

Analisa Metode Peramalan dan Perancangan Program Perencanaan Produksi Berbasis VBA *Macro Excel* pada PT. MC

Citra Cikale Pancaroba¹⁾
Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
citracikalep@gmail.com

Maresa Adeline Girsang²⁾
Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
Maresaadeline81@gmail.com

Muhammad Ridwan Arif Cahyono³⁾
Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
ridwan@poltek-gt.ac.id

ABSTRAK

Dalam menjalankan aktivitas produksinya, PT. MC membutuhkan sebuah perencanaan produksi yang tepat untuk dapat memenuhi permintaan dari pelanggan. Ketepatan perencanaan produksi bergantung pada peramalan permintaan dan tingkat perputaran persediaan suatu produk. Pada produk *export motorcycle tire* rata-rata terdapat 37,04% (30 dari 81 *size*) produk yang melebihi batas ketentuan tingkat perputaran persediaan disetiap bulannya. Hal tersebut terjadi karena dalam melakukan peramalan permintaan tidak menggunakan metode peramalan yang tepat (*unmethode*) dan belum ada program terintegrasi dalam memberikan rekomendasi perencanaan produksi yang sesuai dengan ketentuan tingkat perputaran persediaan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa metode peramalan yang tepat untuk diterapkan dan merancang bangun program perencanaan produksi berbasis VBA *Macro Excel* pada produk *export motorcycle tire* di PT. MC. Metode peramalan yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan model *time series*, yaitu: metode *naïve*, *single moving average*, *weighted moving average*, *exponential smoothing*, dan *linear trend projection*. Hasil dari penelitian ini, yaitu: metode peramalan yang tepat untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* di PT. MC adalah metode *naïve* dengan jumlah *size* terbanyak dengan nilai MAD terkecil, yaitu sebanyak 55,56% (45 dari 81 *size*) dan rancang bangun program perencanaan produksi berbasis VBA *Macro Excel* yang dirancang dengan metode *waterfall* dan didesain menggunakan UML serta *flowchart* berhasil dibuat.

Kata Kunci : Peramalan, Perencanaan Produksi, Tingkat Perputaran Persediaan, VBA *Macro Excel*

I. PENDAHULUAN

PT. MC merupakan produsen ban di Indonesia. Produk yang dihasilkan berupa *tire*, *tube*, dan *flap* untuk mobil penumpang, truk, bus, dan sepeda motor baik untuk pasar domestik (*replacement*), ekspor, dan *Original Equipment Manufacturer* (OEM). Dalam menjalankan aktivitas produksinya, PT. MC membutuhkan sebuah perencanaan produksi (*production planning*) yang tepat untuk dapat memenuhi permintaan dari pelanggan. Ketepatan perencanaan produksi sangat bergantung pada peramalan permintaan, karena peramalan permintaan digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam melakukan perencanaan produksi. Peramalan permintaan dilakukan karena permintaan dari pelanggan yang fluktuatif dan tidak menentu disetiap periodenya. Kesalahan dalam melakukan peramalan akan berakibat pada kesalahan dalam melakukan perencanaan produksi. Dalam melakukan perencanaan produksi, perusahaan harus memperhatikan tingkat perputaran persediaan (*inventory turnover rate*) suatu produk, guna mengetahui kemampuan produk tersebut dapat berputar dalam periode tertentu. Apabila produk berputar sesuai dengan ketentuan tingkat perputaran persediaan yang sudah ditetapkan, maka tidak akan terjadi penumpukan produk di gudang.

Permasalahan yang terjadi di PT. MC adalah tingkat perputaran persediaan pada produk *export*

motorcycle tire melebihi batas ketentuan tingkat perputaran persediaan. Produk *export motorcycle tire* terdiri atas 81 *size* aktif di tahun 2020. Jumlah *size* yang melebihi batas ketentuan tingkat perputaran persediaan pada produk *export motorcycle tire* pada tahun 2020 (Januari – Desember) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 32. Jumlah *size* yang melebihi batas ketentuan tingkat perputaran persediaan pada produk *export motorcycle tire* pada tahun 2020

Bulan	Jumlah Size	Persentase
Januari	34	41,98%
Februari	33	40,74%
Maret	23	28,40%
April	38	46,91%
Mei	32	39,51%
Juni	33	40,74%
Juli	25	30,86%
Agustus	27	33,33%
September	23	28,40%
Oktober	29	35,80%
November	21	25,93%
Desember	39	48,15%
Rata-Rata	30	37,04%

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, dapat dilakukan analisis untuk mencari akar permasalahannya dengan menggunakan metode *why why analysis*. Metode *why why analysis* dilakukan dengan memberikan pertanyaan atas permasalahan yang terjadi hingga didapatkan akar permasalahannya. *Why why analysis* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 33. *Why Why Analysis*

Permasalahan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4
Tingkat perputaran persediaan produk <i>export motorcycle tire</i> melebihi batas ketentuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan	Perencanaan produksi belum sesuai dengan ketentuan tingkat perputaran persediaan	Perhitungan masih menggunakan rata-rata penjualan 3 bulan	<i>Forecast</i> tidak akurat	Belum menggunakan metode peramalan yang tepat (<i>unmethod</i>)
	Dalam menganalisa, <i>item</i> dicek satu persatu	Belum ada rekomendasi perencanaan produksi sesuai dengan ketentuan <i>turnover</i>	Data yang digunakan untuk menganalisa sangat banyak dan terpisah	Program belum terintegrasi

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada Tabel 2, diketahui bahwa akar permasalahannya adalah dalam melakukan peramalan permintaan tidak menggunakan metode peramalan yang tepat (*unmethode*) dan belum ada program terintegrasi yang dapat memberikan rekomendasi perencanaan produksi sesuai dengan ketentuan *inventory turnover*. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa metode peramalan yang tepat untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* di PT. MC dan merancang bangun

program perencanaan produksi terintegrasi berbasis VBA *Macro Excel* pada produk *export motorcycle tire* di PT. MC yang disesuaikan dengan batasan ketentuan *inventory turnover*.

Peramalan (*forecasting*) merupakan perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi [1]. Peramalan merupakan kegiatan memperkirakan suatu nilai dimasa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu (*historical data*) pada periode tertentu [2]. Dalam prakteknya, hasil peramalan tidaklah mutlak tepat (akurat). Hal

tersebut terjadi karena kondisi dimasa yang akan datang tidak menentu atau tidak dapat diprediksi secara pasti. Namun, hasil peramalan bisa mendekati kondisi aktual apabila faktor-faktor penting yang mempengaruhi telah diperhitungkan, termasuk pemilihan metode peramalan yang tepat dan sesuai [2]. Hasil peramalan yang akurat atau mendekati nilai aktual dapat dilakukan dengan cara menentukan metode peramalan yang paling tepat dan sesuai untuk perusahaan [3].

Terdapat dua metode umum dalam peramalan, yaitu: metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode kuantitatif merupakan metode peramalan yang dilakukan berdasarkan data masa lalu (*historical data*), sehingga dapat dilakukan perhitungan secara matematis. Sedangkan metode kualitatif merupakan metode peramalan yang bersifat intuitif dan dilakukan ketika tidak adanya data masa lalu (*historical data*), sehingga tidak dapat dilakukan perhitungan secara matematis. Biasanya metode kualitatif ini memanfaatkan pendapat-pendapat yang ada dari seorang ahli, sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan [4]. Berikut merupakan metode peramalan *time series* yang digunakan:

1. Metode *Naïve*

Metode *naïve* merupakan metode peramalan, dimana peramalan permintaan pada periode berikutnya sama dengan aktual permintaan pada periode sebelumnya (periode terakhir) [5]. Metode *naïve* dirumuskan dalam persamaan 1.

$$Y'_{t+1} = Y_t \quad (1)$$

Keterangan:

Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke t+1

Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

2. Metode *Single Moving Average*

Metode *single moving average* merupakan metode peramalan, dimana peramalan permintaan pada periode berikutnya sama dengan rata-rata dari sejumlah data pada periode terakhir [6]. Metode ini sangat berguna apabila permintaan pasar diasumsikan stabil (*steady*) pada periode waktu tertentu [7]. Metode *single moving average* dirumuskan dalam persamaan 2.

$$Y'_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan:

Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke t+1

Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

n = Jangka waktu (periode) *moving average*

3. Metode *Weighted Moving Average*

Metode *weighted moving average* merupakan metode peramalan, dimana peramalan *permintaan* pada periode berikutnya sama dengan rata-rata dari sejumlah data dengan memberikan bobot pada periode terakhir. Metode ini memberikan bobot yang lebih besar pada permintaan periode terbaru

[8]. Metode *weighted moving average* dirumuskan dalam persamaan 3.

$$Y'_{t+1} = \frac{(W_n \times Y_t) + (W_{n-1} \times Y_{t-1}) + \dots + (W_1 \times Y_{t-n+1})}{n + n-1 + \dots + 1}$$

Keterangan:

Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke t+1

Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

n = Jangka waktu (periode) *moving average*

W_n = bobot ($n \leq W_n \leq 1$), ($W_n = n$)

4. Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* merupakan metode peramalan dengan menggunakan nilai α sebagai konstanta *smoothing* (penghalus). Konstanta *smoothing* (penghalus) berkisar antara 0 sampai dengan 1 ($0 \leq \alpha \leq 1$) [9]. Semakin konstanta *smoothing* (penghalus) mendekati angka 1, maka data aktual permintaan terbaru pada periode terakhir lebih diperhatikan [1]. Metode *exponential smoothing* dirumuskan dalam persamaan 4.

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

Keterangan:

Y'_{t+1} = Peramalan permintaan untuk periode ke t+1

Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

Y'_t = Peramalan permintaan pada periode ke t

5. Metode *Linear Trend Projection*

Metode *linear trend projection* merupakan metode peramalan dengan menyesuaikan garis *trend* pada serangkaian data *masa* lalu (*historical data*), kemudian memproyeksikannya pada masa yang akan datang [10]. Metode *linear trend projection* dirumuskan dalam persamaan 5 sampai dengan persamaan 7.

$$Y'_t = a + bX_t$$

$$b = \frac{\sum XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Keterangan:

Y'_t = Peramalan permintaan untuk periode ke t

X_t = Variabel bebas (waktu) untuk periode ke t

a = Persilangan sumbu y

b = Kemiringan garis regresi

X = Variabel bebas (waktu)

Y = Aktual Permintaan

\bar{X} = Rata-rata Variabel bebas (waktu)

\bar{Y} = Rata-rata Aktual Permintaan

Ukuran akurasi peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara aktual permintaan dengan hasil peramalan permintaan [2]. Ukuran hasil peramalan digunakan untuk mengetahui nilai kesalahan peramalan, sehingga dapat ditentukan metode peramalan yang paling tepat digunakan [9]. Penentuan metode yang paling tepat dilakukan dengan melihat nilai kesalahan peramalan yang mendekati nol (terkecil) [2]. Terdapat beberapa metode untuk mengukur kesalahan peramalan,

yaitu: *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Absolute Deviation* (MAD) [2]. Terdapat beberapa pertimbangan dalam memilih metode yang digunakan, yaitu:

1. MSE cenderung memberikan deviasi yang lebih besar karena adanya pengkuadratan [11]
2. MAPE akan tidak terdefinisi apabila dalam data terdapat nilai aktual permintaan (Y) sama dengan nol, karena dalam perhitungannya nilai aktual permintaan (Y) dijadikan sebagai penyebut [12]
3. Semakin kecil nilai MAD, maka hasil peramalan semakin mendekati nilai aktualnya [10]

Berdasarkan beberapa pertimbangan diatas dipilih metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebagai metode yang digunakan untuk mengukur kesalahan peramalan. *Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan metode untuk menghitung kesalahan peramalan dengan menghitung rata-rata kesalahan mutlak pada periode tertentu tanpa memperhatikan apakah nilai peramalan permintaan lebih besar atau lebih kecil dari nilai aktual permintaannya. MAD dirumuskan dalam persamaan 8 [2].

$$MAD = \frac{\sum |y_t - y'_t|}{N} \quad (8)$$

Dengan:

Y_t = Aktual permintaan pada periode ke t

Y'_t = Peramalan permintaan pada periode ke t

N = Jumlah data atau periode peramalan yang terlibat.

Perencanaan produksi adalah suatu kegiatan pemenuhan permintaan dengan menentukan strategi dan penjadwalan produksi yang tepat. Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan mengevaluasi kejadian dimasa lalu, kemudian dapat dilakukan perbaikan berdasarkan kesalahan yang terjadi dimasa lalu [13]. Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan mengevaluasi kejadian dimasa lalu, kemudian dapat dilakukan perbaikan berdasarkan kesalahan yang terjadi dimasa lalu [13]. Dalam melakukan perencanaan produksi, perusahaan harus memperhatikan tingkat perputaran persediaan (*inventory turnover rate*) suatu produk, guna mengetahui kemampuan produk tersebut dapat berputar dalam periode tertentu [14]. Apabila produk berputar sesuai dengan ketentuan tingkat perputaran persediaan yang sudah ditetapkan, maka tidak akan terjadi penumpukan produk di gudang. *Inventory turnover ratio* dirumuskan dalam persamaan 9.

$$inventory\ turnover\ ratio = \frac{Est.\ stock\ akhir}{Forecast\ Next\ month} \quad (9)$$

VBA *Macro Excel* merupakan bahasa pemrograman yang diturunkan dari bahasa *Visual*

Basic (VB) dan dikembangkan oleh *Microsoft*. VBA memerlukan induk dalam menjalankan aplikasinya, seperti *Excel*. VBA dapat mengembangkan aplikasi induknya (*excel*, dll) menjadi lebih interaktif [15]. Terdapat beberapa keuntungan dalam menggunakan program VBA *Macro Excel*, yaitu [16]: (1) Proses yang dikerjakan secara otomatis, lebih cepat diproses dibandingkan secara manual. (2) Jika proses yang dilakukan cepat dan otomatis, maka tenaga yang dibutuhkanpun tidak banyak. (3) Proses yang otomatis dapat meminimalisir kesalahan, kecuali kesalahan dalam perintah pada kode *macro*. Hal ini dikarenakan penyelesaian yang dikerjakan secara konsisten berdasarkan apa yang ditulis kedalam kode *macro*.

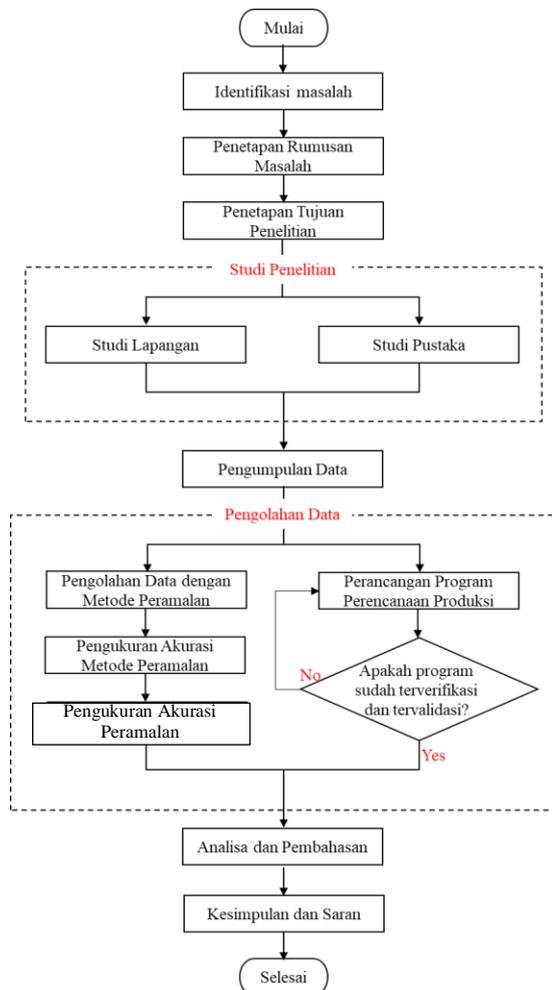
Unified Modeling Language (UML) merupakan himpunan struktur dan teknik untuk permodelan desain program berorientasi pada objek atau *Object Oriented Programming* (OOP) serta aplikasinya menggunakan bahasa yang dapat memvisualisasikan, membangun dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. Selain itu, UML dibuat guna untuk mendokumentasikan dan memahami bagaimana suatu program (sistem informasi) berjalan [17]. Adapun jenis-jenis dari UML menurut [18], yaitu:

1. *Activity diagram*, merupakan diagram yang menggambarkan alir aktivitas-aktivitas yang sedang berjalan pada program.
2. *Use case diagram*, diagram ini menggambarkan interaksi antara *user* dan program

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang relevan terhadap penelitian ini, antara lain: penelitian yang dilakukan oleh [2] bertujuan untuk menentukan metode peramalan penjualan pada produk keripik pisang kemasan bungkus di *Home Industry Arwana Food* dan untuk mengetahui berapa jumlah produk yang harus diproduksi agar dapat memenuhi permintaan konsumen pada periode berikutnya. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa, metode terpilih untuk diterapkan pada *Home Industry Arwana Food* adalah metode *trend analysis*, dengan hasil perhitungan nilai MAD sebesar 161,3539; nilai MSE sebesar 55.744,16 dan nilai *standard error* sebesar 242,947. Selain itu, jumlah peramalan untuk produk keripik pisang kemasan bungkus pada periode berikutnya sebanyak 1.121,424 atau sebanyak 1.122 bungkus. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [19] bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi *Macro* untuk meningkatkan efisiensi perencanaan produksi pada divisi PPIC. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa Penggunaan VBA *Macro Excel* pada perencanaan produksi terbukti lebih efisien baik dalam segi waktu pengerjaan maupun memori yang digunakan dibandingkan dengan penggunaan program *Kingsoft Spreadsheet*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. MC dengan objek penelitian produk *export motorcycle tire*. Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 4 bulan di PT. MC. Alur penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 53. Alur Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. *Laptop*, sebagai media untuk menunjang penulisan laporan penelitian.
2. *Software Microsoft Excel*, sebagai media untuk pengolahan data.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan Data dengan Metode Peramalan
Data yang diolah merupakan data *sales order* dan *sales forecast* untuk produk *export motorcycle tire* di tahun

2020 (Januari sampai dengan Desember). Data aktual permintaan mengacu pada data *sales order* dan data peramalan mengacu pada data *sales forecast*. Tabel 3 menunjukkan jumlah keseluruhan aktual *sales order* dan *sales forecast* pada 81 size produk *export motorcycle tire* di tahun 2020 (Bulan Januari sampai dengan bulan Desember) dan Tabel 4 menunjukkan jumlah aktual *sales order* dan *sales forecast* pada size AA036 di tahun 2020 (Bulan Januari sampai dengan bulan Desember).

Tabel 34. Jumlah Aktual *Sales Order* dan *Sales Forecast* pada 81 Size Produk *Export Motorcycle Tire* di Tahun 2020

Bulan	Jumlah (Pcs)	
	<i>Sales Order</i> (Y)	<i>Sales Forecast</i> (Y')
Januari	8.997	7.790
Februari	16.777	15.185
Maret	17.046	12.751
April	18.666	15.589
Mei	17.466	5.845
Juni	1.152	15.469
Juli	2.200	8.880
Agustus	150	11.971
September	3.965	16.357
Oktober	17.408	12.823
November	19.608	8.194
Desember	17.508	2.617

Tabel 35. Jumlah Aktual *Sales Order* dan *Sales Forecast* pada Size AA036

Bulan	Jumlah (Pcs)	
	<i>Sales Order</i> (Y)	<i>Sales Forecast</i> (Y')
Januari	1.450	501
Februari	1.450	905
Maret	1.835	752
April	2.135	905
Mei	1.835	400
Juni	50	1.408
Juli	0	1.000
Agustus	0	1.230
September	30	1.163
Oktober	1.234	2.030
November	1.234	1.508
Desember	1.284	0

Selanjutnya, akan dilakukan peramalan dengan menggunakan metode peramalan *time series* pada 81 *size* produk *export motorcycle tire*. Mulai dari *size* AA001 sampai dengan *size* AA081. Namun dalam penulisan ini hanya dicantumkan hasil peramalan pada *size* AA036. *Size* AA036 dipilih sebagai contoh dalam penulisan ini karena memiliki jumlah permintaan terbanyak di tahun 2020, yaitu sebesar 12.537 pcs. Tabel 5 menunjukkan hasil peramalan pada *size* AA036.

B. Pengukuran Akurasi Peramalan

Setelah data diolah dengan menggunakan metode peramalan *time series*, kemudian hasil peramalan tersebut diukur keakurasiannya atau kesalahannya dengan menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD). Tabel 6 menunjukkan nilai MAD hasil peramalan dengan menggunakan metode peramalan *time series* pada *size* AA036.

Tabel 36. Nilai MAD Hasil Peramalan pada *Size* AA036

Metode Peramalan	Nilai MAD
Sales Forecast Milik Perusahaan	1.026,42
Naïve	373,09
Single Moving Average (n = 3)	770,89
Single Moving Average (n = 5)	1.100,43
Weighted Moving Average (n = 3)	652,89
Weighted Moving Average (n = 5)	951,57
Exponential Smoothing (α = 0,1)	658,82
Exponential Smoothing (α = 0,5)	578,00
Exponential Smoothing (α = 0,9)	406,64
Linear Trend Projection	636,42

Pada tabel 6, hasil peramalan milik perusahaan (*sales forecast*) dihitung juga nilai MAD nya, kemudian dijadikan pembandingan dengan nilai MAD pada metode peramalan lainnya. Pada *size* AA036 nilai MAD terkecil terdapat pada metode *Naïve* yaitu sebesar 373,09. Untuk itu metode yang tepat untuk *size* AA036 adalah metode *naïve*.

C. Penentuan Metode yang Tepat

Penentuan metode yang tepat untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* dilakukan dengan melihat jumlah *size* terbanyak pada metode peramalan yang memiliki nilai MAD terkecil pada 81 *size* produk *export motorcycle tire*. Tabel 7 menunjukkan jumlah *size* dengan nilai MAD terkecil di setiap metode nya.

Tabel 37. Jumlah *Size* Dengan Nilai MAD Terkecil

Metode Peramalan	Jumlah <i>Size</i>	%
Sales Forecast Milik Perusahaan	10	12,35%
Naïve	45	55,56%
Single Moving Average (n = 3)	0	0,00%
Single Moving Average (n = 5)	2	2,47%
Weighted Moving Average (n = 3)	0	0,00%
Weighted Moving Average (n = 5)	8	9,88%
Exponential Smoothing (α = 0,1)	13	16,05%
Exponential Smoothing (α = 0,5)	0	0,00%
Exponential Smoothing (α = 0,9)	0	0,00%
Linear Trend Projection	3	3,70%

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa jumlah *size* terbanyak dengan nilai MAD terkecil adalah metode *naïve*, yaitu sebanyak 45 *size* dari 81 *size* atau sebanyak 55,56%.

D. Perancangan Program

Program dirancang dengan menggunakan metode *waterfall* dengan beberapa tahapan, yaitu:

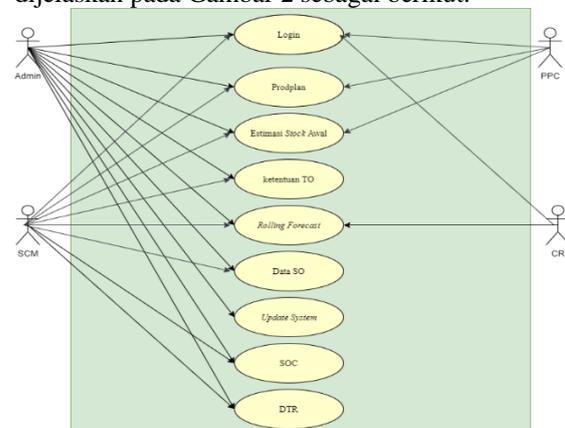
1. Analisa Kebutuhan, kebutuhan yang ada yaitu sebuah program untuk memberikan rekomendasi perencanaan produksi sesuai dengan tingkat perputaran persediaan.
2. Desain Program, program didesain dengan menggunakan UML dan *Flowchart*. Jenis UML yang digunakan adalah *use case diagram* dan *activity diagram*.
3. Implementasi program
4. Pengujian Program, program diuji dengan menggunakan uji verifikasi dan uji validasi.

E. Unified Modelling Language (UML)

Program didesain menggunakan 2 jenis UML, yaitu: *use case diagram* dan *activity diagram*.

1. Use case Diagram

Use case diagram system terdapat tiga *user* yaitu PPC, CR, dan SCM Adapun masing-masing dijelaskan pada Gambar 2 sebagai berikut:

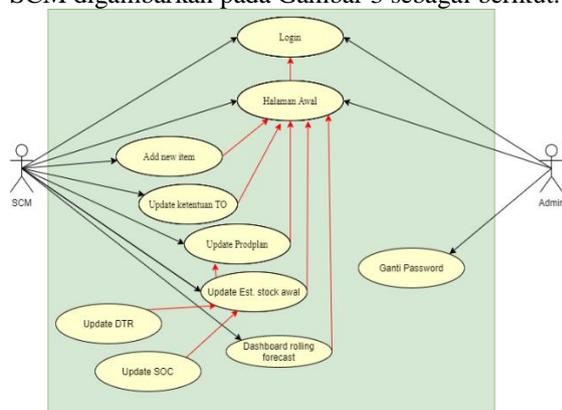


Gambar 54. Usecase Diagram System

Tabel 38. Hasil Peramalan pada Size AA036

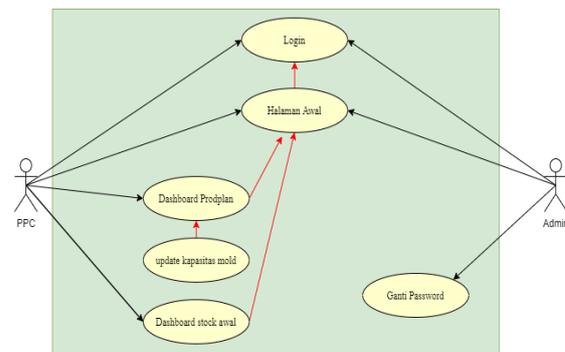
Bulan	Aktual Permintaan (Y)	Hasil Peramalan (Y')									
		Sales Forecas t (Milik PT. MC)	Naïve	Single Moving Average		Weighted Moving Average		Exponential Smoothing			Liner Trend Projection
				n=3	n=5	n=3	n=5	$\alpha=0,1$	$\alpha=0,5$	$\alpha=0,9$	
Januari	1.450	501	-	-	-	-	-	1.450	1.450	1.450	1.508
Februari	1.450	905	1.450	-	-	-	-	1.450	1.450	1.450	1.424
Maret	1.835	752	1.450	-	-	-	-	1.450	1.450	1.450	1.340
April	2.135	905	1.835	1.579	-	1.643	-	1.489	1.643	1.797	1.256
Mei	1.835	400	2.135	1.807	-	1.921	-	1.554	1.889	2.102	1.171
Juni	50	1408	1.835	1.935	1.741	1.935	1.838	1.583	1.862	1.862	1.087
Juli	0	1000	50	1.340	1.461	993	1.275	1.430	956	232	1.003
Agustus	0	1230	0	629	1.171	323	788	1.287	478	24	919
September	30	1163	0	17	804	9	397	1.159	239	3	835
Oktober	1.234	2030	30	10	383	15	139	1.047	135	28	751
November	1.234	1508	1.234	422	263	627	423	1.066	685	1.114	667
Desember	1.284	0	1.234	833	500	1.034	747	1.083	960	1.222	583

Pemegang kendali program ini adalah admin. Admin dapat mengakses semua yang ada di program. SCM memiliki fungsi diantaranya dapat mengelola ketentuan TO (*turnover*), mengelola estimasi stock awal, mengelola data SO (sales order), mengelola prodplan, memperbarui data SOC dan DTR. PPC dapat mengakses prodplan dan estimasi stock awal. Sedangkan CR dapat mengelola data forecast. Use case diagram untuk SCM digambarkan pada Gambar 3 sebagai berikut:



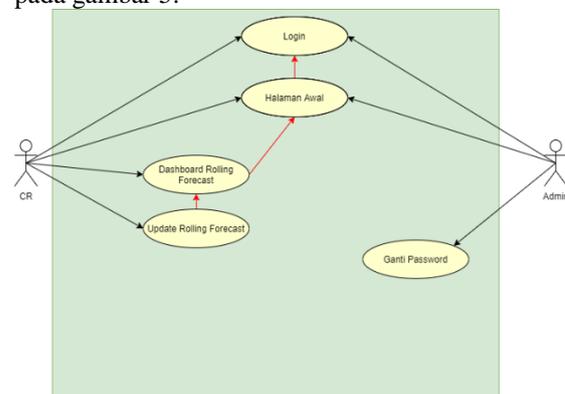
Gambar 55. Usecase Diagram SCM

SCM melakukan login terdahulu setelah melakukan login, SCM diarahkan ke halaman awal untuk dapat membuka dashboard ketentuan TO, prodplan, estimasi stock awal dan rolling forecast. SCM dapat memperbarui ketentuan TO, prodplan, memperbarui estimasi stock awal dengan memperbarui data DTR dan SOC terlebih dahulu, namun pada dashboard rolling forecast, SCM hanya dapat melihatnya saja tanpa mengubah apapun. Usecase diagram untuk PPC dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 56. Usecase Diagram PPC

PPC melakukan login terdahulu setelah melakukan login, PPC diarahkan ke halaman awal untuk dapat membuka dashboard prodplan dan dashboard estimasi stock awal. PPC dapat memperbarui kapasitas mold saja pada dashboard prodplan dan hanya dapat melihat dashboard estimasi stock awal tanpa mengubah apapun. Usecase Diagram untuk CR dapat dilihat pada gambar 5.

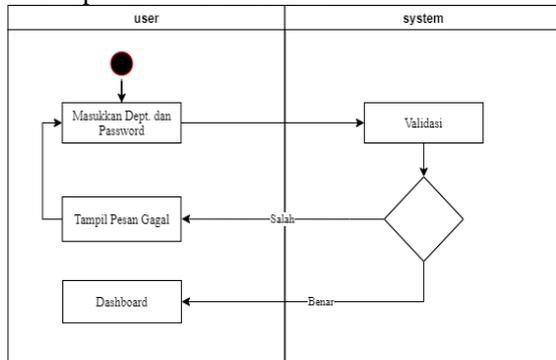


Gambar 57. Usecase Diagram CR

CR melakukan *login* terdahulu setelah melakukan *login*, CR diarahkan ke halaman awal untuk dapat membuka *dashboard rolling forecast*. CR dapat melihat dan memperbarui *rolling forecast*.

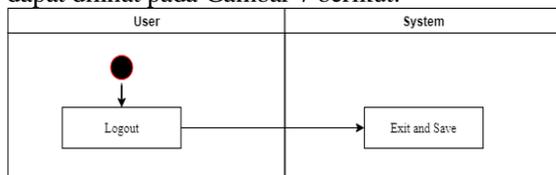
2. Activity Diagram

Activity diagram login untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 58. Activity Diagram Login

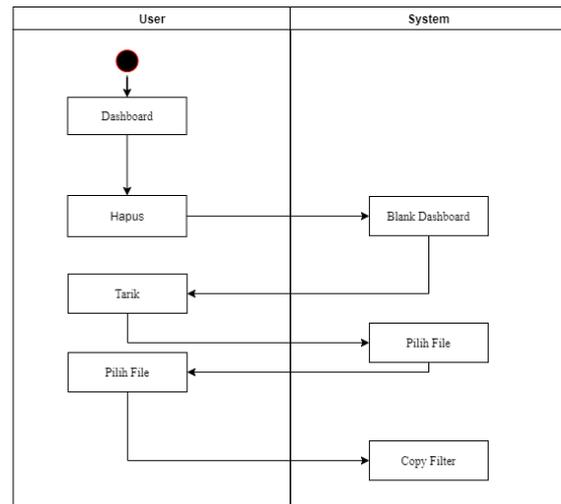
Yang harus dilakukan *user* pertama kali adalah *login*. Berdasarkan *Activity diagram* di atas, dapat diketahui bahwa *user* memasukkan departemennya dan memasukkan *password* sesuai dengan departemennya. Setelah itu, program akan memvalidasi, apabila *password* benar maka *form login* akan hilang dan *user* dapat mengakses program sesuai dengan level aksesnya. Apabila *password* salah, maka program akan memberikan pesan tampil yang memberi tahu bahwa *password* salah. *Activity diagram Logout* untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



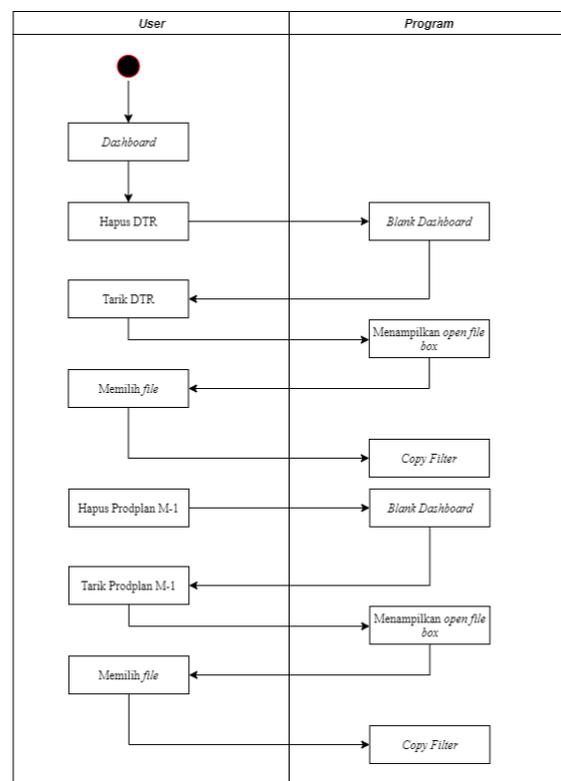
Gambar 59. Activity Diagram Logout

Berdasarkan diagram di atas, apabila *user* menekan tombol *logout* maka program akan menyimpan data terbaru dan menutup *workbook*. *Activity diagram SOC* untuk aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 8.

Setelah melakukan *login*, *user* akan mengisi *sheet* SOC A, SOC B. Berdasarkan diagram di atas, *user* akan mengupdate data SOC dengan menekan tombol “hapus” terlebih dahulu, supaya *dashboard* kosong. Setelah itu menekan tombol “Tarik” dan pilih data yang akan dipakai maka *dashboard* akan otomatis terisi. Setelah itu program akan menyimpan data tersebut. *Activity diagram DTR* dapat dilihat pada gambar 9.

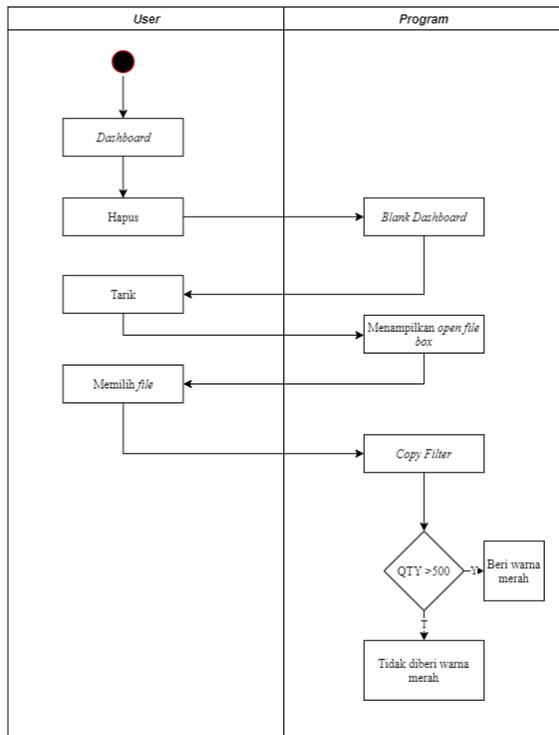


Gambar 60. Activity Diagram SOC



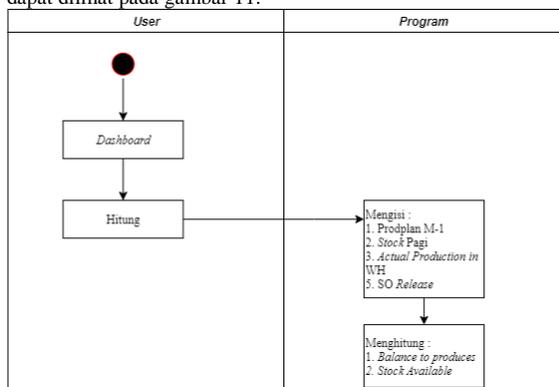
Gambar 61. Activity Diagram DTR

Setelah mengisi *sheet* SOC, maka *user* mengisi *sheet* DTR untuk menentukan ketersediaan *stock*. Berdasarkan diagram di atas, pada *dashboard* DTR, *user* akan mengupdate data DTR dengan menekan tombol “hapus” terlebih dahulu, supaya *dashboard* kosong. Setelah itu menekan tombol “Tarik” dan *user* memilih *file* yang akan digunakan maka *dashboard* akan otomatis terisi. Lakukan hal serupa untuk tabel Prodplan M-1. Setelah itu program akan menyimpan data tersebut. *Activity diagram rolling forecast* dapat dilihat pada gambar 10.



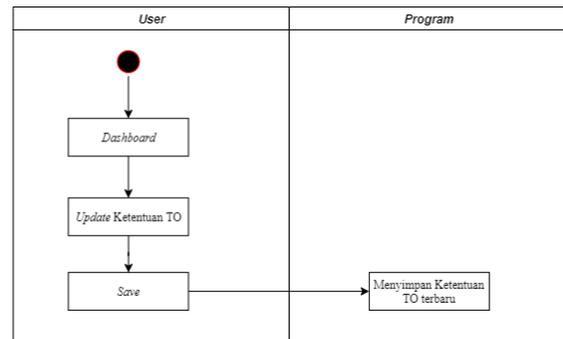
Gambar 62. Activity Diagram Rolling Forecast

Selanjutnya, pada *sheet Rolling Forecast*, *user* mengambil *actual order* selama 30 hari yang di *cutoff* setiap tanggal 11 (dimulai dari tanggal 12 bulan sebelumnya sampai tanggal 11 bulan berjalan). *User* menghapus data sebelumnya, lalu mengisi *dashboard* dengan cara menekan tombol “Tarik” maka *dashboard* akan otomatis terisi. Untuk *item* yang *quantity* di atas 500 diberi warna merah. *Activity diagram* estimasi *stock* awal dapat dilihat pada gambar 11.



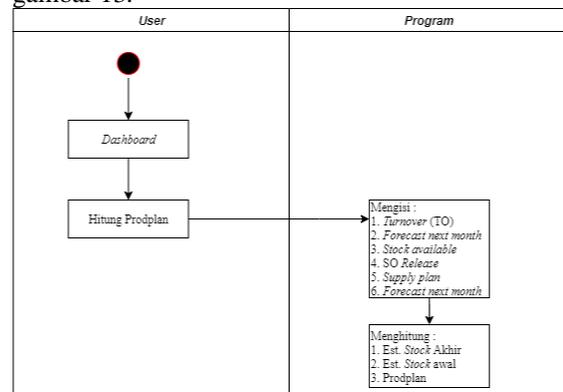
Gambar 63. Activity Diagram Estimasi Stock Awal

Berdasarkan diagram di atas, apabila *user* ingin mengupdate data estimasi *stock* awal maka *user* cukup menekan tombol “hitung” dan program akan otomatis mengisi *dashboard* tersebut sesuai dengan data yang telah ditarik pada *sheet* SOC dan DTR.



Gambar 64. Activity Diagram Ketentuan TO

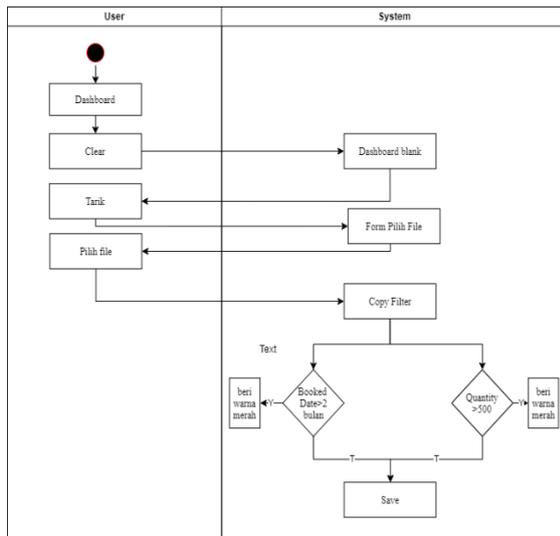
Berdasarkan diagram di atas, pada *dashboard* ketentuan TO, *user* akan mengupdate data TO, setelah itu program akan menyimpan data tersebut. *Activity diagram* prodplan dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 65. Activity Diagram Prodplan

Berdasarkan diagram di atas, pada *dashboard* prodplan, apabila *user* menekan tombol “HITUNG PRODPLAN” maka program secara otomatis akan menginput *description*, *turnover*, *forecast*, *stock available*, *SO release*, dan *supply plan*. Setelah itu program langsung menghitung otomatis estimasi *stock* akhir, estimasi *stock* awal, dan prodplan. Setelah itu, program akan menyimpan data tersebut. *Activity Diagram* Data SO dapat dilihat pada gambar 14.

Berdasarkan diagram di atas, pada *dashboard* data SO, *user* menekan tombol “Clear” maka *dashboard* akan menjadi kosong. *User* menekan tombol “Tarik” dan program akan memunculkan *form* pilih *file*, dan *user* akan memilih *file* yang akan digunakan. Program akan mengcopy data apa saja yang dibutuhkan. Program akan otomatis memberi warna merah pada *cell* yang *booked date* lebih dari 2 bulan, dan *quantity* lebih dari 500. Setelah itu program akan menyimpan data.



Gambar 66. Activity Diagram Data SO

F. Implementasi

Untuk dapat membuka program, *user* harus melakukan *login* terlebih dahulu. Implementasi halaman *login* program adalah seperti Gambar 15 berikut.



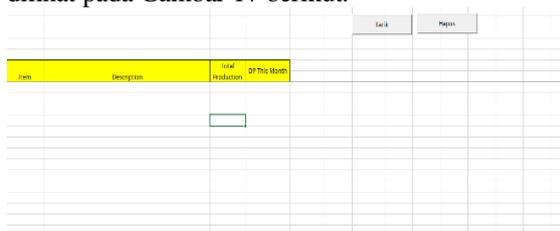
Gambar 67. Halaman Login

Untuk mengawali program, terdapat halaman awal untuk *user*. Implementasi halaman awal dapat dilihat pada Gambar 16 berikut.



Gambar 68. Halaman Awal

Setelah itu, *user* akan mengisi *sheets* SOC A dan SOC B. Implementasi halaman SOC dapat dilihat pada Gambar 17 berikut.



Gambar 69. Halaman SOC

Setelah mengisi *sheets* SOC, maka *user* mengisi *sheet* DTR untuk mengetahui ketersediaan *stock*. Implementasi halaman DTR dapat dilihat pada Gambar 18 berikut.

Gambar 70. Halaman DTR

Setelah halaman SOC dan DTR terisi dengan data terbaru, maka *user* dapat mengisi *sheet* estimasi *stock* akhir. Implementasi halaman Estimasi *Stock* Awal dapat dilihat pada Gambar 19 berikut.

Gambar 71. Halaman Estimasi Stock Awal

Setelah estimasi *stock* awal didapatkan, maka selanjutnya memperbarui ketentuan TO. Implementasi halaman ketentuan TO dapat dilihat pada Gambar 20 berikut.

Gambar 72. Halaman Ketentuan TO

Setelah itu *user* mengisi *rolling forecast* untuk menentukan *stock* akhir untuk bulan berikutnya sesuai dengan ketentuan *turnover*. Implementasi halaman *rolling forecast* dapat dilihat pada Gambar 21 berikut.

Gambar 73. Halaman Rolling Forecast

Setelah mengisi *sheet* di atas, maka *user* dapat mengisi *sheet* prodplan untuk menghitung prodplan dan mengisi semua data yang dibutuhkan untuk menghitung perencanaan produksi (*production planning*) pada *sheet* prodplan. Implementasi *sheet* prodplan dapat dilihat pada gambar 22.

Gambar 74. Halaman Prodplan

Setelah *sheet* prodplan terisi dan perencanaan produksi (*production planning*) didapatkan, maka untuk menentukan *stock* yang belum terpenuhi lebih dari 2 bulan maka dapat mengisi *sheet* Data SO. Implementasi halaman Data SO dapat dilihat pada Gambar 23 berikut.

Gambar 75. Halaman Data SO

G. Pengujian Program

Program diuji dengan menggunakan uji verifikasi dan uji validasi. Uji verifikasi dilakukan dengan menjalankan program berulang kali untuk melihat apakah ada error didalamnya. Tabel 8 merupakan *checklist* pada uji verifikasi.

Tabel 39. Checklist Uji Verifikasi

No.	Fungsi	Lolos	Tidak Lolos
I. User Admin			
A. Akun			
1.	Login	✓	
2.	Mengubah password	✓	
3.	Lupa password	✓	
4.	Logout	✓	
B. Mengelola Semua Dashboard			
5.	Melihat <i>dashboard</i>	✓	
6.	Update <i>Dashboard</i>	✓	
II. User SCM			
A. Akun			
1.	Login	✓	
2.	Mengubah password	✓	
3.	Lupa password	✓	
4.	Logout	✓	
B. Mengelola Dashboard A, B, C, D, E, F, G			
5.	Melihat <i>dashboard</i>	✓	
6.	Update <i>Dashboard</i>	✓	
III. User PPC			
A. Akun			
1.	<i>Login</i>	✓	
2.	Mengubah <i>password</i>	✓	
3.	Lupa <i>password</i>	✓	
4.	<i>Logout</i>	✓	
B. Mengelola Dashboard A dan B			
5.	Melihat <i>dashboard</i>	✓	
6.	Update <i>Dashboard</i>	✓	
IV. User CR			
A. Akun			
1.	<i>Login</i>	✓	
2.	Mengubah <i>password</i>	✓	
3.	Lupa <i>password</i>	✓	
4.	<i>Logout</i>	✓	
B. Mengelola Dashboard E			
5.	Melihat <i>dashboard</i>	✓	
6.	Update <i>Dashboard</i>	✓	

Selanjutnya dilakukan uji validasi untuk mengetahui apakah hasil program tersebut sudah sesuai dengan perintah dan hitungan yang diperintahkan. Tabel 9 merupakan *checklist* pada uji validasi.

Tabel 40. Checklist Uji Verifikasi

No.	Fungsi	Y	T
1.	Menampilkan data SOC dengan data yang dibutuhkan.	✓	
2.	Menampilkan data DTR dan BTP sesuai dengan yang dibutuhkan.	✓	
3.	Menampilkan dan menghitung data pada <i>sheet</i> estimasi <i>stock</i> awal sesuai	✓	
4.	Menampilkan dan menghitung data pada <i>sheet</i> prodplan	✓	
5.	Menampilkan data ketentuan <i>turnover</i> pada <i>sheet</i> ketentuan TO	✓	
6.	Menampilkan data <i>forecast</i> pada <i>sheet</i> <i>rolling forecast</i>	✓	
7.	Menampilkan dan <i>memfilter</i> data dengan benar pada <i>sheet</i> Data SO.	✓	

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang didapat antara lain:

1. Metode *forecast* yang tepat untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* di PT MC adalah metode *forecast* dengan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) terkecil. Pada Penelitian ini, jumlah size terbanyak dengan nilai MAD terkecil adalah metode *naive*, yaitu sebanyak 45 dari 81 *size* atau sebanyak 55,56%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode *forecast* yang tepat untuk diterapkan pada produk *export motorcycle tire* di PT MC adalah metode *naive*.
2. Rancang bangun program perencanaan produksi berbasis *Excel Macro* yang dirancang dengan metode *waterfall* dan didesain menggunakan UML serta *flowchart* berhasil dibuat dan diuji 100% berfungsi.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Subagyo, *Forecasting Konsep dan Aplikasi*, 3rd ed. Yogyakarta: BPFE, 2013.
- [2] S. Wardah and I. Iskandar, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan)," *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 3, p. 135, 2017, doi: 10.14710/jati.11.3.135-142.
- [3] P. Nyoman, *Supply chain management edisi 3*, 3rd ed. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2017.
- [4] A. H. Hutasuhut, W. Anggraeni, and R. Tyasnurita, "Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject," *J. Tek. Pomits*, vol. 3, no. 2, p. A169,A174, 2014.
- [5] B. Render, R. M. Stair, and M. E. Hanna,

Quantitative Analysis For Management ELEVENTH EDITION. 2012.

- [6] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT. X," 2020.
- [7] H. Sarjono and I. Zulkifli, "Prediksi Jumlah Tamu Menginap di Hotel Karlita International, Tegal, Jawa Tengah," *Binus Bus. Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 661–675, 2013, doi: 10.21512/bbr.v4i2.1380.
- [8] J. Heizer and B. Render, *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [9] R. Rachman, "Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 211–220, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3309.
- [10] E. Y. Nugraha and I. W. Suletra, "Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik," 2017.
- [11] A. Nugroho, "Sistem Peramalan Dengan Metode Weighted Moving Average Untuk Persediaan Telur Ayam Negeri Pada UD. Barokah," *Univ. Nusant. PGRI Kediri*, vol. 01, no. 08, pp. 1–13, 2016.
- [12] C. Chen, J. Twycross, and J. M. Garibaldi, "A new accuracy measure based on bounded relative error for time series forecasting," *PLoS One*, vol. 12, no. 3, pp. 1–23, 2017, doi: 10.1371/journal.pone.0174202.
- [13] F. A. E. Agustina, S. Nasir, Y. Rahmi, H. Ihwan, L. Rio, *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang, 2018.
- [14] E. Desliana and A. Irawan, "Pengaruh Perputaran Modal Kerja Dan Perputaran Persediaan Terhadap Profitabilitas Perusahaan Property Dan Real Estate Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2009-2013," 2018.
- [15] Luwis, *MS Excel Professional Panduan Lengkap Menguasai VBA MACRO*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2021.
- [16] Yudhy Wicaksono, *Membuat Aplikasi Stock Barang dengan VBA Macro Excel*. Jakarta: penerbit PT. Elex Media Komputindo, 2020.
- [17] M Teguh Prihandoyo, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 1, pp. 126–129, 2018.
- [18] Y. Verdi,, "Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek : Pemodelan , Arsitektur, dan Perancangan," 2012.
- [19] M. Yang and B. Rahardjo, "Perancangan Aplikasi Macro Untuk Meningkatkan Efisiensi Perencanaan Produksi Divisi PPIC," vol. 6, no. 2, pp. 339–344, 2018.