

APLIKASI PERAMALAN PENJUALAN OBAT MENGGUNAKAN METODE PEMULUSAN (STUDI KASUS: INSTALASI FARMASI RSUD DR MURJANI)

Slamet Riyadi

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Darwan Ali
Jl Batu Berlian No. 10 Sampit, Kalimantan Tengah
Email : slamet_riau@yahoo.com¹⁾

Abstrak

Peramalan (forecasting) merupakan alat bantu yang penting dalam suatu pembuatan perencanaan bagi setiap organisasi bisnis dan untuk setiap pengambilan keputusan manajemen yang sangat signifikan. Peramalan juga dapat digunakan untuk melihat gambaran pola penjualan obat setiap bulan maupun setiap tahun.

Pada pola data aktual yang disajikan memuat unsur trend, hasil analisis menunjukkan bahwa Metode Pemulusan Eksponensial Ganda, Dua-Parameter dari Holt, memberikan nilai MSE dan MAPE yang terkecil dibandingkan menggunakan metode Pemulusan Eksponensial dari Brown (linier ataupun kuadrat).

Hasil penelitian ini berupa sebuah aplikasi yang mampu menerapkan metode Pemulusan Eksponensial dari Holt untuk melakukan proses peramalan penjualan obat. Selain itu, aplikasi juga mampu memberikan suatu keluaran berupa laporan hasil peramalan beberapa periode mendatang yang disertai dengan nilai kesalahan peramalan (forecast error) dan juga disajikan dalam bentuk grafik.

Kata kunci: Peramalan, Metode Pemulusan, Penjualan obat.

1. Pendahuluan

Instalasi Farmasi RSUD dr. Murjani Sampit merupakan instalasi yang melaksanakan kegiatan utama dalam pengelolaan dan penggunaan perbekalan farmasi yang diselenggarakan secara berdaya guna dan berhasil guna. Salah satu cakupan pelayanan farmasi yaitu melakukan monitoring dan evaluasi terhadap persediaan perbekalan farmasi.

Instalasi Farmasi RSUD dr. Murjani telah menerapkan aplikasi farmasi system, sehingga seluruh kegiatan pembelian, penjualan, dan return obat tercatat di sistem. Meskipun telah menerapkan aplikasi farmasi system, namun dalam menentukan perkiraan penjualannya instalasi Farmasi masih menggunakan cara manual, yang lebih kepada insting pimpinan farmasi. Hal tersebut mengakibatkan sering terjadinya kekosongan stok obat yang dibutuhkan oleh pasien yang menyebabkan hilangnya potensi keuntungan yang seharusnya diperoleh.

Manajemen persediaan menjadi penting karena persediaan yang terlalu banyak menjadikan kelebihan *working capital* disebabkan *over-stock*. *Over-stock* tersebut lama kelamaan akan menjadi *dead-stock* karena usang, kadaluwarsa, perubahan selera, atau sebab lainnya. Sementara persediaan yang terlalu sedikit justru mengakibatkan *lost of opportunity* atau *lost of sales*.

Manajemen produksi dan operasi menggunakan hasil peramalan dalam pembuatan keputusan-keputusan yang menyangkut pemilihan proses, perencanaan kapasitas dan *lay out* fasilitas serta untuk keputusan yang bersifat terus-menerus berkenaan dengan perencanaan, skedul dan persediaan[4].

Metode peramalan yang baik dapat menolong *retailers* mengurangi biaya *over stocking* dan *under stocking*[2].

Dalam situasi seperti ini peramalan diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam suatu pembuatan perencanaan bagi setiap organisasi bisnis dan untuk setiap pengambilan keputusan manajemen yang sangat signifikan. Peramalan juga dapat digunakan untuk melihat gambaran pola penjualan obat setiap bulan maupun setiap tahun yang ada di Instalasi Farmasi RSUD dr. Murjani.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disebutkan permasalahan sebagai berikut : (1) Bagaimana meramalkan penjualan obat-obatan dengan *error* kecil sehingga dapat memudahkan bagian Instalasi Farmasi untuk mengetahui kebutuhan stock obat?; (2) Bagaimana cara membangun aplikasi peramalan persediaan obat-obatan pada Apotek Instalasi Farmasi RSUD dr. Murjani menggunakan Metode Pemulusan?

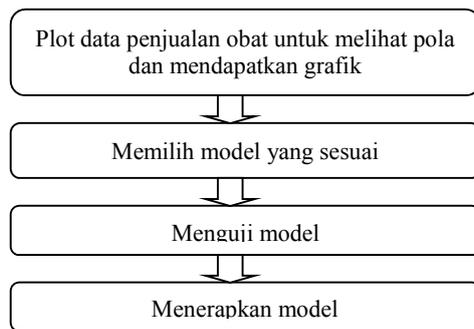
Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu : (1) Meramalkan penjualan obat-obatan di Instalasi Farmasi RSUD dr. Murjani dengan menggunakan metode pemulusan berdasarkan data penjualan periode-periode sebelumnya; (2) Membangun aplikasi peramalan persediaan obat-obatan pada Instalasi Farmasi RSUD dr. Murjani menggunakan metode pemulusan.

Pada penelitian ini sumber data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu data penjualan obat pada periode (bulan-bulan) sebelumnya.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah : (1) Wawancara, yaitu suatu cara pengumpulan data melalui tanya jawab dengan bagian keuangan dan pergudangan

sehingga didapatkan informasi – informasi yang diperlukan oleh peneliti; (2) Dokumentasi, yaitu mencari data yang berupa catatan, laporan, tabel dan sebagainya yang berkaitan dengan penjualan obat di instalasi Farmasi RSUD dr Murjani Sampit.

Setelah didapatkan data-data yang diperlukan maka data tersebut dianalisis. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *exponential smoothing* untuk peramalan. Adapun langkah-langkah analisis yang digunakan sebagaimana terlihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah analisis

Penelitian mengenai peramalan penjualan pernah dilakukan dengan menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori dapat diimplementasikan pada sistem persediaan dengan data yang digunakan adalah data penjualan (data obat keluar). Data mining dengan algoritma apriori memiliki kelemahan karena harus melakukan *scan* database setiap kali iterasi, sehingga waktu bertambah setiap kali iterasi[11].

Pemulusan Eksponensial Winter dapat digunakan untuk melakukan proses peramalan permintaan bahan baku pada PT. Baba Rafi Indonesia kantor pusat Surabaya. data permintaan bahan baku tersebut memiliki trend dan musiman[12].

Peramalan diartikan sebagai penggunaan teknik-teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis[1]. Peramalan merupakan bagian internal dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen[3].

Peramalan atau *forecast* merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan, penggunaan produk, dan permintaan pasar sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat[5]. Tujuan dari peramalan adalah untuk menentukan jumlah permintaan pada masa yang akan datang. Dengan kata lain, peramalan merupakan estimasi terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan data formal maupun informal. Menurut sumbernya peramalannya, peramalan dapat dikelompokkan sebagai berikut[8]: (1) Model data *time series* atau runtun waktu; (2) Model data *causal*; (3) Model data *judgemental*.

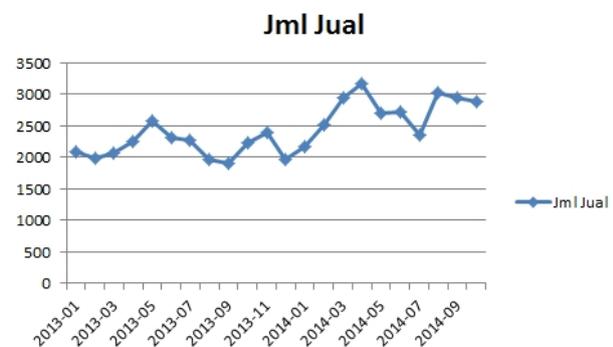
Model *time series* dan *causal* banyak digunakan dalam teknik statistik maupun teknik *softcomputing*. Metode statistik yang umumnya digunakan pada model deret

waktu adalah metode rata-rata bergerak (*moving averages*), pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*), dan proyeksi kecendrungan (*trend projecion*). Metode statistik yang umumnya digunakan pada model *causal* adalah model *regresi (regression casual)*. Metode *softcomputing* yang biasa digunakan untuk peramalan kuantitatif adalah metode *fuzzy, neural network, algoritma genetic*, dan metode *hybrid*.

2. Pembahasan

2.1 Plot Data Penjualan

Data penjualan obat yang dikumpulkan sebelumnya diolah dan diuji pola datanya untuk menentukan metode yang sesuai dalam menyelesaikan masalah yang ada. Gambar 2 menunjukkan grafik penjualan obat Ceftriaxon Injeksi periode 01-2013 s/d 10-2014. Grafik tersebut memperlihatkan trend yang mengalami kenaikan dan tidak dipengaruhi oleh musim.



Gambar 2. Grafik Penjualan Obat

2.2 Pemilihan Model

Metode pemulusan eksponensial terdiri atas tunggal, ganda, dan metode yang lebih rumit. Semuanya mempunyai sifat yang sama, yaitu nilai yang baru diberikan bobot yang lebih besar dibanding pengamatan yang lebih lama. Dalam pemulusan eksponensial, terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi.

Metode pemulusan eksponensial tunggal tidak cukup baik diterapkan jika datanya bersifat tidak stasioner, karena persamaan yang digunakan dalam metode eksponensial tunggal tidak terdapat prosedur pemulusan pengaruh trend yang mengakibatkan data tidak stasioner menjadi tetap tidak stasioner, tetapi metode ini merupakan dasar bagi metode-metode pemulusan eksponensial lainnya[3].

Untuk mendapatkan ramalan yang tepat digunakan Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*). Ada tiga metode yang digunakan untuk membandingkan hasilnya, yaitu metode pemulusan eksponensial tunggal dari Brown, metode pemulusan eksponensial kuadratik Satu parameter dari Brown dan metode pemulusan ganda dua parameter dari Holt[3].

Pada pola data aktual yang disajikan memuat unsur trend, hasil analisis yang disajikan menunjukkan bahwa Metode Pemulusan Eksponensial Ganda, Dua-Parameter dari Holt, memberikan nilai MSE dan MAPE yang terkecil dibandingkan menggunakan metode Pemulusan Eksponensial dari Brown (linier atupun kuadratik)[10].

2.3 Pengujian Model

Metode Pemulusan Eksponensial dari Holt digunakan untuk serial data yg memiliki unsur trend (kecenderungan yg konsisten)[9]. rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$S_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots (1)$$

$$T_t = \beta \cdot (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot T_{t-1} \dots\dots (2)$$

$$F_{t+m} = S_t + T_t \cdot m \dots\dots (3)$$

$$T_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2) + (X_4 - X_3)}{3} \dots\dots (4)$$

di mana:

X_t = data permintaan pada periode t

α = faktor/konstanta pemulusan

F_{t+m} = prakiraan untuk periode t+m

F_{t-1} = prakiraan untuk periode t-1

Apabila variasi permintaan tinggi, maka sebaiknya menggunakan nilai alfa (α) yang cukup besar dan jika variasi itu kecil, atau permintaan relatif konstan, maka nilai alfa (α) relatif kecil. Oleh karena jangkau nilai alfa adalah “ 0”, maka α disebut besar jika mendekati 1, dan disebut kecil apabila mendekati 0.

Kontanta (α) berguna untuk melakukan penghalusan variasi akibat pengaruh trend, sedang konstanta (β) untuk menghaluskan pengaruh deviasi antara permintaan aktual dengan ramalannya.

Tabel 1.Hasil Peramalan dengan metode dari Holt

Periode	Jml Jual	Nilai Prakiraan		F
		S (α)	T (β)	
		0.2	0.3	
2013-01	2083	2083.00	40.83	
2013-02	1985	2096.07	32.50	2123.83
2013-03	2070	2116.86	28.99	2128.57
2013-04	2258	2168.28	35.72	2145.85

2013-05	2568	2276.80	57.56	2203.99
2013-06	2314	2330.28	56.34	2334.35
2013-07	2262	2361.70	48.86	2386.62
2013-08	1972	2322.85	22.55	2410.56
2013-09	1892	2254.71	-4.66	2345.39
2013-10	2237	2247.45	-5.44	2250.06
2013-11	2383	2270.20	3.02	2242.01
2013-12	1972	2212.98	-15.05	2273.22
2014-01	2163	2190.94	-17.15	2197.93
2014-02	2513	2241.63	3.20	2173.79
2014-03	2948	2385.47	45.39	2244.84
2014-04	3156	2575.89	88.90	2430.86
2014-05	2696	2671.03	90.77	2664.79
2014-06	2711	2751.64	87.73	2761.81
2014-07	2359	2743.30	58.90	2839.37
2014-08	3026			2802.20
2014-09	2948			2861.10
2014-10	2889			2920.01

Hasil peramalan pada tabel 1 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

$$S_{t-1} = \text{nilai aktual/observasi} = 2083$$

$$\frac{(1985-2083)+(2070-1985)+(2258-2070)}{3}$$

$$T_{t-1} = 58,33$$

$$T_1 = 0,3.(2083 - 2083) + (1 - 0,3) . 58,33 = 40,83$$

$$S_2 = 0,2. 1985 + (1-0,2)(2083 + 40,83) = 2096,07$$

$$T_2 = 0,3.(2096,07- 2083) + (1 - 0,3) .40,83 = 32,5$$

$$F_2 = S_1 + T_1 = 2083 + 40,83 = 2123,83$$

$$F_{(2014-09)} = 2743,30 + (58.90 \times 2) = 2861,10$$

Setelah hasil ramalan didapat, selanjutnya dilakukan perhitungan kesalahan peramalan (*forecast error*) untuk melihat tingkat kesalahan tersebut. Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung *forecast error* total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, juga untuk mengawasi peramalan, untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Cara untuk mengevaluasi teknik peramalan ada 3[6]:

1. Deviasi rata-rata absolute atau Mean Absolute Deviation (MAD), Adalah mengukur kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model. Nilai MAD dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n):

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad \dots (5)$$

dimana n = jumlah periode data

2. Kesalahan rata-rata kuadrat atau Mean Squared Error (MSE), Merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE adalah rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumusnya adalah:

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \quad \dots (6)$$

3. Kesalahan persen rata-rata absolute atau Mean Absolute Percent Error (MAPE) Merupakan rata-rata diferensiasi absolut antara nilai peramalan dan aktual, yang dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai presentase nilai aktual. MAPE dihitung sebagai:

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |A_i - F_i| / A_i}{n} \quad \dots (7)$$

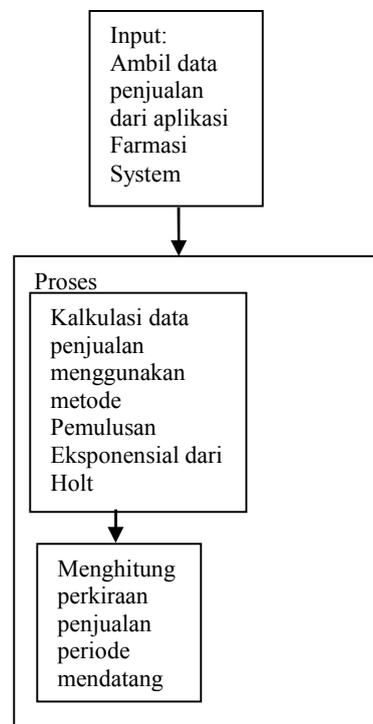
Dari tabel 1 penjualan diatas dapat dihitung nilai kesalahan peramalan sebagai berikut :

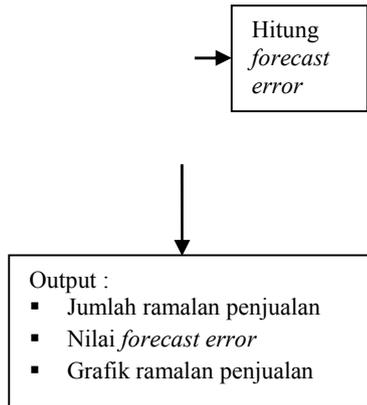
Tabel 2. Hasil Pengujian MAD, MSE dan MAPE

Jml Jual	F	MAD	MSE	MAPE
2083	2083.00	0.00	0.00	0.00
1985	2123.83	138.83	19274.69	6.54
2070	2128.57	58.57	3430.44	2.75
2258	2145.85	112.15	12578.71	5.23
2568	2203.99	364.01	132499.98	16.52
2314	2334.35	20.35	414.30	0.87
2262	2386.62	124.62	15530.39	5.22
1972	2410.56	438.56	192332.27	18.19
1892	2345.39	453.39	205564.70	19.33
2237	2250.06	13.06	170.49	0.58
2383	2242.01	140.99	19879.42	6.29
1972	2273.22	301.22	90735.88	13.25
2163	2197.93	34.93	1219.77	1.59
2513	2173.79	339.21	115062.93	15.60
2948	2244.84	703.16	494440.06	31.32
3156	2430.86	725.14	525825.84	29.83
2696	2664.79	31.21	974.03	1.17
2711	2761.81	50.81	2581.27	1.84
2359	2839.37	480.37	230755.76	16.92
3026	2802.20	223.80	50086.62	7.99
2948	2919.29	28.71	824.21	0.98
2889	2999.09	110.09	12119.05	3.67
Total		4893.18	2126300.82	205.69
Nilai		222.42	96650.04	9.35

2.4 Penerapan Model

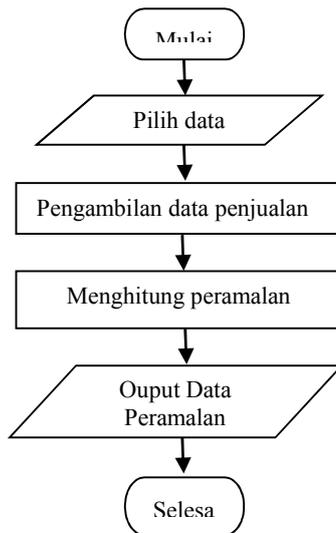
Secara garis besar, proses yang akan dilakukan oleh sistem untuk menangani masalah yang ada dapat dilihat pada blok diagram yang ditunjukkan pada gambar 3.





Gambar 3. Blok Diagram Aplikasi Peramalan Penjualan

Gambaran umum sistem peramalan penjualan obat ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



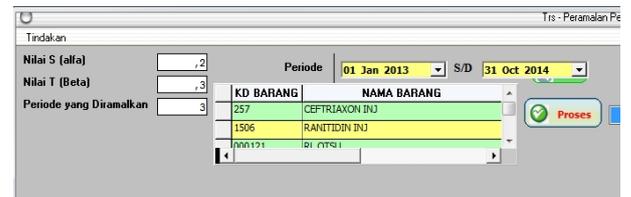
Gambar 4. Flowchart Aplikasi Peramalan

Diagram konteks dari sistem menggambarkan masukan yang diterima dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem[7], seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Diagram konteks Aplikasi Peramalan

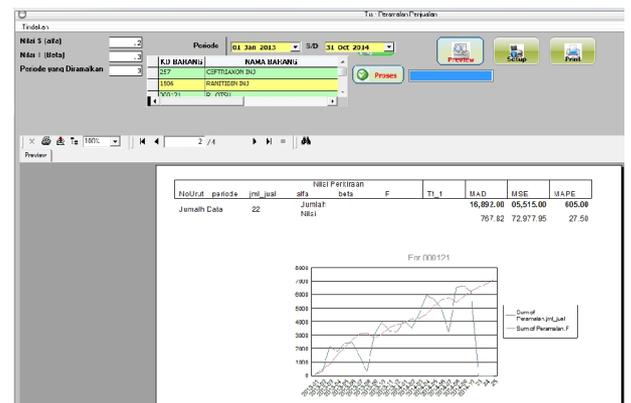
Dari analisis diatas dapat dibuat interface aplikasi peramalan ini seperti pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Flowchart Aplikasi Peramalan

Gambar 6 menunjukkan parameter yang harus diinput sebelum dilakukan proses peramalan. Parameter yang harus diinput yaitu nilai periode yang diramalkan serta periode pengambilan data penjualan sebelumnya sebagai data acuan peramalan. Sedangkan nilai alfa dan beta secara default sudah terisi. Untuk data obat (barang) dapat dipilih lebih dari satu. Setelah semua parameter diisi dengan benar, langkah selanjutnya yaitu melakukan proses peramalan dengan mengklik tombol proses.

Setelah proses peramalan selesai, hasilnya dapat dilihat seperti pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Laporan Peramalan

3. Kesimpulan

Hasil penelitian berupa sebuah aplikasi yang mampu menerapkan metode Pemulusan Eksponensial dari Holt untuk melakukan proses peramalan penjualan obat. Aplikasi ini dapat diterapkan dengan baik dengan kebutuhan Instalasi Farmasi RSUD dr Murjani. Aplikasi ini mampu memberikan suatu keluaran berupa laporan

hasil peramalan beberapa periode mendatang yang disertai dengan nilai kesalahan peramalan (*forecast error*) dan juga disajikan dalam bentuk grafik.

Aplikasi ini dapat meramalkan beberapa ataupun seluruh item obat secara bersamaan dengan tepat.

Untuk penelitian selanjutnya, aplikasi ini dapat dikembangkan untuk sistem pendukung keputusan dalam menentukan batas minimal dalam melakukan reorder (pembelian) obat. Jika stok obat telah mencapai batas minimal persediaan, sistem secara otomatis memberikan rekomendasi untuk melakukan pembelian.

Daftar Pustaka

- [1] S., Buffa; Elwood, Rakesh; K. Sarin, *Modern Production and Operation Management*, Eight Edition, John Willey and Sons Inc, London, 1996.
- [2] Eppen G. D, Iyer A. V, “*Improved Fashion Buying with Bayesian Updates*”, *Operation Research* 45 805-819, 1997
- [3] Makridakis, S, dkk., *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1. Edisi kedua, Binarupa Aksara, Jakarta, 1999.
- [4] T. Hani, Handoko, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFY Yogyakarta, Yogyakarta, 1999.
- [5] Gaspersz, Vincent, *Production Planning and Inventory Control*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001.
- [6] Render; Barry; Heizer, Jay, *Manajemen Operasi*, Salemba Empat, Jakarta, 2004.
- [7] Hartono, Jogiyanto, *Analisis & Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*, ANDI, Yogyakarta, 2005.
- [8] Heizer, Jay; Rander; Barry, *Operations Management: Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat, 2005.
- [9] Herjanto, Eddy, *Manajemen Operasi*, GRASINDO, Jakarta, 2007.
- [10] Noeryanti; Oktafiani, Ely; Andriyani, Fera, “*Aplikasi Pemulusan Eksponensial Dari Brown Dan Dari Holt Untuk Data Yang Memuat Trend*”, *SNAST*, Yogyakarta, 2012.
- [11] Buulolo, Efori, *Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan)*, Pelita Budi Darma, 2013.
- [12] L.G., Luci; Tjandrarini, A. B.; Sulistiowati, “*Aplikasi Peramalan Permintaan Bahan Baku Pada Pt. Baba Rafi Indonesia Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Winter (Studi Kasus Daerah Surabaya)*”, *JSIKA*, 2013.

Biodata Penulis

Slamet Riyadi, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2008. Saat ini sedang menyelesaikan program S2 Magister Komputer (M.Kom) STMIK AMIKOM Yogyakarta. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Darwan Ali, Sampit, Kalimantan Tengah.