J (2000), Model *trend* logistik biasanya digunakan untuk menggambarkan data yang awalnya berkembang dengan cepat, namun seiring waktu, kecepatan pertumbuhannya semakin berkurang hingga mencapai titik jenuh (*Saturation Point*). Rumus dari *trend* logistik adalah sebagai berikut (Dajan, 1986):

$$\hat{Y} = \frac{k}{1 + 10^{a+bt}}$$

dimana:

$\hat{Y}$  : nilai ramalan

$k$  : asimtot atau batas dari penurunan/pertumbuhan *trend*

$t$  : periode waktu

$a,$  dan  $b$  merupakan nilai parameter

### Deteksi Linearitas

Kondisi dimana hubungan antara variabel dependen dan variabel independen membentuk garis lurus atau linear dalam rentang variabel independen tertentu disebut linearitas. Deteksi linearitas berguna untuk menilai kebenaran spesifikasi model yang diterapkan. Deteksi linearitas dapat dilakukan dengan membandingkan nilai  $R^2$  dan grafik *scatter plot* menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 26 (Yonhy et al, 2013).

### Tingkat Akurasi Peramalan

Untuk menganalisis keakuratan model *trend* maka perlu dilakukan uji tingkat akurasi menggunakan *Mean Absolut percent Errorr* (MAPE). MAPE mengukur selisih

antara data aktual dengan data peramalan. MAPE dapat dihitung dengan Persamaan berikut (Khoiri, 2023):

$$MAPE = \left[ \frac{1}{n} \sum \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y} \right] \times 100$$

di mana:

$\hat{Y}$  : data Ramalan

$Y$  : data aktual

$n$  : banyak data

Jika nilai  $MAPE \leq 10$  maka hasil peramalan tersebut sangat akurat, nilai MAPE 10 – 20 maka hasil peramalan baik, nilai MAPE 20 – 50 maka hasil peramalan layak (cukup baik), dan nilai  $MAPE > 50$  hasil peramalan tidak akurat (Khoiri, 2023)

### **Perhitungan Sistem Persamaan dengan Invers Matriks**

Matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah matriks ordo 4x4, di mana perhitungan dilakukan dengan menggunakan invers matriks untuk menentukan konstanta pada model *trend* non linier yang dipilih. Berikut adalah rumus untuk invers matriks (Supranto, 1998):

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A); \det(A) \neq 0$$

di mana:

$A^{-1}$  : invers Matriks A

$\det(A)$  :determinan Matriks A

$\text{Adj}(A)$  : matriks adjoin dari A

Perhitungan sistem persamaan dengan invers matriks adalah jika A merupakan suatu matriks berordo  $n \times n$  yang dapat dibalik, maka untuk setiap matriks B,  $n \times 1$ , jika sistem persamaan linear misal  $AX = B$  memiliki satu tepat solusi, yaitu  $X = A^{-1}B$  (Anton & Rorres, 2004).

### **METODE PEELITIAN**

Penelitian merupakan jenis penelitian kuantitatif mengenai metode *trend* non linear dalam meramalkan jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi. Pemilihan metode *trend* non linier dalam penelitian ini didukung oleh penggunaan perangkat lunak SPSS 26 untuk mendeteksi, Excel untuk memfasilitasi perhitungan, dan Matlab untuk menentukan nilai parameter dalam perhitungan matriks. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapat dari *website* Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi,

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. t merupakan variabel waktu (tahun),
- b. Y jumlah Angkatan Kerja tahun 2014-2023,
- c. n banyak periode waktu yang diteliti.

Berikut prosedur penelitian yang akan dilakukan:

- a. Pengumpulan data.

- b. Melakukan deteksi linearitas dengan *software* SPSS 26.
- c. Menentukan model trend yang akan digunakan.
- d. Mencari nilai parameter menggunakan invers matriks dan dengan bantuan *software* Matlab.
- e. Menguji Tingkat Akurasi Peramalan dengan menggunakan MAPE.
- f. Menghitung nilai peramalan berdasarkan model yang telah ditetapkan.
- g. Mengambil kesimpulan data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan data

Data yang diambil dari penelitian ini adalah data jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi yang terdapat pada *website* Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi <https://bukittinggikota.bps.go.id/>. Berikut data jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi tahun 2014 – 2023

**Tabel 1. Data Jumlah Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi Tahun 2014 – 2023**

Tahun	t	Jumlah Angkatan Kerja (Y)
2014	1	58.408
2015	2	59.419
2016	3	60.503
2017	4	61.588
2018	5	62.484
2019	6	63.519
2020	7	60.515
2021	8	60.816
2022	9	61.198
2023	10	61.949

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi

### Deteksi Linearitas

Deteksi linearitas digunakan untuk mengetahui apakah data jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi bersifat *trend* linear atau *trend* non linear.

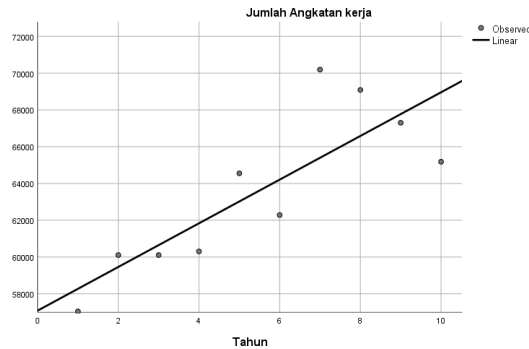
**Model Summary and Parameter Estimates**

Dependent Variable: Jumlah Angkatan kerja

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.682	17.119	1	8	.003	57086.467	1187.133		
Quadratic	.752	10.615	2	7	.008	53765.800	2847.467	-150.939	
Cubic	.837	10.260	3	6	.009	59639.033	-2361.776	978.529	-68.453
Exponential	.696	18.313	1	8	.003	57235.945	.019		
Logistic	.696	18.313	1	8	.003	1.747E-5	.981		

The independent variable is Tahun.

**Gambar 1. Nilai  $R^2$  Model Trend Linear dan Non Linear Untuk Deteksi *linearity* Jumlah Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi Tahun 2014 – 2023**

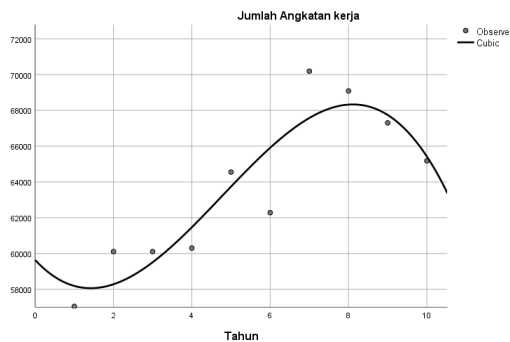


**Gambar 2. Grafik Scatter Plot Jumlah Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi Tahun 2014 – 2023**

Dari gambar 1 didapat bahwa nilai  $R^2$  paling tinggi yaitu pada model *trend* non linear karena nilai  $R^2$  pada metode *trend* non linear lebih tinggi dibandingkan dengan metode *trend* linear dan pada gambar 2 menunjukkan data tidak tersebar pada garis lurus sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut bersifat *trend* non linear.

### **Menentukan Model *Trend* yang Digunakan**

Untuk memilih model *trend* yang tepat, maka akan digunakan koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan grafik kurva model yang sesuai dengan persebaran titik-titik pada data dengan bantuan *curve estimation* yang terdapat pada *software* SPSS.



**Gambar 3. Grafik Kurva Estimasi Jumlah Angkatan Kerja Kota Bukittinggi Tahun 2014-2023**

Pada Gambar 3 nilai  $R^2$  pada model *trend* kubik lebih tinggi dibandingkan dengan model *trend* yang lain dan pada Gambar 4.3 titik – titik data tersebar pada kurva estimasi model *trend* kubik, sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang tepat untuk meramalkan jumlah angkatan kerja Kota Bukittinggi adalah model *trend* kubik.

### **Mencari nilai parameter dengan invers matriks**

Setelah diketahui model yang tepat untuk digunakan yaitu model *trend* kubik, maka akan dilakukan estimasi pada nilai parameternya untuk mendapat model persamaan *trend* kubik. Pada model *trend* kubik nilai parameternya yaitu: a, b, c, dan

d. Selanjutnya, akan dicari nilai parameternya dengan menggunakan invers matriks dengan bantuan *software* MatLab. Persamaan matriks dan nilai parameter ditampilkan pada perhitungan matriks berikut:

$$\begin{bmatrix} 10 & 55 & 385 & 3025 \\ 55 & 385 & 3025 & 25333 \\ 385 & 3025 & 25333 & 220825 \\ 3025 & 25333 & 220835 & 1978405 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 636157 \\ 3596802 \\ 25489672 \\ 201233790 \end{bmatrix}$$

Dari persamaan di atas diperoleh nilai parameternya yaitu:

$$a = 5,9639 \times 10^4, b = -2,3618 \times 10^3, c = 978,5286, \text{ dan } d = -68,4526.$$

Sehingga didapatkan persamaan *trend* kubiknya sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 5,9639 \times 10^4 + (-2,3618 \times 10^3)t + 978,5286t^2 + (-68,4526)t^3$$

### Melakukan pengujian ketepatan model dengan MAPE

Uji ketepatan model bertujuan untuk mengukur apakah model yang didapatkan merupakan model yang tepat untuk meramalkan jumlah angkatan kerja Kota Bukittinggi. Adapun hasil perhitungan nilai MAPE terdapat pada tabel 4.4 berikut.

**Tabel 2. Nilai Perhitungan MAPE**

Tahun	t	Jumlah Angkatan Kerja (Y)	Jumlah Peramalan ( $\hat{Y}$ )	$ Y - \hat{Y} $	$\frac{ Y - \hat{Y} }{Y}$
2014	1	57044	58187	1143	0,020042
2015	2	60107	58282	1825	0,030364
2016	3	60107	59512	595	0,009897
2017	4	60306	61467	1161	0,019257
2018	5	64551	63737	814	0,012616
2019	6	62283	65909	3626	0,058226
2020	7	70190	67575	2615	0,037255
2021	8	69087	68323	764	0,011063
2022	9	67300	67742	442	0,006563
2023	10	65182	65421	239	0,003671
Total		636157	636155	13226	0,208952

$$\begin{aligned} MAPE &= \left[ \frac{1}{n} \sum \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y} \right] \times 100 \\ &= \left[ \frac{1}{10} (0,208952) \right] \times 100 \\ &= 2,08952 \end{aligned}$$

Didapat nilai MAPE dari model tersebut yaitu sebesar 2,08952, dikarenakan nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error)  $\leq 10$ , maka hasil peramalan tersebut sangat akurat dan dapat disimpulkan bahwa model yang digunakan dalam peramalan memiliki tingkat kesalahan yang sangat rendah, sehingga dapat disimpulkan model

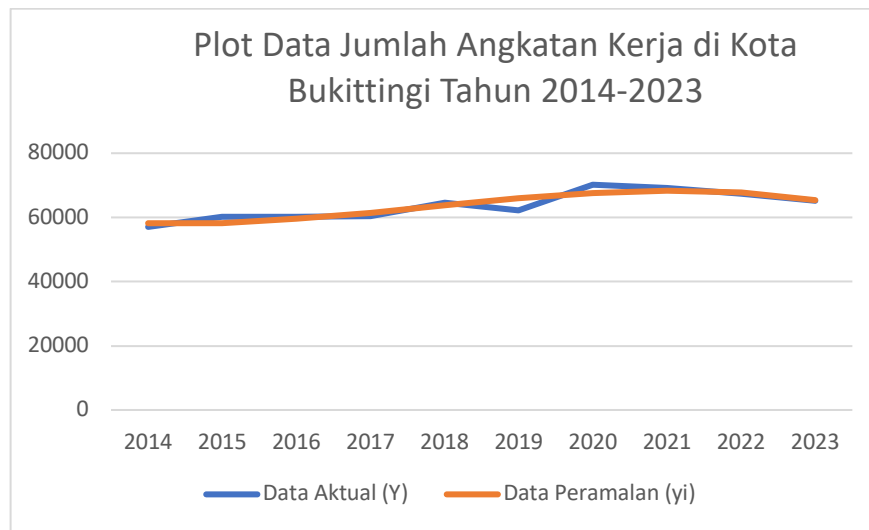
*trend* kubik merupakan model yang tepat untuk meramalkan jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi.

**Melakukan Peramalan**

Setelah langkah-langkah di atas terpenuhi maka selanjutnya dilakukan peramalan periode 10 tahun dari tahun 2014-2024. Berdasarkan model persamaan *trend* yang didapatkan untuk membandingkan data aktual dan data peramalannya.

**Tabel 3. Data Aktual dan Data Peramalan angkatan kerja di Kota Bukittinggi**

Tahun	t	Data Aktual (Y)	Data Peramalan ( $\hat{Y}$ )
2014	1	57044	58187
2015	2	60107	58282
2016	3	60107	59512
2017	4	60306	61467
2018	5	64551	63737
2019	6	62283	65909
2020	7	70190	67575
2021	8	69087	68323
2022	9	67300	67742
2023	10	65182	65421



**Gambar 4. Plot data Jumlah Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi Tahun 2014-2023**

Berdasarkan Gambar 4, dapat disimpulkan bahwa data peramalan dan data aktual menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Setiap tahunnya, jumlah angkatan kerja di Kota Bukittinggi mengalami peningkatan yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti: penambahan jumlah penduduk di Kota Bukittinggi, migrasi penduduk dari kota lain ke Bukittinggi, serta meningkatnya jumlah lulusan SMA/SMK dan perguruan tinggi setiap tahunnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan model *trend* kubik tersebut tepat untuk meramalkan jumlah angkatan kerja Kota Bukittinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil deteksi *linearity* nilai  $R^2$  tertinggi yaitu sebesar 0,837 dan grafik *scatter plot* didapatkan metode *trend* yang terbaik untuk menganalisis masing-masing variabel yaitu metode *trend* non linear kubik. Berdasarkan hasil persamaan model yang didapatkan yaitu:  $Y_t = 5,9639 \times 10^4 + (-2,3618 \times 10^3)t + 978,52861t^2 + (-68,4526)t^3$  nilai MAPE dari model tersebut yaitu sebesar 2,08952, dikarenakan nilai MAPE (Mean Absolute Percentage Error)  $\leq 10$ , maka hasil peramalan tersebut sangat akurat dan dapat disimpulkan bahwa model yang digunakan dalam peramalan memiliki tingkat kesalahan yang sangat rendah dan berdasarkan perbandingan data aktual dengan data peramalan yang tidak jauh berbeda dapat disimpulkan bahwa model *trend* kubik tepat untuk meramalkan jumlah angkatan kerja Kota Bukittinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H. & Rorres, C. (2004). Aljabar Linear Elementer Versi Aplikasi (Edisi Kedelapan). (R. Indriasari & I. Harmein, Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi. (2023). Data Jumlah Angkatan Kerja di Kota Bukittinggi Tahun 2014-2022.
- Buku, U. (n.d.). INFORMASI ANGKATAN KERJA KOTA BUKITTINGGI 2023.
- Dajan, A. (1986). Pengantar Metode Statistik. Jilid I. Jakarta: LP3ES.
- Dilla, F. & Al-Idrus, SI. (2023). Peramalan Jumlah Angkatan Kerja di Kota Medan Menggunakan Metode Trend NonLinear. *Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(2), 92-106.
- Khoiri, HA. (2023). Analisis Deret Waktu Univariat. Madiun: UNIPMA Press.
- Sembiring, D. (2024). *Statistika Deskriptif : Teori, Aplikasi, dan Soal Pembahasan*. Bandung: Yrama Widya.
- Sulaiman, A. & Juarna, A. (2021). Peramalan Tingkat Pengangguran Di Indonesia Menggunakan Metode Time Series Dengan Model Arima dan Holt-Winters. *Jurnal Ilmiah Informasi Komputer*, 26(1), 13-28.
- Supranto, J. (1998). *Pengantar Matrix*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Supranto, J. (2000). *Metode Ramalan Kuantitatif Untuk Perencanaan Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Yonhy, Y., Goejantoro, R., & Wahyuningsi, S. (2013). Metode Trend NonLinear Untuk Forecasting Jumlah Keberangkatan Tenaga Kerja Indonesia Di Kantor Imigrasi Kelas II Kabupaten Nunukan. *Jurnal Eksponensial*, 4(1), 47-54.