



Analisa Perencanaan Kapasitas Produksi *Fiber Polyester* Menggunakan Metode *Double Moving Average* dan Regresi Linear

Putri Sekar Hamidah^{1✉}, Agustian Suseno², Billy Nugraha³

1,2,3 Universitas Singaperbangsa Karawang

DOI: 10.31004/jutin.v7i1.25028

✉ Corresponding author:
[sekarhamidah@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Kapasitas Produksi;
Peramalan;
Fiber Poliester;
Double Moving Average;
Regresi Linear

Permintaan yang semakin meningkat dan keinginan konsumen yang mengalami perubahan setiap waktunya, memicu perusahaan PT. XYZ untuk berusaha memenuhi keinginan dan mengikuti perkembangan produk pada kalangan konsumen. Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk menganalisa terhadap kapasitas produksi fiber polyesters dengan beberapa metode peramalan sebagai bahan pertimbangan antara keduanya yaitu Double Moving Average dan Regresi Linear. Penelitian ini berlokasi di PT. XYZ, pada penelitian kali ini hanya meneliti produksi *fiber polyesters*. Pada metode *Double Moving Average* menunjukkan bahwa tingkat kesalahan berupa Mean Squared Error menghasilkan angka 24.891 *item fiber polyesters* sedangkan pada metode Regresi Linear menunjukkan bahwa tingkat kesalahan berupa *Mean Squared Error* menghasilkan angka 594 *item fiber polyesters*. Sehingga perbandingan antara kedua metode peramalan tersebut menunjukkan bahwa metode Regresi Linear memiliki tingkat kesalahan yang terkecil dan metode terbaik untuk memproduksi fiber polyesters untuk bulan-bulan berikutnya.

Abstract

Keywords:
Production Capacity;
Forecasting;
Fiber Polyester;
Double Moving Average;
Linear Regression

Increasing demand and changing consumer desires over time have triggered the company PT. XYZ to try to fulfill the desires and follow product developments among consumers. This research is research that aims to analyze the production capacity of polyester fiber with several forecasting methods as consideration between the two, namely Double Moving Average and Linear Regression. This research is located at PT. XYZ, in this research only examined the production of polyester fibers. The Double Moving Average method shows that the error rate in the form of Mean Squared Error produces 24,891 polyester fiber items, while the Linear Regression method shows that the error rate in the form of Mean Squared Error produces 594 polyester fiber items. So a comparison between the two forecasting methods shows

that the Linear Regression method has the smallest error rate and is the best method for producing polyester fiber for the following months.

1. INTRODUCTION

Perusahaan PT. XYZ bergerak pada bidang tekstil industri petrokimia yang diresmikan sejak tanggal 25 April 1997 oleh mantan Presiden Negara Republik Indonesia, yaitu Bapak Soeharto. Produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ ini berupa *chip polyester* dan *fiber polyester* dengan bahan baku berupa PTA Plant (*Purified Terephthalic Acid Plant*) dan MEG (*Monoethylene Glycol*). Untuk penelitian kali ini hanya mengamati produk akhir *fiber polyester* saja. Meningkatnya harga kapas disebabkan oleh besarnya permintaan pasar untuk membuat benang sintesis menjadikan alternatif yang cukup baik. *Polyester* merupakan salah satu produk sintesis yang terbuat dari Etilen Glikol, PTA Plant (*Purified Terephthalic Acid Plant*) dan *Asam Terephthalat*. *Polyester* memiliki sifat yang tidak dimiliki oleh serat alam yang lainnya begitupun sebaliknya (Afifah Muhartini et al., 2021). Kelebihan dari serat *polyester* yaitu mudah dibentuk sehingga penggunaannya jauh lebih luas dibandingkan dengan serat alam lainnya. Begitu pun kekurangan dari serat *polyester* yaitu tidak mampu menyerap keringat dan panas, sehingga hanya dapat digunakan pada tempat dan musim tertentu ataupun digunakan sebagai bahan campuran lainnya. Namun semakin berkembangnya teknologi, saat ini serat *polyester* telah dikembangkan sebaik mungkin sehingga serat tersebut dapat menyerap keringat (Istinharoh, 2013).

Permintaan yang semakin meningkat dan keinginan konsumen yang mengalami perubahan setiap waktunya, memicu perusahaan untuk berusaha memenuhi keinginan dan mengikuti perkembangan produk pada kalangan konsumen. Perusahaan dituntut untuk dapat menganalisa pasar dan meramalkan permintaan konsumen karena nilainya yang fluktuatif dan tidak sama setiap periode waktunya (Putri et al., 2019). Dengan mengetahui kondisi tersebut, perusahaan dapat merencanakan bagaimana proses produksi beroperasi agar memenuhi keinginan konsumen. Perusahaan dituntut bekerja secara efektif dalam menghasilkan *output* dan efisien dalam menggunakan *input* dengan menyesuaikan kapasitas produksi perusahaan. Pengembangan dalam penelitian ini yaitu bagaimana suatu kapasitas produksi direncanakan untuk pada departemen produksi PT. XYZ untuk bulan-bulan selanjutnya menggunakan kedua metode yang berbeda yaitu *moving average*, *double moving average*, dan regresi linear, diimbangi dengan proses *update* metode yang dilakukan pada PT. XYZ untuk setiap perencanaan kapasitas produksi *fiber polyester* setiap bulannya. Kedua metode yang akan digunakan merupakan metode yang sangat berbeda mulai dari *formula* (rumus), komponen, konstanta dan aspek yang digunakan sehingga dapat dijadikan tolak ukur metode yang paling efektif untuk merencanakan kapasitas produksi pada bulan-bulan berikutnya (Siswanto et al., 2021).

2. METHODS

Kapasitas Produksi

Menurut Ma'arif dan Tanjung (2003), "perencanaan kapasitas produksi adalah rencana sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk menghasilkan *target* produksi tertentu. Dalam kasus fluktuasi permintaan, perusahaan mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan. Hal ini disebabkan ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan. Tujuan utama dari perencanaan kapasitas produksi adalah penjadwalan manajemen produksi yang strategis untuk menghasilkan kapasitas yang efektif". Menurut Heizer dan Render (2015), "kapasitas adalah hasil produksi (*throughput*), atau jumlah *unit* yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau di produksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu. Kapasitas mempengaruhi sebagian besar biaya tetap". Sehingga dapat disimpulkan bahwa perencanaan kapasitas produksi adalah proses untuk menentukan kapasitas produksi yang dibutuhkan oleh suatu perusahaan manufaktur untuk memenuhi perubahan permintaan terhadap setiap produknya.

Peramalan

Menurut Supranto (1984), *forecasting* atau peramalan adalah memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data masa lampau yang di analisis secara ilmiah, khususnya menggunakan metode statistika. Peramalan adalah *input* dasar dalam proses pengambilan keputusan manajemen operasi pada menaruh liputan tentang permintaan masa mendatang menggunakan tujuan buat memilih berapa kapasitas atau persediaan yang dibutuhkan buat menciptakan keputusan *staffing*, *budget* yang wajib disiapkan, pemesanan barang berdasarkan *supplier* dan *partner* rantai pasok yang

diharapkan membuat suatu perencanaan (Stevenson, 2014). Kesimpulan yang dapat diambil dari pengertian peramalan (*forecasting*) berdasarkan pendapat para ahli di atas yaitu, Peramalan merupakan sebuah ilmu yang secara umum dipergunakan untuk meramal bisnis yang tengah dijalan atau yang sedang direncanakan untuk mengetahui keinginan yang diinginkan *customer* pada masa yang akan datang.

Fiber polyester

Fiber polyester adalah sebuah serat yang di buat dari bahan *polyester* yang juga menjadi bahan utama, serat ini juga di buat dengan bantuan sejumlah senyawa asam tereftalat dan *ethylene glycol*. Lalu, kedua senyawa tersebut dicampur dengan senyawa yang terbuat dari minyak bumi yaitu PTA *Plant (Purified Terephthalic Acid Plant)*. Serat *polyester* merupakan serat hasil reaksi kimia antara Asam Terephthalat dan Etilen Glikol. Reaksi tersebut di polimerisasikan dalam tempat yang luas dengan suhu yang tinggi. Polimer yang terbentuk dengan kecepatan tetap di bawah tekanan melalui lubang-lubang mesin *spinneret*. Kain yang di produksi oleh serat *polyester* biasanya tahan lama, tidak mudah kusut, dan lebih cepat mengering apabila di jemur (keringkan) (Fahmi & Hermansyah, 2011).

Double Moving Average

Single moving average merupakan suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Persamaan matematis *single moving average* adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rumus Single Moving Average

<i>Single Moving Average</i>	$M_t = S'_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$
------------------------------	--

Sumber: (Kusuma et al., 2021a)

Keterangan:

- M_t : *Moving Average* periode t.
- S'_{t+1} : Ramalan periode t + 1.
- X_t : Nilai riil periode ke t.
- n : Jumlah batas dalam *moving average*.

Menurut Nasapi (2014) jika data *time series* yang diamati merupakan suatu deret secara tetap meningkat tanpa unsur kesalahan *random* yang menghasilkan *trend* liner meningkat, maka dapat di gunakan metode *double moving average*. Dalam metode ini pertama yaitu di cari *moving average*, hasil ramalan ditaruh pada bulan terakhir, kemudian di cari *moving average* lagi dari *moving average* yang pertama, baru kemudian di buat *forecast*. Menurut Makridakis (1992) orde 4x4, memiliki MAPE lebih kecil dari pada orde 3x3, secara umum, makin besar orde dari rata-rata bergerak yaitu jumlah nilai data yang digunakan untuk setiap rata-rata, maka pengaruh penghalusan data akan semakin besar. Berikut merupakan persamaan yang digunakan pada metode *Double Moving Average* (DMA).

Tabel 2. Rumus Double Moving Average

Untuk nilai SMA	$M_t = S'_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$
Untuk nilai DMA	$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-n+1}}{n}$
Untuk nilai konstanta	$a_t = 2S'_t - S''_t$
Untuk nilai kecenderungan	$b_t = \frac{2}{n-1} (S'_t - S''_t)$
Untuk nilai ramalan	$F_{t+m} = a_t + b_t$

Sumber: (Kusuma et al., 2021)

Keterangan:

- X_t : Nilai data pada periode ke-t.
- S'_{t+1} : Nilai rata-rata bergerak tunggal pada waktu t.
- S''_t : Nilai rata-rata bergerak ganda pada waktu t.
- n : Banyaknya data masa lalu.
- a_t : Konstanta untuk m periode ke muka.
- b_t : Komponen kecenderungan.
- F_{t+m} : Nilai ramalan untuk t ke depan.

Regresi Linear

Regresi adalah alat yang berfungsi untuk membantu memperkirakan nilai suatu variabel yang tidak diketahui dari satu atau beberapa variabel yang tidak diketahui. Analisis regresi didefinisikan sebagai kajian

terhadap hubungan satu variabel yang disebut variabel yang diterangkan (*the explained variable*) atau sering disebut sebagai variabel tergantung, dan variabel tidak tergantung atau variabel bebas. Fungsi linier, selain mudah interpretasinya, juga dapat digunakan sebagai pendekatan (*approximation*) atas hubungan yang bukan linier (*non linier*).

Berikut adalah rumus pencarian konstanta dan parameter sebuah analisa regresi, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Rumus Regresi Linear

<i>Forecasting</i> Regresi Linear	$Y' = a + b(x)$
Konstanta Regresi Linear	$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$
Parameter Regresi Linear	$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$

Sumber: (Afifah Muhartini et al., 2021a)

Keterangan:

- $\sum Y$: Jumlah produk periode sebelumnya.
- $\sum X$: Jumlah periode (waktu).
- $\sum XY$: Jumlah perkalian produk dengan periode.
- n : Banyaknya periode.

Mean Squared Error

Menurut Vincent Gaspersz (2011), *mean squared error* biasa disebut juga galat peramalan. Galat peramalan ini juga dapat berfungsi untuk menghitung nilai MAD yang telah dibahas pada pembahasan sebelumnya. Rata-rata kesalahan kuadrat memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka kesalahan prakiraan yang lebih kecil dari satu unit.

Tabel 4. Rumus Mean Squared Error

<i>Mean Squared Error</i>	$MSE = \frac{\sum ei}{n}$
---------------------------	---------------------------

Sumber: (Soufitri & Purwawijaya, 2022a)

Keterangan:

- $\sum ei$: Total *Error* keseluruhan
- n : Banyaknya Periode Peramalan

Tabel 5. Data Penelitian

Data Penelitian							
Waktu Produksi	Kode Operasi Produksi	Jenis Fibers	Dinier Tolerance	Potongan Fibers	Kode Stiker	Kode Grade Fibers	Bale Berat (Kg)
16-Jan-2023	FTN2212001	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	140 50,621
17-Jan-2023	FTN2212002	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	131 52,559
Subtotal / Lotno =>							271 103,180
18-Jan-2023	FTN2212003	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	120 17,980
19-Jan-2023	FTN2212004	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	134 53,662
Subtotal / Lotno =>							254 71,642
20-Jan-2023	FTN2212005	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	160 63,175
21-Jan-2023	FTN2212006	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	155 62,298
Subtotal / Lotno =>							315 125,473
22-Jan-2023	FTN2212007	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	144 17,666
23-Jan-2023	FTN2212008	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	103 41,336
Subtotal / Lotno =>							247 59,003
24-Jan-2023	FTN2212009	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	146 58,577
25-Jan-2023	FTN2212010	SD	1.3	38	13F110RGS6	A	110 14,032
Subtotal / Lotno =>							256 72,609
26-Jan-2023	FTN2212011	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	121 18,400
27-Jan-2023	FTN2212012	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	165 26,024
Subtotal / Lotno =>							286 44,423
28-Jan-2023	FTN2212013	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	197 38,986
29-Jan-2023	FTN2212014	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	151 20,465
Subtotal / Lotno =>							348 59,450
30-Jan-2023	FTN2212015	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	138 55,303
31-Jan-2023	FTN2212016	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	113 15,218
Subtotal / Lotno =>							251 70,522

Waktu Produksi	Kode Operasi Produksi	Jenis Fibers	Dinier Tolerance	Potongan Fibers	Kode Stiker	Kode Grade Fibers	Bale	Berat (Kg)
1-Feb-2023	FTN2212017	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	159	23,600
2-Feb-2023	FTN2212018	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	194	37,633
Subtotal / Lotno =>							353	61,233
3-Feb-2023	FTN2212019	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	147	18,909
4-Feb-2023	FTN2212020	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	132	12,832
Subtotal / Lotno =>							279	31,741
5-Feb-2023	FTN2212021	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	128	51,396
6-Feb-2023	FTN2212022	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	121	18,433
Subtotal / Lotno =>							249	69,829
7-Feb-2023	FTN2212023	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	134	13,598
8-Feb-2023	FTN2212024	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	113	45,307
Subtotal / Lotno =>							247	58,905
9-Feb-2023	FTN2212025	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	185	34,149
10-Feb-2023	FTN2212026	SD	1.3	38	13F1110RGS6	A	170	28,058
Subtotal / Lotno =>							355	62,206
11-Feb-2023	FTN2212027	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	104	11,603
12-Feb-2023	FTN2212028	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	165	26,076
Subtotal / Lotno =>							165	26,076
13-Feb-2023	FTN2212029	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	132	53,048
14-Feb-2023	FTN2212030	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	122	18,831
Subtotal / Lotno =>							254	71,879
15-Feb-2023	FTN2212031	SD	1.3	44	13G1110RGS6	A	148	59,454
Subtotal / Lotno =>							148	59,454

Menurut Sugiyono (2014), teknik pengumpulan data merupakan langkah yang sangat strategis dalam sebuah penelitian, karena bertujuan dari suatu penelitian itu sendiri yaitu mendapatkan sebuah data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang digunakan. Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sementara itu instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

1. *Departement Poly*, yang terdiri dari *Poly A*, *Poly B*, *Poly D*, dan *Poly E*
2. *Departement Spinning* (SPG), yang terdiri dari *Spinning 12*, *Spinning 11*, *Spinning 9*, *Spinning 8*, *Spinning 7*, *Spinning 4*, *Spinning 3*, *Spinning 5*, dan *Spinning 6*.
3. *Departement Fibers* (F/L), yang terdiri dari *Fibers 62*, *Fibers 61*, *Fibers 60*, *Fibers 59*, *Fibers 58*, *Fibers 57*, *Fibers 53*, dan *Fibers 52*.
4. *Bale fiber polyester Go Down*.

Pada penelitian kali ini, peneliti melakukan teknik pengumpulan data dengan metode Observasi (Objektif) dan sumber data secara primer, merupakan salah satu metode pengumpulan data kuantitatif yang peneliti mengamati objek dengan berinteraksi langsung dengannya, data observasi peneliti yaitu data yang berfokus pada kapasitas produksi *fiber polyester* pada departemen *spinning* (12) pada *line fibers* (62) pada bulan Januari 2023 untuk mengetahui seberapa banyak kapasitas produksi terbaik yang seharusnya di produksi untuk bulan Februari dan Maret berikutnya.

3. RESULT AND DISCUSSION

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu berupa observasi langsung dengan objek penelitian (*fiber polyester*). *Fiber polyester* yang di produksi pada PT. XYZ terdiri dari beberapa *grade*, yaitu *grade A* *grade B* *grade C* dan *grade X*. Pengumpulan data yang dikumpulkan dilakukan selama satu bulan (15 Januari - 15 Februari 2023), dengan kode operasi produksi sesuai dengan tanggal produksi produk yang dihasilkan. Observasi dilakukan berdasarkan jam masuk (*general shift*) pegawai PT. XYZ yaitu pukul 08.00-17.00 WIB. Jenis *fiber polyester* yang dihasilkan semuanya serupa dengan jenis *semi dull* (SD) yang merupakan jenis

fiber polyester berwarna putih terang. *Bale fiber polyester* yang dihasilkan berbeda-beda setiap harinya dengan kapasitas berat *bale fiber polyester* yaitu 200-400 ton/*bale fiber polyester*.

Moving Average

Dalam melakukan pengolahan data menggunakan metode *moving average* di dapati yaitu (n) sebanyak 31 hari (periode penelitian) dan acuan perhitungan (X) merupakan banyak nya produksi *bale fiber polyester* pada periode waktu tersebut. Berikut adalah pengolahan datanya, antara lain yaitu:

Tabel 6. Perhitungan Metode *Moving Average*

Periode (t)	Bale (x)	MA (2)	MA (3)	SE (MA 2)	SE (MA 3)
16-Jan-2023	140				
17-Jan-2023	131				
18-Jan-2023	120	136		240.3	
19-Jan-2023	134	126	130	72.3	13.4
20-Jan-2023	160	127	128	1,089.0	1,002.8
21-Jan-2023	155	147	138	64.0	289.0
22-Jan-2023	144	158	150	182.3	32.1
23-Jan-2023	103	150	153	2,162.3	2,500.0
24-Jan-2023	146	124	134	506.3	144.0
25-Jan-2023	110	125	131	210.3	441.0
26-Jan-2023	121	128	120	49.0	1.8
27-Jan-2023	165	116	126	2,450.3	1,547.1
28-Jan-2023	197	143	132	2,916.0	4,225.0
29-Jan-2023	151	181	161	900.0	100.0
30-Jan-2023	138	174	171	1,296.0	1,089.0
31-Jan-2023	113	145	162	992.3	2,401.0
1-Feb-2023	159	126	134	1,122.3	625.0
2-Feb-2023	194	136	137	3,364.0	3,287.1
3-Feb-2023	147	177	155	870.3	69.4
4-Feb-2023	132	171	167	1,482.3	1,201.8
5-Feb-2023	128	140	158	132.3	880.1
6-Feb-2023	121	130	136	81.0	215.1
7-Feb-2023	134	125	127	90.3	49.0
8-Feb-2023	113	128	128	210.3	215.1
9-Feb-2023	185	124	123	3,782.3	3,885.4
10-Feb-2023	170	149	144	441.0	676.0
11-Feb-2023	104	178	156	5,402.3	2,704.0
12-Feb-2023	165	137	153	784.0	144.0
13-Feb-2023	132	135	146	6.3	205.4
14-Feb-2023	122	149	134	702.3	136.1
15-Feb-2023	148	127	140	441.0	69.4
SUM	4,382	4,103	3,972	32,042	28,149
MSE				1,105	1,005

Double Moving Average

Pada perhitungan DMA, periode peramalan yang akan ditentukan yaitu pada MA (2x2), MA (2x3), dan MA (3x3), mengartikan bahwa peramalan yang dilakukan pada DMA acuannya yaitu pada metode *moving average*, bukan dari acuan banyak *bale fiber polyester* yang di produksi. Berikut adalah pengolahan datanya, antara lain yaitu:

Tabel 7. Perhitungan Metode *Double Moving Average*

Periode (t)	Bale (x)	MA (2)	MA (3)	MA (2x2)	MA (2x3)	MA (3x3)	at (MA 2x2)	bt (MA 2x2)	ft (MA 2x2)	at (MA 2x3)	bt (MA 2x3)	ft (MA 2x3)	at (MA 3x3)	bt (MA 3x3)	ft (MA 3x3)
16-Jan-2023	140														
17-Jan-2023	131														
18-Jan-2023	120	135.5													
19-Jan-2023	134	125.5	130.3												
20-Jan-2023	160	127.0	128.3	130.5			123.5	247.0	370.5						
21-Jan-2023	155	147.0	138.0	126.3	129.3		167.8	335.5	503.3	146.7	146.7	293.3			
22-Jan-2023	144	157.5	149.7	137.0	133.2	132.2	178.0	356.0	534.0	166.2	166.2	332.3	167.1	167.1	334.2
23-Jan-2023	103	149.5	153.0	152.3	143.8	138.7	146.8	293.5	440.3	162.2	162.2	324.3	167.3	167.3	334.7
24-Jan-2023	146	123.5	134.0	153.5	151.3	146.9	93.5	187.0	280.5	116.7	116.7	233.3	121.1	121.1	242.2
25-Jan-2023	110	124.5	131.0	136.5	143.5	145.6	112.5	225.0	337.5	118.5	118.5	237.0	116.4	116.4	232.9
26-Jan-2023	121	128.0	119.7	124.0	132.5	139.3	132.0	264.0	396.0	106.8	106.8	213.7	100.0	100.0	200.0
27-Jan-2023	165	115.5	125.7	126.3	125.3	128.2	104.8	209.5	314.3	126.0	126.0	252.0	123.1	123.1	246.2
28-Jan-2023	197	143.0	132.0	121.8	122.7	125.4	164.3	328.5	492.8	141.3	141.3	282.7	138.6	138.6	277.1
29-Jan-2023	151	181.0	161.0	129.3	128.8	125.8	232.8	465.5	698.3	193.2	193.2	386.3	196.2	196.2	392.4
30-Jan-2023	138	174.0	171.0	162.0	146.5	139.6	186.0	372.0	558.0	195.5	195.5	391.0	202.4	202.4	404.9
31-Jan-2023	113	144.5	162.0	177.5	166.0	154.7	111.5	223.0	334.5	158.0	158.0	316.0	169.3	169.3	338.7
1-Feb-2023	159	125.5	134.0	159.3	166.5	164.7	91.8	183.5	275.3	101.5	101.5	203.0	103.3	103.3	206.7
2-Feb-2023	194	136.0	136.7	135.0	148.0	155.7	137.0	274.0	411.0	125.3	125.3	250.7	117.7	117.7	235.3
3-Feb-2023	147	176.5	155.3	130.8	135.3	144.2	222.3	444.5	666.8	175.3	175.3	350.7	166.4	166.4	332.9
4-Feb-2023	132	170.5	166.7	156.3	146.0	142.0	184.8	369.5	554.3	187.3	187.3	374.7	191.3	191.3	382.7
5-Feb-2023	128	139.5	157.7	173.5	161.0	152.9	105.5	211.0	316.5	154.3	154.3	308.7	162.4	162.4	324.9
6-Feb-2023	121	130.0	135.7	155.0	162.2	159.9	105.0	210.0	315.0	109.2	109.2	218.3	111.4	111.4	222.9
7-Feb-2023	134	124.5	127.0	134.8	146.7	153.3	114.3	228.5	342.8	107.3	107.3	214.7	100.7	100.7	201.3
8-Feb-2023	113	127.5	127.3	127.3	131.3	140.1	127.8	255.5	383.3	124.0	124.0	248.0	115.2	115.2	230.4
9-Feb-2023	185	123.5	122.7	126.0	127.3	130.1	121.0	242.0	363.0	118.0	118.0	236.0	115.2	115.2	230.4
10-Feb-2023	170	149.0	144.0	125.5	125.2	125.8	172.5	345.0	517.5	162.8	162.8	325.7	162.2	162.2	324.4
11-Feb-2023	104	177.5	156.0	136.3	133.3	131.4	218.8	437.5	656.3	178.7	178.7	357.3	180.6	180.6	361.1
12-Feb-2023	165	137.0	153.0	163.3	150.0	140.9	110.8	221.5	332.3	156.0	156.0	312.0	165.1	165.1	330.2
13-Feb-2023	132	134.5	146.3	157.3	154.5	151.0	111.8	223.5	335.3	138.2	138.2	276.3	141.7	141.7	283.3
14-Feb-2023	122	148.5	133.7	135.8	149.7	151.8	161.3	322.5	483.8	117.7	117.7	235.3	115.6	115.6	231.1
15-Feb-2023	148	127.0	139.7	141.5	140.0	144.3	112.5	225.0	337.5	139.3	139.3	278.67	135.0	135.0	270.0
SUM	4382	4103	3972	3834	3700	3564	3890	7700	11550	3726	3726	7452	3586	3586	7171

Tabel 8. Mean Squared Error Metode Double Moving Average

Periode (t)	Bale (x)	SSE (MA 2x2)	SSE (MA 2x3)	SSE (MA 3x3)
16-Jan-2023	140			
17-Jan-2023	131			
18-Jan-2023	120			
19-Jan-2023	134			
20-Jan-2023	160	44,310		
21-Jan-2023	155	121,278	19,136	
22-Jan-2023	144	152,100	35,469	36,184
23-Jan-2023	103	113,738	48,988	53,669
24-Jan-2023	146	18,090	7,627	9,259
25-Jan-2023	110	51,756	16,129	15,102
26-Jan-2023	121	75,625	8,587	6,241
27-Jan-2023	165	22,276	7,569	6,597
28-Jan-2023	197	87,468	7,339	6,418
29-Jan-2023	151	299,483	55,382	58,295
30-Jan-2023	138	176,400	64,009	71,230
31-Jan-2023	113	49,062	41,209	50,925
1-Feb-2023	159	13,514	1,936	2,272
2-Feb-2023	194	47,089	3,211	1,708
3-Feb-2023	147	270,140	41,480	34,555
4-Feb-2023	132	178,295	58,887	62,834
5-Feb-2023	128	35,532	32,640	38,765
6-Feb-2023	121	37,636	9,474	10,381
7-Feb-2023	134	43,577	6,507	4,534
8-Feb-2023	113	73,035	18,225	13,793
9-Feb-2023	185	31,684	2,601	2,065
10-Feb-2023	170	120,756	24,232	23,853
11-Feb-2023	104	304,980	64,178	66,106
12-Feb-2023	165	27,973	21,609	27,298
13-Feb-2023	132	41,311	20,832	22,902
14-Feb-2023	122	130,863	12,844	11,905
15-Feb-2023	148	35,910	17,074	14,884
SUM	4382	2,603,881	647,176	651,777
MSE		96,440	24,891	26,071

Regresi Linear

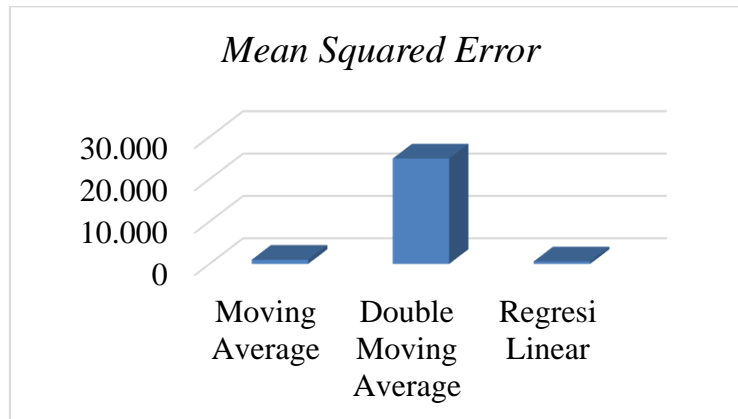
Setelah melakukan perhitungan dengan kedua metode sebelumnya, selanjutnya pengolahan data menggunakan metode regresi linear sebagai perbandingan antara perhitungan *double moving average* sebelumnya, berikut adalah hasil perhitungan menggunakan metode regresi linear:

Tabel 9. Perhitungan Metode Regresi Linear

Periode	Periode (X)	Bale (Y)	(X*Y)	(X)^2	Y' FORECAST	Y-Y'	(Y-Y')^2
16-Jan-2023	1	140	140	1	139	0.7	1
17-Jan-2023	2	131	262	4	139	-8.4	70
18-Jan-2023	3	120	360	9	140	-19.5	382
19-Jan-2023	4	134	536	16	140	-5.7	32
20-Jan-2023	5	160	800	25	140	20.2	407
21-Jan-2023	6	155	930	36	140	15.0	226
22-Jan-2023	7	144	1008	49	140	3.9	15
23-Jan-2023	8	103	824	64	140	-37.2	1,386
24-Jan-2023	9	146	1314	81	140	5.6	32
25-Jan-2023	10	110	1100	100	141	-30.5	931
26-Jan-2023	11	121	1331	121	141	-19.7	386
27-Jan-2023	12	165	1980	144	141	24.2	586
28-Jan-2023	13	197	2561	169	141	56.1	3,143
29-Jan-2023	14	151	2114	196	141	9.9	99
30-Jan-2023	15	138	2070	225	141	-3.2	10
31-Jan-2023	16	113	1808	256	141	-28.4	804
1-Feb-2023	17	159	2703	289	141	17.5	306
2-Feb-2023	18	194	3492	324	142	52.4	2,742
3-Feb-2023	19	147	2793	361	142	5.2	27
4-Feb-2023	20	132	2640	400	142	-9.9	98
5-Feb-2023	21	128	2688	441	142	-14.1	198
6-Feb-2023	22	121	2662	484	142	-21.2	449
7-Feb-2023	23	134	3082	529	142	-8.3	69
8-Feb-2023	24	113	2712	576	142	-29.5	869
9-Feb-2023	25	185	4625	625	143	42.4	1,797
10-Feb-2023	26	170	4420	676	143	27.2	742
11-Feb-2023	27	104	2808	729	143	-38.9	1,513
12-Feb-2023	28	165	4620	784	143	22.0	483
13-Feb-2023	29	132	3828	841	143	-11.2	125
14-Feb-2023	30	122	3660	900	143	-21.3	454
15-Feb-2023	31	148	4588	961	143	4.5	21
TOTAL	496	4382	70459	10416	4382	0	18,405
Diketahui	a	139.1	Rumus	Y' = a + b(X)	MSE	594	
	b	0.14					

4. CONCLUSION

Conclusion atau kesimpulan berfungsi untuk mengetahui sekaligus merekapitulasi perhitungan keseluruhan metode sebagai bahan pertimbangan nilai MSE terkecil terdapat pada ketiga metode tersebut. Sehingga kesimpulan yang dapat di tarik yaitu MSE terkecil pada metode moving average yaitu pada peramalan 3 hari lanjutan (MA 3) bernilai 1,005, sedangkan pada metode double moving average nilai MSE terkecil yaitu pada peramalan MA (2x3) bernilai 24,891, dan pada metode regresi linear nilai MSE yaitu bernilai 594. Dapat disimpulkan kembali dari ketiga metode di atas, nilai MSE terkecil terdapat pada metode regresi linear bernilai 594 yang mengartikan akurasi error atau kesalahan peramalan yang dihasilkan sangat kecil dibandingkan dengan kedua metode lainnya. Berikut merupakan diagram summary dari ketiga metode peramalan yang sudah disebutkan sebelumnya, yaitu:



Gambar 1. Forecasting Summary Nilai MSE

5. REFERENCES

- Afifah Muhartini, A., Sahroni, O., Dwi Rahmawati, S., Febrianti, T., Mahuda, I., Saintek, F., & Bina Bangsa, U. (2021a). *ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA* (Vol. 1, Issue 1). <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- Afifah Muhartini, A., Sahroni, O., Dwi Rahmawati, S., Febrianti, T., Mahuda, I., Saintek, F., & Bina Bangsa, U. (2021b). *ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA* (Vol. 1, Issue 1). <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- Agustian, S., Wibowo, H., Negeri, I., Riau, S. K., Soeberantas, J. H. R., & Panam, S. B. (2019). *Perbandingan Metode Moving Average untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit* (Vol. 12). <https://www.infosawit.com/news/6026/5-provinsi-produsen-terbesar-sawit-nasional>
- Aziza, J. N. (2022). Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. In *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan / JTMIT* (Vol. 1).
- Budiani, B., Bunga, I., Amalia, S., Gumelar, F., Studi, P., Industri, T., Widyatma, U., & Cikutra Bandung, J. (2020). ANALISA PERBANDINGAN PERAMALAN DATA PENUMPANG PT KAI ANTARA METODE SIMULASI MONTE CARLO DAN DOUBLE MOVING AVERAGE. In *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* (Vol. 6, Issue 3).
- Fahmi, H., & Hermansyah, H. (2011). PENGARUH ORIENTASI SERAT PADA KOMPOSIT RESIN POLYESTER/ SERAT DAUN NENAS TERHADAP KEKUATAN TARIK. In *Jurnal Teknik Mesin* (Vol. 1, Issue 1). www.en.wikipedia.org/composite
- Fisty, A., Azizah, N., Biostatistika, D., Fakultas, K., Masyarakat, K., Airlangga, U., Mulyorejo Kampus, J., Surabaya, U., Korespondensi, A., Kesehatan, F., Universitas, M., Kampus, A., Unair, C., & Surabaya, M. (n.d.). *Peramalan Migrasi Masuk Kota Surabaya Tahun 2015 dengan Metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing Brown*.
- Ginting, F., Buulolo, E., & Siagian, E. R. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA REGRESI LINEAR SEDERHANA DALAM MEMPREDIKSI BESARAN PENDAPATAN DAERAH (STUDI KASUS: DINAS PENDAPATAN KAB. DELI SERDANG). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1). <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1602>

- Kusuma, F., Ahsan, M., Teknik Informatika, J., Sains dan Teknologi, F., PGRI Kanjuruhan Malang Jl Supriadi No, U. S., Malang, K., & Timur, J. (2021a). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Indonesia menggunakan Metode Single Moving Average dan Double Moving Average*. 3(2), 105–109.
- Kusuma, F., Ahsan, M., Teknik Informatika, J., Sains dan Teknologi, F., PGRI Kanjuruhan Malang Jl Supriadi No, U. S., Malang, K., & Timur, J. (2021b). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Indonesia menggunakan Metode Single Moving Average dan Double Moving Average*. 3(2), 105–109.
- Nurfadilah, A., Budi, W., Kurniati, E., Suhaedi, D., Studi Matematika, P., Islam Bandung, U., & Pusat Statistik, B. (2022). *Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen Application of Moving Average Method for Consumer Price Index Prediction*. 21(1).
- Putri, T. N., Yordan, A., & Lamkaruna, D. H. (2019). Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Samudra Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana. In *Riwayat Artikel: Menerima* (Issue 1). <https://data.unsam.ac.id/?op=pmb>,
- Rachman, R., Nusa, S., & Jakarta, M. (2018). 211~220 Diterima Maret 21. *JURNAL INFORMATIKA*, 5(1).
- Siswanto, E., Satria Wibawa, E., & Mustofa, Z. (2021). *Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web*. 14(2), 224–233. <http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/page/224>
- Soufitri, F., & Purwawijaya, E. (2022a). Analisis Kualitas Rancangan Point of Sale Menerapkan Metode Mean Squared Error. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(4), 2376. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4767>
- Soufitri, F., & Purwawijaya, E. (2022b). Analisis Kualitas Rancangan Point of Sale Menerapkan Metode Mean Squared Error. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(4), 2376. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4767>
- Suryanto, A. A., Muqtadir, A., & Artikel, S. (2019). *PENERAPAN METODE MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) DALAM ALGORITMA REGRESI LINEAR UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI* *Info Artikel: ABSTRAK*. 1, 11.
- Susilawati, D., Setiawan, N., Yulianti, I., Prayudi, D., & BSI Sukabumi, A. (2018). 78~84 Diterima Februari 10. *JURNAL SWABUMI*, 6(1).
- Suwarso, R. H., Salmia, S. T., Priyasmanu, T., Program), & Industri, S. T. (2021). PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP) PADA HOME INDUSTRI LOCA NUSA. *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, 4(1).
- Wijayanto, I. (2022). Komparasi Metode FIFO Dan Moving Average Pada Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Barang Dalam Menentukan Harga Pokok Penjualan (Studi Kasus Toko Satrio Seputih Agung). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(2), 55–62. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>