

PERBANDINGAN METODE REGRESI LINIER DAN *Weighted moving average* DALAM MERAMALKAN JUMLAH MAHASISWA PADA PERIODE TERTENTU

Doni Winarso

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau
Email : doniwinarso@umri.ac.id

Abstrak— Data mahasiswa pada suatu perguruan tinggi akan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Data ini akan menumpuk sehingga diperlukan adanya usaha untuk menggali informasi yang terkandung dalam tumpukan data tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode linier regression dengan weighted moving average (WMA) untuk mengetahui tingkat akurasi antara kedua metode tersebut dalam meramal jumlah calon mahasiswa Universitas Muhammadiyah Riau pada periode tertentu. Pengukuran akurasi menggunakan ukuran error peramalan yaitu Mean absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absolut Percentage Error (MAPE). Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat bahwa metode linier regression memiliki persentase error sebesar 23 % sedangkan metode WMA memiliki error sebesar 27.14%. sehingga dari persentase error tersebut dapat diketahui bahwa metode yang terbaik antara 2 metode yang dibandingkan untuk meramalkan jumlah calon mahasiswa adalah metode linier regression.

Kata kunci: Peramalan, Persediaan, *Weghted Moving Average (WMA)*

I. PENDAHULUAN

Peramalan merupakan salah satu bagian dari datamining yang bertujuan mengetahui sebuah hasil yang akan didapat dari pengolahan data-data masa lalu. Menurut sumayang peramalan merupakan perhitungan yang objektif dengan menggunakan data-data masa lalu untuk menentukan sesuatu dimasa yang akan datang[1]. Peramalan berasal dari kata ramalan yang jika didefinisikan adalah situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan peramalan adalah kegiatan yang dilakukan[2]. Tujuan dari peramalan adalah untuk mengetahui kejadian akhir dari sebuah kegiatan. Dengan mengetahui kejadian masa yang akan datang diharapkan dapat mempersiapkan segala sesuatunya pada masa sekarang. Banyak metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan. Diantaranya adalah *Linier Regression* dan *weighted moving average*.

Metode *Linier Regression* merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sebab akibat berdasarkan data pada masa lalu. Ada beberapa kondisi yang harus terpenuhi untuk dapat menggunakan metode regresi linier, yaitu adanya data masa lalu, dapat dikuantifikasi kedalam bentuk kata, terdapat hubungan antara data lalu dengan data yang akan datang[3]. Terdapat dua macam analisis hubungan dalam penyusunan ramalan yaitu, Analisa deret waktu (*Time Series*) dan Analisa *cross section*. Sedangkan metode *weighted moving average (WMA)* merupakan metode yang biasa dipakai untuk menentukan trend data *time series*. Namun metode ini sebaiknya digunakan untuk data yang perubahannya tidak terlalu cepat[4].

Data mahasiswa merupakan data *time series* yang perubahannya tidak terlalu cepat, dan Pendaftaran mahasiswa baru juga merupakan aktivitas yang setiap periode dilakukan oleh sebuah universitas. Jumlah mahasiswa baru setiap tahunnya akan mengalami trend tertentu, apakah jumlahnya naik atau turun. Diperlukan peramalan untuk mengetahui jumlah mahasiswa pada suatu periode agar manajemen kampus dapat dengan baik mempersiapkan segala sesuatunya, seperti jumlah ruangan, bangku kuliah sampai kepada dosen dan karyawan[5]. Oleh karenanya dibutuhkan metode yang dapat digunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa pada periode tertentu. Metode yang digunakan hendaknya dapat meramalkan dengan tingkat error yang kecil sehingga peramalan jumlah mahasiswa bisa digunakan.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis proses penerimaan mahasiswa pada Universitas Muhammadiyah Riau (UMRI). Analisis terdiri dari perhitungan peramalan menggunakan metode *weight moving average* dan *Linier Regression*. Untuk mengetahui mana metode yang terbaik dalam peramalan ini digunakan ukuran kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolut Deviasion* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE).

A. Linier Regression

Pola yang ditunjukkan dengan analisis regresi sederhana diasumsikan bahwa hubungan antar 2 variabel dinyatakan dengan suatu garis lurus. Notasi tersebut dinyatakan sebagai berikut [3]

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dimana Y adalah variabel yang diramalkan, x adalah variabel waktu dan a, b adalah parameter atau koefisien regresi. Untuk mendapatkan nilai a dan b digunakan rumus berikut ini

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (3)$$

B. Weight Moving Average (WMA)

Rumus WMA digunakan untuk peramalan adalah sebagai berikut[4]

$$WMA(n) = \frac{\sum(\text{data} \times \text{bobot})}{\sum \text{bobot}} \quad (4)$$

Dimana data adalah permintaan aktual dalam periode n. sedangkan bobot adalah pembobotan yang digunakan dalam peramalan. Dalam penelitian ini periode peramalan digunakan 3 periode.

C. Menghitung Kesalahan Peramalan

Kesalahan peramalan dapat dihitung dengan cara mengurangi data aktual dengan hasil peramalan.

Kesalahan = data aktual – peramalan

$$e_t = X_t - F_t \quad (5)$$

Ukuran statistik standar digunakan dalam penelitian ini adalah[6]

1. Mean Absolut Deviation (MAD)

$$MAD = \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{n} \quad (6)$$

Perhitungan MAD sama dengan nilai tengah kesalahan absolut

2. Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{(e_t)^2}{n} \quad (7)$$

Perhitungan MSE sama dengan nilai tengah kesalahan kuadrat

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{nx_t} \times 100$$

Metode yang baik diantara 2 metode yang dibandingkan adalah metode yang memiliki MAD, MSE dan MAPE yang paling kecil

D. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penerimaan mahasiswa baru reguler A di Universitas Muhammadiyah Riau tahun ajaran 2009/10 sampai tahun 2015/16 yang berasal dari provinsi Riau.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas implementasi perbandingan metode *Linier Regression* dengan metode *weight moving average*. Kedua metode tersebut akan digunakan untuk meramalkan jumlah calon mahasiswa pada tahun ajaran 2016/17. Pembahasan dibagi kedalam beberapa bagian agar lebih mudah dipahami.

E. Analisis Data

Data yang digunakan dalam perbandingan metode ini adalah data penerimaan mahasiswa baru reguler A tahun ajaran 20111 sampai dengan 20152 . dan data yang akan diramalkan adalah jumlah mahasiswa pada tahun ajaran 20161. Data tersebut disajikan pada tabel berikut ini

TABEL 2. DATA PENELITIAN

No	Tahun Ajaran	PMB	No	Tahun Ajaran	PMB
1	20091	173	11	20122	463
2	20092	173	12	20123	305
3	20093	226	13	20131	196
4	20101	190	14	20132	352
5	20102	399	15	20133	285
6	20103	206	16	20142	302
7	20111	279	17	20142	478
8	20112	368	18	20143	311
9	20113	204	19	20151	495
10	20121	225	20	20152	472

F. Perhitungan Manual Linier Regression

Terdapat 20 data PMB yang akan digunakan pada perhitungan manual *Linier Regression* pada sub bab ini. Perhitungan ini akan menggunakan rumus 1 pada metodologi penelitian dan untuk mencari nilai a dan b menggunakan rumus 2 dan 3. Perhitungan manual peramalan menggunakan metode *Linier Regression* disajikan berikut ini.

TABEL 3. PERHITUNGAN MANUAL LINIER REGRESSION

No	Tahun (X)	PMB (Y)	X ²	Y ²	XY	a	b	y=a+bx
1	20091	173	403648281	29929	3475743	-71893	4	199
2	20092	173	403688464	29929	3475916	-71893	4	203
3	20093	226	403728649	51076	4541018	-71893	4	206
4	20101	190	404050201	36100	3819190	-71893	4	235
5	20102	399	404090404	159201	8020698	-71893	4	239
6	20103	206	404130609	42436	4141218	-71893	4	242
7	20111	279	404452321	77841	5610969	-71893	4	271
8	20112	368	404492544	135424	7401216	-71893	4	275
9	20113	204	404532769	41616	4103052	-71893	4	278
10	20121	225	404854641	50625	4527225	-71893	4	307
11	20122	463	404894884	214369	9316486	-71893	4	310
12	20123	305	404935129	93025	6137515	-71893	4	314
13	20131	196	405257161	38416	3945676	-71893	4	343
14	20132	352	405297424	123904	7086464	-71893	4	346
15	20133	285	405337689	81225	5737905	-71893	4	350
16	20142	302	405700164	91204	6082884	-71893	4	382
17	20142	478	405700164	228484	9627876	-71893	4	382
18	20143	311	405740449	96721	6264473	-71893	4	386
19	20151	495	406062801	245025	9974745	-71893	4	415
20	20152	472	406103104	222784	9511744	-71893	4	418
n=20	Σ 402410	Σ 6102	Σ 8096697852	Σ 2089334	Σ 122802013			

Dari peramalan diatas akan dihitung tingkat error dari peramalan menggunakan MAD, MSE dan MAPE. Perhitungan error disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Tingkat Error Peramalan Linier Regression

No	Tahun	PMB	Linier Regression	Error	Absolut Error	Square Error	Absolut % Error
1	20091	173	199	-26.25	26.25	688.82	15%
2	20092	173	203	-29.83	29.83	890.05	17%
3	20093	226	206	19.58	19.58	383.30	9%

4	20101	190	235	-45.13	45.13	2036.57	24%
5	20102	399	239	160.28	160.28	25690.76	40%
6	20103	206	242	-36.30	36.30	1318.05	18%
7	20111	279	271	7.99	7.99	63.82	3%
8	20112	368	275	93.40	93.40	8723.65	25%
9	20113	204	278	-74.19	74.19	5503.83	36%
10	20121	225	307	-81.89	81.89	6706.65	36%
11	20122	463	310	152.52	152.52	23261.61	33%
12	20123	305	314	-9.07	9.07	82.28	3%
13	20131	196	343	-146.78	146.78	21543.50	75%
14	20132	352	346	5.63	5.63	31.75	2%
15	20133	285	350	-64.95	64.95	4218.97	23%
16	20142	302	382	-80.25	80.25	6439.78	27%
17	20142	478	382	95.75	95.75	9168.40	20%
18	20143	311	386	-74.84	74.84	5600.51	24%
19	20151	495	415	80.46	80.46	6473.35	16%
20	20152	472	418	53.87	53.87	2901.85	11%
			Rata-rata	66.95	66.95	6586.37	23%
				Bias	MAD	MSE	MAPE

Untuk menyelesaikan *Linier Regression* dengan menggunakan rumus 1 diperlukan nilai a dan nilai b. sehingga perlu diketahui nilai tersebut dengan menggunakan rumus 2 dan 3. Berikut akan dijelaskan peramalan untuk periode 20161 menggunakan *Linier Regression*.

$$a = \frac{(6102)(8096697852) - (402410)(122802013)}{20(8096697852) - 161933808100}$$

$$= \frac{-10707758426}{148940}$$

$$= -71893.10$$

$$b = \frac{(20)(122802013) - (402410)(6102)}{20(8096697852) - 161933808100}$$

$$= \frac{534440}{148940}$$

$$= 3.59$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai untuk a=-71893.10 dan nilai b= 3.59 sedangkan X adalah tahun yang akan diramalkan jumlah mahasiswanya. Sehingga dengan menggunakan rumus 1 diperoleh hasil sebagai berikut

$$Y = -71893.10 + 3.59(20161)..$$

$$Y = 450.43$$

Peramalan jumlah mahasiswa Universitas Muhammadiyah Riau menggunakan metode *Linier Regression* pada tahun ajaran 20161 berjumlah 450 orang. Dengan tingkat kesalahan peramalan sebesar 23%.

G. Perhitungan Manual Weight Moving Average (WMA)

Peramalan menggunakan metode WMA membutuhkan pembobotan untuk periode peramalan. Pada penelitian ini digunakan pembobot 3. Pembobot 3 disini maksudnya adalah melakukan perhitungan dengan melihat data PMB 3 periode terakhir. Berikut simulasi peramalan PMB pada Universitas Muhammadiyah Riau untuk tahun ajaran 20161.

Tabel 5. Perhitungan Manual Wma

No	Tahun	PMB	WMA 3 Periode	Error	Absolut Error	Square Error	Absolut % Error
1	20091	173					
2	20092	173					
3	20093	226					
4	20101	190	199.500	-9.500	9.500	90.250	5.00%
5	20102	399	199.167	199.833	199.833	39933.361	50.08%
6	20103	206	300.500	-94.500	94.500	8930.250	45.87%

7	20111	279	267.667	11.333	11.333	128.444	4.06%
8	20112	368	274.667	93.333	93.333	8711.111	25.36%
9	20113	204	311.333	-107.333	107.333	11520.444	52.61%
10	20121	225	271.167	-46.167	46.167	2131.361	20.52%
11	20122	463	241.833	221.167	221.167	48914.694	47.77%
12	20123	305	340.500	-35.500	35.500	1260.250	11.64%
13	20131	196	344.333	-148.333	148.333	22002.778	75.68%
14	20132	352	276.833	75.167	75.167	5650.028	21.35%
15	20133	285	292.167	-7.167	7.167	51.361	2.51%
16	20142	302	292.500	9.500	9.500	90.250	3.15%
17	20142	478	304.667	173.333	173.333	30044.444	36.26%
18	20143	311	387.167	-76.167	76.167	5801.361	24.49%
19	20151	495	365.167	129.833	129.833	16856.694	26.23%
20	20152	472	430.833	41.167	41.167	1694.694	8.72%
			Rata-rata	87.020	87.020	11988.928	27.14%
				Bias	MAD	MSE	MAPE

Untuk peramalan tahun ajaran 20161 diperoleh dari perhitungan 3 periode yang akan di jelaskan sebagai berikut.

$$WMA(n) = \frac{(472 \times 3) + (495 \times 2) + (311 \times 1)}{3 + 2 + 1}$$

$$WMA(n) = 452.8$$

Berdasarkan perhitungan diatas peramalan jumlah calon mahasiswa pada tahun ajaran 20161 sebanyak 452.8 atau digenapkan menjadi 453 orang dengan tingkat persentase error sebesar 27.14 %.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Dari analisa dan perhitungan yang telah dilakukan pada penelitian ini untuk membandingkan antara 2 metode untuk meramalkan data *time series*, maka didapatlah simpulan sebagai berikut.

1. Telah dilakukan peramalan terhadap jumlah calon mahasiswa untuk tahun ajaran 20161 menggunakan metode *Linier Regression* dan metode *weight moving average*.
2. Dari kedua metode yang dibandingkan maka diperoleh bahwa metode *Linier Regression* lebih baik dibanding dengan metode *weight moving average* dengan tingkat persentase error 23 % dan 27.14%

Saran yang diberikan agar penelitian selanjutnya dapat membandingkan beberapa metode peramalan data *time series* lainnya sehingga didapat hasil yang paling baik untuk meramalkan jumlah calon mahasiswa pada Universitas Muhammadiyah Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih dipersembahkan kepada Allah subhanawata'ala, Universitas Muhammadiyah Riau dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Sumayang, *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat, 2003.
- [2] T. D. Andini and P. Auristandi, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," vol. 10, no. 1, pp. 1-2, 2016.
- [3] R. Zunaidhi, W. S. J. Saputra, and K. Sari, "Aplikasi peramalan penjualan menggunakan metode regresi linier," vol. VII, pp. 41-45, 2012.
- [4] C. Baktiar, A. Wibowo, and R. Adipranata, "Pembuatan Sistem Peramalan Penjualan Dengan Metode Weighted Moving Average dan Double Exponential Smoothing Pada UD Y," *J. Ilm.*, vol. vol 7, no. global, pp. 1-5, 2013.
- [5] D. Winarso, "Forecasting Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Artificial Neural Network Pada Universitas Muhammadiyah Riau," in *Celscitech UMRI*, 2016, vol. 1, pp. 127-131.
- [6] N. Y. Gultom, Sudarno, and T. Wuryandari, "Prediksi Nilai Kurs Dollar Amerika Menggunakan Exponential Smoothing Dengan Kajian Grafik Moving Average (Ma) Dan Exponentially Weighted Moving Average (Ewma)," *J. Gaussian*, vol. 4, pp. 957-966, 2015.