

PERAMALAN PERSENTASE PENDUDUK INDONESIA USIA 7 – 24 TIDAK SEKOLAH DENGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA

Sujarwo

Manajemen Informatika Politeknik Unggul LP3M

ABSTRAK

Saat sensus penduduk Indonesia tahun 2020, jumlah penduduk Indonesia sekitar 270 juta jiwa. Melalui sensus penduduk yang dilakukan tersebut terdapat juga penduduk usia 7-24 yang belum sekolah/tidak sekolah. Data dari tahun 2016 s/d 2020 untuk jenis kelamin Laki-laki adalah sebagai berikut 0.76%, 0.70%, 0.65%, 0.63%, 0.59%. Sedangkan untuk jenis kelamin Perempuan adalah sebagai berikut 0,73%, 0,63%, 0,60%, 0,52%, 0,49%. Terlihat bahwa ada penurunan persentase dari tahun ke tahun, yang menandakan kondisi semakin baik. Tetapi persentase Laki-laki lebih besar dibandingkan dengan persentase Perempuan. Tentunya banyak faktor yang menyebabkan naik dan turunnya persentase tersebut. Berdasarkan data penduduk usia 7-24 yang belum sekolah/tidak sekolah diambil dari tahun 2003 sampai tahun 2020, diramalkan tingkat penduduk usia 7-24 yang belum sekolah/tidak sekolah tahun selanjutnya. Banyak metode yang digunakan dalam peramalan data. Salah satu metode tersebut adalah metode Exponential Smoothing. Untuk peramalan data pada jurnal ini menggunakan metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown. Dengan nilai parameter tertentu digunakan metode tersebut. Indikator dalam pemilihan parameter terbaik dengan menggunakan nilai MSE, MAD, dan MAPE. Berdasarkan perhitungan diperoleh metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown dengan parameter alpha 0,07 untuk data jenis kelamin Laki-laki tahun 2021 adalah 0,2404 % dengan MSE = 0,0173, MAD = 0,1079, dan MAPE = 0,1115 dan bentuk peramalannya adalah $F_{t+m} = 0,6801 - 0,0231(m)$, dengan m adalah periode tahun, sedangkan untuk data jenis kelamin Perempuan untuk tahun 2021 adalah 0,1664% dengan MSE = 0,0187, MAD = 0,1081, dan MAPE = 0,1179 dan bentuk peramalannya adalah $F_{t+m} = 0,6306 - 0,0244(m)$, dengan m adalah periode tahun. Berdasarkan data peramalan bahwa rata-rata penduduk Indonesia usia 7-24 tahun yang tidak sekolah/belum sekolah pada tahun 2021 adalah sebesar 0.2034%

Kata Kunci : Penduduk tidak sekolah, Pemulusan Eksponensial Ganda, MSE, MAD, MAPE

1. PENDAHULUAN

Salah satu cara yang dapat digunakan dalam meramalkan perkembangan data selanjutnya adalah metode peramalan. Peramalan merupakan hal yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi dan organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan yang sangat signifikan. Peramalan menjadi dasar bagi perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang bagi perusahaan. Dalam area fungsional keuangan, peramalan memberikan dasar dalam menentukan anggaran dan pengendalian biaya. Untuk menetapkan kebijakan ekonomi seperti tingkat pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran, dan lainnya dapat menggunakan peramalan. Dan efektifitas ramalan tersebut dapat diukur dari tingkat kesalahan peramalan yang kecil. Demikian juga pada tingkat inflasi Indonesia, dapat diramalkan untuk inflasi selanjutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Penduduk

Dalam arti sederhana, penduduk adalah sekelompok orang yang tinggal atau menempati suatu wilayah tertentu. Pengertian penduduk tercantum dalam UUD 1945 Pasal 26 ayat 2, yang berbunyi: "Penduduk Indonesia adalah Warga Negara Indonesia dan Warga Negara Asing yang bertempat tinggal di Indonesia". Kemudian pengertian penduduk secara umum adalah semua orang yang berdomisili di wilayah geografis suatu negara selama jangka waktu tertentu serta sudah memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan oleh peraturan negara.

2.2 Pengertian Anak Sekolah

Anak sekolah menurut definisi WHO (World Health Organization) yaitu golongan anak yang berusia antara 7-15 tahun, sedangkan di Indonesia lazimnya anak yang berusia 7-12 tahun. Menurut Wong (2009), usia sekolah adalah anak pada usia 6-12 tahun, yang artinya sekolah menjadi pengalaman inti anak. Periode ketika anak-anak dianggap mulai bertanggung jawab atas perilakunya sendiri dalam hubungan dengan orang tua mereka, teman sebaya, dan orang lainnya. Anak diartikan sebagai seseorang yang usianya kurang dari delapan belas tahun dan sedang berada dalam masa tumbuh kembang dengan kebutuhan khusus, baik kebutuhan fisik, psikologis, sosial dan spiritual. Sedangkan anak usia sekolah dapat diartikan sebagai anak yang berada dalam rentang usia 6-12 tahun, dimana anak mulai memiliki lingkungan lain selain keluarga (Supraptini, 2004). Anak usia sekolah biasa disebut anak usia pertengahan. Periode usia tengah merupakan periode usia 6-12 tahun (Santrock, 2008). <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/68517>

2.3 Peramalan

Peramalan (forecasting) merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang berdasarkan nilai variabel masa lalu. Sedangkan menurut Makridakis, 1999 peramalan merupakan prediksi nilai-nilai suatu variabel berdasarkan kepada nilai-nilai yang sudah diketahui dari variabel tersebut. Peramalan pada dasarnya dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu peristiwa atau kejadian di waktu yang akan datang. Jadi peramalan merupakan kegiatan memperkirakan apa yang terjadi dimasa yang akan datang. Untuk meramalkan kejadian yang akan datang diperlukan data masa sebelumnya ($t-1$), data masa sekarang (t), dan data dimasa yang akan datang ($t+1$).

Dalam melakukan peramalan suatu nilai variabel masa lalu perlu memperhatikan dan mempelajari sifat dan perkembangan variabel tersebut. Salah satu cara dalam mempelajari bagaimana perkembangan historis dari suatu nilai variabel masa lalu yaitu dengan mengamati deretan nilai-nilai variabel tersebut menurut waktu yang dinamakan runtun waktu. Salah satu cara dalam melakukan peramalan runtun waktu yaitu dengan menggunakan pemulusan (smoothing). Pemulusan ini merupakan pengambilan rata-rata dari nilai observasi untuk meramal nilai pada suatu periode waktu. Terdapat dua kelompok cara dalam melakukan pemulusan antara lain dengan kelompok metode perataan (average) dan pemulusan eksponensial (exponential smoothing).

2.4 Teknik Peramalan

a. Metode Kuantitatif

1. Model Deret Berkala (times series)

Model ini, pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari satu variabel dan/atau kesalahan masa lalu (Makridakis, 1999)

2. Model Kausal

Model ini memasukkan dan menguji variabel-variabel yang diduga mempengaruhi variabel dependen (Mudrajad, 2001:144), model kausal ini biasanya menggunakan analisis regresi untuk menentukan variabel mana yang signifikan mempengaruhi variabel dependen. Peramalan kuantitatif dapat digunakan jika terpenuhi 3 kondisi ini:

- Ada informasi tentang kondisi pada periode lampau.
- Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data
- Diasumsikan bahwa pola yang terjadi pada periode lampau akan terjadi pada periode mendatang.

b. Model Kualitatif

Model deret berkala dan model kausal lebih mengandalkan data kuantitatif, sedangkan pada model kualitatif berupaya memasukkan faktor-faktor subjektif dalam model peramalan, misalnya hasil pemikiran intuitif, perkiraan, dan pengetahuan yang telah didapat (Makridakis, 1999).

2.5 Metode Exponential Smoothing

Peramalan dengan Exponential Smoothing (Penghalusan Eksponensial) – Exponential smoothing atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Penghalusan Eksponensial adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data-data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya, semakin besar pula bobotnya. Hal ini dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan sehingga diberikan bobot yang lebih besar. Parameter penghalusan (smoothing) biasanya dilambangkan dengan α (alpha). Berikut ini adalah metode Pemulusan Eksponensial Ganda (satu parameter). Metode pemulusan eksponensial ganda (dua parameter) merupakan metode pemulusan linier dari Holt. Peramalan pemulusan dari Holt menggunakan dua parameter yang nilainya antara 0 s/d 1. Persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan tersebut

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Dimana: F_{t+m} : ramalan pada periode ke m

$$b_t : \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$a_t : 2S'_t - S''_t$$

$$S'_t : \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_t : \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

α : merupakan nilai antara 0 s/d 1

Dengan asumsi $S'_1 = X_1, S''_1 = X_1$

2.6 Pemilihan Bentuk Peramalan yang tepat

Tidak semua metode ramalan akan benar-benar akurat. Ramalan akan selalu berbeda dengan keadaan sebenarnya. Perbedaan antara ramalan dengan data sebenarnya disebut kesalahan ramalan. Meskipun suatu jumlah kesalahan ramalan tidak dapat dielakkan namun tujuan ramalan adalah agar kesalahan sekecil mungkin. Tentunya jika tingkat kesalahan tidak kecil, hal ini memberi indikasi apakah teknik ramalan yang digunakan salah, atau teknik ini perlu disesuaikan dengan mengubah parameter. Berikut ini adalah parameter-parameter yang dapat digunakan untuk mencari metode peramalan yang paling tepat.

1. Deviasi absolut rata-rata

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan salah satu pengukuran kesalahan yang populer dan mudah digunakan. MAD merupakan suatu ukuran perbedaan atau selisih antara ramalan dengan permintaan aktual. Umumnya, semakin kecil MAD semakin akurat nilai suatu ramalan.

MAD dihitung dengan rumus:

$$MAD = \frac{\sum |Y - Y'|}{n}$$

Dimana:

Y : permintaan pada periode tertentu

Y' : ramalan untuk periode tertentu

n : jumlah periode

2. Rata-rata kesalahan

Mean Squared Error (MSE) adalah metode alternatif untuk mengevaluasi teknik peramalan masing-masing kesalahan (selisih data aktual terhadap data peramalan) dikuadratkan, kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah data. MSE dihitung dengan rumus:

$$MSE = \frac{\sum (Y - Y')^2}{n}$$

Sedangkan nilai RMSE diperoleh dengan mengakarkan nilai MSE

3. Persentase kesalahan absolut rata-rata

Mean Absolute Percentge Error (MAPE) merupakan prosentase yang dihitung dari nilai absolut kesalahan di masing-masing periode dan dibagi dengan jumlah data aktual periode tersebut kemudian dicari rata-rata kesalahannya. MAPE dihitung dengan rumus:

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{Y - Y'}{Y} \right|}{n} \times 100$$

Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun dan Majid, 2003).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber dan Jenis Data

Untuk menerapkan metode peramalan di atas dengan mengambil data persentasi tidak sekolah di Indonesia yang bersumber dari website bps.go.id. Adapun jenis data yang diambil adalah data kuantitatif.

3.2 Teknik Analisis Data

Analisis data yang ditempuh dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pengambilan data persentase penduduk Indonesia usia 7 – 24 tidak sekolah/belum sekolah
2. Peramalan data persentase penduduk Indonesia usia 7 – 24 tidak sekolah/belum sekolah dengan metode Pemulusan Eksponensial Ganda
3. Pemilihan bentuk peramalan dengan menganalisis nilai MSE, MAD dan MAPE
4. Penarikan kesimpulan

3.3 Data yang dikumpulkan

Berikut ini adalah data tentang persentasi penduduk usia 7-24 yang tidak sekolah/belum sekolah

Tahun	Laki laki	Perempuan
2003	1,48	1,47
2004	1,26	1,39
2005	1,34	1,35
2006	1,28	1,30
2007	1,12	1,11
2008	0,99	0,94
2009	1,03	1,02
2010	1,11	1,07
2011	1,26	1,22
2012	1,05	1,01
2013	0,98	0,91
2014	0,85	0,82
2015	0,85	0,82
2016	0,76	0,73
2017	0,70	0,63
2018	0,65	0,60
2019	0,63	0,52
2020	0,59	0,49

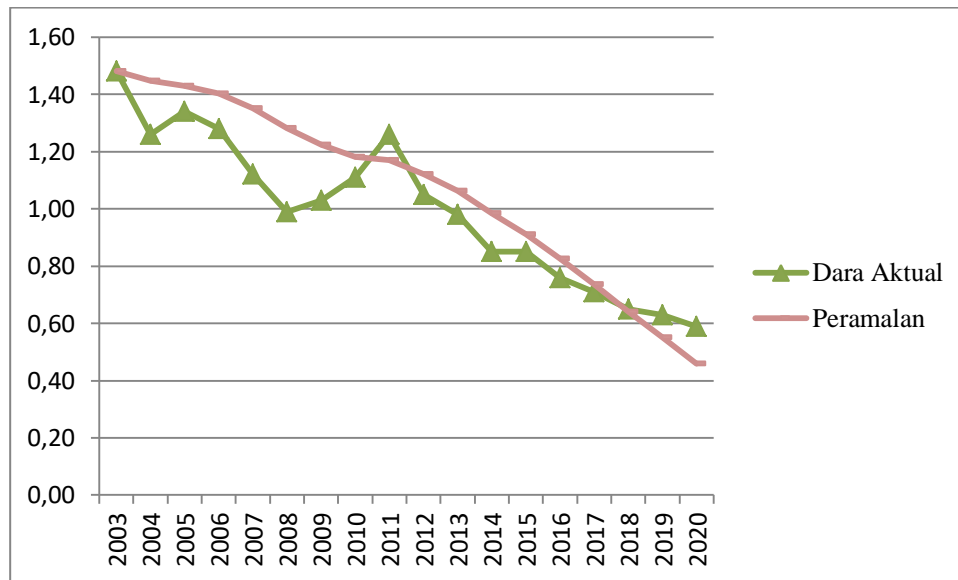
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data untuk jenis Kelamin Laki-laki

Peramalan data tidak sekolah/belum sekolah untuk jenis kelamin Laki-laki dengan $\alpha = 0,07$

Thn	Periode	X	S'	S''	a	b	Ft
2003	1	1,48	1,4800	1,4800	1,4800	0,0000	1,4800

2004	2	1,26	1,4646	1,4789	1,4503	-0,0011	1,4481
2005	3	1,34	1,4559	1,4773	1,4344	-0,0016	1,4296
2006	4	1,28	1,4436	1,4749	1,4122	-0,0024	1,4027
2007	5	1,12	1,4209	1,4712	1,3707	-0,0038	1,3518
2008	6	0,99	1,3908	1,4655	1,3160	-0,0056	1,2822
2009	7	1,03	1,3655	1,4585	1,2725	-0,0070	1,2234
2010	8	1,11	1,3476	1,4508	1,2445	-0,0078	1,1823
2011	9	1,26	1,3415	1,4431	1,2398	-0,0077	1,1710
2012	10	1,05	1,3211	1,4346	1,2076	-0,0085	1,1222
2013	11	0,98	1,2972	1,4250	1,1694	-0,0096	1,0637
2014	12	0,85	1,2659	1,4138	1,1180	-0,0111	0,9844
2015	13	0,85	1,2368	1,4014	1,0721	-0,0124	0,9110
2016	14	0,76	1,2034	1,3876	1,0192	-0,0139	0,8252
2017	15	0,71	1,1689	1,3723	0,9655	-0,0153	0,7358
2018	16	0,65	1,1326	1,3555	0,9096	-0,0168	0,6411
2019	17	0,63	1,0974	1,3374	0,8573	-0,0181	0,5502
2020	18	0,59	1,0619	1,3181	0,8056	-0,0193	0,4584
	19		0,9875	1,2950	0,6801	-0,0231	0,2404

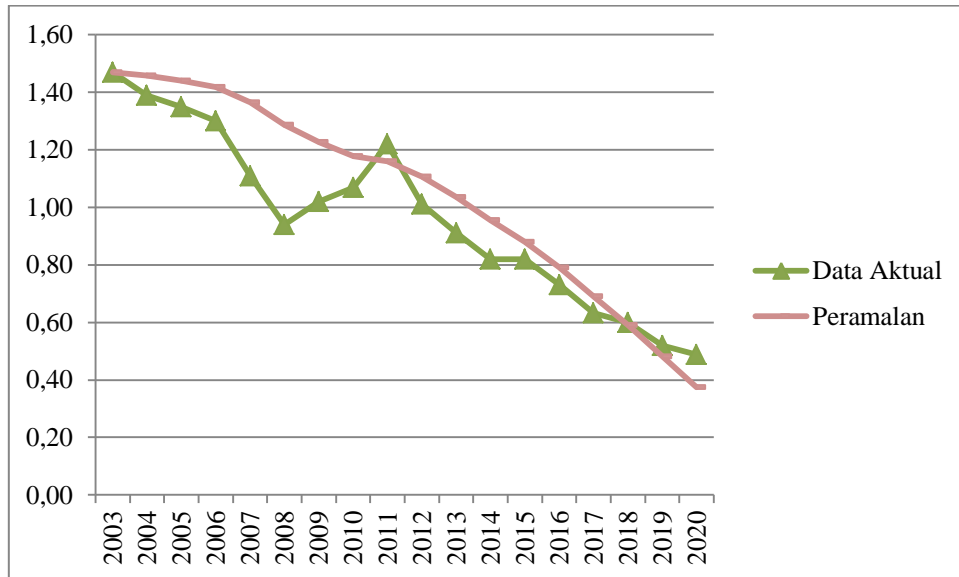


4.2 Pengolahan Data untuk jenis Kelamin Perempuan

Peramalan data tidak sekolah/belum sekolah untuk jenis kelamin Perempuan dengan $\alpha = 0,07$

Thn	Periode	X	S'	S''	a	b	Ft
2003	1	1,47	1,4700	1,4700	1,4700	0,0000	1,4700
2004	2	1,39	1,4644	1,4696	1,4592	-0,0004	1,4584
2005	3	1,35	1,4564	1,4687	1,4441	-0,0009	1,4413
2006	4	1,30	1,4454	1,4671	1,4238	-0,0016	1,4173
2007	5	1,11	1,4220	1,4639	1,3800	-0,0032	1,3642
2008	6	0,94	1,3882	1,4586	1,3178	-0,0053	1,2861
2009	7	1,02	1,3625	1,4519	1,2730	-0,0067	1,2259
2010	8	1,07	1,3420	1,4442	1,2398	-0,0077	1,1782
2011	9	1,22	1,3334	1,4364	1,2305	-0,0078	1,1607
2012	10	1,01	1,3108	1,4276	1,1940	-0,0088	1,1060
2013	11	0,91	1,2827	1,4175	1,1480	-0,0101	1,0364
2014	12	0,82	1,2504	1,4058	1,0949	-0,0117	0,9545

2015	13	0,82	1,2202	1,3928	1,0477	-0,0130	0,8788
2016	14	0,73	1,1859	1,3783	0,9935	-0,0145	0,7907
2017	15	0,63	1,1472	1,3621	0,9322	-0,0162	0,6896
2018	16	0,60	1,1088	1,3444	0,8732	-0,0177	0,5895
2019	17	0,52	1,0675	1,3250	0,8100	-0,0194	0,4806
2020	18	0,49	1,0270	1,3042	0,7499	-0,0209	0,3744
	19		0,9551	1,2797	0,6306	-0,0244	0,1664



4.3 Pemilihan bentuk Peramalan terbaik

Untuk peramalan data jenis kelamin laki-laki, berdasarkan Nilai alpha dengan iterasi tertentu diperoleh

Alpha	Ft	MSE	MAD	MAP
0,90	-9,2111	0,6448	0,6679	0,7615
0,10	0,0321	0,1432	0,1777	0,5111
0,09	-0,0150	0,0230	0,1186	0,1425
0,07	0,2404	0,0173	0,1079	0,1115
0,05	0,5407	0,0383	0,1763	0,1955
0,01	1,2770	0,2182	0,4172	0,5111

Dengan mengambil alpha = 0,07 hasil peramalan penduduk laki-laki usia 7-24 yang belum sekolah/tidak sekolah untuk tahun 2021 adalah 0,2404 % dengan MSE = 0,0173, MAD = 0,1079, dan MAPE = 0,1115 dan bentuk peramalannya adalah $F_{t+m} = 0,6801 - 0,0231(m)$, dengan m adalah periode tahun

Untuk peramalan data jenis kelamin perempuan, berdasarkan Nilai alpha dengan iterasi tertentu diperoleh

Alpha	Ft	MSE	MAD	MAP
0,90	-7,6542	0,7709	0,7346	0,9341
0,10	-0,2246	0,0336	0,1415	0,1987
0,09	-0,1050	0,0235	0,1196	0,1595
0,07	0,1664	0,0187	0,1081	0,1179
0,02	1,0523	0,1761	0,3721	0,4983
0,01	1,2594	0,2503	0,4372	0,5947

Dengan mengambil alpha = 0,07 hasil peramalan penduduk perempuan usia 7-24 yang belum sekolah/tidak sekolah untuk tahun 2021 adalah 0,1664% dengan MSE = 0,0187, MAD = 0,1081, dan MAPE = 0,1179 dan bentuk peramalannya adalah $F_{t+m} = 0,6306 - 0,0244(m)$, dengan m adalah periode tahun

Berdasarkan data peramalan di atas bahwa rata-rata penduduk Indoensia usia 7-24 tahun yang tidak sekolah/belum sekolah pada tahun 2021 adalah sebesar 0.2034%

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Untuk meramalkan data selanjutnya berdasarkan data yang ada dapat digunakan metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown
2. Untuk usia 7-24 tahun jenis kelamin Laki-laki yang tidak sekolah/belum sekolah, berdasarkan nilai MSE yang terkecil diperoleh peramalan terbaik metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown pada parameter alpha 0,07 dengan persamaan ramalan $F_{t+m} = 0,6801 - 0,0231(m)$, dengan m adalah periode tahun dan hasil peramalan inflasi Indonesia tahun 2021 adalah 0,2404 %
3. Untuk usia 7-24 tahun jenis kelamin Perempuan yang tidak sekolah/belum sekolah, berdasarkan nilai MSE yang terkecil diperoleh peramalan terbaik metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown pada parameter alpha 0,07 dengan persamaan ramalan $F_{t+m} = 0,6306 - 0,0244 (m)$, dengan m adalah periode tahun dan hasil peramalan inflasi Indonesia tahun 2021 adalah 0,1664%

DAFTAR PUSTAKA

Hasan, Iqbal. 2010. Pokok-Pokok Materi Statistik 2 (Statistik Infrensial). Jakarta: Bumi Aksara.

Makridakis. Spyros. (2009). Metode dan Aplikasi Peramalan. Penerbit Erlangga

Suwanda. (2011). Desain Eksperimen untuk Penelitian Ilmiah. Bandung: Alfabeta

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/68517>

bps.go.id

Sanjoy Kumar Paul (2011), Determination of Exponential Smoothing Constant to Minimize Mean Square Error and Mean Absolute Deviation. Global Journal Of Research in Engineering. Volume 11 Issue 3 Version 1.0 April 2011. ISSN: 0975-5861.