

Peramalan Jumlah Angkatan Kerja Di Kota Medan Menggunakan Metode Trend Non Linear

Fira Dilla¹, Said Iskandar Al-Idrus²

^{1,2}Universitas Negeri Medan

Email: firadilla11@gmail.com¹

Abstract. Forecasting is a process for estimating some needs in the future, which includes the needs in terms of quantity, quality, time and location required in order to meet the demand for goods or services. This study aims to predict the size of the workforce in the city of Medan using the Non-Linear Cubic Trend method. The data needed for this research is data on the total workforce in Medan City from 2011-2020 and the data source for this research was obtained from the Central Bureau of Statistics (BPS) for Medan City. The data is analyzed using the Cubic Non-Linear Trend method to predict the size of the workforce in 2021 and the data is processed using SPSS software. The results of the analysis model for forecasting the number of the workforce in Medan City using the Non-Linear Cubic Trend method obtained the model equation is $y=512819+155612x-28928x^2+1754x^3$ and the results of the model accuracy are 3.94%, the forecasting is carried out to produce a total workforce in Medan City for 2021 is 1,058,837.

Keywords: Forecasting, Total Workforce, Non-Linear Trend.

Abstrak. Peramalan merupakan proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa yang akan datang, yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau pun jasa. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah angkatan kerja di Kota Medan menggunakan metode Trend Non Linear Kubik. Data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah data jumlah angkatan kerja di Kota Medan dari tahun 2011-2020 dan Sumber data penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan. Data tersebut dianalisis dengan metode Trend Non Linear Kubik untuk meramalkan jumlah angkatan kerja pada tahun 2021 dan pengolahan datanya menggunakan software SPSS. Hasil analisis Model peramalan jumlah angkatan kerja di Kota Medan menggunakan metode Trend Non Linear Kubik diperoleh persamaan modelnya adalah $y=512819+155612x-28928x^2+1754x^3$ dan hasil keakurasian model sebesar 3,94%, peramalan yang dilakukan menghasilkan jumlah angkatan kerja di Kota Medan untuk tahun 2021 adalah 1.058.837.

Kata kunci: Peramalan, Jumlah Angkatan Kerja, Trend Non Linear.

LATAR BELAKANG

Tenaga kerja adalah salah satu faktor pendukung perekonomian suatu negara. Dalam memajukan perekonomian negara tersebut membutuhkan tenaga kerja yang memiliki kualitas yang baik. Angkatan kerja adalah penduduk yang sudah memasuki usia kerja, baik yang telah bekerja, belum bekerja, maupun yang sedang mencari pekerjaan. Pemerintah Indonesia memberikan ketentuan bahwa penduduk yang sudah memasuki usia kerja yaitu penduduk berusia minimal 15 tahun sampai dengan 65 tahun. Akan tetapi, tidak semua penduduk tersebut merupakan angkatan kerja. Penduduk yang tidak aktif dalam kegiatan ekonomi tidak termasuk pada kelompok angkatan kerja antara lain : ibu rumah tangga, pelajar/mahasiswa, dan pensiunan. Pengelompokan angkatan kerja dan bukan angkatan kerja selain jumlah penduduk, pertumbuhan angkatan kerja dapat dipengaruhi oleh struktur penduduk berdasarkan: jenis kelamin, usia penduduk, dan taraf pendidikan. Semakin banyak jumlah penduduk yang berjenis kelamin laki-laki pada suatu negara akan semakin tinggi angkatan kerja pada negara tersebut (Veno, 2016).

Dalam rencana pembangunan, data ketenagakerjaan sangat dibutuhkan, dengan adanya data tenaga kerja untuk rencana pembangunan dapat dilaksanakan. Di Indonesia memerlukan data jumlah tenaga kerja dilihat dari aspek kualitas dan kuantitas. Permasalahan angkatan kerja suatu negara mengalami kenaikan jumlah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang sudah tergolong dalam usia kerja. Penduduk Indonesia termasuk golongan struktur umur muda yaitu sebagian besar penduduk berada pada kelompok umur yang membutuhkan pekerjaan, dimana pertumbuhan penduduk Indonesia terus mengalami peningkatan. Oleh sebab itu, peramalan jumlah angkatan kerja sangat diperlukan untuk menyusun perencanaan ketenagakerjaan kedepannya dan dapat menanggulangi masalah pengangguran dengan menyediakan lapangan pekerjaan (Hermanto, 2018).

Peramalan merupakan proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa yang akan datang, yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau pun jasa (Nasution dan Prasetyawan 2008).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Koko Hermanto (2018), Penelitian tersebut meramalkan jumlah permintaan minyak solar di kabupaten Sumbawa pada tahun 2019. Penelitian lainnya dilakukan oleh Dhian Dwi Hermawan, dkk (2018), Penelitian

tersebut memprediksi hasil panen padi di Sukoharjo. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai MSE sebesar 75401808,23 dan nilai MAPE sebesar 3,01862E-14. Yosep Yonhy dkk (2013) juga melakukan penelitian dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai MAPE untuk model kubik pada masing-masing variabel berturut-turut: untuk jenis kelamin laki-laki sebesar 8,650 % ; jenis kelamin perempuan sebesar 8,491 dan untuk total sebesar 8,569, dan ketiga nilai MAPE tersebut < 30% dan dibandingkan dengan nilai MAPE untuk 4 model trend non linear lainnya, nilai MAPE model kubik adalah yang paling terkecil. Ini menyatakan bahwa model kubik merupakan model yang baik dan tepat untuk meramalkan jumlah keberangkatan TKI di Kantor Imigrasi Kelas II Kabupaten Nunukan untuk masing- masing variabel.

KAJIAN TEORITIS

Tenaga Kerja, Angkatan Kerja dan Bukan Angkatan Kerja

Menurut UU No 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan, tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Pada UU No. 25 tahun 1997 mendefinisikan tenaga kerja adalah penduduk usia 15 tahun atau lebih, sedangkan pada undang-undang terbaru tentang ketenagakerjaan yaitu UU No. 13 tahun 2013 tidak memberikan batasan umur dalam definisi tenaga kerja, namun pada undang-undang tersebut melarang mempekerjakan anak – anak. Anak- anak menurut UU No. 25 tahun 1997 tentang ketenagakerjaan adalah orang laki-laki atau wanita yang berumur kurang dari 15 tahun. Tenaga kerja mencakup penduduk yang sudah atau sedang bekerja, yang sedang mencari pekerjaan, dan yang melakukan kegiatan lain seperti bersekolah dan mengurus rumah.

Angkatan kerja adalah penduduk berumur 15 tahun keatas yang mampu terlibat dalam proses produksi. Yang digolongkan bekerja yaitu mereka yang sudah aktif dalam kegiatannya menghasilkan barang atau jasa atau mereka yang selama seminggu sebelum pencacahan melakukan pekerjaan atau bekerja dengan maksud memperoleh penghasilan selama paling tidak 1 jam dalam seminggu yang lalu dan tidak boleh terputus. Sedangkan pencari kerja adalah bagian dari angkatan kerja yang sekarang ini tidak bekerja dan sedang aktif mencari pekerjaan(Subri 2003).

Kelompok angkatan kerja terdiri dari 2 (dua) golongan yaitu :

1. Angkatan kerja yang bekerja

Mereka yang selama seminggu sebelum pencacahan melakukan suatu pekerjaan dengan maksud memperoleh penghasilan atau keuntungan dan lamanya bekerja paling sedikit dua hari. Mereka yang selama seminggu sebelum pencacahan tidak melakukan pekerjaan atau bekerja kurang dari dua hari tetapi mereka adalah pekerja tetap, petani-petani dan orang-orang yang bekerja dalam keahlian.

2. Angkatan kerja yang mencari pekerjaan

Mereka yang belum pernah bekerja dan sedang berusaha mencari / mendapatkan pekerjaan. Mereka yang bekerja pada saat pencacahan sedang menganggur dan berusaha mendapatkan pekerjaan. Mereka yang dibebastugaskan dana sedang berusaha mendapatkan pekerjaan.

Golongan yang termasuk bukan angkatan kerja adalah tenaga kerja atau penduduk dalam usia kerja yang tidak bekerja, tidak mempunyai pekerjaan dan sedang tidak mencari pekerjaan, yakni orang-orang yang kegiatannya bersekolah (pelajar, mahasiswa), mengurus rumah tangga (ibu rumah tangga), serta menerima pendapatan tapi bukan merupakan imbalan langsung dan jasa kerjanya (pensiun, penderita cacat yang mendapat sumbangan). Kedua golongan dalam kelompok angkatan kerja sewaktu-waktu dapat menawarkan jasa untuk bekerja. Oleh sebab itu, kelompok ini sering juga dinamakan sebagai *potential labor force*.

Lowongan pekerjaan

Lowongan berasal dari kata dasar lowong. Menurut Kamus Bahasa Indonesia, lowong adalah kosong, terluangnya suatu jabatannya sehingga dapat ditempati oleh seseorang. Jadi, lowongan pekerjaan adalah tersedianya posisi jabatan yang kosong sehingga dapat ditempati oleh seseorang untuk bekerja.

Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per. 07/Men/IV/2008 Tentang Penempatan Tenaga Kerja. Pelaksana penempatan tenaga kerja Pasal 5 (3) butir (e) yang dimaksud dengan penyebarluasan lowongan kerja kepada instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan kabupaten/kota di wilayah kerjanya. Menurut UU No. 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan, Perluasan penempatan tenaga kerja adalah kegiatan untuk mempertemukan tenaga kerja dengan pemberi kerja, sehingga tenaga kerja dapat memperoleh pekerjaan yang sesuai dengan

bakat, minat dan kemampuannya, dan pemberi kerja dapat memperoleh tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhannya. Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. Nomor: Kep.230/MEN/2003). Bursa Kerja Khusus adalah pelayanan penempatan tenaga kerja yang dilakukan di lembaga satuan pendidikan menengah dan pendidikan tinggi dan pelatihan. Pelayanan dilakukan bagi para lulusan, para siswa yang putus sekolah dan siswa masih aktif. BKK harus menyampaikan laporan kegiatan penempatan secara tertulis kepada instansi yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan kabupaten/kota (Layla, 2016).

Peramalan

Menurut Kushartini dan Almahdy (2016), Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Peramalan merupakan suatu kegiatan memperkirakan atau memprediksikan kejadian dimasa yang akan datang tentunya dengan bantuan penyusunan rencana terlebih dahulu, dimana rencana ini dibuat berdasarkan kapasitas dan kemampuan permintaan/ produksi yang telah dilakukan di perusahaan (Sofyan, 2013).

Analisis Trend

Analisis trend merupakan suatu metode analisis statistika yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang. Untuk melakukan peramalan yang baik maka dibutuhkan berbagai macam informasi (data) yang cukup banyak dan diamati dalam periode waktu yang relatif cukup panjang, sehingga hasil analisis tersebut dapat mengetahui sampai berapa besar fluktuasi yang terjadi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap perubahan tersebut.

Secara teoritis, dalam analisis runtun waktu (time series) hal yang sangat menentukan adalah kualitas dan keakuratan dari data-data yang diperoleh serta waktu atau periode dari data-data tersebut dikumpulkan. Jika data yang dikumpulkan tersebut semakin banyak maka semakin baik pula estimasi atau peramalan yang diperoleh. Sebaliknya, jika data yang dikumpulkan semakin dengan jumlah sedikit maka hasil estimasi atau peramalannya akan semakin jelek. Karena pada dasarnya semakin banyak data maka semakin bagus tingkat kesimpulannya.

Trend Non Linear

Garis trend tidak seharusnya dan tidak selalu merupakan garis yang linear. Terdapat juga garis trend yang tidak linear (non linear). Setiap trend sebenarnya menggambarkan gerakan secara rata-rata atau keseluruhan. Trend non linear adalah ukuran kecenderungan yang mempunyai model dengan persamaan pangkat dua, pangkat tiga dan seterusnya. Kelebihan dari metode ini adalah sangat baik untuk data jangka panjang dan hasil ramalan mendekati nilai aktual, sedangkan kelemahan dari metode ini adalah tidak sesuai digunakan untuk data jangka pendek (<10 periode)(Yonhy 2013).

Regresi non linear adalah suatu metode untuk mendapatkan model non linear yang menyatakan variabel bebas dan terikat (Hosmer and Lemeshow 2000). Berdasarkan pola hubungannya, analisis regresi terbagi atas analisis regresi linear dan analisis regresi non linear. Menurut (Hasan 1999) suatu model disebut model regresi non linear apabila variabel-variabelnya ada yang berpangkat. Menurut Montgomery dan Peck (1992) model regresi non linear dalam parameter adalah suatu model apabila dideferensialkan hasilnya masih merupakan fungsi dalam parameter tersebut.

Uji Linearitas

Uji Linearitas digunakan untuk melihat apakah data yang akan diolah bersifat linear atau non linear. Hal ini dapat diketahui dengan melihat nilai R^2 dari masing-masing model linear dan non linear. Semakin besar nilai R^2 maka menyatakan bahwa diantara model lain model tersebutlah yang paling tepat digunakan untuk mengolah data tersebut. Jika R^2 terbesar berada di model linear maka untuk data tersebut model linearlah yang paling tepat digunakan, sebaliknya apabila R^2 terbesar berada di model kuadratik, eksponensial, kubik, dan logistik maka data tersebut bersifat non linear. Uji linearitas juga dapat diketahui dari grafik dari data yang akan diolah (Yonhy 2013).

Akurasi Peramalan

Ketepatan akurasi hasil pengukuran dalam peramalan yang merupakan suatu hasil kesalahan tentang besaran perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya dilapangan. Beberapa pilihan metode pendekatan telah digunakan untuk mengetahui besaran kesalahan yang timbul dalam oleh suatu teknik peramalan tertentu. Dimana hampir keseluruhan dari ukuran tersebut menggunakan beberapa fungsi dari nilai yang ada dengan nilai hasil perhitungan peramalan. Perbedaan nilai ini biasanya disebut juga sebagai residual. Didalam mengevaluasi suatu hasil dari teknik peramalan salah satu

caranya yaitu dengan menggunakan suatu ukuran yang didalamnya terdapat informasi tentang nilai perbedaan diantara hasil peramalan yang telah dilakukan dengan permintaan yang sebenarnya ada dilapangan. Ada empat ukuran yang dapat digunakan, yaitu : *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Square Deviation* (MSD).

Perhitungan Matriks

Matriks yang digunakan dalam menyelesaikan persamaan normal trend non linear kasus ini adalah dengan menggunakan metode pivot. Dimana ordo matriksnya (n) = 4x4.

Berikut rumus untuk menghitung determinan matriks dengan metode pivot.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ b_1 & b_2 & b_3 & b_4 \\ c_1 & c_2 & c_3 & c_4 \\ d_1 & d_2 & d_3 & d_4 \end{vmatrix}$$

$$|A| = \frac{1}{a_1^{n-2}} \begin{vmatrix} (a_1b_2 - a_2b_1) & (a_1b_3 - a_3b_1) & (a_1b_4 - a_4b_1) \\ (a_1c_2 - a_2c_1) & (a_1c_3 - a_3c_1) & (a_1c_4 - a_4c_1) \\ (a_1d_2 - a_2d_1) & (a_1d_3 - a_3d_1) & (a_1d_4 - a_4d_1) \end{vmatrix}$$

$$|A| = \frac{1}{a_1^{n-2}} \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

$$|A| = \left(\frac{1}{a_1^2}\right) \left(\frac{1}{a_1^{n-2}}\right) \begin{vmatrix} (a_1b_2 - a_2b_1) & (a_1b_3 - a_3b_1) \\ (a_1c_2 - a_2c_1) & (a_1c_3 - a_3c_1) \end{vmatrix}$$

$$|A| = \left(\frac{1}{a_1^2}\right) \left(\frac{1}{a_1^{n-2}}\right) \{a_1 - a_2\}$$

Tahapan diatas dilakukan seterusnya hingga didapat hasil determinannya (Indah 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Peramalan jumlah angkatan kerja di Kota Medan dilakukan menggunakan metode Trend Non Linear terkhusus dengan menggunakan metode kubik. Jenis penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari situs resmi BPS Kota Medan (www.medankota.bps.go.id) yaitu data tahun dan jumlah angkatan kerja Kota Medan. Data ini diambil sebanyak 10 tahun kebelakang yaitu mulai dari tahun 2011-2020. Adapun prosedur yang dilakukan

dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Kajian Literatur, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Uji Linearitas, Mencari Persamaan yang Tepat, Uji Keakurasian Model, Peramalan, Menarik Kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pertama penelitian ini melakukan pengumpulan data dari website resmi Badan Pusat Statistik Kota Medan (<https://medankota.bps.go.id>), yaitu data jumlah angkatan kerja di Kota Medan per tahun, dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020, yaitu sebanyak 10 data. Selanjutnya pengolahan data dibantu dengan menggunakan software SPSS. Pada tahap selanjutnya melakukan identifikasi variabel yang akan diteliti yaitu tahun dan jumlah angkatan kerja di Kota Medan. Data tersebut diinterpretasikan menjadi variabel-variabel yang lebih mudah dipahami. Variabel tahun diganti menjadi variabel x dan variabel jumlah angkatan kerja di Kota Medan menjadi variabel y.

Mengolah Data

1. Mengubah variabel data menjadi variabel x dan y

Untuk memulai pengolahan data, maka variabel data diubah menjadi variabel yang sederhana yaitu x dan y. Dimana variabel x untuk tahun dan variabel y untuk jumlah angkatan kerja.

Tabel 1. Jumlah Angkatan Kerja di Kota Medan

Tahun	x	y
2011	1	623.162
2012	2	736.143
2013	3	801.899
2014	4	774.151
2015	5	759.309
2016	6	714.037
2017	7	873.112
2018	8	812.034
2019	9	818.418
2020	10	934.143

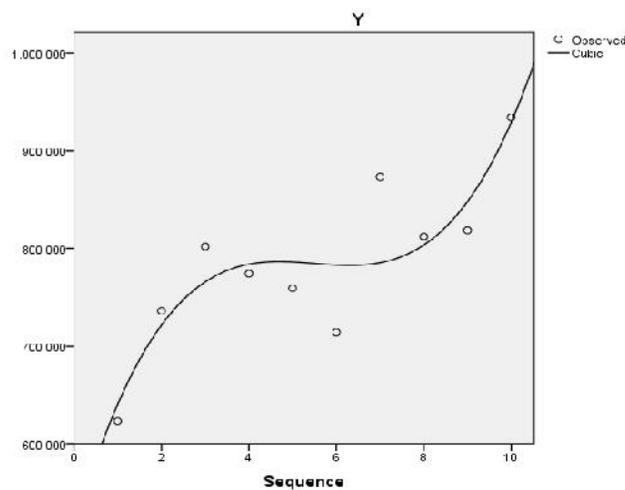
2. Uji Linearitas

Melakukan uji linearitas untuk mengetahui suatu data termasuk data linear atau data non linear dengan mencari nilai R square pada software SPSS. Kemudian masing-masing model dibandingkan nilai R square terbesar. Model nilai R square yang terbesar adalah model yang akan digunakan pada saat mengolah data.

Tabel 2. Nilai R^2 Model *Linear* dan *Non Linear* untuk Uji Linearitas Jumlah Angkatan Kerja Kota Medan Tahun 2011-2020

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: Y									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,616	12,824	1	3	,007	662072,800	22285,091		
Logarithmic	,632	13,768	1	3	,006	643743,722	93282,064		
Inverse	,589	11,467	1	3	,010	854343,962	-237995,623		
Quadratic	,616	5,610	2	7	,035	662393,300	22124,841	14,568	
Cubic	,759	6,288	3	5	,028	511891,633	155611,750	-28928,060	1754,399
Compcund	,608	12,425	1	3	,008	666107,575	1,029		
Power	,655	15,180	1	3	,005	647713,953	,123		
S	,639	14,176	1	3	,006	13,662	-,322		
Growth	,608	12,425	1	3	,008	13,409	,029		
Exponential	,608	12,425	1	3	,008	666107,575	,029		
Logistic	,608	12,425	1	3	,008	1,501E-5	,972		

Dari **Tabel 2** diketahui bahwa nilai *R square* terbesar terletak pada model kubik, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut bersifat tidak *linear* atau *non linear*. Untuk memilih trend yang tepat, akan digunakan nilai koefisien determinasi (R^2) dan berdasarkan kurva model yang sesuai dengan sebaran titik-titik data dengan bantuan fasilitas *curve estimation* pada *software* SPSS 16. Berdasarkan pada Tabel 4.2, diperoleh nilai R^2 yang tertinggi dari tiap model untuk masing-masing variabel terdapat pada model *Trend Non Linear* Kubik yaitu 0,759. Jadi dapat disimpulkan bahwa model kubik adalah model yang tepat/terbaik untuk digunakan untuk menganalisis masing-masing variabel.



Gambar 1. Grafik *Scatter Plot* Jumlah Angkatan Kerja Kota Medan Tahun 2011-2020

3. Memilih model Tren Non Linier

Untuk memilih trend yang tepat, akan digunakan nilai koefisien determinasi (R^2) dan berdasarkan kurva model yang sesuai dengan sebaran titik-titik data dengan bantuan fasilitas curve estimation pada software SPSS 16. Berdasarkan pada **Tabel 3**, diperoleh nilai R^2 yang tertinggi dari tiap model untuk masing-masing variabel terdapat pada model kubik yaitu 0,759.

4. Menentukan Persamaan Trend Berdasarkan Model yang Terpilih

Setelah dilakukan uji linearitas dapat diketahui bahwa model yang paling tepat digunakan yaitu model kubik. Model tersebut diestimasi parameter-parameter yang ada untuk mendapatkan model persamaannya. Diketahui model kubik ada 4 parameter yang diestimasi yaitu a, b, c , dan d .

Untuk setiap variabel dapat dicari nilai parameter-parameternya dengan menggunakan perhitungan matriks (invers matriks) dengan bantuan software Matlab 7.1. Adapun persamaan matriks dan nilai parameter-parameter untuk masing-masing variabel ditampilkan pada perhitungan matriks di bawah, Bila jumlah observasi ialah sebesar n maka persamaan normal trend kubik dapat diberikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} an + b \sum x + c \sum x^2 + d \sum x^3 &= \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 + d \sum x^4 &= \sum xy \\ a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 + d \sum x^5 &= \sum x^2 y \\ a \sum x^3 + b \sum x^4 + c \sum x^5 + d \sum x^6 &= \sum x^3 y \end{aligned}$$

5. Ketetapan Model

Bertujuan untuk mengukur apakah model yang diperoleh merupakan model yang tepat untuk meramalkan jumlah Jumlah Angkatan Kerja Kota Medan Tahun 2011-2020 dengan berdasarkan masing-masing variabel. Adapun hasil perhitungan nilai MAPE ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai Perhitungan MAPE

x	y	Perhitungan MAPE		
		\hat{y}	$ y - \hat{y} $	$\frac{ y - \hat{y} }{y}$
1	623.162	641.257	18.095	0,03
2	736.143	722.363	13.780	0,02
3	801.899	766.661	35.238	0,04
4	774.151	784.675	10.524	0,01
5	759.309	786.929	27.620	0,04
6	714.037	783.947	69.910	0,1
7	873.112	786.253	86.859	0,1
8	812.034	804.371	7.663	0,01
9	818.418	848.825	30.407	0,04
10	934.143	930.139	4.004	0,004
Total	7.846.408	7.855.420	304.100	0,394

$$\begin{aligned}
 \text{MAPE} &= \left[\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \right] \times 100\% \\
 &= \frac{1}{10} \{0,394\} \times 100\% \\
 &= 0,0394 \times 100\% \\
 &= 3,94\%
 \end{aligned}$$

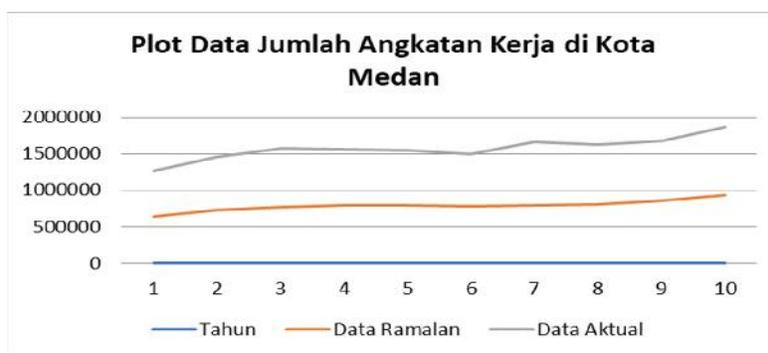
Nilai MAPE yang diperoleh dari model persamaan ini adalah 3,94%, maka karena nilai MAPE yang diperoleh < 10% maka disimpulkan ukuran persamaan model yang digunakan sangat baik dan telah memenuhi syarat. Menurut makridakis (1999) yaitu model yang tepat adalah model yang memiliki nilai MAPE sekitar 0,00% sampai 30%, dan dibandingkan dengan nilai MAPE untuk 4 model trend non linear lainnya, nilai MAPE model kubik adalah yang paling terkecil. Ini menyatakan bahwa model kubik merupakan model yang baik dan tepat untuk meramalkan Jumlah Angkatan Kerja Kota Medan Tahun 2011-2020 untuk masing-masing variable.

6. Menghitung Hasil Peramalan

Setelah terpenuhi semua langkah-langkah pengujian diatas, maka selanjutnya dapat dilakukan peramalan untuk 10 periode (Tahun) yang akan datang yaitu dari Tahun 2011 sampai dengan Tahun 2021 berdasarkan model persamaan trend non linier kubik dengan hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Data Ramalan Dan Data Aktual Jumlah Angkatan Kerja di Kota Medan

Tahun	Data Ramalan	Data Aktual
2011	641257	623162
2012	722363	736143
2013	766661	801899
2014	784675	774151
2015	786929	759309
2016	783947	714037
2017	786253	873112
2018	804371	812034
2019	848825	818418
2020	930139	934143



Gambar 2. Grafik Plot Data Jumlah Angkatan Kerja di Kota Medan.

Dari data Grafik dia atas dapat disimpulkan bahwasanya hasil peramalan dan data aktual tidak jauh berbeda hasilnya dan dari tahun ke tahun jumlah angkatan kerja di kota medan semakin meningkat dikarenakan beberapa faktor yaitu, karywan di PHK dikarenakan perusahaan memiliki peraturan yang baru, lowongan kerja yang sangat terbatas, dan jumlah penduduk yang terus bertambah, tamatan pendidikan juga semkain bertambah setiap tahunnya. Di dalam Penelitian ini di fokuskan untuk melihat peramalan jumlah angkatan kerja pada tahun 2021, dikarenakan dampak pandemi yang melanda indonesia, dan agar peramalan tersebut dapat memberikan infomasi untuk pemerintahan agar mengambil langkah lebih cepat untuk mengatasi jumlah angkatan kerja di kota medan yang semakin lama, semakin meningkat, dengan cara sebagai berikut : Dari persamaan yang di peroleh yaitu :

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

$$y_t = 512819 + 155612x - 28928x^2 + 1754x^3$$

Maka dapat diramalkan jumlah angkatan kerja di kota Medan untuk tahun 2021 :

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

$$y_{11} = 512819 + 155612x - 28928x^2 + 1754x^3$$

$$y_{11} = 512819 + 155612(11) - 28928(11^2) + 1754(11^3)$$

$$y_{11} = 512819 + 155612(11) - 28928(121) + 1754(1331)$$

$$y_{11} = 512819 + 1711732 - 3500288 + 2334574$$

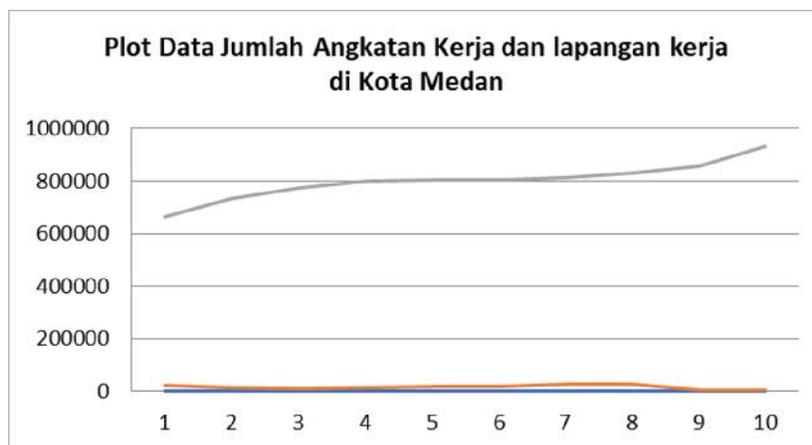
$$y_{11} = 1.058.837$$

Maka dengan hasil peramalan yang telah diperoleh tahun 2021 untuk angkatan kerja di kota Medan yang bernilai 1.058.837. Jadi, dapat disimpulkan bahwa angkatan kerja di kota Medan mengalami kenaikan jika dibandingkan tahun sebelumnya.

7. Perbandingan Data Jumlah Angkatan Kerja dan Jumlah Lowongan Pekerjaan

Tabel 5. Data Ramalan Jumlah Angkatan kerja Dan Data Lowongan Pekerjaan Di Kota Medan.

Tahun	Lowongan Pekerjaan	Data Ramalan
2011	21340	641257
2012	9880	722363
2013	6050	766661
2014	12930	784675
2015	14380	786929
2016	17810	783947
2017	257200	786253
2018	261600	804371
2019	47800	848825
2020	15800	930139



Gambar 3. Grafik Plot Jumlah Angkatan Kerja dan Jumlah Lapangan Pekerjaan Di Kota Medan Tahun 2011-2020.

Dari data di atas hasil ramalan jumlah angkatan kerja di kota medan semakin lama semakin meningkat dimana berbanding terbalik dengan jumlah pekerjaan di kota medan yang malah semakin menurun, jadi dari data tersebut semakin banyaknya angkatan kerja di kota medan di sebabkan lowongan kerja yang terbatas untuk mencari kerja, dan ketika mendapatkan lowongan pekerjaan pun persaingan untuk mendapatkan pekerjaan itu juga sangat sulit yang saling bersaing satu sama lain di sebabkan jumlah karyawan yang di terima sangat terbatas. Jadi kebermanfaatan data peramalan jumlah angkatan kerja di kota medan sangat bermanfaat di sebabkan mendapatkan informasi sumber data yang dapat mengevaluasi sistem pemerintahan agar lebih banyak membuka lapangan pekerjaan di kota medan, sehingga angka pencari kerja di kota medan dengan lowongan pekerjaan yang tersedia bisa saling berkesinambungan, dan dapat memecahkan salah satu permasalahan pemerintah dengan banyaknya angkatan kerja yang tersedia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis persamaan modelnya adalah $y=512819+155612x-28928x^2+1754x^3$. Berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan rumus evaluasi MAPE dari 10 tahun data peramalan jumlah angkatan kerja di kota medan diperoleh hasil tingkat keakurasiannya sebesar 3,94%, karena nilai MAPE yang diperoleh < 10% maka disimpulkan ukuran persamaan model yang digunakan sangat baik dan telah memenuhi syarat. Berdasarkan hasil dari perhitungan data jumlah angkatan kerja di Kota Medan

menggunakan metode Trend Non Linear Kubik menghasilkan jumlah angkatan kerja di Kota Medan untuk tahun 2021 adalah 1.058.837.

Penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melanjutkan pemodelan ini dengan menambahkan data lebih banyak lagi untuk kebermanfaatan yang lebih baik lagi. Selain itu, untuk mengetahui lebih lanjut mengenai tingkat keakuratan ramalan menggunakan metode Trend Non Linear Kubik, pembaca dapat membandingkan dengan metode peramalan yang lain. Dapat juga dikombinasikan dengan metode peramalan yang lain. Dapat juga dikombinasikan dengan menggunakan software bantuan yang lain untuk dapat dibandingkan tingkat keakuratannya.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, Fandi., (2020): Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl St di PT.X, Jurnal Integrasi Sistem Industri, 7(1).
- Aritonang, R., (2009): Peramalan Bisnis, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Chang, P., (2007): The Development Of A Weighted Bvolving Fuzzy Neural Network For PCB Sales Forecasting, Elsevier, 32(Expert Systemswith Applications).
- Dhian, Dwi. H., (2018): Perbandingan Hasil Panen Padi Dipengaruhi Rata-Rata Curah Hujan Atau Irigasi dengan Model Regresi Non Linier Kubik Di Kabupaten Sukoharjo, Jurnal Tikomsin, 6(1).
- Hanke, J. E & Wichers, D. W., (2005): Business Forecasting Eight Edition, Pearson
- Heizer, J dan Render., (2015): Manajemen Operasi, Edisi Ketujuh, Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, E., (2008): Manajemen Operasi, PT. Grasindo, Jakarta.
- Hosmer, D. W., (2000): Applied Logistic Regression, John Wiley & Sons Inc, Newyork.
- Iwa, Sungkawa., (2011): Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT Satria Mandiri Citra Mulia, Jurnal Comtech, 2(2), 636-645.
- Koko, Hermanto., (2018): Metode Regresi Yang Tepat Untuk Meramalkan Permintaan Minyak Solar di Kabupaten Sumbawa, Jurnal UJMC, 5(1), 17-24.
- Kushartini, D., (2013): Sistem Persediaan Bahan Baku Produk Dispersant di Industri Kimia, Jurnal Pasti, 10(2), 217-234.
- Layla, M. B. H. (2016). Pengaruh Media Bursa Kerja Online Disnakertrans Provinsi Banten Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Informasi Lowongan Kerja Di Kalangan Mahasiswa Tingkat Akhir Jurusan Ilmu Komunikasi Untirta. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Nasution, A. H., (2006): Manajemen Industri, Andi, Yogyakarta.
- Render., (2006): Operation Management, Salemba Empat, Jakarta.
- Rosnani, G., (2007): Sistem Produksi, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Santoso., (2009): Business Forecasting: Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sofyan, A., (2015): Analisis Deret Waktu Teori Aplikasi dan Peramalan, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sofyan, D. K., (2013): Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Graha Ilmu, Lhokseumawe.
- Subri, M., (2003): Ekonomi Sumber Daya Manusia dalam Perspektif Pembangunan, PT Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Veno, A., (2016): Analisis Trend Kinerja Keuangan Perbankan Syariah Tahun 2015-2017, Jurnal Bisnis, 4(1).

Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan

Vol.1, No.2 April 2023

e-ISSN: 2964-9684; p-ISSN: 2964-9463, Hal 91-107

Voulgaraki, M., (2013): Forecasting Sales and Intervention Analysis of Durable Product in the Greek Market, Empirical Evidence from The New Sector, London.

Yonhy, Y., Goejantoro, R., & Wahyuningsih, S. (2013). Metode Trend Non Linear Untuk Forecasting Jumlah Keberangkatan Tenaga Kerja Indonesia Di Kantor Imigrasi Kelas II Kabupaten Nunukan. *Jurnal Eksponensial*, 4(1), 47-54.

Tenaga Kerja Indonesia di Kantor Imigrasi Kelas II Kabupaten Nunukan, *Jurnal Eksponensial*, 4(1), 47.