



JIME
(Journal of Industrial and Manufacture Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

Analisis Kebutuhan Perlengkapan Perkuliahan Menggunakan Metode Peramalan Dengan Mempertimbangkan Safety Stock Di Universitas X

The Analysis of Lecture Equipments Needs Using Forecasting Method by Considering Safety Stock at Universitas X

Sutrisno*¹⁾, Ninny Siregar²⁾, Sirmas Munte³⁾, Marali Banjarnahor⁴⁾, Fuad Hasan⁵⁾
^{1,2,3)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Medan Area, Indonesia

Diterima: April 2022; Disetujui: Mei 2022; Dipublikasi: Mei 2022;

*Corresponding author : sutrisnomt@uma.ac.id

Abstrak

Universitas X merupakan perguruan tinggi swasta setiap tahunnya menerima pendaftaran mahasiswa baru dengan jumlah yang berfluktuatif selama 10 tahun terakhir. Persediaan perlengkapan perkuliahan tidak sesuai dengan jumlah mahasiswa baru yang mendaftar. Oleh karena itu perlu dilakukan peramalan untuk jumlah mahasiswa baru kedepannya, sehingga persediaan perlengkapan perkuliahan dapat terpenuhi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kebutuhan perlengkapan perkuliahan mahasiswa baru tahun mendatang menggunakan metode peramalan double exponential smoothing, mengetahui tingkat safety stock kebutuhan perlengkapan perkuliahan tahun mendatang, mengetahui jumlah persediaan perlengkapan perkuliahan menggunakan metode peramalan dengan mempertimbangkan safety stock tahun mendatang. Metode peramalan yang digunakan adalah metode Double Exponential Smoothing dan menentukan safety stock sebagai persediaan pengaman perlengkapan perkuliahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa untuk T.A 2021/2022 sebanyak 2.374 orang dan untuk T.A 2022/2023 sebanyak 2.424 orang dengan jumlah safety stock sebanyak 710 buku. Dengan service level 90%, maka diperoleh total persediaan buku pedoman untuk T.A 2021/2022 sebanyak 3.048 buku dan untuk T.A 2022/2023 sebanyak 3.134 buku.

Kata Kunci : Peramalan, Exponential Smoothing, Safety Stock

Abstract

Universitas X, which is a private university, annually accepts new student registrations with fluctuating numbers over the last 10 years. The supply of lecture equipment did not match the number of new students who registered. Therefore, it is necessary to forecast the number of new students in the future, so that the supply of lecture equipment can be met. The purpose of this study is to determine the need for new student lecture equipment for the coming year using the double exponential smoothing forecasting method, find out the level of safety stock for the lecture equipment needs for the coming year, knowing the amount of inventory for lecture equipment using the forecasting method taking into account the safety stock in the coming year. The forecasting method used was the Double Exponential Smoothing method and determined safety stock as the safety stock for lecture equipment. The results showed that number of student for A.Y 2021/2022 was 2374 people and for A.Y 2022/2023 was 2.424 people with a total safety stock of 710 books. With a service level of 90%, the total supply of manuals for A.Y 2021/2022 is 3.084 books and for A.Y 2022/2023 was 3.134 books.

Keywords : Forecasting, Exponential Smoothing, Safety Stock

How to Cite: Sutrisno, Ninny, S, dkk. (2022), Analisis Kebutuhan Perlengkapan Perkuliahan Menggunakan Metode Peramalan Dengan Mempertimbangkan Safety Stock Di Universitas X. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*. 6 (1):103-112

PENDAHULUAN

Persediaan merupakan salah satu unsur penting dalam operasi perusahaan yang secara kontinu diperoleh, diubah, yang kemudian dijual kembali (Vikaliana, dkk., 2020). Pengendalian persediaan adalah kegiatan untuk mendapatkan laba yang maksimum serta adanya kontinuitas dan kelancaran dalam menjalankan usaha (Setiawan, 2014). Salah satu upaya dalam mengantisipasi terjadinya permasalahan persediaan pada perusahaan maka perusahaan atau instansi harus membuat suatu sistem pengendalian pada persediaan. Pengendalian persediaan bahan baku merupakan hal yang sangat penting, sebab merupakan salah satu faktor yang menjamin kelancaran proses produksi yang dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku untuk proses produksi diwaktu mendatang (Veronica, M. A. 2013).

Pada setiap tahunnya, Universitas X menerima mahasiswa baru dengan jumlah yang berfluktuatif, untuk sepuluh tahun terakhir ini yaitu tahun 2011 s.d. 2020 jumlah mahasiswa baru yang mendaftar pada kisaran 1.800-3.300 mahasiswa. Hal ini berpengaruh pada persediaan perlengkapan perkuliahan seperti buku pedoman, jaket almamater, dan lain-lain. Salah satu contoh persediaan buku pedoman, jumlah pencetakan buku pedoman tidak berdasarkan pada data mahasiswa baru yang mendaftar pada tahun-tahun sebelumnya yakni pada kisaran 1500-2000 buku, sehingga pencetakan buku tersebut dilakukan lebih dari satu kali cetak dan menimbulkan biaya operasional yang

tinggi. Kebijakan institusi, pencetakan buku pedoman dilakukan sebelum batas akhir pendaftaran mahasiswa baru dengan rata-rata pencetakan setiap tahunnya adalah 1500-2.000 buku, padahal rata-rata jumlah mahasiswa yang mendaftar sebelum pandemi Covid-19 \pm 3.000 mahasiswa. Dalam hal ini tingkat pelayanan (service level) pada tahun-tahun tertentu hanya mencapai 66% saja. Belum lagi kebutuhan buku pedoman tersebut diperuntukan juga untuk para fungsionaris, sehingga harus dicetak lebih dari jumlah mahasiswa yang mendaftar. Begitu juga dengan kebutuhan perlengkapan perkuliahan yang lain, seharusnya juga pengadaannya berdasarkan pada data mahasiswa baru tahun-tahun sebelumnya.

Untuk mengetahui jumlah mahasiswa yang mendaftar secara pasti setiap tahunnya adalah hal yang sulit dikarenakan Universitas X merupakan perguruan tinggi swasta. Oleh karena itu diperlukan suatu peramalan untuk menentukan jumlah mahasiswa baru pada tahun ajaran yang akan datang, sehingga persediaan perlengkapan perkuliahan dapat disediakan sesuai dengan kebutuhan. Dan untuk menghindari kekurangan persediaan tersebut maka perlu dilakukan persediaan pengaman (safety stock). Safety stock adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (stock out) (Assauri, 2008). Overstock maupun stockout merupakan suatu kondisi yang sebisa mungkin dihindari oleh perusahaan yang bersumber dari kesalahan penggunaan metode peramalan, mesin sering breakdown, keterlambatan bahan baku, dll (Lubis, 2019).

Perencanaan kebutuhan produk pada suatu perusahaan menggunakan metode peramalan classical multiplikatif

decomposition dengan usulan safety stock yang dapat diterapkan oleh perusahaan disesuaikan dengan tingkat pelayananyang diinginkan yaitu dengan tingkat pelayanan 90 s/d 99 % (Lubis, 2019).

Perusahaan atau instansi sekarang ini melakukan berbagai cara untuk mengembangkan perusahaannya, seperti melakukan inovasi, perluasan lahan usaha, ekspansi pasar,meningkatkan kualitas sumber daya manusia, dan sebagainya untuk menghadapi persaingan tersebut (Iwan dkk, 2018). Peramalan merupakan permintaan akan produk dan jasa diwaktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan dan pengawasan produksi (Makridakis dkk, 2010).

Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Pujiati dkk, 2016). Peramalan bertujuan untuk memperkirakan prospek ekonomi dan kegiatan usaha serta pengaruh lingkungan terhadap prospek tersebut (Reynold. S, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus (*case study*), yaitu penelitian yang dilakukan denganmengeksplorasi secara mendalam terhadap kejadian, proses, aktivitas, terhadap satu atau lebih orang (Sugiyono, 2019).

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data dokumentasi pada Biro Kemahasiswaan. Data yang diperoleh adalah jumlah mahasiswa baru yang mendaftar dari T.A. 2011/2012 s/d T.A. 2020/2021 dengan data pencetakan buku pedoman.

Langkah-langkah Pengolahan Data

1. Menghitung jumlah mahasiswa baru T.A. 2021/2022 s/d T.A. 2022/2023 menggunakan metode peramalan *Double Exponential Smoothing*.
2. Menghitung nilai MAD, MSE dan MFE untuk mengukur ketepatan peramalan.
3. Menghitung *safety stock* sebagai persediaan pengaman.
4. Menghitung total persediaan.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Pengumpulan Data

Pengadaan buku pedoman selama 10 tahun terakhir ditentukan berdasarkan intuisi dan pengalaman di masa lalu. Berikut tabel 1 adalah data pencetakan buku pedoman TA. 2011/2012 s.d. 2020/2021:

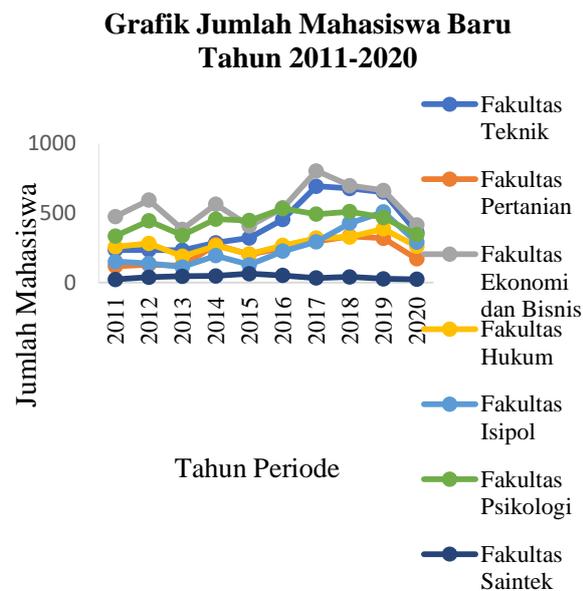
Tabel 1. Data Pencetakan Buku Pedoman T.A. 2011/2012 s.d. 2020/2021

No	Tahun Akademik	Jumlah
1.	2011/2012	1500 Exp
2.	2012/2013	1500 Exp
3.	2013/2014	1500 Exp
4.	2014/2015	1500 Exp
5.	2015/2016	1500 Exp
6.	2016/2017	2000 Exp
7.	2017/2018	2000 Exp
8.	2018/2019	2000 Exp
9.	2019/2020	2000 Exp
10.	2020/2021	2000 Exp

Sumber: Pusat Komputer Universitas X.

Pengolahan Data

Data mahasiswa baru Tahun Akademik 2011/2012 sampai dengan 2020/2021 Universitas X diplot dalam suatu bentuk grafik, adapun grafik dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Grafik Jumlah Mahasiswa Baru Setiap Fakultas

Gambar di atas menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa Universitas X setiap fakultasnya selama 10 tahun terakhir mengalami fluktuatif dengan trend naik turun, terkhusus pada masa pandemi Covid19 jumlah mahasiswa mengalami penurunan yang tajam bila dibandingkan dengan jumlah mahasiswa dari tahun 2016 s.d. 2019.

Penghitungan hasil peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* yaitu suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data terbarunya, sehingga data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Metode ini sangat tepat digunakan dalam penelitian ini, karena pada pendaftaran mahasiswa baru Tahun Ajaran 2021/2022 ini masih dalam kondisi pandemi Covid19 sama seperti suasana pendaftaran mahasiswa baru Tahun Ajaran 2020/2021 yang lalu.

Dalam penyelesaian masalah menggunakan metode *double exponential*

smoothing ada beberapa langkah-langkah yang digunakan sesuai dengan rumus yang ditentukan yaitu dengan menggunakan data jumlah mahasiswa baru dari Tahun Akademik 2011/2012 s.d. 2020/2021 dari data tersebut maka dapat dibuat peramalan tentang jumlah mahasiswa baru yang akan datang.

Berikut ini perhitungan peramalan jumlah mahasiswa baru di Universitas X.

Untuk Periode ke-1 (TA. 2011/2012)

S'_t : Ditentukan sebesar jumlah mahasiswa baru ditahun pertama (2011) yaitu 1.582 mahasiswa.

S''_t : Ditentukan sebesar jumlah mahasiswa baru ditahun pertama (2011) yaitu 1.582 mahasiswa, karena untuk $t - 1$ belum diperoleh.

a_t : Belum ditentukan

b_t : Belum Ditentukan

Untuk Periode ke-2 (TA. 2012/2013)

$X_t = 1.847$

Rumus pertama yang dikerjakan yaitu menentukan S'_t atau nilai untuk *single exponential smoothing*, dimana yang ditentukan dari rumus ini adalah menentukan nilai, nilai $(1 - \alpha)$, dan nilai S''_{t-1} . Dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$ yang dapat dilihat pada penyelesaian berikut:

$$\begin{aligned}
 S'_t &= \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1} \\
 &= 0,1 (1.847) + (1-0,1) (1.582) \\
 &= 1.608,50
 \end{aligned}$$

Kemudian setelah dilakukan perhitungan hasil dari nilai *single exponential smoothing*, maka langkah selanjutnya ditentukan rumus S'_t untuk *double exponential smoothing*, dimana yang ditentukan adalah nilai $(1 - \alpha)$, dan nilai S''_{t-1} dengan penyelesaian sebagai berikut :

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

$$= 0,1 (1.608,50) + (1-0,1) (1.582)$$

$$= 1.584,65$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai S_t'' maka penyelesaian selanjutnya yaitu menentukan nilai a_t , untuk cara penyelesaiannya yaitu nilai 2 dikalikan dengan jumlah permintaan buku pedoman dari nilai *single exponential smoothing* (S_t') dikurangi dengan hasil penjumlahan dari nilai *double exponential smoothing* (S_t''), yang mana penyelesaiannya dapat dilihat sebagai berikut ini :

$$a_t = 2S_t' - S_t''$$

$$= 2 (1.608,50) - (1.584,65)$$

$$= 1.632,35$$

Untuk mencari nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{(1-\alpha)}$ yang dikalikan dengan hasil penjumlahan dari nilai *single exponential smoothing* (S_t') kemudian dikurangi dengan hasil penjumlahan dari nilai *double exponential smoothing* (S_t''), yang mana penyelesaiannya dapat dilihat sebagai berikut ini :

$$b_t = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} (S_t' - S_t'')$$

$$= \frac{0,1}{1-0,1} (1.608,50 - 1.584,65)$$

$$= 2,65$$

Selanjutnya untuk mencari nilai F_{t+m} belum dapat ditentukan karena nilai α_t dan b_t belum ditentukan pada tahun sebelumnya. Nilai F_{t+m} dapat dicari pada tahun ke 3.

Untuk Periode ke-3 (TA. 2013/2014)

$$X_t=1.414$$

Tahun ke-3 (2013) ini cara penyelesaiannya sama dengan tahun ke-2, namun pada tahun ke-3 ini sudah bisa

diprediksi atau diramalkan karena antara nilai a_t dan b_t sudah diperoleh, maka nilai F_{t+m} juga sudah bisa dicari untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru pada tahun ajaran yang akan datang. Kemudian nilai kesalahan ramalan (e_t) sudah dapat dicari dengan cara mengurangkan nilai aktual (X_t) dengan nilai peramalan (F_{t+m}). Berikut ini langkah-langkah penyelesaiannya.

$$S_t' = \alpha X_t + (1-\alpha)S_{t-1}'$$

$$= 0,1 (1.414) + (1-0,1) (1.608,50)$$

$$= 1.589,05$$

$$S_t'' = \alpha S_t' + (1-\alpha) S_{t-1}''$$

$$= 0,1(1.589,05)+(1-0,1) (1.584,65)$$

$$= 1.585,09$$

$$a_t = 2S_t' - S_t''$$

$$= 2 (1.589,05) - (1.585,09)$$

$$= 1.593,01$$

$$b_t = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} (S_t' - S_t'')$$

$$= \frac{0,1}{1-0,1} (1.589,05 - 1.585,09)$$

$$= 0,44$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat diketahui peramalan jumlah mahasiswa baru periode ke-3 dengan nilai $m=1$, sebagai berikut :

$$F_{2012+1} = a_{2012} + b_{2012} (m)$$

$$F_{2013} = 1.632,35 + (2,65) (1)$$

$$= 1.635$$

Nilai e_t untuk tahun 2013 adalah :

$$E_{2013} = X_{2013} - F_{2013}$$

$$= 1.414 - 1.635$$

$$= -221$$

Dengan cara yang sama, diperoleh hasil perhitungan peramalan jumlah mahasiswa setiap tahunnya pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru

Tahun Akademik	Jlh. Mhs Baru (Xt)	S't	S''t	a _t	b _t	F _{t+m}	e _t
		$\alpha X_t + (1-\alpha) S'_{t-1}$	$\alpha S'_t + (1-\alpha) S''_{t-1}$	$2S'_t - S''_t$	$b_t = (\alpha/(1-\alpha)) (S'_t - S''_t)$	a + b, m	X _t - F _{t+m}
2011/2012	1582	1582	1582	-	-	-	-
2012/2013	1847	1608,50	1584,65	1632,35	2,65	-	-
2013/2014	1414	1589,05	1585,09	1593,01	0,44	1635	-221,00
2014/2015	2073	1637,45	1590,33	1684,56	5,24	1593	479,55
2015/2016	1764	1650,10	1596,30	1703,90	5,98	1690	74,20
2016/2017	2309	1715,99	1608,27	1823,71	11,97	1710	599,12
2017/2018	2920	1836,39	1631,08	2041,70	22,81	1836	1084,32
2018/2019	3004	1953,15	1663,29	2243,01	32,21	2065	939,49
2019/2020	3010	2058,84	1702,85	2414,83	39,55	2275	734,78
2020/2021	1856	2038,55	1736,42	2340,69	33,57	2454	-598,38
2021/2022	2454	2080,14	1770,79	2389,48	34,37	2374	80,12
2022/2023	2374	2109,55	1804,66	2414,43	33,88	2424	-49,60

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil peramalan jumlah mahasiswa baru pada Tahun Akademik 2021/2022 sebanyak 2.374 mahasiswa yang ditunjukkan pada kolom F_{t+m} dengan perbandingan jumlah mahasiswa baru tahun sebelumnya yaitu sebanyak 1856 mahasiswa. Sedangkan hasil peramalan jumlah mahasiswa baru pada Tahun Akademik 2022/2023 sebanyak 2.424 mahasiswa yang ditunjukkan pada kolom F_{t+m} dengan perbandingan jumlah mahasiswa baru tahun sebelumnya yaitu sebanyak 2.454 mahasiswa.

Dalam melakukan *forecasting* terjadi ketidaksesuaian antar data aktual dengan hasil *forecasting* oleh karena itu dilakukan perhitungan error yang terjadi dengan menggunakan metode analisis kesalahan MAD, MSE dan MFE.

Berikut rekapitan hasil analisis kesalahan:

1. Perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD) untuk seluruh mahasiswa Universitas X, rumus yang digunakan adalah:

$$MAD = \left| \sum \frac{X_t - S_t}{n} \right|$$

$$= ((1414 - 1585,09) + (2073 - 1590,33) + (1764 - 1596,30) + (2309 - 1608,27) + (2920 - 1631,08) + (3004 - 1663,29) + (3010 - 1702,85) + (1856 - 1736,42))/8$$

$$= (-171,09 + 482,67 + 167,70 + 700,73 + 1288,92 + 1340,71 + 1307,15 + 119,58)/8$$

$$= 5236,37/8$$

$$= 654,55$$

2. Perhitungan *Mean Square Error* (MSE) untuk seluruh mahasiswa Universitas X, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(x_t - s_t)^2}{n}$$

$$= (((1414 - 1585,09)^2) + ((2073 - 1590,33)^2) + ((1764 - 1596,30)^2) + ((2309 - 1608,27)^2) + ((2920 - 1631,08)^2) + ((3004 - 1663,29)^2) + ((3010 - 1702,85)^2) + ((1856 - 1736,42)^2))/8$$

$$= ((-171,09)^2 + (482,67)^2 + (167,70)^2 + (700,73)^2 + (1288,92)^2 + (1340,71)^2 + (1307,15)^2 + (119,58)^2)/8$$

$$= (29271,79 + 232974,67 + 28122,28 + 491020,09 + 1661305,20 + 1797501,79 + 1708653,64 + 14300,33)/8$$

$$= 5963149,78/8$$

$$= 745393,7$$

3. Perhitungan *Mean Forecast Error* (MFE) untuk seluruh mahasiswa Universitas X, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

$$= ((1593,01 - 1635) + (1684,56 - 1593) +$$

$$\begin{aligned}
 & (1703,90 - 1690) + \\
 & (1823,71 - 1710) + \\
 & (2041,70 - 1836) + \\
 & (2243,01 - 2065) + \\
 & (2414,83 - 2275) + \\
 & (2340,69 - 2454))/8 \\
 = & ((-41,99) + 91,11 + 14,10 + \\
 & 113,83 + 206,02 + 178,50 + \\
 & 139,61 + (-113,69))/8 \\
 = & 587,50/8 \\
 = & 73,44
 \end{aligned}$$

Berikut ini tabel 3 rekapitulasi perhitungan nilai kesalahan (galat error) secara lengkap dengan menggunakan MAD, MSE dan MFE.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Kesalahan Secara Lengkap Dengan Menggunakan MAD, MSE, dan MFE

Fakultas	MAD	MSE	MFE
Seluruh Mhs	654,55	745393,7	73,44
Teknik	208,93	72600,19	25,41
Pertanian	116,76	18255,59	12,46
Ekonomi & Bisnis	75,51	2639,06	6,84
Hukum	21,37	4105,71	3,44
Isipol	116,14	29234,7	16,73
Psikologi	99,43	14430,88	7,69
Saintek	16,41	461,51	0,87

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa untuk seluruh mahasiswa Universitas X nilai kesalahannya yaitu MAD sebesar 654,55, MSE sebesar 745393,7 dan MFE sebesar 73,44. Sedangkan untuk Fakultas Teknik nilai MAD sebesar 208,93, MSE sebesar 72600,19 dan MFE sebesar 25,41. Begitu seterusnya untuk Fakultas Pertanian sampai Fakultas Saintek.

Untuk mengetahui tingkat layanan Universitas X dalam memenuhi kebutuhan buku pedoman bagi

mahasiswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\eta = 1 - \frac{N}{D_L}$$

Pada Tahun Akademik 2011/2012, service level (tingkat pelayanan) yang diberikan Universitas X kepada mahasiswa dengan persediaan buku pedoman 1500 exp dengan jumlah mahasiswa 1582 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \eta &= 1 - \frac{82}{1582} = 0,948 \\
 &= 94,8\%
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, penghitungan tingkat pelayanan pada tahun akademik selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Service Level TA. 2011/2012 s.d TA 2020/2021

Tahun Akademik	Jlh. Mhs Baru (Xt)	Jumlah Buku	Keku-rangan	Service Level
2011/2012	1582	1500	82	94,8%
2012/2013	1847	1500	347	81,2%
2013/2014	1414	1500	-86	106,1%
2014/2015	2073	1500	573	72,4%
2015/2016	1764	1500	264	85,0%
2016/2017	2309	2000	309	86,6%
2017/2018	2920	2000	920	68,5%
2018/2019	3004	2000	1004	66,6%
2019/2020	3010	2000	1010	66,4%
2020/2021	1856	2000	-144	107,8%
2021/2022	2454	2000	454	81,5%
2022/2023	2374	2000	374	84,2%

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa baru pada TA. 2011/2012 sebanyak 1582, persediaan buku pedoman sebanyak 1500 buku dan mengalami kekurangan buku pedoman sebanyak 82 buku sehingga menghasilkan tingkat pelayanan mencapai 94,8%. Pada TA. 2012/2013 jumlah mahasiswa baru sebanyak 1.847, persediaan buku pedoman

Sutrisno, Ninny, S, dkk. Analisis Kebutuhan Perlengkapan Perkuliahan Menggunakan Metode Peramalan Dengan Mempertimbangkan Safety Stock Di Universitas X.

sebanyak 1500 buku dan mengalami kekurangan buku pedoman sebanyak 347 buku sehingga tingkat pelayanan mengalami penurunan menjadi 81,2%. Pada TA. 2013/2014 jumlah mahasiswa baru sebanyak 1414, persediaan buku pedoman sebanyak 1500 buku dan mengalami kelebihan buku pedoman sebanyak 86 buku sehingga tingkat pelayanan kembali mengalami kenaikan mencapai 106,1%.

Untuk menghitung *safety stock* menggunakan rumus $SS = Z\sigma$, dengan nilai Z (*service factor*) dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Service Factor* Berdasarkan *Service Level* (nilai ketetapan/konstanta)

Service Level	Service Factor	Service Level	Service Factor
50,00%	0,00	90,00%	1,28
55,00%	0,13	91,00%	1,34
60,00%	0,25	92,00%	1,41
65,00%	0,39	93,00%	1,48
70,00%	0,52	94,00%	1,55
75,00%	0,67	95,00%	1,64
80,00%	0,84	96,00%	1,75
81,00%	0,88	97,00%	1,88
82,00%	0,92	98,00%	2,05
83,00%	0,95	99,00%	2,33
84,00%	0,99	99,50%	2,58
85,00%	1,04	99,60%	2,65
86,00%	1,08	99,70%	2,75
87,00%	1,13	99,80%	2,88
88,00%	1,17	99,90%	3,09
89,00%	1,23	99,99%	3,72

Sumber: Artikel Teknik Industri, Septianingsih Seminar Nasional IENACO-2019.

Sedangkan nilai *standard deviasi* dari data jumlah mahasiswa dari TA. 2011/2012 s.d. TA. 2020/2021 diperoleh 553,76. Sehingga untuk *service level* 90% diperoleh *safety stock* sebesar:

$$SS = 1,28 \times 553,76 \\ = 709,67 \approx 710$$

Setelah dilakukan penghitungan hasil peramalan jumlah mahasiswa pada

dua periode kedepan, yaitu TA. 2021/2022 dan TA. 2022/2023, dan diperoleh nilai *safety stock* untuk masing-masing *service level*, maka diperoleh total persediaan buku pedoman sebagai berikut:

Service level 90% pada TA. 2021/2022, diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Total Persediaan} &= \\ \text{Hasil Peramalan} + \text{Safety Stock} &= 2374 + 710 \\ &= 3084 \end{aligned}$$

Untuk *service level* 90% pada TA. 2022/2023, diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Total Persediaan} &= \\ \text{Hasil Peramalan} + \text{Safety Stock} &= 2424 + 710 \\ &= 3134 \end{aligned}$$

Untuk lebih lengkapnya total persediaan buku pedoman pada TA. 2021/2022 dan TA. 2022/2023 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Safety Stock* dan Total Persediaan untuk TA. 2021/2022 dan TA. 2022/2023

Service Level	Z	Sandard Deviasi	Safety Stock	Hasil Peramalan		Persediaan	
				2021/2022	2022/2023	2021/2022	2022/2023
90%	1,28	553,76	709,67	2374	2424	3084	3134
91%	1,34	553,76	742,46	2374	2424	3117	3166
92%	1,41	553,76	778,07	2374	2424	3152	3202
93%	1,48	553,76	817,24	2374	2424	3191	3241
94%	1,55	553,76	860,97	2374	2424	3235	3285
95%	1,64	553,76	910,86	2374	2424	3285	3335
96%	1,75	553,76	969,46	2374	2424	3344	3393
97%	1,88	553,76	1041,51	2374	2424	3416	3465
98%	2,05	553,76	1137,29	2374	2424	3512	3561
99%	2,33	553,76	1288,24	2374	2424	3663	3712

Tabel 6 menunjukkan bahwa untuk *service level* 90% pada TA. 2021/2022 dengan hasil peramalan jumlah mahasiswa sebanyak 2.374 diperoleh total persediaan buku pedoman sebanyak 3.084 buku. Sedangkan pada TA 2022/2023 dengan hasil peramalan jumlah mahasiswa sebanyak 2.424 diperoleh total persediaan buku pedoman sebanyak 3.134 buku.

Untuk service level 91% pada TA. 2021/2022 dengan hasil peramalan jumlah mahasiswa sebanyak 2.374 diperoleh total persediaan buku pedoman sebanyak 3.117 buku. Sedangkan pada TA 2022/2023 dengan hasil peramalan jumlah mahasiswa sebanyak 2.424 diperoleh total persediaan buku pedoman sebanyak 3.166 buku, dan begitu seterusnya sampai dengan service level 99%.

SIMPULAN

Dari pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Diketahui kebutuhan perlengkapan perkuliahan (buku pedoman) mahasiswa baru Universitas X di tahun mendatang menggunakan metode peramalan *double exponential smoothing* adalah untuk T.A. 2021/2022 sebanyak 2.374 dan untuk T.A. 2022/2023 sebanyak 2.424 buku.
2. Diketahui tingkat *safety stock* atau persediaan pengaman kebutuhan perlengkapan perkuliahan (buku pedoman) dengan tingkat pelayanan 90% adalah sebanyak 710 buku.
3. Diketahui jumlah persediaan perlengkapan perkuliahan (buku pedoman) menggunakan metode peramalan dengan mempertimbangkan *safety stock* untuk tingkat pelayanan 90% pada T.A. 2021/2022 adalah sebanyak 3.084 buku, dan pada T.A. 2022/2023 adalah sebanyak 3.134 buku.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

Iwan, Iviq, Eneng Rahayu, H., & Yulianto, A. 2018. Analisa Peramalan Permintaan Mobil Mitsubishi Xpander dengan Tiga Metode *Forecasting*. *Cakrawala*, 18(2), 249-256.

Lubis, I. A. dan H. Suliantoro. 2019. Usulan Perencanaan Safety Stock dan Forecasting Demand Dengan Metode Time Series Produksi Keran Air di PT. Kayu Perkasa Raya. *Industrial Engineering Online Journal*, Vol. 8, No. 3.

Makridakis, dkk. 2010. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga

Pujiati, dkk. 2016. Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda). *Jurnal Ekspansional* Edisi Mei, Vol. 7, No 1.

Reynold Sitorus. 2019. *Peramalan Jumlah Produksi Obat Batuk Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Brown Pada P.T. Mutiara Mukti Farma*. Repositori Institusi USU. <http://repositori.usu.ac.id./handle/123456789/16149>.

Septianingsih. 2019. Optimasi Sistem Pembelian Bahan Baku *Thinner* 1600 Kepada PT. X (Studi Kasus Perusahaan *Supplier* Otomotif di Karawang). Artikel Teknik Industri, *Seminar Nasional IENACO-2019*, ISSN: 2337-4349.

Setiawan, A. 2014. *Analisis Perbandingan Metode Perusahaan, Economic Order Quantity dan Period Order Quantity dalam mengoptimisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku*. Jurnal pada Universitas Pendidikan Indonesia. repository. upi.edu. perpustakaan.upi.edu.

Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta Bandung.

Sutrisno, Ninny, S, dkk. Analisis Kebutuhan Perlengkapan Perkuliahan Menggunakan Metode Peramalan Dengan Mempertimbangkan Safety Stock Di Universitas X.

Vikaliana, Resista, dkk. 2020. *Manajemen Persediaan*. Penerbit: Media Sains Indonesia. Bandung.

Veronica, M. A. 2013. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Beras Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Multi Produk Guna Meminimumkan Biaya pada CV. Lumbung Tani Makmur di Banyuwangi. Jember: *Fakultas Ekonomi-Universitas Jember*.