

Rancang Bangun Aplikasi Perencanaan Pengelolaan Kebutuhan Bahan Baku untuk Produksi Air Bersih pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya

Nur Amirulloh¹⁾ Sulistiowati²⁾ Julianto Lemantara³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi
STMIK STIKOM Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1)nuramirulloh92@gmail.com, 2)sulist@stikom.edu, 3)julianto@stikom.edu

Abstract: Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Surya Sembada Surabaya is a state company for providing drinking water for the residents of Surabaya (Walikota : 2003). Until now, PDAM had difficulty in determining the optimum order and inventory raw materials cost economically for production. Because the raw material planning is only based on the actual usage of raw materials used to produce water in the previous period.

The problems required application management planning needs of raw material in PDAM which can help in planning raw material requirements. This application applies the methods Forecasting Triple Exponential Smoothing Winter determining the average demand for raw materials with the data pattern of seasonal and tend to trend, Re-Order Point (ROP) determining time of booking returned after the inventory reaches a certain amount, and Economic Order Quantity (EOQ) determining the optimum number of orders resulting in an economical total cost of inventory on problems of supply to demand is not permanent and seasonal pattern.

From the results of trials, the application is successfully helping and generate value planning needs quickly and accurately. It can be seen from the response time calculation raw material planning with forecasting methods, ROP and EOQ less than 15 minutes.

Keywords : PDAM Surya Sembada, Forecasting, Exponential Smoothing, Re-Order Point, Economic Order Quantity

Perusahaan Daerah Air Minum yang dapat disingkat PDAM menurut Walikota (2003) adalah perusahaan milik pemerintah daerah yang bergerak dalam bidang pelayanan air minum. PDAM Surya Sembada Kota Surabaya ini dipimpin oleh Direksi. Dalam melaksanakan tugasnya Direksi bertanggung jawab kepada Kepala Daerah melalui Badan Pengawas. PDAM mempunyai tugas mengusahakan penyediaan air minum yang memenuhi syarat-syarat kesehatan bagi penduduk di Kota Surabaya dan sekitarnya.

Berdasarkan pernyataan di atas, PDAM saat ini dalam proses produksinya berlangsung selama 24 jam. Hal ini dikarenakan PDAM harus memastikan bahwa warga Surabaya dan sekitarnya tidak kekurangan air bersih. Untuk memproduksi air bersih PDAM menggunakan bahan baku berupa air baku dan bahan kimia. Selama ini untuk membantu mengawasi persediaan bahan baku diawasi oleh bagian

Pengawas Keuangan dan Materiil. Namun, pada awal tahun 2013 telah dialihkan ke bagian Persediaan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dan mengoptimalkan proses persediaan yang ada.

Bagian Persediaan yang ada di PDAM ini berkewajiban menyediakan bahan baku berupa bahan kimia yang meliputi *Aluminium Sulfat Cair, Kaporit, Poly Acrylamide, Karbon Aktif, Kaolin, Kalium Permanganat*, dan *Chloor* untuk bagian produksi yang ada di setiap instalasi. Apabila persediaan yang ada di gudang mencapai sepuluh persen dari rencana kebutuhan maka akan dilakukan pemesanan ulang. Selanjutnya bagian persediaan akan mengirimkan bahan baku untuk dua lokasi instalasi yang ada di Surabaya, yaitu di Karang Pilang dan di Ngagel yang mana tiap lokasi memiliki tiga instalasi. Namun, untuk pengerjaan Tugas Akhir ini difokuskan pada instalasi Karang Pilang, karena daerah instalasi

ini memiliki wilayah pendistribusian air lebih banyak daripada daerah instalasi di Ngagel sehingga persediaan bahan baku yang kelebihan stok (*overstock*) maupun kekurangan stok (*stockout*) terlihat jelas pada daerah instalasi ini.

Permasalahan yang terjadi pada PDAM Kota Surabaya yaitu kesulitan dalam menentukan jumlah optimum dan biaya total persediaan ekonomis untuk kebutuhan produksi. Hal ini disebabkan karena proses perencanaan persediaan bahan baku dilakukan dengan melihat kebutuhan bahan baku untuk produksi selama satu tahun yang diserahkan ke bagian persediaan pada akhir tahun berjalan, tidak mencukupi kebutuhan produksi pada realisasinya di tahun mendatang. Berdasarkan kondisi tersebut permasalahan yang terjadi berdampak pada kelebihan bahan baku pada waktu tertentu, seperti pada data tahun 2009 Aluminium Sulfat Cair terjadi kelebihan bahan baku selama lima bulan dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini tentunya akan menambah biaya perawatan bahan baku yang ada di gudang PDAM. Permasalahan lainnya yaitu kekurangan bahan baku, contoh pada data tahun 2009 untuk Aluminium Sulfat Cair terdapat tujuh bulan kekurangan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini disebabkan tidak adanya pengingat waktu untuk pemesanan kembali bahan baku yang akan habis, sehingga sering menimbulkan permintaan mendadak bahan baku dari bagian produksi untuk menjaga keberlangsungan proses produksi yang ada di instalasi.

Permasalahan yang terjadi pada PDAM Kota Surabaya yaitu kesulitan dalam menentukan jumlah optimum dan biaya total persediaan ekonomis untuk kebutuhan produksi. Hal ini disebabkan karena proses perencanaan persediaan bahan baku dilakukan dengan melihat kebutuhan bahan baku untuk produksi selama satu tahun yang diserahkan ke bagian persediaan pada akhir tahun berjalan, tidak mencukupi kebutuhan produksi pada realisasinya di tahun mendatang. Berdasarkan kondisi tersebut permasalahan yang terjadi berdampak pada kelebihan bahan baku pada waktu tertentu, seperti pada data tahun 2009 Aluminium Sulfat Cair terjadi kelebihan bahan baku selama lima bulan dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini tentunya akan menambah biaya perawatan bahan

baku yang ada di gudang PDAM. Permasalahan lainnya yaitu kekurangan bahan baku, contoh pada data tahun 2009 untuk Aluminium Sulfat Cair terdapat tujuh bulan kekurangan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini disebabkan tidak adanya pengingat waktu untuk pemesanan kembali bahan baku yang akan habis, sehingga sering menimbulkan permintaan mendadak bahan baku dari bagian produksi untuk menjaga keberlangsungan proses produksi yang ada di instalasi.

Tabel 1. Stok Bahan Baku Tahun 2009 PDAM

Bahan	Bulan			
	Jan	Feb	Mar	Apr
Aluminium Sulfat Cair	-	-	36,928	2,256
	23,608	14,360		
	Bulan			
	Mei	Jun	Jul	Agus
	-	21,832	-1,088	-
	26,992			23,850
	Bulan			
	Sep	Okt	Nov	Des
	6,328	-	-	31,444
		38,676	32,768	

Sumber: Laporan Instalasi Karang Pilang, 2009

Merujuk pada permasalahan di atas, apabila hal ini dibiarkan akan menimbulkan kerugian baik dari sisi masyarakat maupun pihak PDAM sendiri. Kerugian dari sisi masyarakat yakni berkurangnya jumlah air yang didistribusikan PDAM bahkan kerugian terburuknya masyarakat Surabaya tidak mendapatkan air dalam beberapa waktu. Dari pihak PDAM sendiri, kerugian yang dialami yakni terhentinya produksi yang seharusnya dapat menghasilkan air bersih 10.000 liter/detik.

Dari permasalahan yang ada maka diperlukan aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya yang dapat membantu manajer senior dalam membuat perencanaan persediaan bahan baku yang meliputi permintaan mendadak oleh bagian produksi. Dalam penelitian ini menggunakan metode peramalan *Triple Triple Exponential Smoothing Winter*, kemudian hasil dari

peramalan tersebut akan dihitung menggunakan metode perhitungan *Re-Order Point* (ROP) untuk menentukan pesanan ulang pada jumlah tertentu. Karena selama ini meskipun bagian persediaan mempunyai *safety stock*, namun pada pemesanan ulang sering menunggu permintaan mendadak dari bagian produksi. Hal ini berdampak pada kekurangan stok, terhentinya produksi pada instalasi, dan keterlambatan penerimaan bahan baku. Setelah melakukan perhitungan ROP ini dibutuhkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan jumlah pesanan ekomis dan menentukan biaya persediaan bahan baku optimal untuk kebutuhan produksi. Berdasarkan penggunaan beberapa metode di atas dapat menyelesaikan masalah persediaan yang ada pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya.

Berdasarkan pemecahan masalah di atas penelitian ini akan menghasilkan rancang bangun aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya. Dalam menyelesaikan tujuan penelitian ini menggunakan tiga metode, yang pertama Peramalan *Exponential Smoothing Winter*, karena menurut Arsyad (2009) teknik peramalan ini cocok untuk menyelesaikan permasalahan dengan pola data musiman dan cenderung trend dan menghasilkan ramalan jangka pendek 1 sampai 6 periode mendatang seperti pada kasus di bagian persediaan PDAM ini. *Kedua Re-Order Point*, karena menurut Tanuwijaya dan Setyawan (2012) metode ini dapat mengatasi kekurangan bahan baku dengan menentukan titik dimana pemesanan bahan baku harus dilakukan kembali setelah persediaan mencapai jumlah tertentu. *Ketiga Economic Order Quantity*, karena menurut Kusuma (2009) metode ini cocok untuk menyelesaikan permasalahan persediaan dengan permintaan tidak tetap dan berpola musiman. Metode ini berfungsi untuk menentukan jumlah optimum untuk menghasilkan biaya total persediaan ekonomis

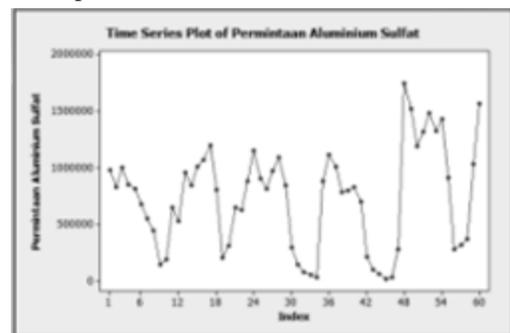
METODE

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini dilakukan dengan wawancara kepada bagian persediaan PDAM yang menjadi pengguna sistem ke depannya. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi: jumlah permintaan bahan kimia dalam lima tahun terakhir, jumlah produksi air bersih dalam lima tahun, proses permintaan sampai dengan pemesanan bahan kimia pada PDAM. Pengumpulan data ini juga dilakukan dengan studi literatur untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya seperti: penggunaan metode *Triple Exponential Smoothing Winter*, *Re-Order Point*, dan *Economic Order Quantity*.

Analisis Data

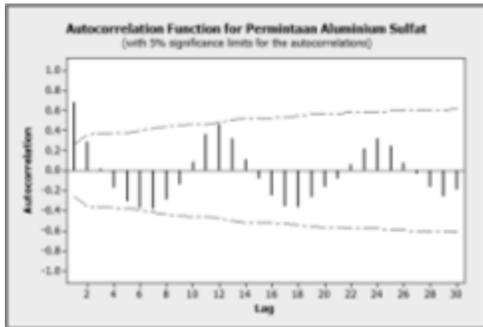
Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, untuk memberikan *output* perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku yang tepat, maka harus dilakukan pengujian pola data permintaan bahan baku, dimana data permintaan bahan baku ini diperoleh dari hasil observasi pada PDAM Kota Surabaya. Pengujian pola data ini bertujuan untuk menganalisis pola data permintaan bahan baku dari tahun 2009 sampai dengan 2013 sehingga pengestimasian metode yang digunakan sesuai dengan kondisi yang ada. Pola data bahan baku *Aluminium Sulfat* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Data Permintaan *Aluminium Sulfat*

Berdasarkan pengujian pola data permintaan *Aluminium Sulfat* pada PDAM Surya

Sembada Kota Surabaya di atas adalah musiman dan terdapat kecenderungan *trend*. Untuk melihat lebih jelas kecenderungan trend musiman dapat dilihat pada hasil autokorelasi yang memiliki kenaikan dan penurunan permintaan sekitar 6 periode tiap tahunnya pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Autokorelasi Permintaan Aluminium Sulfat

Setelah dilakukan pengujian pola data ini, maka langkah berikutnya melakukan pengumpulan kebutuhan dengan wawancara dan observasi lebih mendalam. Kemudian melakukan penentuan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang dikembangkan sehingga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kebutuhan perangkat lunak ini meliputi kebutuhan fungsional dan non fungsional.

Pada tahapan berikutnya yaitu membangun sebuah aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan *user*. Dalam hal ini metode peramalan yang digunakan yaitu *Triple Exponential Smoothing Winter*. Berikut ini merupakan rumus dari metode *Triple Exponential Smoothing Winter* :

1. Pemulusan Eksponensial

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (1)$$
2. Estimasi Trend

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1} \quad (2)$$
3. Estimasi Musiman

$$S_t = T \frac{Y_t}{A_t} + (1-T) S_{t-L} \quad (3)$$
4. Ramalan pada periode p di masa datang

$$\hat{Y}_{t+p} = (A_t + p T_t) S_{t-L+p} \quad (4)$$

Keterangan:

- A_t : nilai pemulusan yang baru
- α : konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)
- Y_t : data yang baru atau yang sebenarnya pada periode t

- β : konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 \leq \beta \leq 1$)
- T_t : estimasi trend
- μ : konstanta pemulusan untuk estimasi musiman ($0 \leq \mu \leq 1$)
- S_t : estimasi musiman
- p : periode yang diramalkan
- L : panjangnya musim
- \hat{Y}_{t+p} : ramalan pada periode p

Setelah penggunaan metode peramalan ini, berikutnya akan dilanjutkan dengan metode *Re-Order Point*, di mana rumus yang digunakan berikut ini :

$$ROP = (D \times L) + SS \quad (5)$$

Keterangan:

- D : Rata-rata permintaan tahunan
- L : Waktu tunggu bahan baku
- SS : Stok aman bahan baku di gudang

Metode terakhir yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Economic Order Quantity*, di mana rumus yang digunakan berikut ini :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \quad (6)$$

Keterangan:

- Q^* (EOQ) : jumlah barang yang optimum pada setiap pesanan
- D (Demand) : permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan
- S (Setup) : biaya *setup* atau biaya pemesanan untuk setiap pesanan
- H (Holding) : biaya penyimpanan per unit per tahun

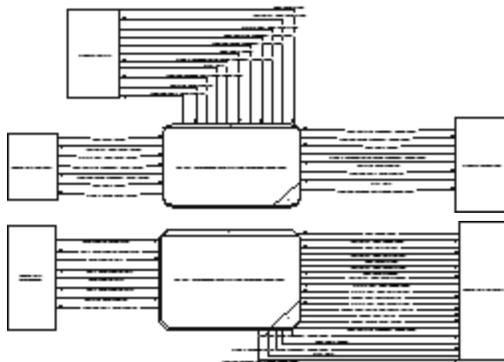
Rumus total biaya persediaan per tahun:

$$(D/Q^*) \times (S) + (Q^*/2) \times (H) \quad (7)$$

Perancangan Sistem

Rancangan proses sistem yang akan dibuat untuk aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih pada PDAM Kota Surabaya (*block diagram*) ini terdapat *input*, proses dan *output*. Dalam aplikasi ini terdapat beberapa aktor, yaitu Supervisor Kontrol Persediaan, Supervisor Produksi, Supervisor Perencanaan Persediaan, Manajer Persediaan dan Manajer Senior Persediaan dan Pengadaan. Dalam *block diagram* ini Supervisor Kontrol memiliki 3 tanggung jawab, yaitu menginputkan data bahan baku untuk dikelola

tabel bahan baku, biaya simpan, dan biaya pesan yang merupakan komponen untuk perhitungan. Setelah itu sistem akan secara langsung melakukan perhitungan EOQ berdasarkan rata-rata hasil ramal (*demand*) yang terdapat pada tabel detail perhitungan. Setelah perhitungan dilakukan hasil *Economic Order Quantity* akan disimpan secara langsung pada tabel perhitungan dan hasil *Economic Order Quantity* tersebut akan ditampilkan pada *form* hitung EOQ. Selanjutnya adalah penjelasan mengenai *Data Flow Diagram* (DFD). DFD ini menjelaskan secara detil siapa saja pengguna yang terlibat di dalam sistem ini. DFD tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Context Diagram

Pada *context diagram* yang ada digambarkan terdapat lima entitas (*external entity*) yang berhubungan dengan sistem yaitu, Supervisor Kontrol, Supervisor Perencanaan, Supervisor Produksi, Manajer Persediaan dan Manajer Senior. Peran dari entitas supervisor kontrol yaitu memberikan informasi terkait dengan masukan data awal berupa data bahan baku, data komponen, data transaksi penerimaan, dan data pengeluaran. Sedangkan untuk supervisor perencanaan memiliki peran untuk merencanakan kebutuhan bahan baku melalui perhitungan peramalan, *Re-Order Point*, dan *Economic Order Quantity*. Berbeda lagi dengan entitas supervisor produksi yang memiliki peran untuk memberikan informasi terkait dengan masukan data awal berupa data transaksi permintaan bahan baku. Entitas manager persediaan dan manager senior memiliki peran untuk mendapatkan informasi dari sistem berupa laporan-laporan, bedanya untuk manager senior

memiliki tambahan untuk memberikan informasi terhadap inputan data berupa data pengguna.

Pembuatan Program

Rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman untuk membuat aplikasi. Pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, karena aplikasi ini berbasis *website*. Sedangkan *database* yang digunakan untuk menyimpan data pada aplikasi yaitu *Oracle*. Hal ini menyesuaikan dengan *database* yang digunakan perusahaan sehingga memudahkan pada saat implementasi di perusahaan.

Pengujian Sistem

Setelah melalui tahap implementasi, maka selanjutnya masuk pada pengujian sistem, hal ini bertujuan untuk menguji kesesuaian alur sistem apakah sesuai dengan prosedur atau tidak. Selain itu juga memastikan bahwa sistem terhindar dari *error* karena kesalahan sistem dan sebagainya. Selain untuk mengetahui kesalahan sistem, evaluasi sistem ini berguna untuk menguji validitas dalam proses/ perhitungan dan hasil (*output*) yang dihasilkan. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dalam dua cara yaitu dengan pengisian kuesioner oleh *user* yang akan menggunakan aplikasi dan pengujian aplikasi melalui metode *black box testing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjawab permasalahan di atas dengan tujuan menghasilkan rancang bangun aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya yang dapat membantu merencanakan kebutuhan bahan baku bagian produksi.

Berikut tampilan dari aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya:

Form Perhitungan peramalan seperti tampak pada Gambar 8.



Gambar 8. Form Perhitungan Peramalan

Fungsi dari form di atas yaitu untuk meramalkan data transaksi permintaan yang menghasilkan *output* berupa hasil ramal periode mendatang. Hasil ramal yang dihasilkan telah menghasilkan *alpha*, *beta*, *gamma* optimal dengan mencari *Mean Absolute Percentage (MAPE)* terkecil dari setiap periodenya. Dalam proses perhitungan peramalan ini seluruh parameter telah dimasukkan dalam pengkodean aplikasi. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan aplikasi yang ada. Peramalan pada aplikasi ini menghasilkan ramalan enam periode mendatang. Perhitungan peramalan pada aplikasi ini sudah sesuai dengan perhitungan manual melalui *spreadsheet* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan Aluminium Sulfat Cair dengan *Spreadsheet*

Waktu	Periode	Peramalan	MAPE
1	1	1000	0.05
1	2	1000	0.05
1	3	1000	0.05
1	4	1000	0.05
1	5	1000	0.05
1	6	1000	0.05
1	7	1000	0.05
1	8	1000	0.05
1	9	1000	0.05
1	10	1000	0.05
1	11	1000	0.05
1	12	1000	0.05
1	13	1000	0.05
1	14	1000	0.05
1	15	1000	0.05
1	16	1000	0.05
1	17	1000	0.05
1	18	1000	0.05
1	19	1000	0.05
1	20	1000	0.05
1	21	1000	0.05
1	22	1000	0.05
1	23	1000	0.05
1	24	1000	0.05
1	25	1000	0.05
1	26	1000	0.05
1	27	1000	0.05
1	28	1000	0.05
1	29	1000	0.05
1	30	1000	0.05
1	31	1000	0.05
1	32	1000	0.05
1	33	1000	0.05
1	34	1000	0.05
1	35	1000	0.05
1	36	1000	0.05
1	37	1000	0.05
1	38	1000	0.05
1	39	1000	0.05
1	40	1000	0.05
1	41	1000	0.05
1	42	1000	0.05
1	43	1000	0.05
1	44	1000	0.05
1	45	1000	0.05
1	46	1000	0.05
1	47	1000	0.05
1	48	1000	0.05
1	49	1000	0.05
1	50	1000	0.05
1	51	1000	0.05
1	52	1000	0.05
1	53	1000	0.05
1	54	1000	0.05
1	55	1000	0.05
1	56	1000	0.05
1	57	1000	0.05
1	58	1000	0.05
1	59	1000	0.05
1	60	1000	0.05
1	61	1000	0.05
1	62	1000	0.05
1	63	1000	0.05
1	64	1000	0.05
1	65	1000	0.05
1	66	1000	0.05
1	67	1000	0.05
1	68	1000	0.05
1	69	1000	0.05
1	70	1000	0.05
1	71	1000	0.05
1	72	1000	0.05
1	73	1000	0.05
1	74	1000	0.05
1	75	1000	0.05
1	76	1000	0.05
1	77	1000	0.05
1	78	1000	0.05
1	79	1000	0.05
1	80	1000	0.05
1	81	1000	0.05
1	82	1000	0.05
1	83	1000	0.05
1	84	1000	0.05
1	85	1000	0.05
1	86	1000	0.05
1	87	1000	0.05
1	88	1000	0.05
1	89	1000	0.05
1	90	1000	0.05
1	91	1000	0.05
1	92	1000	0.05
1	93	1000	0.05
1	94	1000	0.05
1	95	1000	0.05
1	96	1000	0.05
1	97	1000	0.05
1	98	1000	0.05
1	99	1000	0.05
1	100	1000	0.05
1	101	1000	0.05
1	102	1000	0.05
1	103	1000	0.05
1	104	1000	0.05
1	105	1000	0.05
1	106	1000	0.05
1	107	1000	0.05
1	108	1000	0.05
1	109	1000	0.05
1	110	1000	0.05
1	111	1000	0.05
1	112	1000	0.05
1	113	1000	0.05
1	114	1000	0.05
1	115	1000	0.05
1	116	1000	0.05
1	117	1000	0.05
1	118	1000	0.05
1	119	1000	0.05
1	120	1000	0.05
1	121	1000	0.05
1	122	1000	0.05
1	123	1000	0.05
1	124	1000	0.05
1	125	1000	0.05
1	126	1000	0.05
1	127	1000	0.05
1	128	1000	0.05
1	129	1000	0.05
1	130	1000	0.05
1	131	1000	0.05
1	132	1000	0.05
1	133	1000	0.05
1	134	1000	0.05
1	135	1000	0.05
1	136	1000	0.05
1	137	1000	0.05
1	138	1000	0.05
1	139	1000	0.05
1	140	1000	0.05
1	141	1000	0.05
1	142	1000	0.05
1	143	1000	0.05
1	144	1000	0.05
1	145	1000	0.05
1	146	1000	0.05
1	147	1000	0.05
1	148	1000	0.05
1	149	1000	0.05
1	150	1000	0.05
1	151	1000	0.05
1	152	1000	0.05
1	153	1000	0.05
1	154	1000	0.05
1	155	1000	0.05
1	156	1000	0.05
1	157	1000	0.05
1	158	1000	0.05
1	159	1000	0.05
1	160	1000	0.05
1	161	1000	0.05
1	162	1000	0.05
1	163	1000	0.05
1	164	1000	0.05
1	165	1000	0.05
1	166	1000	0.05
1	167	1000	0.05
1	168	1000	0.05
1	169	1000	0.05
1	170	1000	0.05
1	171	1000	0.05
1	172	1000	0.05
1	173	1000	0.05
1	174	1000	0.05
1	175	1000	0.05
1	176	1000	0.05
1	177	1000	0.05
1	178	1000	0.05
1	179	1000	0.05
1	180	1000	0.05
1	181	1000	0.05
1	182	1000	0.05
1	183	1000	0.05
1	184	1000	0.05
1	185	1000	0.05
1	186	1000	0.05
1	187	1000	0.05
1	188	1000	0.05
1	189	1000	0.05
1	190	1000	0.05
1	191	1000	0.05
1	192	1000	0.05
1	193	1000	0.05
1	194	1000	0.05
1	195	1000	0.05
1	196	1000	0.05
1	197	1000	0.05
1	198	1000	0.05
1	199	1000	0.05
1	200	1000	0.05
1	201	1000	0.05
1	202	1000	0.05
1	203	1000	0.05
1	204	1000	0.05
1	205	1000	0.05
1	206	1000	0.05
1	207	1000	0.05
1	208	1000	0.05
1	209	1000	0.05
1	210	1000	0.05
1	211	1000	0.05
1	212	1000	0.05
1	213	1000	0.05
1	214	1000	0.05
1	215	1000	0.05
1	216	1000	0.05
1	217	1000	0.05
1	218	1000	0.05
1	219	1000	0.05
1	220	1000	0.05
1	221	1000	0.05
1	222	1000	0.05
1	223	1000	0.05
1	224	1000	0.05
1	225	1000	0.05
1	226	1000	0.05
1	227	1000	0.05
1	228	1000	0.05
1	229	1000	0.05
1	230	1000	0.05
1	231	1000	0.05
1	232	1000	0.05
1	233	1000	0.05
1	234	1000	0.05
1	235	1000	0.05
1	236	1000	0.05
1	237	1000	0.05
1	238	1000	0.05
1	239	1000	0.05
1	240	1000	0.05
1	241	1000	0.05
1	242	1000	0.05
1	243	1000	0.05
1	244	1000	0.05
1	245	1000	0.05
1	246	1000	0.05
1	247	1000	0.05
1	248	1000	0.05
1	249	1000	0.05
1	250	1000	0.05
1	251	1000	0.05
1	252	1000	0.05
1	253	1000	0.05
1	254	1000	0.05
1	255	1000	0.05
1	256	1000	0.05
1	257	1000	0.05
1	258	1000	0.05
1	259	1000	0.05
1	260	1000	0.05
1	261	1000	0.05
1	262	1000	0.05
1	263	1000	0.05
1	264	1000	0.05
1	265	1000	0.05
1	266	1000	0.05
1	267	1000	0.05
1	268	1000	0.05
1	269	1000	0.05
1	270	1000	0.05
1	271	1000	0.05
1	272	1000	0.05
1	273	1000	0.05
1	274	1000	0.05
1	275	1000	0.05
1	276	1000	0.05
1	277	1000	0.05
1	278	1000	0.05
1	279	1000	0.05
1	280	1000	0.05
1	281	1000	0.05
1	282	1000	0.05
1	283	1000	0.05
1	284	1000	0.05
1	285	1000	0.05
1	286	1000	0.05
1	287	1000	0.05
1	288	1000	0.05
1	289	1000	0.05
1	290	1000	0.05
1	291	1000	0.05
1	292	1000	0.05
1	293	1000	0.05
1	294	1000	0.05
1	295	1000	0.05
1	296	1000	0.05
1	297	1000	0.05
1	298	1000	0.05
1	299	1000	0.05
1	300	1000	0.05
1	301	1000	0.05
1	302	1000	0.05
1	303	1000	0.05
1	304	1000	0.05
1	305	1000	0.05
1	306	1000	0.05
1	307	1000	0.05
1	308	1000	0.05
1	309	1000	0.05
1	310	1000	0.05
1	311	1000	0.05
1	312	1000	0.05
1	313	1000	0.05
1	314	1000	0.05
1	315	1000	0.05
1	316	1000	0.05
1	317	1000	0.05
1	318	1000	0.05
1	319	1000	0.05
1	320	1000	0.05
1	321	1000	0.05
1	322	1000	0.05
1	323	1000	0.05
1	32		



Gambar 10. Form Perhitungan EOQ

Form EOQ ini berfungsi untuk menghitung jumlah pesanan ekonomis dan biaya total persediaan optimal. Pada perhitungan EOQ ini semua parameter telah dimasukkan dalam pengkodean aplikasi dengan mengambil data dari tabel yang ada pada database seperti data biaya pesan (*order cost*) dan biaya simpan (*holding cost*). Berbeda untuk rata-rata permintaan (*demand*) yang diambil dari rata-rata hasil ramal yang merupakan nilai dari perhitungan sebelumnya. Setelah perhitungan selesai dilakukan, maka hasil EOQ dan biaya total persediaan akan disimpan pada database dan ditampilkan pada tabel form perhitungan EOQ. Hasil dari perhitungan EOQ pada aplikasi ini sudah sesuai dengan perhitungan manual melalui *spreadsheet* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan EOQ dengan *Spreadsheet*

Perhitungan ROP :		Kaporit
Komponen	Jumlah	Satuan
Demand	254.58	Kilogram/Bulan
Leadtime	0.23	Bulan
SS	232.00	Kilogram
Keterangan :		
Safety Stock (SS 10% dari total bahan kimia di gudang)		
Leadtime Aluminium & Chloor 14 hari, lainnya 7 hari		
Persediaan di Gudang Desember 2013	2,320	Kilogram
Rumus :		
ROP =		(D X L) + SS
ROP =		291.40

Berdasarkan tiga perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku, dihasilkan sebuah laporan hasil perhitungan yang dapat memberikan rekomendasi manajer senior untuk melakukan pemesanan bahan baku. Seperti yang terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Laporan Hasil Perhitungan

Pada form hasil perhitungan di atas menampilkan kebutuhan bahan baku pada enam bulan berikutnya, rata-rata kebutuhan bahan baku tiap bulan, pemesanan kembali bahan baku apabila mencapai jumlah tertentu, kuantitas pesanan bahan baku, dan biaya total persediaan per enam bulan.

Berdasarkan transaksi pada aplikasi yaitu: transaksi penerimaan, permintaan, dan pengeluaran, maka dihasilkan sebuah rekap transaksi bahan baku seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Rekap Transaksi Bahan Baku

Rekap transaksi bahan baku ini dapat diakses oleh manajer persediaan dan manajer senior persediaan dan pengadaan. Rekap transaksi ini digunakan oleh *top management* untuk melakukan proses evaluasi.

Laporan terakhir yang dihasilkan oleh aplikasi yaitu laporan rencana pemesanan bahan baku, seperti yang terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Laporan Pemesanan Bahan Baku

Laporan pemesanan bahan baku ini ini berisi jumlah bahan yang harus dipesan oleh bagian persediaan beserta biaya persediaan per enam bulan. Laporan yang dihasilkan aplikasi ini akan menjadi rekomendasi manajer senior untuk menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi dan menjawab dari permasalahan yang ada pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya terkait perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat memperkirakan kebutuhan bahan baku per bulan berdasarkan metode Peramalan *Triple Exponential Smoothing Winter*.
2. Aplikasi dapat menentukan perencanaan kapan pemesanan bahan baku harus dilakukan kembali dengan menggunakan metode *Re-Order Point (ROP)*.
3. Aplikasi dapat menentukan jumlah pemesanan optimum sehingga biaya total persediaannya ekonomis dengan perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*.
4. Berdasarkan uji coba aplikasi oleh user yang bersangkutan, aplikasi perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih ini sudah tepat guna dan tepat sasaran.
5. Aplikasi yang dibuat dapat membantu bagian Persediaan PDAM Surya Sembada Kota Surabaya dalam melakukan perencanaan pengelolaan kebutuhan bahan baku untuk produksi air bersih berdasarkan permintaan Bagian Produksi dengan akurat karena proses evaluasi dan implementasi menghasilkan nilai yang konsisten dan sesuai dengan perhitungan manual.
6. Aplikasi dapat memberikan rekomendasi yang akurat dengan cepat. Karena berdasarkan uji coba aplikasi, waktu respon kurang dari 15 menit.

RUJUKAN

Arsyad, L. 2009. *Peramalan Bisnis Edisi Pertama*. Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta.

Kusuma, Hendra. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi.

Tanuwijaya, H dan Setyawan, H. B. 2012. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Surabaya: STIKOM.

Walikota. 2003. *Keputusan Walikota Surabaya Nomor 43 Tahun 2003 tentang Organisasi dan Tata Kerja Perusahaan daerah Air Minum Kota Surabaya*.