

---

## **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PREDIKSI STOK BARANG MENGUNAKAN METODE MOVING AVERAGE BERBASIS CLIENT SERVER PADA PT. UNION**

Melvarina Tamba  
Sekolah Tinggi Teknik Poliprosesi Medan  
Jln. sei batang hari no 1,3,4 Medan  
e-mail : melvarina.tam@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian ini membahas tentang sistem pendukung keputusan pada persoalan perancangan kontrol stok barang terhadap PT. UNION. Dalam proses pengembangan perusahaan yang berorientasi pada produk sebagian besar telah menerapkan sistem kontrol akurat (accuracy control system), namun seringkali jika terjadi penyimpangan terhadap ukuran tersebut sehingga merugikan perusahaan baik dari segi waktu maupun biaya. Penggunaan komputer sebagai sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan cara untuk mengatasi masalah tersebut. Metode single moving average digunakan untuk peramalan. Melalui hasil peramalan, perusahaan dapat membuat sistem pendukung keputusan yang lebih baik lagi untuk produksi barang di tahun yang akan datang. Sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan kuantitas produksi dan meminimumkan total biaya terhadap persediaan produksi barang. Hal ini berarti sistem pendukung keputusan stok kontrol barang di PT. UNION dengan menggunakan moving average dapat dilakukan dengan mudah dalam melakukan prediksi atau peramalan jumlah persediaan barang.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Metode Single Moving Average, Stok Kontrol

### **1. Latar Belakang**

Setiap perusahaan baik yang bergerak dibidang manufaktur, perdagangan maupun jasa pasti memiliki persediaan dalam menjalankan operasional usahanya. Perusahaan memiliki persediaan dalam bentuk persediaan produk yang siap untuk dipasarkan langsung ke konsumen.

Perusahaan yang bergerak di bidang jasa juga memiliki persediaan, minimal dalam bentuk persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan yang diperlukan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk jasa yang diharapkan. Sekitar 20-60 persen aset yang dimiliki perusahaan adalah dalam bentuk persediaan, sehingga pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting dalam perusahaan, baik itu untuk perusahaan manufaktur, perdagangan atau jasa.

PT. Union sebagai perusahaan dagang yang bertindak sebagai penjualan rokok dihadapkan pada penetapan kebijakan persediaannya, yaitu pada kebijakan persediaan yang dibiarkan atau dikurangkan. Karena bila persediaan dibiarkan, biaya penyimpanan dan modal yang dibutuhkan akan lebih besar. Kelebihan ini juga menyebabkan sebagian besar modal yang dimiliki perusahaan terfokus hanya pada persediaan atau di gudang, dimana semestinya modal tersebut dapat diinvestasikan pada sektor lain yang lebih menguntungkan. Namun sebaliknya, bila perusahaan berupaya mengurangi persediaan, perusahaan.

Suatu saat akan dihadapkan pada masalah *stock out* (kehabisan persediaan). Bila perusahaan tidak memiliki persediaan yang cukup untuk operasional usahanya, biaya pengadaan darurat akan menjadi lebih tinggi daripada pengadaan barang secara normal. Selain itu, adanya kekurangan persediaan menyebabkan produk perusahaan yang ada di pasar akan mengalami kelangkaan dan hal ini dapat membuat konsumen kecewa dan akhirnya akan pindah ke merek lain.

### **2. Landasan Teori**

#### **Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik (Kusrini, 2007).

Sistem pendukung keputusan (SPK) dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Sedangkan menurut Keen dan Scoot Morton Sistem Pendukung Keputusan merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan juga merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah-masalah semi struktur (Kusrini, 2007).

Dengan pengertian diatas dapat dijelaskan bahwa SPK bukan merupakan alat pengambilan keputusan, melainkan merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi

dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan (Kusrini, 2007).

Dari pengertian Sistem pendukung keputusan (SPK) diatas, maka dapat ditentukan karakteristik antara lain:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitik beratkan pada *management by perception*.
2. Adanya *interface* manusia atau mesin di mana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tak struktur.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan
5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
6. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

### **Konsep Dasar Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) mulai dikembangkan pada tahun 1960-an, tetapi istilah sistem pendukung keputusan itu sendiri baru muncul pada tahun 1971, yang diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Micheal S.Scott Morton, keduanya adalah profesor di MIT. Hal itu mereka lakukan dengan tujuan untuk menciptakan kerangka kerja guna mengarahkan aplikasi komputer kepada pengambilan keputusan manajemen.

Sementara itu, perintis sistem pendukung keputusan yang lain dari MIT, yaitu Peter G.W. Keen yang bekerja sama dengan Scott Morton telah mendefinisikan tiga tujuan yang harus dicapai oleh sistem pendukung keputusan, yaitu:

1. Sistem harus dapat membantu manajer dalam membuat keputusan guna memecahkan masalah semi terstruktur.
2. Sistem harus dapat mendukung manajer, bukan mencoba menggantikannya.
3. Sistem harus dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajer.

Tujuan-tujuan tersebut mengacu pada tiga prinsip dasar sistem pendukung keputusan, yaitu:

1. Struktur masalah  
Untuk masalah yang terstruktur, penyelesaian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus yang sesuai, sedangkan untuk masalah terstruktur tidak dapat dikomputerisasi. Sementara itu, sistem pendukung keputusan dikembangkan khususnya untuk menyelesaikan masalah yang semi-terstruktur.
2. Dukungan keputusan  
Sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk menggantikan manajer, karena komputer berada di bagian terstruktur, sementara manajer berada dibagian tak terstruktur untuk memberikan penilaian dan melakukan analisis. Manajer dan komputer bekerja sama sebagai sebuah tim pemecah masalah semi terstruktur.
3. Efektivitas keputusan  
Tujuan utama dari sistem pendukung keputusan bukanlah mempersingkat waktu pengambilan keputusan, tetapi agar keputusan yang dihasilkan dapat lebih baik (Kusrini, 2007).

### **Kriteria Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan dirancang secara khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan-keputusan tertentu. Berikut ini beberapa karakteristik sistem pendukung keputusan :

1. Interaktif  
Sistem pendukung keputusan (SPK) memiliki user interface yang komunikatif sehingga pemakai dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan.
2. Fleksibel  
Sistem pendukung keputusan (SPK) memiliki sebanyak mungkin variabel masukan, kemampuan untuk mengolah dan memberikan keluaran yang menyajikan alternatif-alternatif keputusan kepada pemakai.
3. Data kualitas  
Sistem pendukung keputusan (SPK) memiliki kemampuan menerima data kualitas yang dikuantitaskan yang sifatnya subyektif dari pemakainya, sebagai data masukan untuk pengolahan data. Misalnya: penilaian terhadap kecantikan yang bersifat kualitas, dapat dikuantitaskan dengan pemberian bobot nilai seperti 75 atau 90.
4. Prosedur Pakar  
Sistem pendukung keputusan (SPK) mengandung suatu prosedur yang dirancang berdasarkan rumusan formal atau juga beberapa prosedur kepakaran seseorang atau kelompok dalam menyelesaikan suatu bidang masalah dengan fenomena tertentu (Nuryadin, 2011).

### **Karakteristik dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan**

Karakteristik SPK adalah sebagai berikut:

1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi
2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi

3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model
5. Menggunakan baik data eksternal maupun internal
6. Memiliki kemampuan *what-if analysis dan goal seeking analysis*
7. Menggunakan beberapa model kuantitatif

Selain itu, Turban juga menjelaskan kemampuan yang harus dimiliki oleh sebuah sistem pendukung keputusan, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
3. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
4. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
5. Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligence, design, choice dan implementation*.
6. Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
7. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
8. Kemudahan melakukan interaksi sistem.
9. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
10. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
11. Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan.
12. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

Disamping berbagai kemampuan dan karakteristik seperti dikemukakan di atas, sistem pendukung keputusan memiliki juga keterbatasan, antara lain:

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan yang sebenarnya.
2. Kemampuan suatu sistem pendukung keputusan terbatas pada pengetahuan dasar serta model dasar yang dimilikinya.
3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakannya.
4. Sistem pendukung keputusan tidak memiliki intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena sistem pendukung keputusan hanya suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi oleh kemampuan berpikir.

Secara implisit, sistem pendukung keputusan berlandaskan pada kemampuan dari sebuah sistem berbasis komputer dan dapat melayani penyelesaian masalah (Kusrini, 2007).

### **Metode Moving Average**

Metode *Moving Average* digunakan apabila data historis bersifat fluktuatif, tidak memiliki pola tren dan tidak memiliki pola musiman, cara kerja metode ini adalah menghaluskan pola data historis dengan merata-ratakan data tersebut. Metode *Moving Average* terbagi menjadi tiga, yaitu : (Gofar, 2013).

1. Metode rata-rata bergerak tunggal (Single Moving Average)
2. Rata-rata bergerak ganda (Double Moving Average)
3. Rata-rata bergerak dengan orde yang tinggi (Weighted Moving Average)

### **Single Moving Average**

Salah satu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan adalah dengan menentukan sejak awal berapa jumlah nilai pengamatan masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah. Untuk menggambarkan prosedur ini digunakan istilah rata-rata bergerak (*moving average*) karena setiap muncul nilai pengamatan baru, nilai rata-rata baru dapat dihitung dengan membuang nilai observasi yang paling tua dan memasukkan nilai pengamatan yang terbaru. Rata-rata bergerak ini kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. Jumlah titik data dalam setiap rata-rata konstan dan pengamatan yang dimasukkan adalah yang paling akhir.

Diberikan N titik data dan diputuskan untuk menggunakan T pengamatan pada setiap rata-rata [yang disebut dengan rata-rata bergerak berorde T, atau MA(T) bila disingkat MA(T)], sehingga keadaannya adalah sebagai berikut :

	KELOMPOK INISIALISASI	KELOMPOK PENGUJIAN
	$X_1 X_2, \dots, X_T$	$X_{T+1}, \dots, X_T$
Waktu	Rata-rata Bergerak	Ramalam
T	$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_3}{T}$	$F_{T+1} = \bar{X} = \sum_{i=1}^T \frac{X_i}{T}$
T+1	$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{T+1}}{T}$	$F_{T+2} = \bar{X} = \sum_{i=1}^T \frac{X_i}{T}$
T+2	$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{T+2}}{T}$	$F_{T+3} = \bar{X} = \sum_{i=1}^T \frac{X_i}{T}$
Dan seterusnya		

Rata-rata bergerak berorde T mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Hanya menyangkut T periode terakhir dari data yang diketahui
2. Jumlah titik data dalam setiap rata-rata tidak berubah dengan berjalannya waktu.

Tetapi metode ini juga mempunyai kelemahan sebagai berikut :

1. Metode ini memerlukan penyimpanan yang lebih banyak karena semua T pengamatan terakhir harus disimpan
2. Metode ini tidak dapat menanggulangi dengan baik adanya trend atau musiman.

**Rata-rata Bergerak Ganda**

Rata-rata bergerak ganda merupakan rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak, dan menurut simbol dituliskan sebagai  $MA(MxN)$  dimana artinya adalah  $MA$  M-periode dari  $MA$  N-periode.

**Weighted Moving Average**

Metode ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan *Simple Moving Average* ataupun metode *Exponential Moving Average*, didalam metode *Weighted Moving Average*, selain perhitungannya sederhana, pada teknik *Weighted Moving Average* diberikan bobot yang berbeda untuk setiap data historis masa lalu yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir atau terbaru akan memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama karena data yang paling terakhir atau terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan.

Keunggulan lainnya dari metode ini adalah pemberian nilai bobotnya dapat disesuaikan, tetapi penentuan bobot optimalnya sulit. Menurut DeLurgio (1998: 153), minimal 60 data yaitu lima musim harus disimpan untuk peramalan bulanan, tanpa memperhatikan metode peramalan manapun yang digunakan. Setelah melakukan analisis pemilihan periode masa lalu, didapat hasil bahwa periode masa lalu lima bulan lah yang paling optimal karena menghasilkan nilai galat dan *Mean Square Error* yang paling kecil daripada menggunakan periode masa lalu enam bulan, tujuh bulan, delapan bulan, sembilan bulan, sepuluh bulan, sebelas bulan dan dua belas bulan.

Rumus yang digunakan dalam sistem peramalan untuk pengadaan *material* unit injection di PT. XYZ yaitu rumus dari metode *Weighted Moving Average*, rumus menghitung galat dan rumus menghitung *Mean Square Error* (MSE).

1. Rumus dari dari metode *Weighted Moving Average* (WMA) adalah sebagai berikut:

$$WMA = \frac{\sum(D_t * Bobot)}{\sum Bobot} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

- Dt : data aktual pada periode t
- Bobot : bobot yang diberikan untuk setiap bulan

2. Rumus menghitung galat adalah sebagai berikut :

$$E_t = X_t - F_t \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan :

- $E_t$  = nilai galat
- $X_t$  = data aktual pada periode ke t
- $F_t$  = data ramalan pada periode ke t

3. Rumus menghitung *Mean Square Error* (MSE) adalah sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{Et_2}{n} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan

$Et_2$  = nilai galat kuadrat  
n = banyak data

### Struktur Data

*Database* merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan basis (dasar) dalam menyediakan informasi bagi para pemakai. Dimana dalam membentuk *database* yang terstruktur harus memperhatikan jenjang-jenjang dari data yaitu :

1. *Bit*  
*Bit* merupakan bagian data yang kecil, dapat berupa karakter numerik, huruf maupun karakter-karakter khusus yang membentuk suatu item data, dimana kumpulan karakter membentuk satu *field*.
2. *Byte*  
*Byte* adalah sistem biner yang terdiri atas dua macam nilai, yaitu 0 dan 1. sistem *biner* merupakan dasar yang dapat digunakan untuk komunikasi antara manusia dan mesin, yang merupakan serangkaian komponen elektronik dan hanya dapat membedakan 2 macam keadaan, yaitu ada tegangan dan tidak ada tegangan yang masuk ke rangkaian tersebut.
3. *Field*  
Suatu *field* menggambarkan suatu atribut *record* yang menunjukkan suatu item dari data seperti nama, alamat, dimana kumpulan *field* membentuk suatu *record*.
4. *Record*  
Suatu *record* menggambarkan satu kesatuan data yang sejenis, dimana kumpulan dari file-file membentuk *database*.
5. *File*  
Suatu file menggambarkan kumpulan dari beberapa *record* yang dapat menampung data-data.
6. *Database*  
Suatu *database* menggambarkan data yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya (Tata Sutabri, 2005).

### 3. Metode Penelitian

#### Analisis Masalah

Berdasarkan analisis dan hasil penelitian yang dilakukan terhadap system yang sedang berjalan yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi peramalan ini maka dapat dievaluasi hal-hal seperti berikut :

1. Persediaan produk tidak konsisten. Sering terjadi kekurangan stok Produk atau terkadang berlebih sehingga menumpuk di gudang
2. Manajemen kesulitan dalam menentukan jumlah pemesanan produk
3. Laporan persediaan produk hanya dapat diketahui dengan mengecek langsung ke *outlet*

Berdasarkan hasil evaluasi sistem yang berjalan, solusi yang ditawarkan adalah pembuatan aplikasi peramalan untuk memprediksi berapa besar Transaksi produk sehingga perusahaan dapat mengendalikan persediaan produk. Dalam sistem ini, manajemen dapat memprediksi kebutuhan produk secara ilmiah, memesan produk kepada *supplier* dan melihat *inventory* produk.

Metode peramalan yang digunakan adalah metode *simple moving average*. Hal ini didasarkan karena data Transaksi tidak menunjukkan adanya unsur trend, unsur musiman, dan cenderung acak. Tujuan utama penggunaan *moving average* ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. Disebut rata-rata bergerak karena tiap observasi yang baru diikutsertakan untuk dihitung dengan menghilangkan observasi yang lama dari rata-rata. Rata-rata terbaru digunakan untuk meramalkan periode berikutnya. Jadi jumlah data yang dipergunakan dari waktu ke waktu selalu konstan.

#### Penerapan Metode/Algoritma

Peramalan yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan penerapan metode peramalan, adapun metode peramalan yang digunakan adalah metode *Single Moving Average* 2 Semesteran, 3 semesteran. Adapun perincian perhitungannya Metode *Single Moving Average* 2 dan 3 semesteran adalah sebagai berikut :

Perhitungan Peramalan Permintaan *Produk* tahun 2008 semester 1 dengan menggunakan Metode *Single Moving Average* 1 semesteran.

Rumus *Single Moving Average* :

$$F_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + X_{t-n+1}}{n}$$

Dimana:

$F_{t+1}$  = *Forecast* untuk period ke t+1.

$X_t$  = Data pada periode t.  
 N = Jangka waktu *Moving average*.

Tabel 1. Daftar Transaksi

NAMA BARANG	SALDO AWAL	MASUK	KELUAR	SALDO AKHIR	PERIODE
Union lama	12000	0	0	12000	Januari 2013
Union lama	12000	10000	9000	13000	Februari 2013
Union lama	13000	12000	10000	15000	Maret 2013
Union lama	15000	9000	5000	19000	April 2013
Union lama	19000	15000	5000	29000	Mei 2013
Union lama	29000	5000	19000	15000	Juni 2013
Union lama	15000	10000	12000	13000	Juli 2013
Union lama	13000	20000	15500	17500	Agustus 2013
Union lama	17500	9500	5000	22000	September 2013
Union lama	22000	7000	12000	17000	November 2013
Union lama	17000	7000	9250	14750	Oktober 2013
Union lama	14750	10000	9000	15750	Desember 2013
Union Filter	32500	0	0	32500	Januari 2013
Union Filter	32500	2500	18500	16500	Februari 2013
Union Filter	16500	17500	9700	24300	Maret 2013
Union Filter	24300	6700	12000	19000	April 2013
Union Filter	19000	15000	13500	20500	Mei 2013
Union Filter	20500	9500	12000	18000	Juni 2013
Union Filter	18000	12500	10000	20500	Juli 2013
Union Filter	20500	15000	18000	17500	Agustus 2013
Union Filter	17500	13500	12000	19000	September 2013
Union Filter	19000	16000	12600	22400	November 2013
Union Filter	22400	8500	13500	17400	Oktober 2013
Union Filter	17400	13600	13250	17750	Desember 2013
Sampoerna	14500	0	0	14500	Januari 2013
Sampoerna	14500	8500	10000	13000	Februari 2013
Sampoerna	13000	5850	8500	10350	Maret 2013
Sampoerna	10350	10000	9500	10850	April 2013
Sampoerna	10850	9550	7000	13400	Mei 2013
Sampoerna	13400	7000	10000	10400	Juni 2013
Sampoerna	10400	10000	5000	15400	Juli 2013
Sampoerna	15400	6500	9000	12900	Agustus 2013
Sampoerna	12900	8200	7500	13600	September 2013
Sampoerna	13600	6800	7500	12900	November 2013
Sampoerna	12900	8000	5600	15300	Oktober 2013
Sampoerna	15300	15200	8850	21650	Desember 2013
Commodore Filter	25500	0	0	25500	Januari 2013
Commodore Filter	25500	5000	12500	18000	Februari 2013
Commodore Filter	18000	9500	12000	15500	Maret 2013

Commodore Filter	15500	9500	7000	18000	April 2013
Commodore Filter	18000	7000	8900	16100	Mei 2013
Commodore Filter	16100	8500	7000	17600	Juni 2013
Commodore Filter	17600	7500	8550	16550	Juli 2013
Commodore Filter	16550	8550	7900	17200	Agustus 2013
Commodore Filter	17200	8000	9000	16200	September 2013
Commodore Filter	16200	7800	6500	17500	November 2013
Commodore Filter	17500	7500	9750	15250	Oktober 2013
Commodore Filter	15250	11000	9000	17250	Desember 2013

### Perhitungan Union Lama

**Tabel 2.** Perhitungan Peramalan Permintaan Produk tahun 2015 dengan menggunakan Metode Single Moving Average Bulanan untuk Produk Union Lama

Periode		Saldo Awal	Jumlah Masuk	Saldo Akhir	Jumlah Transaksi	Prediksi	Perhitungan
Bulan	Tahun						
1	2015	12000	0	0	12000		
2	2015	12000	10000	9000	13000	12500	$\frac{12000 + 13000}{2} = 12500$
3	2015	13000	12000	10000	15000	13750	$\frac{12500 + 15000}{2} = 13750$
4	2015	15000	9000	5000	19000	16375	$\frac{13750 + 19000}{2} = 16375$
5	2015	19000	15000	5000	29000	22687	$\frac{16375 + 29000}{2} = 22687$
6	2015	29000	5000	19000	15000	18843	$\frac{22687 + 15000}{2} = 18843$
7	2015	15000	10000	12000	13000	15921	$\frac{18843 + 13000}{2} = 15921$
8	2015	13000	20000	15500	17500	16710	$\frac{15921 + 17500}{2} = 16710$
9	2015	17500	9500	5000	22000	19355	$\frac{16710 + 22000}{2} = 19355$
10	2015	22000	7000	12000	17000	18177	$\frac{19355 + 17000}{2} = 18177$
11	2015	17000	7000	9250	14750	16463	$\frac{18177 + 14750}{2} = 16463$
12	2015	14750	10000	9000	15750	16106	$\frac{16463 + 15750}{2} = 16106$

### Perhitungan Produk Union Filter

**Tabel 3.** Perhitungan Peramalan Permintaan Produk tahun 2015 dengan menggunakan Metode Single Moving Average Bulanan untuk Produk Union Filter

Periode		Saldo Awal	Jumlah Masuk	Saldo Akhir	Jumlah Transaksi	Prediksi	Perhitungan
Bulan	Tahun						
1	2015	32500	0	0	32500		
2	2015	32500	2500	18500	16500	24500	$\frac{32500 + 16500}{2} = 24500$
3	2015	16500	17500	9700	24300	24400	$\frac{24500 + 24300}{2} = 24400$
4	2015	24300	6700	12000	19000	21700	$\frac{24400 + 19000}{2} = 21700$
5	2015	19000	15000	13500	20500	21100	$\frac{21700 + 20500}{2} = 21100$
6	2015	20500	9500	12000	18000	19550	$\frac{21100 + 18000}{2} = 19550$
7	2015	18000	12500	10000	20500	20025	$\frac{19550 + 20500}{2} = 20025$
8	2015	20500	15000	18000	17500	18762	$\frac{20025 + 17500}{2} = 18762$
9	2015	17500	13500	12000	19000	18881	$\frac{18762 + 19000}{2} = 18881$
10	2015	19000	16000	12600	22400	20640	$\frac{18881 + 22400}{2} = 20640$
11	2015	22400	8500	13500	17400	19020	$\frac{20640 + 17400}{2} = 19020$
12	2015	17400	13600	13250	17750	18385	$\frac{19020 + 17750}{2} = 18385$

#### Perhitungan Produk Sampoerna

**Tabel 4.** Perhitungan Peramalan Permintaan Produk tahun 2015 dengan menggunakan Metode Single Moving Average Bulanan untuk Produk Sampoerna

Periode		Saldo Awal	Jumlah Masuk	Saldo Akhir	Jumlah Transaksi	Prediksi	Perhitungan
Bulan	Tahun						
1	2015	14500	0	0	14500		
2	2015	14500	8500	10000	13000	13750	$\frac{14500 + 13000}{2} = 13750$
3	2015	13000	5850	8500	10350	12050	$\frac{13750 + 10350}{2} = 12050$
4	2015	10350	10000	9500	10850	11450	$\frac{12050 + 10850}{2} = 11450$
5	2015	10850	9550	7000	13400	12425	$\frac{11450 + 13400}{2} = 12425$
6	2015	13400	7000	10000	10400	11412	$\frac{12425 + 10400}{2} = 11412$
7	2015	10400	10000	5000	15400	13406	$\frac{11412 + 15400}{2} = 13406$
8	2015	15400	6500	9000	12900	13153	$\frac{13406 + 12900}{2} = 13153$



9	2015	12900	8200	7500	13600	13376	$\frac{13153+13600}{2} = 13376$
10	2015	13600	6800	7500	12900	13138	$\frac{13376+12900}{2} = 13138$
11	2015	12900	8000	5600	15300	14219	$\frac{13138+15300}{2} = 14219$
12	2015	15300	15200	8850	21650	17934	$\frac{14219+21650}{2} = 17934$

**Perhitungan Produk Commodore Filter**

**Tabel 5.** Perhitungan Peramalan Permintaan Produk tahun 2015 dengan menggunakan Metode Single Moving Average Bulanan untuk Produk Commodore Filter

Periode		Saldo Awal	Jumlah Masuk	Saldo Akhir	Jumlah Transaksi	Prediksi	
Bulan	Tahun						
1	2015	25500	0	0	25500	-	
2	2015	25500	5000	12500	18000	21750	$\frac{25500+18000}{2} = 21750$
3	2015	18000	9500	12000	15500	18625	$\frac{21750+15500}{2} = 18625$
4	2015	15500	9500	7000	18000	18312	$\frac{18625+18000}{2} = 18312$
5	2015	18000	7000	8900	16100	17206	$\frac{18312+16100}{2} = 17206$
6	2015	16100	8500	7000	17600	17403	$\frac{17206+17600}{2} = 17403$
7	2015	17600	7500	8550	16550	16976	$\frac{17403+16550}{2} = 16976$
8	2015	16550	8550	7900	17200	17088	$\frac{16976+17200}{2} = 17088$
9	2015	17200	8000	9000	16200	16644	$\frac{17088+16200}{2} = 16644$
10	2015	16200	7800	6500	17500	17072	$\frac{16644+17500}{2} = 17072$
11	2015	17500	7500	9750	15250	16161	$\frac{17072+15250}{2} = 16161$
12	2015	15250	11000	9000	17250	16705	$\frac{16161+17250}{2} = 16705$

Keterangan :

Karena data berupa data permintaan *produk*, maka tidak mungkin hasilnya berupa pecahan, maka untuk itu hasil pecahan dibulatkan dengan syarat :

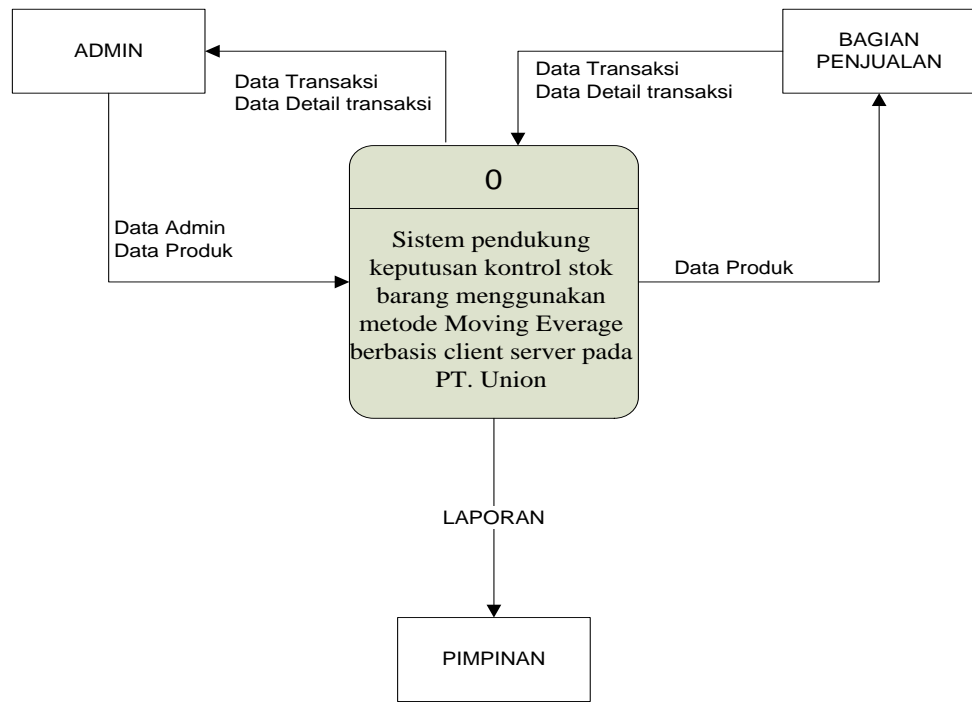
0 - 0,499 dibulatkan menjadi 0

0,5 - 0,999 dibulatkan menjadi 1

**Desain Sistem**

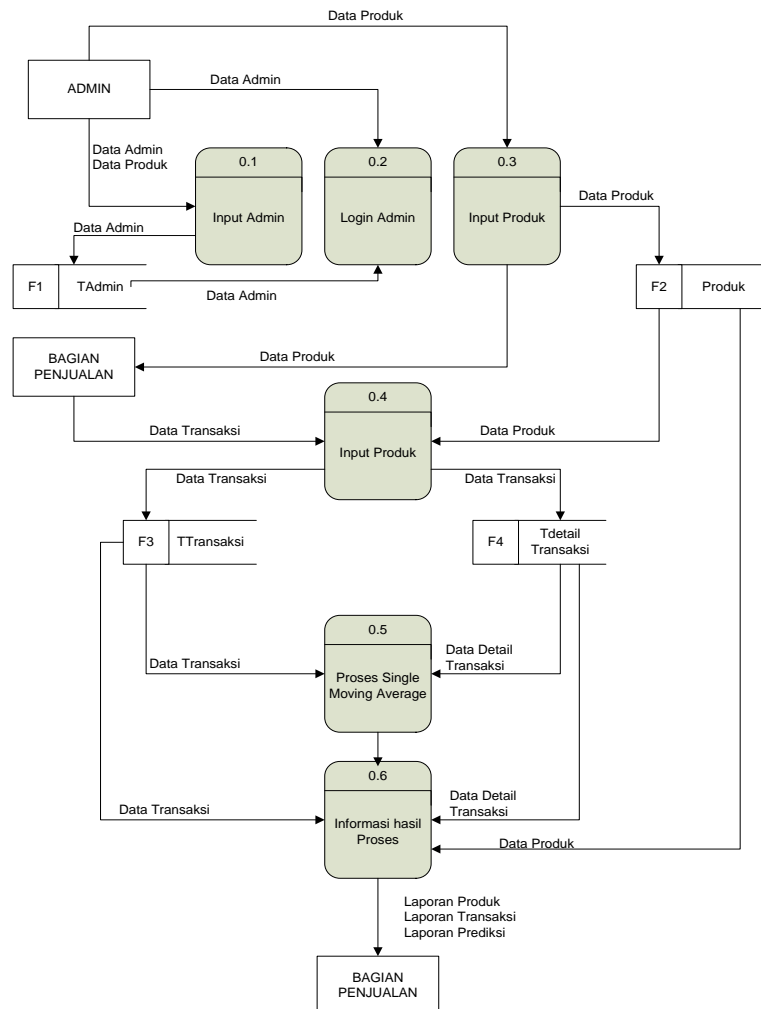
Sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode Moving Everage berbasis client server pada PT. Union menggunakan UML. Bentuk Data Flow Diagram yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Diagram Konteks dari Sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode Moving Everage berbasis client server pada PT. Union



**Gambar 1.** Diagram Konteks sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode moving everage berbasis client server pada pt. Union

2. Data Flow Diagram Level Nol



**Gambar 2.** Data Flow Diagram sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode moving everage berbasis client server pada pt. Union

### Desain Database

Database merupakan himpunan kelompok data / arsip yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Adapun database yang dirancang dalam Sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode Moving Everage berbasis client server pada PT. Union adalah sebagai berikut :

#### a. Normalisasi

Pada tahap ini lakukan normalisasi agar menghasilkan tabel / file yang akan digunakan sebagai penyimpanan data minimal 3NF. Bentuk tidak normal dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 6 Bentuk Unnormal**

No	Tanggal	Nama Pelanggan	Kode Produk	Nama Produk	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	01/01/15	Budi	B-01	Union Lama	Pack	13.000	1	26.000
2			B-02	Union Filter	Pack	1.2000	2	2.4000
3			B-03	Sampoerna	Pack	1.4000	1	1.4000
4			B-04	Commodore Filter	Pack	1.7500	1	1.7500

#### a. First Normal Form (1NF)

Untuk menjadi 1NF suatu table harus memenuhi dua syarat. Syarat pertama tidak ada kelompok data atau *field* yang berulang. Syarat kedua harus ada *primary key (PK)* atau kunci unik, atau kunci yang membedakan satu baris dengan baris yang lain dalam satu table. Pada dasarnya sebuah table selamat tidak ada kolom yang sama merupakan bentuk table dengan 1NF. Bentuk normal pertama berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada table di bawah ini

**Tabel 7. Bentuk First Normal Form (1NF)**

No	Tanggal	Nama Pelanggan	Kode Produk	Nama Produk	Satuan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	01/01/15	Budi	B-01	Union Lama	Pack	13.000	1	26.000
2	01/01/15	Budi	B-02	Union Filter	Pack	1.2000	2	2.4000
3	01/01/15	Budi	B-03	Sampoerna	Pack	1.4000	1	1.4000
4	01/01/15	Budi	B-04	Commodore Filter	Pack	1.7500	1	1.7500

#### b. Second Normal Form (2NF)

Untuk menjadi 2NF suatu table harus berada dalam kondisi 1NF dan tidak memiliki *partial dependencies*. *Partial dependencies* adalah suatu kondisi jika atribut non kunci (Non PK) tergantung sebagian tetapi bukan seluruhnya pada PK. Bentuk normal kedua berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada table di bawah ini.

**Tabel 8 Produk**

Kode Produk	Nama Produk	Satuan	Harga Satuan
B-01	Union Lama	Pack	13.000
B-02	Union Filter	Pack	1.2000
B-03	Sampoerna	Pack	1.4000
B-04	Commodore Filter	Pack	1.7500

**Tabel 9 Transaksi**

No	Tanggal	Nama Pelanggan	Kode Produk	Jumlah
1	01/01/15	Budi	B-01	1
2	01/01/15	Budi	B-02	2
3	01/01/15	Budi	B-03	1
4	01/01/15	Budi	B-04	1

c. *Third Normal Form (3NF)*

Untuk menjadi 3NF suatu table harus berada dalam kondisi 2NF dan tidak memiliki *transitive dependencies*. *Transitive dependencies* adalah suatu kondisi dengan adanya ketergantungan fungsional antara 2 atau lebih atribut non kunci (Non PK). Bentuk normal ketiga berdasarkan kasus diatas dapat dilihat pada table di bawah ini

**Tabel 10 Produk 3NF**

Kode Produk	Nama Produk	Satuan	Harga Satuan
B-01	Union Lama	Pack	13.000
B-02	Union Filter	Pack	1.2000
B-03	Sampoerna	Pack	1.4000
B-04	Commodore Filter	Pack	1.7500

**Tabel 11 Transaksi 3NF**

No	Tanggal	Nama Pelanggan	Kode Produk	Jumlah
1	01/01/15	Budi	B-01	1
2	01/01/15	Budi	B-02	2
3	01/01/15	Budi	B-03	1
4	01/01/15	Budi	B-04	1

**b. Database**

Dalam perancangan database Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Stok Barang Menggunakan Single Moving Everage Pada PT. Berkah Sejati data record tersimpan dalam beberapa file dengan arsitektur data sebagai berikut

1. Tabel Produk

Tabel Produk digunakan untuk menampung record data Produk keseluruhan. Berikut ditampilkan rancangan struktur data tersebut.

**Tabel 12. Data Produk**

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
KodeProduk	Varchar	5	Yes	Kode Produk
NamaProduk	Varchar	30	-	Nama Produk
JenisProduk	Varchar	30	-	Jenis Produk
Satuan	Varchar	12	-	Satuan
Harga	Numeric	8	-	Harga

2. Tabel Transaksi

Tabel Transaksi digunakan untuk menampung record data transaksi keseluruhan. Berikut ditampilkan rancangan struktur data Pembelian.

**Tabel 13. Transaksi**

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
NoFaktur	Varchar	5	Yes	No Faktur
TanggalTransaksi	Date	8	-	Tanggal Transaksi

3. Tabel Detail Transaksi

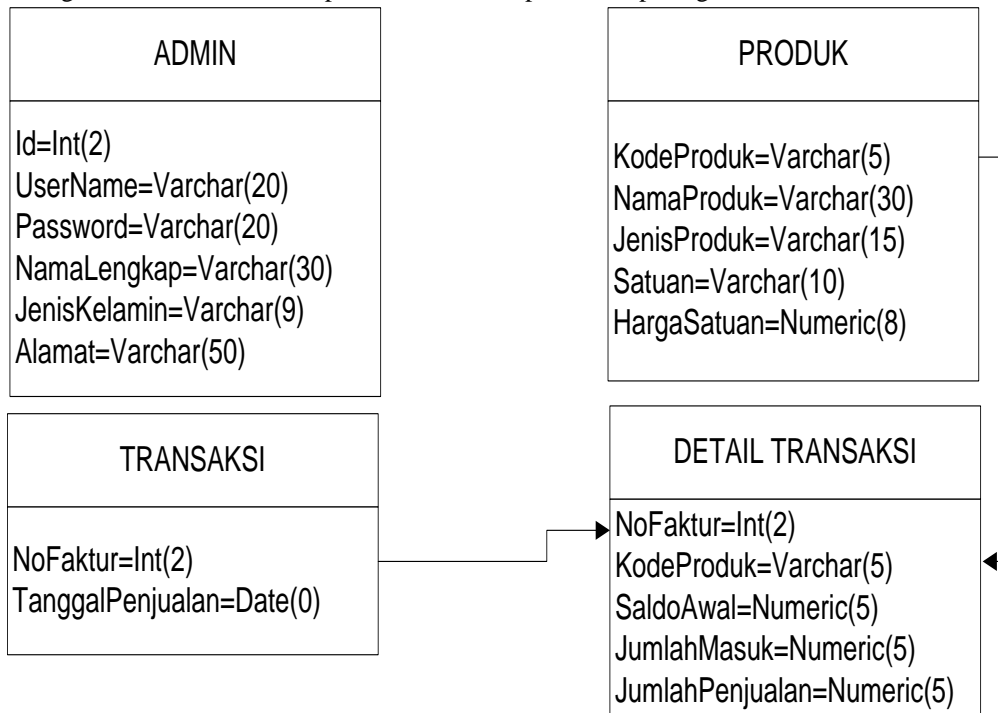
Tabel Detail Transaksi digunakan untuk menampung record data Detail Transaksi keseluruhan. Berikut ditampilkan rancangan struktur data Detail Transaksi.

**Tabel 14. Detail Transaksi**

Field Name	Type	Size	Indexed	Description
NoFaktur	Varchar	5	Yes	No Faktur
KodeProduk	Varchar	5	Yes	Kode Produk
SaldoAwal	Numeric	5	-	Saldo Awal
JumlahMasuk	Numeric	5	-	Jumlah Masuk
JumlahKeluar	Numeric	5	-	Jumlah Keluar

### Relasi Antar Tabel

Relasi Antar Tabel dari sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode moving average berbasis client server pada PT. Union dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



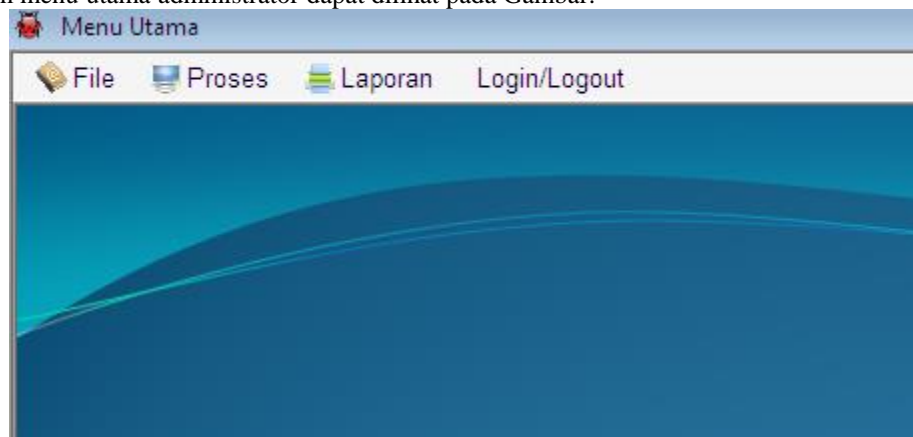
**Gambar 3.** Relasi Antar Tabel Sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan metode Moving Everage berbasis client server pada PT. Union

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini adalah tahapan hasil dari sistem yang sudah dirancang dan berjalan sesuai rencana. Hasil dari tampilan sistem pendukung keputusan kontrol stok barang menggunakan Metode *Moving Everage* Berbasis *client server* pada PT. Union yang dibangun dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini.

##### a. Tampilan Form Menu Utama Administrator

Form Menu Utama administrator merupakan tampilan awal pada saat aplikasi dijalankan. Bentuk tampilan form menu utama administrator dapat dilihat pada Gambar.



**Gambar 4.** Tampilan Form Menu Utama Administrator

##### b. Tampilan Form Login Admin

Tampilan *Form login* merupakan halaman untuk memasukkan user name dan password administrator. Bentuk tampilan Form login admin dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Tampilan

Form Login

**c. Tampilan Form Data Produk**

Tampilan Form data produk merupakan halaman untuk memasukkan data produk. Bentuk Tampilan Form data produk dapat dilihat pada Gambar 6.

KodePro...	NamaPr...	JenisPro...	Satuan	HargaSa...
01	Union L...	Putih	Pack	12000
02	Union Fi...	Putih	Pack	13000
03	Sampoe...	Kretek	Pack	12500
04	Commo...	Kretek	Pack	12400

Gambar 6. Tampilan form Produk

**d. Tampilan Form Transaksi**

Tampilan form data Transaksi merupakan halaman untuk memasukkan data Transaksi. Bentuk tampilan

form data Transaksi dapat dilihat pada Gambar 7

**Gambar 7.** Tampilan Form Transaksi

**e. Tampilan Form Proses Prediksi**

Form proses prediksi merupakan form untuk melakukan proese prediksi stok barang. Bentuk tampilan form proses prediksi dapat dilihat pada Gambar 8

**Gambar 8.** Tampilan Form Proses Prediksi

**f. Laporan Produk**

Laporan Produk merupakan media informasi untuk menampilkan data Produk. Bentuk tampilan laporan Produk dapat dilihat pada Gambar 9.

PT. UNION PEMATANG SIANTAR				
Jalan Asahan Pematang Siantar, North Sumatra, Indonesia				
LAPORAN BARANG				
KODE	NAMA BARANG	JENIS PRODUK	SATUAN	HARGA
01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00
02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00
03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00
04	Commodore Filter	Kretek	Pack	12,400.00

MEDAN, 29-Jul-2015

**RENDY SYAHPUTRA**  
BAGIAN PEMBELIAN

Gambar 9. Tampilan Laporan Produk

**g. Laporan Transaksi**

Laporan Transaksi merupakan media informasi untuk menampilkan data Transaksi. Bentuk tampilan laporan Transaksi dapat dilihat pada Gambar 10.

PT. UNION PEMATANG SIANTAR											
Jalan Asahan Pematang Siantar, North Sumatra, Indonesia											
LAPORAN PENJUALAN/PERIODE											
PERIODE : January 2014 S/D December 2014											
No FAK	BULAN	KODE PRODUK	NAMA PRODUK	JENIS PRODUK	SATUAN	HARGA	SALDO AWAL	JUMLAH MASUK	JUMLAH JUAL	SALDO AKHIR	TOTAL PENJUALAN (Rp)
2-002	Feb-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	48,169	7,600	23,271	32,498	279,352,000
2-002	Feb-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	34,408	10,200	13,278	31,330	172,514,000
2-002	Feb-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	0	5,000	500	4,500	8,250,000
							SUB JUMLAH	82,577	22,800	37,049	458,116,000
2-003	Mar-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	32,498	3,000	10,233	25,265	122,796,000
2-003	Mar-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	31,330	8,000	7,566	31,764	98,358,000
2-003	Mar-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	4,500	7,200	850	10,850	10,825,000
							SUB JUMLAH	68,328	18,200	18,649	231,779,000
2-004	Apr-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	25,265	30,450	38,292	17,423	459,504,000
2-004	Apr-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	31,764	13,300	14,190	30,874	184,470,000
2-004	Apr-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	4,500	7,200	850	10,850	10,825,000
							SUB JUMLAH	61,529	50,950	53,332	654,599,000
2-005	May-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	17,423	36,000	31,479	21,944	377,748,000
2-005	May-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	30,874	8,950	15,396	24,428	200,148,000
2-005	May-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	10,850	10,000	13,412	7,438	187,550,000
							SUB JUMLAH	59,147	54,950	60,287	745,546,000
2-006	Jun-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	21,944	32,750	37,392	17,302	448,704,000
2-006	Jun-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	24,428	7,400	10,019	21,809	130,247,000
2-006	Jun-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	7,438	11,100	12,611	5,927	157,837,500
							SUB JUMLAH	53,810	51,250	60,022	736,568,500
2-007	Jul-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	17,302	38,500	35,632	20,170	427,584,000
2-007	Jul-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	21,809	21,750	19,696	23,663	256,048,000
2-007	Jul-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	5,927	14,600	15,157	5,370	189,462,500
							SUB JUMLAH	49,038	74,850	70,485	873,094,500
2-008	Aug-2014	01	Union Lama	Putih	Pack	12,000.00	20,170	21,050	34,700	6,520	416,400,000
2-008	Aug-2014	02	Union Filter	Putih	Pack	13,000.00	23,863	16,850	26,577	14,136	345,501,000
2-008	Aug-2014	03	Sampoema	Kretek	Pack	12,500.00	5,370	17,350	18,312	4,408	228,900,000
							SUB JUMLAH	46,403	55,250	79,589	990,801,000

Gambar 10. Tampilan Laporan Transaksi

**h. Laporan Prediksi Jumlah Produk**

Laporan prediksi jumlah produk merupakan media informasi untuk menampilkan data prediksi jumlah Produk. Bentuk tampilan laporan prediksi jumlah produk dapat dilihat pada Gambar 11.



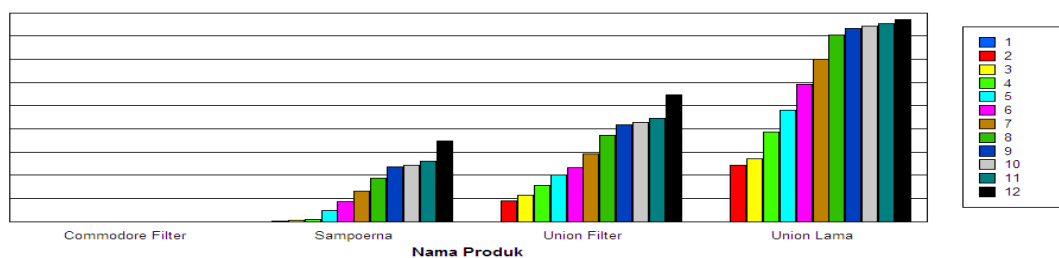
PT. UNION PEMATANG SIANTAR			Jumlah Prediksi	
Jalan Asahan Pematang Siantar, North Sumatra, Indonesia				
LAPORAN PREDIKSI				
TAHUN : 2014				
BULAN	KODE PRODUK	NAMA PRODUK	Jumlah Prediksi	
			PERMINTAAN	PREDIKSI
1 /2,014	01	Union Lama	0	0
1 /2,014	02	Union Filter	0	0
1 /2,014	03	Sampoema	0	0
1 /2,014	04	Commodore Filter	0	0
2 /2,014	01	Union Lama	241,165	120,583
2 /2,014	02	Union Filter	89,914	44,957
2 /2,014	03	Sampoema	3,500	1,750
3 /2,014	01	Union Lama	271,864	135,932
3 /2,014	02	Union Filter	112,612	56,306
3 /2,014	03	Sampoema	6,050	3,025
4 /2,014	01	Union Lama	386,740	193,370
4 /2,014	02	Union Filter	155,182	77,591
4 /2,014	03	Sampoema	8,600	4,300
5 /2,014	01	Union Lama	481,177	240,589
5 /2,014	02	Union Filter	201,370	100,685
5 /2,014	03	Sampoema	48,836	24,418
6 /2,014	01	Union Lama	593,353	296,677
6 /2,014	02	Union Filter	231,427	115,714
6 /2,014	03	Sampoema	86,669	43,335
7 /2,014	01	Union Lama	700,249	350,125
7 /2,014	02	Union Filter	290,515	145,258

Gambar 11. Tampilan Laporan Prediksi Jumlah Produk

#### i. Laporan Prediksi Jumlah Produk

Laporan prediksi jumlah produk merupakan media informasi untuk menampilkan data prediksi jumlah Produk. Bentuk tampilan laporan prediksi jumlah produk dapat dilihat pada Gambar 12.

#### GRAFIK PREDIKSI UNTUK SETIAP BULAN



Gambar 12. Tampilan Laporan Prediksi Jumlah Produk

#### 5. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian pada sistem yang sedang berjalan pada PT. Union dan penyesuaian sistem yang dirancang dengan kebutuhan yang diinginkan di lapangan, apakah sesuai dengan uraian yang sudah dibahas sebelumnya, maka bab ini penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. PT. Union belum menggunakan komputer sebagai sarana pengolahan datanya masih menggunakan sistem pencatatan secara manual sehingga mengakibatkan pengolahan datanya tidak efisien dan efektif.
2. Metode *Moving Average* digunakan apabila data historis bersifat fluktuatif, tidak memiliki pola tren dan tidak memiliki pola musiman, cara kerja metode ini adalah menghaluskan pola data historis dengan merata-ratakan data tersebut
3. Dengan dirancangnya sistem pendukung keputusan kontrol stok barang Menggunakan Metode *Moving Average* berbasis client server pada PT. Union akan lebih mudah mengolah data persediaan, karena sistem ini memiliki kelebihan diantaranya:
  - a. Lebih mudah dalam melakukan prediksi (peramalan) jumlah persediaan barang
  - b. Meminimalisasi waktu untuk menentukan persediaan stok barang
4. Bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 2008 sebagai salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam Pengolahan Data kontrol stok barang menggunakan Metode *Moving Average* berbasis *client* server pada PT. Union

#### Daftar pustaka

- [1] Kadir, Abdul. 2003. *Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: Andi.

- [2] Gofur, Abdul Ade. 2013. “*Sistem Peramalan untuk Pengadaan Material Unit Injection di PT. XYZ*”. Jurnal Ilmiah Komputer (KOMPUTA). Jakarta. Tahun ke 29, Nomor 1, Februari 2011.
  - [3] Kristanto, Andri. 2008. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media.
  - [4] Sutedjo, Budi. 2006. *Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
  - [5] Hasan. 2004. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Yogyakarta: Andi Offset.
  - [6] Riadi, Imam. 2011. *Optimalisasi Keuangan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik*. Jakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
  - [7] Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi.
  - [8] Marlinda, Linda. 2004. *Sistem Basis Data*. Yogyakarta: Andi.
  - [9] Nugroho, Bunafit. 2004. *Aplikasi Pemograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi.
  - [10] Sutabri, Tata. 2005. *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
  - [11] Irawan, Yunus dkk. 2012. *Analisis dan Perancangan Jaringan Kompuet Sekolah Dasar Islam Sains dan Teknologi Ibnu Qyyim*. Surakarta: Program Studi Teknik Informatika Universitas Surakarta.
  - [12] Joeфриe, Yudhaswana Yuri. 2013. *Perancangan Program Simulasi Perintah Dasar Jaringan Komputer*. Tadulako: Universitas Tadulako.
  - [13] Nuryadin, Cukil Riki. 2011. “*Pemograman Visual Basic 2008*”. [www.Repository.Upi.edu](http://www.Repository.Upi.edu). Diakses pada Tanggal 20 November 2015.
- mber 2015.