

Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Barang Dengan Metode *Double Exponential Smoothing* Pada CV Multi Usaha Mandiri Surabaya

Nanang Misbachul Huda¹⁾Endra Rahmawati²⁾Valentinus Roby Hananto³⁾

S1 / Jurusan Sistem Informasi

Fakultas Teknologi dan Informatika

Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1)11410100227@stikom.edu, 2) Rahmawati@stikom.edu, 3) Valentinus@stikom.edu

Abstract : CV Multi Usaha Mandiri is a distributor of food and beverage packaging that serve in Surabaya, Sidoarjo and Gresik. CV. Multi Usaha Mandiri is currently experience of want or out of stock. Based on the facts of the CV Multi Usaha Mandiri admin at this time the requests from the sales department fluctuate the amount of preparation must be prepared by CV Multi Usaha Mandiri becomes unstable and often occur. Requests from the customers are unfulfilled. To be able to solve the problems that occur, made an application to perform activities that can predict the work of demands for the future. Forecasting used is the method of forecasting *Double Exponential Smoothing*. The result of the data pattern test showing that the data have a seasonal tendency and exponential smoothing methods - Brown has average forecasting errors (236,070.45) compared to other methods. This method requires data as input, demand data is processed from sales data to generate a forecast that can help determine the amount of preparation in the two periods to come. This application can generate forecasting values by considering the value of α constants (0.1) and generating reports of goods to be ordered. So the company can find out the information needed, especially about the fulfillment of inventory

Kata Kunci : Forecast, Demand, *Double Exponential Smoothing*

CV Multi Usaha Mandiri merupakan distributor sembako dan minuman kemasan yang melayani penjualan dalam partai besar maupun kecil khususnya di Surabaya, Sidoarjo dan Gresik. Menurut Gilars (2007), dalam ilmu ekonomi istilah permintaan (*demand*) mempunyai arti tertentu, yaitu selalu menunjuk pada suatu hubungan tertentu antara jumlah suatu barang yang akan dibeli orang dan harga barang tersebut. Permintaan adalah jumlah dari suatu barang yang mau dan mampu dibeli pada berbagai kemungkinan harga, selama jangka waktu tertentu, dengan anggapan hal-hal lain tetap sama. Pada CV Multi Usaha Mandiri memiliki proses bisnis yaitu ketika terdapat permintaan dari pelanggan, pelanggan harus memesan barang langsung melalui sales.

Sering kali terjadi penolakan permintaan dikarenakan stok barang pada CV Multi Usaha Mandiri terjadi kekurangan pada saat proses penjualan barang. Selain kurangnya *monitoring* terhadap stok persediaan barang di gudang, juga dapat dikarenakan pada perhitungan dan pemesanan barang pada periode berikutnya terkadang hanya berdasar pada perkiraan semata. Sehingga mengakibatkan proses penjualan barang tersebut terlambat.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka CV Multi Usaha Mandiri ini memerlukan solusi berupa suatu aplikasi dimana dapat membantu dalam melakukan laporan pemesanan barang yang efektif untuk dua periode selanjutnya. Ketika melakukan proses peramalan, sangatlah diperlukan sebuah metode sebagai *support* demi menghasilkan pemesanan yang efektif dan maksimal. Metode pada aplikasi peramalan permintaan barang ini menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Permintaan dalam perusahaan sangatlah memberikan banyak manfaat bagi perusahaan. Kendati

demikian, sebuah perusahaan juga tetap harus berhati-hati dalam menentukan kebijakan permintaan peramalan dengan tujuan penentuan jumlah permintaan akan produk serta menjadi awalan proses pengendalian dan perencanaan produksi. Bagian Pengadaan baik bagian gudang maupun admin memiliki peranan cukup penting pada proses perhitungan persediaan dimana akumulasi dalam proses permintaan memiliki kaitan dengan peramalan permintaan yang diinginkan, bagian gudang perlu melakukan pengecekan dan perhitungan permintaan barang untuk dua periode selanjutnya.

Serupa dengan rata-rata bergerak linier karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda dari data yang sebenarnya terdapat unsur trend merupakan pengertian dari metode *double exponential smoothing*.

Untuk melakukan sebuah peramalan atau *forecast* metode *double exponential smoothing* satu parameter *Brown* memiliki rumus seperti berikut:

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

Dimana:

S'_t = pemulusan untuk periode t

X_t = nilai aktual periode t

S'_{t-1} = pemulusan pertama periode t

α = parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

Kondisi parameter peramalan terbaik adalah ketika evaluasi menunjukkan nilai kesalahan peramalan yang terkecil. Kesalahan peramalan (deviasi) memiliki rumus sebagai berikut:

$$K. \text{ Peramalan} = \text{Permintaan Aktual} - \text{Nilai Peramalan} = A_t - F_t \dots \dots \dots (2)$$

Dimana (F_t) melambangkan peramalan periode dan (A_t) melambangkan permintaan aktual periode t.

METODE

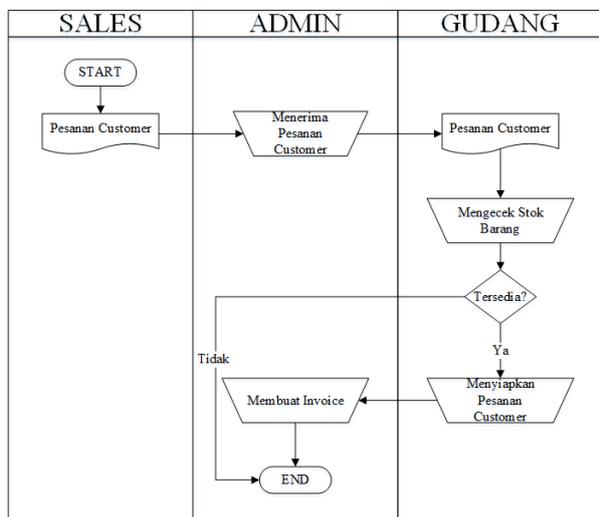
Dalam merancang bangun aplikasi peramalan permintaan barang ini menggunakan metode penelitian dengan model *waterfall*.

Communication

Dalam *communication* memiliki beberapa tahapan seperti identifikasi data, identifikasi fungsional, identifikasi masalah dan identifikasi pengguna.

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah ini berfungsi untuk mengetahui proses bisnis perusahaan dengan melakukan proses wawancara dan observasi.



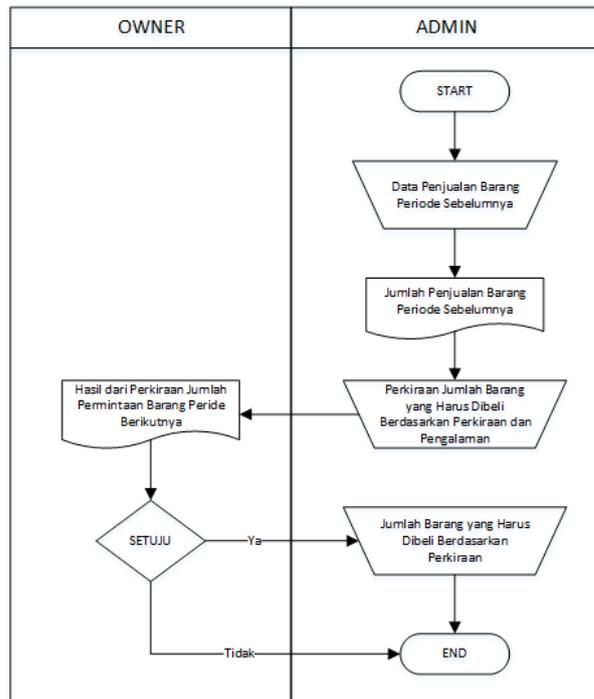
Gambar 1. Document Flow Alur Proses Bisnis

a. Wawancara

Pada proses wawancara ini memiliki tujuan guna mengetahui proses bisnis yang terjadi pada CV Multi Usaha Mandiri dan informasi lain yang dimana proses permintaan dan persediaan barang saling terkait. Pada proses wawancara ini tanya jawab kepada pihak CV Multi Usaha Mandiri Surabaya selaku pengguna dari aplikasi peramalan permintaan barang ini adalah cara untuk memperoleh informasi.

b. Observasi

Observasi bertujuan untuk memperoleh data permintaan barang pada CV Multi Usaha Mandiri dari periode November 2015 – November 2016 dimana proses ini dilakukan dengan mengamati langsung pada admin CV Multi Usaha Mandiri Surabaya.



Gambar 2 Document Flow Alur Proses Persediaan

2. Identifikasi Pengguna

Admin selaku pengguna dari aplikasi yang akan dibuat.

3. Identifikasi Data

Data Barang, Data Penjualan, Data Ramalan, dan Hasil dari peramalan merupakan hasil dari identifikasi data yang didapatkan dari aplikasi.

4. Identifikasi Fungsional

Pada aplikasi peramalan permintaan barang memiliki fungsi yaitu sebagai berikut: menghitung peramalan permintaan, mengambil data penjualan, melihat riwayat proses ramalan serta cetak laporan persediaan barang untuk dua periode selanjutnya.

Tahapan Peramalan

Pada proses peramalan memiliki beberapa tahapan yaitu pengumpulan data, uji pola data, pilih teknik peramalan, ramalan pada periode sebelumnya dan akurasi peramalan dimana memiliki tujuan membantu mendapatkan informasi dan data hingga informasi dan data tersebut ditampilkan menjadi hasil ramalan yang baik dan efektif.

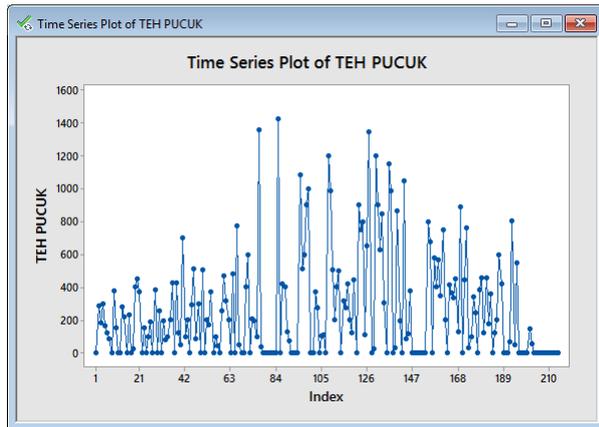
1. Pengumpulan Data

Tahapan awal pada proses tahapan peramalan adalah pengumpulan data dimana data yang digunakan pada aplikasi peramalan permintaan barang adalah data penjualan dengan rentang waktu November 2015 – November 2016.

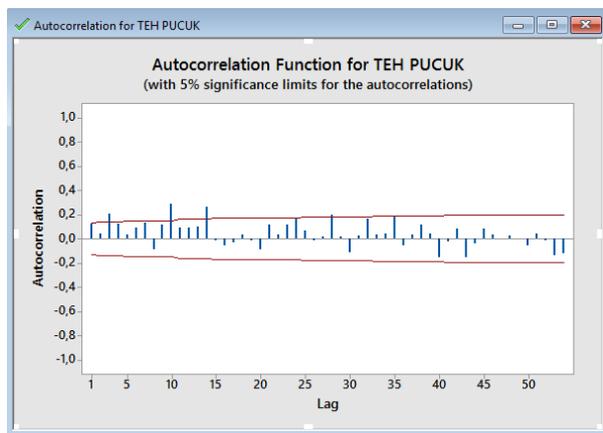
2. Pengujian Pola Data

Pada tahapan peramalan berikutnya adalah pengujian termasuk dalam pola apakah data tersebut dimana bertujuan untuk mengetahui pola data penjualan pada CV Multi Usaha Mandiri. Gambar 3 menunjukkan salah satu proses pengujian pola data yaitu proses pengujian *time series* yang ditunjukkan

pada Gambar 3 yang menunjukkan data penjualan yang naik turun pada periode waktu tertentu. Gambar 4 menunjukkan pengujian *autocorrelation* yang menampilkan barisan batang (*bar*) berwarna biru yang disebut sebagai besaran *autocorrelation function* (ACF). Proses pengujian *autocorrelation* dilakukan setelah melakukan uji *time series*. Adanya 54 *bar* menunjukkan *autocorrelatin* sebanyak 54 ACF mengalami uji *time series* dan *autocorrelation* maka disimpulkan bahwa pola data penjualan pada CV Multi Usaha Mandiri adalah memiliki pola data trend



Gambar 3 Grafik Time Series Plot



Gambar 4 Grafik Autocorrelation

3. Seleksi Teknik Peramalan

Tahapan selanjutnya adalah pemilihan teknik peramalan untuk pola data musiman diperlukan data penjualan pada beberapa periode sebelumnya dengan jangka waktu tertentu untuk diolah menjadi suatu hasil peramalan periode selanjutnya. Langkah selanjutnya adalah pemilihan teknik peramalan yang tepat dengan hasil uji pola data pada tahapan sebelumnya dengan melakukan perbandingan metode dengan cara mengolah perhitungan menjadi persamaan, proses berikutnya membandingkan MSE (*Mean Square Error*) yang merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dengan nilai yang diamati.

Tabel 1 Seleksi Teknik Peramalan

Metode	Pola Data	Jangka Waktu	Model	Jumlah Data Minimum (Periode)
Sederhana	Stasioner, Trend, Musiman	Pendek	Time Series	1
Rata-rata Sederhana	Stasioner	Pendek	Time Series	30
Rata-rata Bergerak	Stasioner	Pendek	Time Series	4-20
Exponential Smoothing	Trend	Pendek	Time Series	2

Tabel 1 menunjukkan beberapa teknik peramalan dan dapat diketahui metode peramalan apakah yang tepat dan sesuai berdasar pola data musiman. Langkah berikutnya menyeleksi salah satu diantara berbagai metode peramalan yang tepat berdasar pola data musiman dan kemudian membandingkan antar metode teknik peramalan dan menghitung MSE terkecil. Dapat dilihat pada Tabel 2 adalah perbandingan MSE terkecil antara metode *double exponential smoothing – Brown* dan metode *double exponential smoothing – Holt*.

Tabel 2 Hasil Perbandingan Teknik Peramalan

Teknik Peramalan	MSE
Double Exponential Smoothing – Brown	236.070,45
Double Exponential Smoothing – Holt	1.176.521,83

Berdasarkan tabel 2 maka disimpulkan bahwa MSE yang terkecil sebesar 236.070,45 yang dimiliki oleh metode *Double Exponential Smoothing - Brown*.

4. Peramalan Periode Sebelumnya

Aplikasi peramalan ini memiliki batasan maksimal periode yang diramalkan sepanjang dua periode waktu dengan maksud peramalan dengan jangka waktu pendek sangatlah efektif dalam studi kasus ini.

5. Ketepatan Peramalan

Metode *Double Exponential Smoothing* memiliki konstanta atau nilai tetap yang dilambangkan sebagai α (*alpha*) yang memiliki peran sebagai penentu dari tingkat baik atau buruknya metode peramalan pada aplikasi peramalan permintaan barang ini dan dapat digunakan sebagai tolak ukur keunggulan dari metode. Konstanta ini digabungkan untuk memperoleh hasil dengan peramalan yang paling unggul.

Planning

Tahap berikutnya dari kebutuhan aplikasi adalah perencanaan dengan tujuan melakukan gambaran tentang estimasi waktu selama pembuatan aplikasi yang dibutuhkan dari awal hingga selesai dan siap digunakan.

No	Kegiatan	2017				2018																		
		Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Communication																							
	1. Identifikasi Masalah																							
	1.1 Observasi																							
	1.2 Wawancara																							
	2. Identifikasi Pengguna																							
	3. Identifikasi Data																							
	4. Identifikasi Fungsi																							
2	Planning																							
3	Modelling																							
	a. Analisis																							
	a.1 Analisis Kebutuhan Bisnis																							
	a.2 Analisis Kebutuhan Pengguna																							
	a.3 Analisis Kebutuhan Data																							
	a.4 Analisis Kebutuhan Fungsional																							
	a.5 Analisis Kebutuhan non-Fungsional																							
	a.6 Analisis Kebutuhan Sistem																							
	a.7 Diagram Input, Proses, dan Output																							
	b. Perancangan																							
	b.1 Merancang Data																							
	b.2 Merancang Proses																							
	b.3 Merancang User Interface																							
4	Construction																							
5	Deployment																							
6	Pembuatan Laporan																							

Gambar 5 Jadwal Kerja

Modelling

Pada metode *Modelling* ini menampilkan model rancangan kebutuhan aplikasi dimana diperlukan selama proses rancang bangun aplikasi peramalan permintaan barang yang terbagi dalam dua tahapan, yaitu perancangan sistem dan analisis.

Analisis Kebutuhan Bisnis

CV Multi Usaha Mandiri Surabaya merupakan distributor sembako dan minuman kemasan yang melayani penjualan dalam partai besar maupun kecil khususnya di Surabaya, Sidoarjo dan Gresik. CV Multi Usaha Mandiri memiliki permasalahan dalam proses bisnis yaitu kesulitan dalam penentuan jumlah persediaan tiap barang yang harus disediakan oleh CV Multi Usaha Mandiri yang bertujuan untuk memenuhi permintaan dari *customer*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bagian admin atau penjualan CV Multi Usaha Mandiri Surabaya saat ini terbatas hanya mampu menangani 70%-80% dari seluruh permintaan yang masuk pada bagian penjualan. Hal itu selain dikarenakan kurangnya pengawasan terhadap persediaan di gudang, juga dapat dikarenakan pada saat dilakukan perhitungan order berikutnya terkadang hanya berdasar pada perkiraan semata. Sehingga mengakibatkan proses penjualan barang tersebut terlambat

Analisis Kebutuhan Pengguna

Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan apa yang diperlukan dari pengguna yang bertautan secara langsung pada aplikasi ini. Tabel 3 menunjukkan kebutuhan pengguna dari aplikasi ini.

Tabel 3 Kebutuhan Pengguna

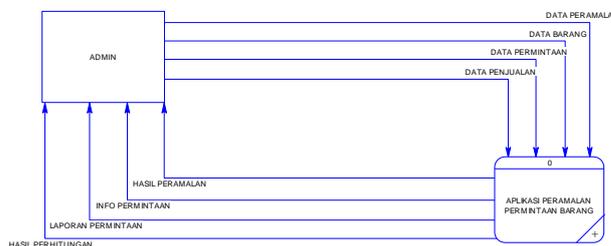
No	Pengguna	Kebutuhan	Laporan
1	Admin	1. Mengelola data barang 2. Menghitung peramalan 3. Menghitung permintaan barang yang dibutuhkan 4. Mencetak laporan	1. Daftar barang 2. Laporan peramalan permintaan barang 3. Laporan persediaan barang untuk 2 periode selanjutnya.

Analisis Kebutuhan Data

Analisis kebutuhan data adalah salah satu unsur penunjang sistem dan analisis kebutuhan data merupakan hasil dari ulasan kebutuhan pengguna. Pada aplikasi peramalan permintaan barang ini memiliki lima data yang dibutuhkan oleh sistem, seperti:

1. Data Barang
Data Barang dalam aplikasi ini hasil *import* dari data barang pada aplikasi penjualan yang sebelumnya telah terdapat pada CV Multi Usaha Mandiri Surabaya.
2. Data Penjualan
Data Penjualan ini di *import* berdasarkan hasil pemilihan dan olah data penjualan aplikasi penjualan yang telah ada pada CV Multi Usaha Mandiri sebelumnya.
3. Data Permintaan
Data Permintaan ini memiliki fungsi sebagai penyimpanan data permintaan *customer* dan merupakan variabel dalam perhitungan peramalan.
4. Data Hitung Peramalan
Data Hitung Peramalan ini berfungsi menyimpan proses dari perhitungan peramalan.
5. Data Hasil Ramalan
Data Hasil Ramalan ini berfungsi menyimpan data dari hasil proses perhitungan ramalan yang dilakukan.

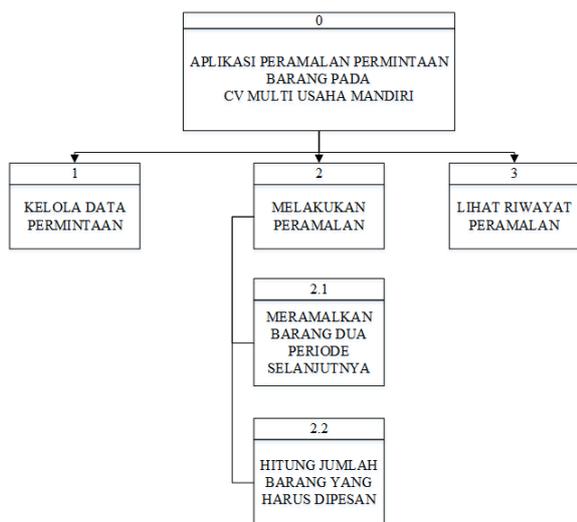
Context Diagram



Gambar 6 Context Diagram Aplikasi Permintaan Barang

Context Diagram aplikasi peramalan permintaan barang ditunjukkan pada Gambar 6 yaitu menunjukkan *entity* yang saling berhubungan dengan aplikasi. Terdapat satu entitas *user* atau pengguna yang bertautan pada aplikasi peramalan permintaan barang pada CV Multi Usaha Mandiri yaitu admin.

Diagram Jenjang

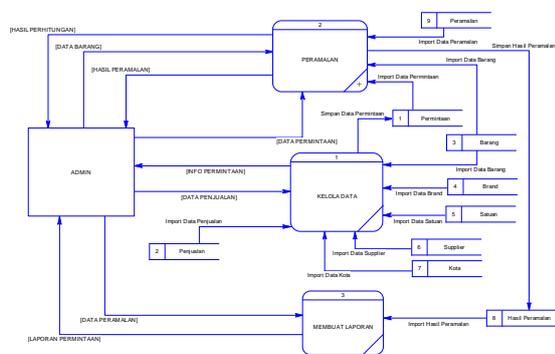


Gambar 7 Diagram Jenjang Aplikasi Peramalan Permintaan

Gambar 7 adalah Diagram jenjang pada aplikasi peramalan permintaan barang pada CV Multi Usaha Mandiri. Diagram jenjang mempunyai peranan sebagai penggambaran suatu hubungan proses yang terdapat pada aplikasi dan membantu jalannya alur aplikasi yang dibangun. Diagram jenjang menunjukkan proses dari level 0 aplikasi peramalan ini, yaitu: mengelola penjualan, melakukan peramalan, dan melihat riwayat peramalan. Proses dalam diagram jenjang pada level 0 meliputi peramalan barang selama dua periode selanjutnya, menghitung jumlah barang yang harus diorder, serta cetak laporan persediaan barang untuk dua periode selanjutnya.

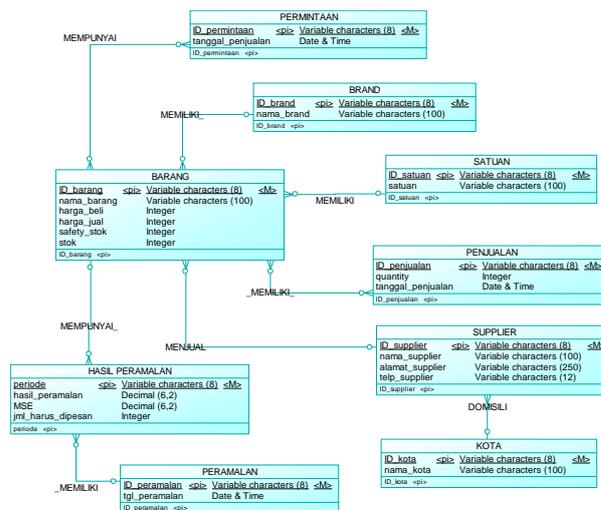
Data Flow Diagram Level 0

Gambar 8 ini menampilkan DFD level 0 dimana terdapat beberapa data store dimana proses selanjutnya akan digambarkan menjadi *Conceptual Data Model* (CDM). Berikut beberapa data store yang terdapat dalam Gambar 8 yaitu: data barang, data hasil ramalan data permintaan dan data penjualan.



Gambar 8 DFD Level 0 Aplikasi Peramalan Permintaan

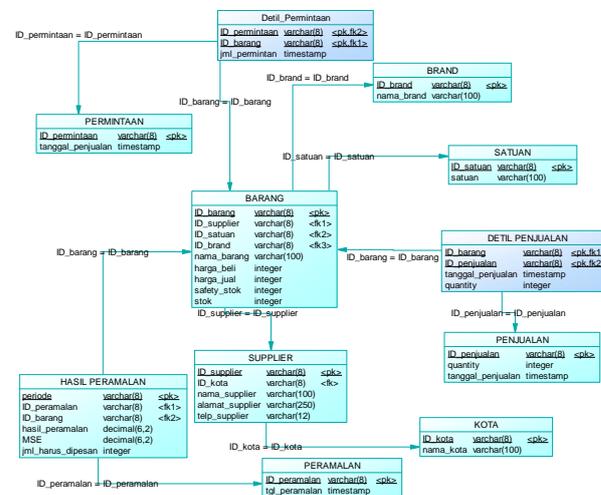
Conceptual Data Model (CDM)



Gambar 9 CDM Aplikasi Peramalan Permintaan Barang

Gambar 9 menunjukkan *Conceptual Data Model* dalam aplikasi peramalan permintaan barang ditunjukkan yang merupakan hasil *generate* dari *data store* pada DFD dan menghasilkan sembilan tabel, yaitu: permintaan, penjualan, kota, barang, *supplier*, *brand*, satuan, peramalan, dan hasil ramalan.

Physical Data Model (PDM)



Gambar 10 PDM Aplikasi Peramalan Permintaan Barang

Physical data model merupakan hasil dari *generate* CDM dan merupakan pemetaan secara rinci membahas struktur *database* yang dirancang pada suatu sistem. Gambar 10 menunjukkan relasi yang saling terhubung yang ditunjukkan dalam *primary key* serta *foreign key* dari tiap tabel.

Pada *database* aplikasi peramalan permintaan barang ini memiliki sebelas tabel yaitu: permintaan, penjualan, detil permintaan, detil penjualan, satuan, kota, barang, *brand*, *supplier*, hasil ramalan dan peramalan. Langkah selanjutnya, PDM digenerate

untuk menjadikan *Database Management System* (DBMS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Admin selaku pengguna aplikasi peramalan ini. Berikut penjelasan hasil pengamatan pada sistem berdasar fungsi dari pengguna sebagai berikut.

1. Menu Utama

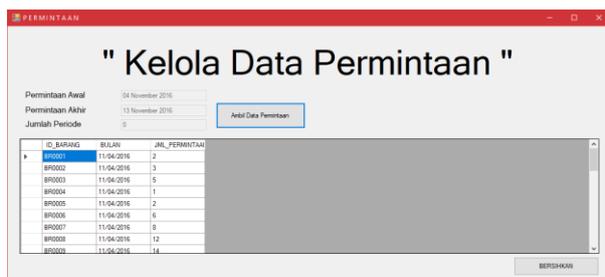


Gambar 11 Form Menu Utama

Gambar 11 menunjukkan *form* menu utama dimana pengguna memiliki hak untuk mengelola permintaan dan melakukan peramalan.

2. Kelola Data Permintaan

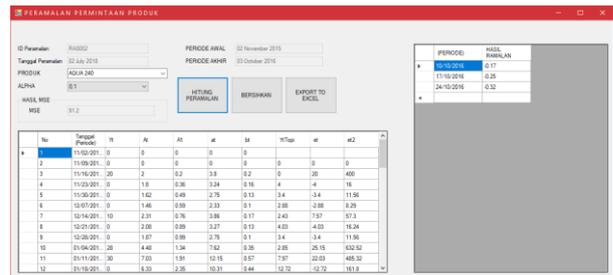
Gambar 12 menunjukkan *form* kelola data permintaan, ketika pengguna menekan tombol "Ambil Data Permintaan" maka secara otomatis aplikasi akan menampilkan hasil pengolahan data penjualan menjadi data permintaan.



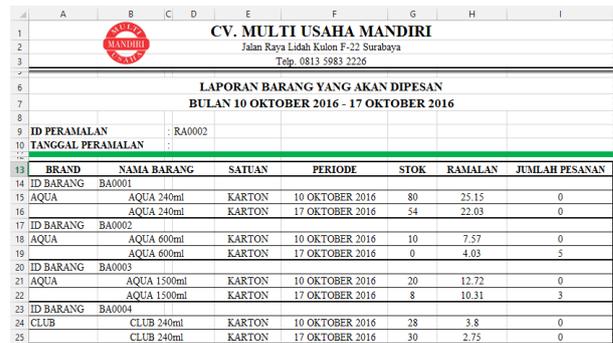
Gambar 12 Form Kelola Data Permintaan

3. Peramalan Permintaan Barang

Form selanjutnya adalah *form* peramalan permintaan barang yang menampilkan proses perhitungan peramalan yaitu ditunjukkan pada Gambar 13. Untuk melakukan proses cetak maka setelah melakukan peramalan, pengguna dapat mengexport hasil peramalan ke dalam *Microsoft Excel* yang akan berupa laporan dan dapat mencetaknya yang ditunjukkan pada Gambar 14.



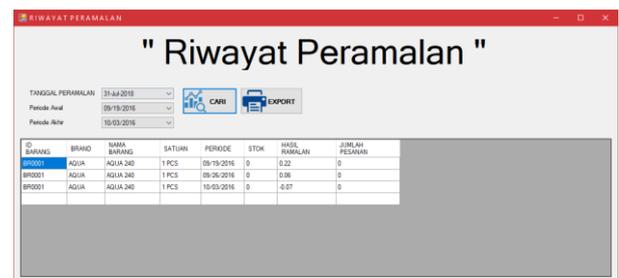
Gambar 13 Form Peramalan Permintaan Barang



Gambar 14 Form Cetak Laporan

Setelah melaksanakan perhitungan peramalan, pengguna dapat melakukan proses cetak laporan hasil ramalan barang selama dua periode mendatang. Laporan barang yang harus dipesan untuk dua periode selanjutnya ditunjukkan pada Gambar 14. Laporan produk dua periode berikutnya menampilkan rincian jumlah pesanan barang beserta keterangan identitas tiap barang yang terdapat pada CV Multi Usaha Mandiri.

4. Riwayat Peramalan



Gambar 15 Halaman Riwayat Peramalan

Pada Gambar 15 menunjukkan halaman riwayat peramalan yang berfungsi agar pengguna dapat melihat data riwayat peramalan sebelumnya dengan memasukkan tanggal peramalan, periode mingguan awal dan periode mingguan akhir. Pengguna dapat menampilkan hasil riwayat peramalan berdasar masukkan yang telah diinput sebelumnya dan menekan tombol cari. Apabila pengguna ingin mencetak riwayat peramalan sebelumnya, dapat menekan tombol *export* dan kemudian halaman riwayat peramalan akan di *export* ke dalam *Microsoft Excel* lalu mencetak riwayat peramalan dari halaman *Microsoft Excel* tersebut.

Pada proses pengujian sistem ini dapat diketahui kelemahan dan kelebihan dari aplikasi peramalan permintaan barang yang telah dibangun. Serta mengetahui alur proses yang berjalan dalam aplikasi peramalan barang ini beroperasi dengan lancar dan baik.

Proses uji coba ini memiliki maksud yaitu meminimalisir permasalahan atau *error* yang muncul ketika aplikasi digunakan oleh pengguna. Setelah melalui proses uji coba, ditemukan selisih yang tidak terlalu signifikan antara hasil ramalan menggunakan aplikasi peramalan permintaan barang dengan hasil kalkulasi peramalan secara manual. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa rancang bangun aplikasi ini sanggup melakukan proses pengolahan data dan menghasilkan *output* berupa laporan pemesanan barang dua periode mendatang.

SIMPULAN

Setelah melakukan analisa pada hasil *testing* atau uji coba serta evaluasi sistem sehingga dapat disimpulkan bahwa Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Barang pada CV Multi Usaha Mandiri Surabaya Menggunakan *Double Exponential Smoothing* adalah:

1. Aplikasi mampu menghasilkan laporan barang yang perlu dipesan dengan tujuan mengetahui jumlah stok barang yang perlu disediakan untuk periode selanjutnya.
2. Hasil dari peramalan memiliki selisih jumlah yang tidak terlalu besar sehingga dapat dikatakan bahwa aplikasi ini berhasil..

RUJUKAN

Gilarso. 2007. Pengantar Ilmu Ekonomi Mikro. Yogyakarta: Kanisius.