

**PERAMALAN JUMLAH MAHASISWA BARU MENGGUNAKAN METODE
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING
(STUDI KASUS: MAHASISWA BARU UNIVERSITAS PATTIMURA AMBON TAHUN 2017)**

**FORECASTING NEW STUDENT NUMBERS USING
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD
(Case Study: New Student Of Pattimura Ambon University In 2017)**

**Ikbal Muhammad¹, Yopi Andri Lesnussa², Henry William Michel Patty³,
Marlon Stivo Noya Van Delsen⁴, Muhammad Yahya Matdoan^{5*}**

^{1,2,3}Program Studi Matematika, Universitas Pattimura

^{4,5}Program Studi Statistika, Universitas Pattimura

Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti –Poka, Ambon, 97233, Provinsi Maluku, Indonesia

*e-mail: keepyahya@gmail.com**

Abstrak: Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui data di masa lalu. Peramalan tentang jumlah mahasiswa baru di suatu perguruan tinggi sangat penting dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Pada penelitian ini dilakukan peramalan terhadap jumlah mahasiswa baru pada Universitas Pattimura Ambon, dengan menggunakan data 10 tahun terakhir. Proses penelitian ini menggunakan metode ramalan penghalusan eksponensial orde dua. Penelitian ini untuk menganalisis jumlah mahasiswa baru pada tahun 2017 berdasarkan data mahasiswa baru pada tahun 2007–2016. Hasil Penelitian yang diperoleh yaitu peramalan jumlah mahasiswa pada tahun 2017 sebanyak 5.049 orang.

Kata Kunci: Peramalan, Penghalusan Eksponensial, Penghalusan Eksponensial

Abstract: Forecasting is an attempt to forecasting future circumstances through data in the past. Forecasting the number of new students in a collage is very important in the planning is proses and decision making. In thi study is forecasting the number of new students at Pattimura Ambon University. Using the date of the last 10 years. This research process using double exponential smoothing forecast method. This method is a continuous improvement procedure for forecasting against the latest observational object. This method will be used to analyze the number of new student by 2017 based on new tudent date in 2007-2016. From the data processing by using the method obtained forecasting the number of students in the years 2017 as much as 5.049.

Keywords: Forecast, Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing

1. PENDAHULUAN

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui data-data di masa lalu. Peramalan juga diartikan sebagai penggunaan data masa lalu dari sebuah variabel atau kumpulan variabel untuk mengestimasi nilainya di masa yang akan datang [1]. Asumsi dasar dalam penerapan teknik-teknik peramalan adalah jika kita dapat meramalkan apa yang terjadi di masa depan maka kita dapat mengubah kebiasaan kita saat ini menjadi lebih baik dan akan jauh lebih berbeda di masa yang akan datang [2]. Hal ini disebabkan kinerja di masa lalu akan terus berulang setidaknya dalam masa mendatang yang relatif dekat. Dalam kehidupan, segala sesuatu itu serba tidak pasti atau sukar diperkirakan secara tepat [11]. Dalam hal ini, perlu diadakan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) dengan menggunakan *Mean Absolute Percentace Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Deviation* (MSD) dan sebagainya [8].

Aktivitas peramalan yang sering dilakukan dalam kehidupan sehari-hari adalah peramalan suhu, peramalan persediaan, peramalan gempa bumi, peramalan cuaca dan lain-lain. Salah satu peramalan yang penting dan diperlukan dalam sebuah institusi perguruan tinggi adalah peramalan mengenai jumlah pendaftaran mahasiswa baru. Membuat peramalan pendaftaran masa datang yang akurat sangat penting untuk sebuah perguruan tinggi karena banyak keputusan yang bisa diambil dari peramalan tersebut. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian terhadap suatu perguruan tinggi tersebut [3]. Ada tiga model yang dikenal dalam keperluan analisis yaitu model ekonometrika, model deret berkala, dan model ramalan kualitatif [10]. Model ramalan penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) merupakan salah satu model ramalan data berkala (*time series*) [5].

Jumlah mahasiswa baru (*input*) dan jumlah lulusan (*output*) merupakan faktor penentu kemajuan suatu perguruan tinggi [7]. Oleh karena itu, peramalan jumlah mahasiswa baru merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pengambilan keputusan di sebuah Perguruan Tinggi. Bagi pihak Perguruan Tinggi, peramalan ini berfungsi untuk menentukan prioritas serta berapa jumlah mahasiswa yang akan diterima [9]. Berdasarkan permasalahan di atas maka penelitian ini dilakukan untuk meramalkan jumlah mahasiswa baru di Universitas Pattimura Ambon pada tahun 2017. Penelitian ini akan menggunakan metode penghalusan eksponensial. Penghalusan eksponensial merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru [6]. Penelitian ini menitikberatkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan dari pada observasi yang lebih lama [4].

2. METODOLOGI

2.1 Sumber Data Penelitian

Lingkup fokus kegiatan yang dilakukan peneliti yaitu membahas masalah secara kompleks mengenai jumlah mahasiswa baru di Universitas Pattimura Ambon menjelang tahun 2017. Pengambilan data dilakukan di BAAK (Biro Administrasi Akademik Kemahasiswaan) Universitas Pattimura. Data yang diberikan dari pihak BAAK kepada peneliti dalam bentuk data kuantitatif dalam hal ini jumlah mahasiswa baru per tahun pada Universitas Pattimura. Tipe penelitian adalah studi kasus tentang aplikasi salah satu materi dari deret waktu (*time series*) yaitu penghalusan eksponensial. Penelitian ini menitikberatkan pada analisis peramalan jumlah mahasiswa baru di Universitas Pattimura pada tahun 2017.

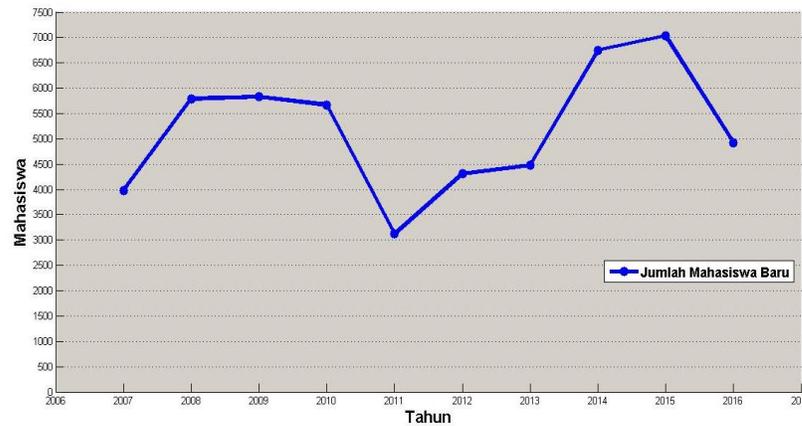
2.2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian diperoleh dari pengumpulan data jumlah mahasiswa baru yang telah terdaftar tiap tahun yaitu dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2016 di Universitas Pattimura Ambon.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Penelitian

Data mahasiswa baru selama 10 tahun yaitu sejak 2007 sampai dengan tahun 2016. Data tersebut disajikan pada *scatter diagram* pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa jumlah mahasiswa terjadi fluktuasi. Pada tahun 2007 jumlah mahasiswa yang masuk mencapai 3979, kemudian pada 2008, 2009 dan 2010 terjadi kenaikan jumlah mahasiswa baru yang tidak begitu berbeda jauh jumlahnya. Kemudian pada tahun 2011 terjadi penurunan jumlah mahasiswa baru yaitu sebesar 3123. Setelah itu pada tahun 2015 terjadi kenaikan jumlah mahasiswa baru yang sangat drastis yaitu sebanyak 7040 mahasiswa dan pada tahun terakhir yakni pada tahun 2016 terjadi penurunan kembali sebanyak 4929.



Gambar 1. Data Mahasiswa Baru

3.2. Analisis Data untuk *Forecasting* Mahasiswa Baru Tahun 2017

Untuk menganalisis peramalan jumlah mahasiswa baru pada tahun 2017 maka digunakan data jumlah mahasiswa baru pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2016. Dengan data-data tersebut, dapat memprediksi jumlah mahasiswa baru dengan menggunakan ketentuan alpha sebesar 0.1, 0.5, 0.9, 0.95, 0.99 dan 0,999. Ketentuan alpha tersebut dianalisis menggunakan metode penghalusan eksponensial orde dua (*double exponential smoothing*) dengan menggunakan bantuan *software* Minitab.

3.2.1. Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Tahun 2007 - 2016

Setelah melakukan analisis dengan menggunakan *software* Minitab, maka hasil prediksi untuk setiap alpha ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Alpha 0,1

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2007	3979	4657,33
2008	5790	4646,64
2009	5829	4921,02
2010	5668	5253,58
2011	3123	5574,09
2012	4311	5387,44
2013	4476	5241,38
2014	6747	5057,55
2015	7040	5271,24
2016	4929	5652,06

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa hasil prediksi untuk alpha 0,1 pada tahun 2007 sampai 2016 terjadi fluktuasi. Dimana hasil prediksi pada 2007 ke 2008 terjadi penurunan, kemudian pada tahun 2009 sampai tahun 2011 terjadi kenaikan jumlah mahasiswa, setelah itu turun lagi pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2014, dan kemudian naik kembali pada tahun 2015 dan tahun 2016. Selanjutnya dengan menggunakan alpha 0,5 untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru, akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab, sehingga diperoleh hasil yang disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Alpha 0,5

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2007	3979	4657,33
2008	5790	4266,78
2009	5829	5357,81
2010	5668	6040,62
2011	3123	6208,37
2012	4311	4248,40

2013	4476	3878,07
2014	6747	3924,89
2015	7040	5789,32
2016	4929	7180,71

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa, hasil jumlah prediksi dengan menggunakan alpha 0,5 pada tahun 2007 sampai dengan 2016 terjadi fluktuasi, pada tahun 2009 terjadi kenaikan sampai dengan tahun 2011. Setelah itu pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2015 terjadi penurunan kembali, dan pada tahun terakhir 2016 terjadi kenaikan. Kemudian, besarnya prediksi untuk alpha 0,9 dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab. Hasil prediksinya disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Alpha 0,9

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2007	3979	4657,33
2008	5790	4103,98
2009	5829	5830,28
2010	5668	6037,90
2011	3123	5880,47
2012	4311	3326,05
2013	4476	4228,46
2014	6747	4489,48
2015	7040	6762,66
2016	4929	7278,64

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa, hasil data jumlah mahasiswa dengan menggunakan alpha 0,9 terjadi penurunan pada tahun 2008, kemudian pada tahun 2009 dan 2010 naik kembali, kemudian pada tahun 2011 sampai 2014 terjadi penurunan kembali dan kemudian pada tahun 2015 dan 2016 terjadi kenaikan kembali. Setelah itu, untuk alpha 0,95 dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab, sehingga hasil prediksi akan ditampilkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Alpha 0,95

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2007	3979	4657,33
2008	5790	4098,89
2009	5829	5871,75
2010	5668	5995,41
2011	3123	5833,09
2012	4311	3278,49
2013	4476	4328,41
2014	6747	4544,66
2015	7040	6817,54
2016	4929	7220,10

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa jumlah mahasiswa baru menggunakan alpha 0,95 dapat dijelaskan bahwa pada tahun 2007 ke 2008 terjadi penurunan, kemudian pada tahun 2009 dan tahun 2010 terjadi kenaikan kembali, setelah itu terjadi penurunan kembali pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2014, dan pada tahun 2015 dan tahun 2016 jumlah mahasiswa kembali mengalami kenaikan. Selanjutnya prediksi untuk alpha 0,99 dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab, sehingga diperoleh hasil pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Alpha 0,99

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2007	3979	4657,33
2008	5790	4097,26
2009	5829	5901,31
2010	5668	5957,24
2011	3123	5795,55
2012	4311	3247,92
2013	4476	4409,09
2014	6747	4584,72
2015	7040	6856,17
2016	4929	7170,77

Berdasarkan Tabel 5, maka dapat dilihat bahwa dengan menggunakan alpha 0,99 prediksi data pada tahun 2007 ke 2008 terjadi penurunan jumlah mahasiswa, kemudian pada tahun 2009 dan 2010 terjadi kembali kenaikan jumlah mahasiswa, setelah itu pada tahun 2011 terjadi penurunan sampai dengan tahun 2014. Setelah pada tahun 2015 dan tahun 2016 jumlah mahasiswa terjadi kenaikan kembali. Kemudian prediksi untuk alpha 0,999 dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* Minitab, sehingga diperoleh hasil pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Alpha 0,999

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2007	3979	4657.33
2008	5790	4097.19
2009	5829	5907.51
2010	5668	5948.21
2011	3123	5787.13
2012	4311	3241.85
2013	4476	4427.19
2014	6747	4593.26
2015	7040	6864.30
2016	4929	7159.46

Berdasarkan Tabel 6, prediksi dilakukan dengan menggunakan alpha 0,999. Hasil prediksi yang diperoleh yaitu pada tahun 2007 ke 2008 terjadi penurunan jumlah mahasiswa kemudian pada tahun 2009 dan 2010 terjadi kenaikan jumlah mahasiswa, kemudian pada tahun 2011 sampai dengan 2014 terjadi penurunan jumlah mahasiswa dan kemudian pada tahun 2015 dan 2016 terjadi kenaikan jumlah mahasiswa.

3.2.2. Menghitung Kesalahan Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Tahun 2007 - 2016

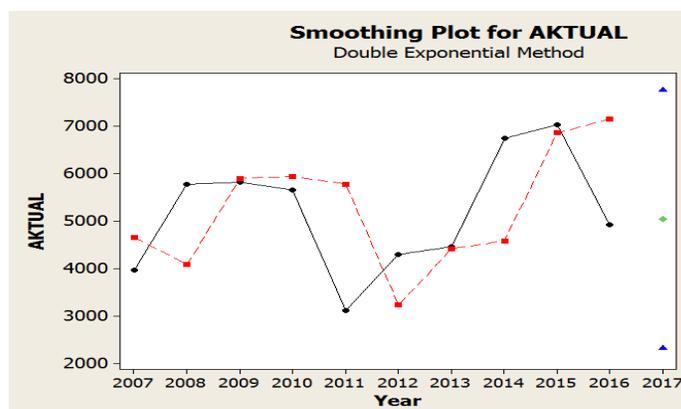
Pada penelitian ini untuk menghitung tingkat kesalahan dalam memprediksi jumlah mahasiswa baru pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2016 digunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squared Deviation* (MSD). Sehingga nilai dari setiap alpha dapat ditunjukkan dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Mean Absolute Percentage Error, Mean Absolute Deviation dan Mean Squared Deviation dengan Double Exponential Smoothing

ALPHA	MAPE	MAD	MSD
0.1	25	1162	1702152
0.5	28	1312	2762089
0.9	25	1161	2276878
0.95	25	1135	2201035
0.99	24	1112	2142632
0.999	24	1107	2129786

Dari Tabel 7, menunjukkan bahwa *Mean Squared Deviation* (MSD) untuk alpha 0,1 lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSD yang lainnya. Untuk menentukan tingkat kesalahan prediksi, nilai alpha yang digunakan harus lebih baik atau lebih kecil nilai MAPE dan MAD lagi bukan hanya nilai MSD saja yang kecil. Nilai MSD untuk alpha 0,1 memang terkecil dibandingkan nilai MSD alpha yang lain tetapi, untuk nilai MAPE dan MAD berbeda dengan nilai alpha lainnya seperti berbeda dengan alpha 0,99 dan 0,999 yang lebih besar. Sehingga dalam *forecasting* jumlah mahasiswa baru Universitas Pattimura Ambon Tahun 2017 yang terbaik harus dilihat dari nilai MAPE, MAD dan MSD yang paling terkecil. Meskipun nilai alpha 0,1 MSD-nya kecil dibandingkan dengan nilai alpha yang lain tetapi untuk nilai MAPE dan MAD yang terbaik dan terkecil adalah nilai alpha 0,999. Sehingga nilai MAPE (24), MAD (1.107) dan MSD (2129789) dengan alpha 0,999 yang merupakan nilai alpha terbaik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *forecasting* jumlah mahasiswa baru Universitas Pattimura Ambon tahun 2017 yang terbaik adalah dengan menggunakan alpha 0,999.

Berdasarkan hasil pada Tabel 8, dapat dilihat bahwa jika nilai alpha yang digunakan semakin mendekati 1 maka hasil prediksi yang dihasilkan semakin baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai MAPE, MAD dan MSD yang lebih kecil dibandingkan alpha yang lain. Hasil ini sejalan dengan penelitian [8] yang menyatakan bahwa apabila nilai alpha yang mendekati 1 maka hasil ramalan terakhir lebih diperhatikan (diberi weigh yang lebih besar) dari pada nilai alpha ramalan yang lain. Sehingga hasil yang didapat semakin baik yang dibuktikan dengan *forecast error*-nya yang terkecil. Pada penelitian ini saya batasi hanya dengan menggunakan alpha 0,999. Hasil prediksi dengan menggunakan alpha 0,999 dapat disajikan dalam bentuk grafik berikut.



Gambar 2. Hasil Prediksi dengan Alpha 0999

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa baru pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2016 terjadi fluktuasi. Pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2010 terjadi peningkatan jumlah mahasiswa baru. Setelah itu fluktuasi yang sangat menurun terdapat pada tahun 2011 dengan jumlah mahasiswa sebanyak 3.123. Kemudian pada tahun 2015 terjadi fluktuasi yang sangat tinggi dengan jumlah mahasiswa baru sebanyak 7.040. Setelah menganalisis data ramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing*, maka hasil prediksi yang diperoleh yaitu tidak begitu berbeda jauh dengan data aktualnya. Dimana pada tahun 2007 ke 2008 terjadi penurunan kemudian pada tahun 2009 dan 2010 terjadi peningkatan jumlah mahasiswa baru, kemudian pada tahun 2011 sampai dengan 2014 terjadi penurunan jumlah mahasiswa baru dan kemudian pada tahun 2015 dan 2016 terjadi kembali peningkatan jumlah mahasiswa baru.

Jadi, alpha yang digunakan hanyalah alpha 0,999 karena alpha 0,999 yang terbaik, maka digunakan untuk meramalkan jumlah mahasiswa baru pada Tahun 2017 di Universitas Pattimura Ambon. Dengan menggunakan *software* Minitab maka hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan ramalan untuk tahun 2017

<i>Forecast</i>			
<i>Periode</i>	<i>Forecast</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
2017	5.048,63	2.336,08	7.761,19

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa, dengan menggunakan alpha 0,999 maka jumlah mahasiswa baru yang masuk di Universitas Pattimura Ambon pada tahun 2017 diperkirakan sebanyak 5.049 orang. Dengan interval jumlah mahasiswa yang berada diantara 2.336 sampai dengan 7.761 orang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dengan metode ramalan penghalusan orde dua (*double exponential smoothing*) untuk alpha 0.1, 0.5, 0.9, 0.95, 0.99 dan 0.999 terhadap data mahasiswa baru (2007-2016) Universitas Pattimura Ambon, dapat disimpulkan bahwa dengan nilai alpha yang digunakan semakin mendekati 1 maka hasil ramalan yang dihasilkan semakin baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai MAPE, MAD dan MSD yang lebih kecil, dengan nilai ramalan terbaik *Mean Absolute Percentace Error* (24), *Mean Absolute Deviation* (1107) dan *Mean Squared Deviation* (2129786) yang terkecil adalah dengan alpha 0.999, sehingga hasil ramalan yang diperoleh dari alpha 0.999 terhadap jumlah mahasiswa baru yang masuk di Universitas Pattimura Ambon pada tahun 2017 sebanyak 5.049 orang. Dengan interval jumlah mahasiswa yang berada diantara 2.336 sampai dengan 7.761 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gaspersz, *Production Planning and Inventory Control*, PT. Gramedia Pustaka Utama, 1998, Jakarta.
- [2] T. H. Handoko, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFE UGM Yogyakarta, 1984, Yogyakarta.
- [3] J. D. Barry, *Manajemen Operasi*, Buku 1 Edisi 9, Salemba 4, 2009, Jakarta:
- [4] L. D. A, "*Basic Forecast Statistics*," *Journal of the American*, vol. Vol.14, no. 1, 1968.
- [5] M. & I. A. B. M. T. Makridakis (Ir. Untung Sus Ardiyanto, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jilid 1,; Edisi Kedua. Penerbit Erlangga., 1999, Jakarta.
- [6] S. Makridakis, *Analisis Runtun Waktu*, Karunika, 1987, Jakarta.
- [7] F. N. A. P. Pakaja, "*Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor*," *jurnal EECCIS*, vol. Vol.6, no. 1, 2012.
- [8] P. Subagyo, *Forecasting Konsep dan Aplikasi*, BPFE UGM Yogyakarta, 1986. Yogyakarta.
- [9] Sudjana, *Metode Statistika*, Tarsito, 1989, Bandung.
- [10] C. Trihendradi, *Step by step SPSS (Analisis Data Statistik)*, Penerbit Andi, 2005, Yogyakarta.
- [11] J. S. & H. D. B. (Turner, *Life-span development (5th edition)*, Holt, Rinehart & Winston, 1995, New York.