

PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN (*INVENTORY*) BAHAN
BAKU DAN KAPASITAS TERHADAP PROSES PRODUKSI ROTI PADA
PERUSAHAAN BOBO BAKERY

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Industri

Oleh:

NOVRI ZIKIANSYAH HARAHAHAP
10852004012



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013

PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN (*INVENTORY*) BAHAN
BAKU DAN KAPASITAS PRODUK TERHADAP PROSES PRODUKSI ROTI
PADA PERUSAHAAN BOBO BAKERY

Novri Zikiansyah Harahap¹⁾ H. Ekie Gilang Permata, ST., M.Sc²⁾

**Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau**

Abstrak

Kebijakan dalam menerapkan aktivitas perencanaan pengendalian produksi. Salah satu bagian penting perencanaan pengendalian produksi ini adalah pengendalian persediaan (*inventory control*). Pengendalian persediaan ini penting, karena dengan pengendalian persediaan perusahaan dapat menentukan kebijakan dalam membeli, membuat dan menyimpan item dalam jumlah yang optimal pada gudang penyimpanan. Bobo Bakery merupakan perusahaan yang bergerak dibidang tata boga yang memproduksi roti isian dengan rasa seperti Kacang Merah, Srikaya, *Blueberry*, Coklat, Kelapa, Nenas, *Strawberry*, *Mocca* coklat, dan *Mocca vanilla*. Bobo bakery dalam melakukan perencanaan pengendalian persediaan bahan baku hanya memperkirakan ketersediaan bahan baku yang ada untuk memenuhi kebutuhan produksinya, dimana penentuan jumlah bahan baku yang dibeli oleh perusahaan dilakukan berdasarkan pengalaman dan belum menggunakan pengukuran metode tertentu. Sehingga perusahaan terkadang melakukan pemesanan bahan baku mengalami kekurangan serta berlebihan (*overload*) dan juga mengakibatkan banyaknya penumpukan yang terjadi pada gudang penyimpanan bahan baku dan pengoptimalan biaya yang dikeluarkan terhadap persediaan bahan baku belum tentu tercapai. Adapun perencanaan kebutuhan bahan baku yang dilakukan menggunakan metode MRP (*Materials Requirements Planning*) yang didasari hasil peramalan terhadap permintaan produk pada tahun 2012 terhadap waktu yang akan datang. Hasil dari perencanaan kebutuhan bahan baku (MRP) kemudian dilakukan validasi dengan menggunakan CRP (*Capacity Requirement Planning*) serta mengklasifikasikan kebutuhan bahan baku pada kategori A, B dan C dengan analisis klasifikasi ABC. Hasilnya adalah peramalan permintaan produk pada tahun 2012 menggunakan metode *Exponential Smoothing* yang merupakan metode terpilih sebagai hasil peramalan yang akan datang. Selanjutnya dengan diketahui struktur produk maka MRP yang dilakukan dengan metode L 4 L (*Lot For Lot*) menghasilkan biaya persediaan bahan baku sebesar Rp. 2.475.249.324., per tahun serta total kapasitas yang dibutuhkan tidak dapat terpenuhi berdasarkan perencanaan dibuat, karena kekurangan kapasitas pada *work center* pembentukan adonan (roti) sebesar -128525,06 menit pertahunnya. Setelah dilakukan usulan kapasitas, maka kapasitas tersedia dapat memenuhi perencanaan yang dibuat. Karena kapasitas masih menyediakan waktu sebesar 42250,66 menit per tahun pada *work center* pembentukan adonan (roti) tersebut dan terdapat 6 bahan baku yang dikategorikan ke kategori A dengan persentasi 79,31%, 5 bahan baku masuk ke kategori B dengan persentasi 14,51% dan 5 bahan baku yang dikategorikan ke kategori C dengan persentasi 6,18%.

Kata Kunci : *Capacity Requirement Planning* (CRP), Metode MRP, Perencanaan Bahan Baku.

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

²⁾ Dosen Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr,Wb.

Alhamdulillah, segala Puji dan syukur bagi Allah Tuhan semesta alam. Yang mana berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai syarat akhir untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau.

Sholawat beserta salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan saat ini. Amin.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Pengendalian Persediaan (*Inventory*) Bahan Baku Dan Kapasitas Terhadap Proses Produksi Roti Pada Perusahaan Bobo Bakery ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan, disamping itu juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan lainnya, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Penulis mendapatkan banyak sekali doa, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Atas berbagai bantuan dan dukungan tersebut, pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan serta kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai.
2. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Drs. Hj. Yenita Morena, M,Si. selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
4. Bapak Ismu Kusumanto, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UIN SUSKA Riau, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan tugas akhir ini.

5. H. Ekie Gilang Permata, ST, M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga dalam penulisan laporan ini.
6. Ibu Tengku Nur Ainun, ST, MT., Bapak Ismu Kusumanto, ST, MT. serta Bapak Suherman, MT. selaku penguji yang selalu memberikan masukan dan saran demi membangun ke arah sempurnanya laporan tugas akhir ini.
7. Kepada seluruh Dosen Teknik Industri yang telah dengan ikhlas menyampaikan ilmunya kepada penulis.
8. Kedua Orang Tua penulis Bapak Bahrialsyah harahap dan Ibu Nas Maiya pulungan, yang selalu memberikan do'a, biaya, semangat serta dorongan kepada penulis. Terima kasih atas semua cinta kasih yang diberikan, kalian orang tua terhebat di dunia ini.
9. Adikku Hilda Junanda, Arni Diana dan Fitri Desriyanti. Terima kasih untuk semua inspirasi sebagai motivasi yang telah kalian berikan.
10. Pimpinan beserta karyawan perusahaan roti Bobo Bakery yang telah banyak memberi informasi dan izin melakukan penelitian, serta membantu dalam mengumpulkan data-data yang penulis butuhkan.
11. Rekan-rekan dari Teknik Industri yang mana namanya tidak bisa dituliskan satu persatu. Sukses untuk kita semua...Amin

Pekanbaru, Juli 2013

NOVRI ZIKIANSYAH HARAHAP
NIM : 10852004012

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN COVER | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN | v |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR TABEL..... | xviii |
| DAFTAR RUMUS..... | xxiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xxiv |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-4 |
| 1.3 Tujuan | I-4 |
| 1.4 Manfaat | I-4 |
| 1.5 Batasan Masalah | I-5 |
| 1.6 Posisi Penelitian | I-5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-6 |

BAB II LANDASAN TEORI

| | |
|--|------|
| 2.1 Pengertian Persediaan | II-1 |
| 2.2 Fungsi Persediaan | II-1 |
| 2.3 Masalah Umum Persediaan..... | II-2 |
| 2.4 Tujuan Pengendalian Persediaan | II-3 |
| 2.5 Jenis Barang Persediaan..... | II-4 |

| | | |
|--------|---|-------|
| 2.6 | Biaya-Biaya Dalam Sistem Persediaan..... | II-4 |
| 2.7 | Metode Pengendalian Persediaan..... | II-5 |
| 2.7.1 | Metode Penendalian Persediaan Tradisional..... | II-6 |
| 2.7.2 | Metode Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)..... | II-6 |
| 2.7.3 | Metode Kanban | II-7 |
| 2.8 | Pengertian <i>Forecasting</i> (Peramalan)..... | II-8 |
| 2.9 | Pola-Pola Data Peramalan..... | II-8 |
| 2.10 | Model Peramalan | II-10 |
| 2.10.1 | Metode Rata-Rata Bergerak (<i>Moving Average= MA</i>) | II-11 |
| 2.10.2 | Metode <i>Wiegthed Moving Average</i> | II-12 |
| 2.10.3 | Metode <i>Exponential Smoothing</i> | II-12 |
| 2.11 | Ukuran Akurasi Hasil Peramalan..... | II-13 |
| 2.12 | Verifikasi Dan Pengendalian Peramalan..... | II-15 |
| 2.13 | Peta <i>Moving Range</i> | II-16 |
| 2.14 | Uji Kondisi Diluar Kendali | II-17 |
| 2.15 | Konsep Dasar Tentang Perencanaan Kebutuhan Material | II-17 |
| 2.16 | MRP sebagai alat pengendali persediaan..... | II-19 |
| 2.17 | <i>Input</i> Untuk Sistem Persediaan | II-22 |
| 2.18 | <i>Output</i> Dari Sistem MRP | II-23 |
| 2.19 | Langkah-Langkah Dalam Proses Pengolahan MRP | II-24 |
| 2.20 | Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kesulitan Dalam Penerapan MRP..... | II-26 |
| 2.21 | Ukuran Lot | II-27 |
| 2.21.1 | <i>Fixed Order Quantity</i> (FOQ) | II-28 |
| 2.21.2 | <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) | II-29 |
| 2.21.3 | <i>Lot-For-Lot</i> (L-4-L) | II-29 |
| 2.21.4 | <i>Fixed Period Requirement</i> (FPR)..... | II-30 |
| 2.22 | <i>Capacity Requirements Planning</i> (CRP)..... | II-30 |
| 2.23 | Metode Pengukuran Kapasitas | II-31 |

| | | |
|------|--|-------|
| 2.24 | Analisa Perencanaan Kebutuhan Kapasitas..... | II-32 |
| 2.25 | Analisis Klasifikasi ABC | II-33 |
| 2.26 | Prinsip Analisis Klasifikasi ABC..... | II-34 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | | |
|-------|-----------------------------------|-------|
| 3.1 | Tahap Penelitian..... | III-1 |
| 3.2 | Studi Pendahuluan..... | III-2 |
| 3.3 | Studi Pustaka..... | III-2 |
| 3.4 | Identifikasi Masalah | III-2 |
| 3.5 | Perumusan Masalah | III-3 |
| 3.6 | Menetapkan Tujuan Penelitian..... | III-3 |
| 3.7 | Pengumpulan Data | III-3 |
| 3.7.1 | Data Primer | III-4 |
| 3.7.2 | Data Sekunder | III-4 |
| 3.8 | Pengolahan Data | III-4 |
| 3.9 | Analisa | III-5 |
| 3.10 | Kesimpulan Dan Saran..... | III-5 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | | |
|---------|--|-------|
| 4.1 | Sejarah Perusahaan | IV-1 |
| 4.2 | Struktur Organisasi | IV-1 |
| 4.3 | Bahan Baku, Mesin, Proses Produksi Dan Hasil Produksi | IV-4 |
| 4.3.1 | Bahan Baku..... | IV-4 |
| 4.3.2 | Mesin | IV-5 |
| 4.3.3 | Proses Produksi..... | IV-7 |
| 4.3.4 | Hasil Produksi..... | IV-8 |
| 4.4 | Aktivitas Perusahaan..... | IV-9 |
| 4.5 | Pengumpulan Dan Pengolahan Data Permintaan..... | IV-10 |
| 4.5.1 | Pengumpulan Dan Permintaan | IV-10 |
| 4.5.2 | Pengolahan Dan Permintaan..... | IV-11 |
| 4.5.2.1 | Peramalan Permintaan Menggunakan | |

| | | |
|---------|--|-------|
| | Metode <i>Moving Average</i> (MA) | IV-11 |
| 4.5.2.2 | Peramalan Permintaan Menggunakan Metode <i>Weight Moving Average</i> (WMA) | IV-20 |
| 4.5.2.3 | Peramalan Permintaan Menggunakan Metode <i>Exponential Smoothing</i> (ES) | IV-29 |
| 4.5.3 | Perbandingan Hasil Peramalan Berdasarkan Metode <i>Moving Average</i> (MA), <i>Weight Moving Average</i> (WMA) Dan <i>Exponential Smoothing</i> (ES)..... | IV-37 |
| 4.6 | Pengumpulan Dan Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (MRP) | IV-38 |
| 4.6.1 | Perhitungan Perencanaan Bahan Baku Menggunakan Metode MRP Dengan Pendekatan Ukuran Lot For Lot (LFL) | IV-44 |
| 4.7 | Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP) | IV-60 |
| 4.7.1 | Informasi <i>Setup Time</i> Dan <i>Run Time</i> | IV-62 |
| 4.7.2 | Menghitung Kapasitas Yang Dibutuhkan Dari Masing-Masing Pusat Kerja | IV-63 |
| 4.7.3 | <i>Utilitas</i> Dan <i>Efisiensi</i> | IV-65 |
| 4.7.4 | Laporan CRP Dengan Waktu Satu Shift Kerja ... | IV-66 |
| 4.7.5 | Laporan CRP Dengan Usulan Waktu Dua Shift . Kerja | IV-71 |
| 4.8 | Klasifikasi ABC Pada Persediaan Bahan Baku | IV-75 |

BAB V

ANALISA

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.1 | Analisa Pengumpulan Data..... | V-1 |
| 5.2 | Analisa Data Permintaan Produk | V-1 |
| 5.3 | Analisa Pengolahan Data | V-1 |
| 5.3.1 | Analisa Peramalan Menggunakan <i>Moving Average</i> (MA)..... | V-1 |
| 5.3.2 | Analisa Peramalan Menggunakan <i>Weighted Moving Average</i> (WMA)..... | V-2 |

| | | |
|-------|--|------|
| 5.3.3 | Analisa Peramalan Menggunakan <i>Exponential Smoothing</i> (ES) | V-3 |
| 5.3.4 | Analisa Perbandingan Peramalan Berdasarkan Metode <i>Moving Average</i> (MA), <i>Weighted Moving Average</i> (WMA), Dan <i>Exponential Smoothing</i> (ES) | V-4 |
| 5.4 | Analisa Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (MRP).. | V-5 |
| 5.4.1 | Analisa Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Menggunakan Metode MRP Dengan Pendekatan Ukuran Lot Menggunakan Teknik Lot For Lot (LFL)..... | V-5 |
| 5.5 | Analisa Perencanaan Kapasitas (CRP) | V-6 |
| 5.5.1 | Laporan CRP Dengan Waktu Satu Shift Kerja ... | V-6 |
| 5.5.2 | Laporan CRP Usulan Dengan Waktu Dua Shift Kerja..... | V-9 |
| 5.6 | Analisa Klasifikasi ABC | V-13 |

BAB VI PENUTUP

| | | |
|-----|------------------|------|
| 6.1 | Kesimpulan | VI-1 |
| 6.2 | Saran..... | VI-3 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman saat ini begitu pesat, banyak dunia industri yang semakin kompetitif dalam persaingan bisnisnya. Apalagi perusahaan dituntut untuk memenuhi kebutuhan pasar, supaya pencapaian perusahaan dalam memproduksi dapat memperoleh keuntungan yang maksimal. Sehingga dalam hal ini dibutuhkan kebijakan yang perlu dilakukan oleh perusahaan, salah satunya adalah kebijakan dalam menerapkan aktivitas perencanaan pengendalian produksi. Salah satu bagian penting perencanaan pengendalian produksi ini adalah pengendalian persediaan (*inventory control*). Pengendalian persediaan ini penting, karena dengan pengendalian persediaan perusahaan dapat menentukan kebijakan dalam membeli, membuat dan menyimpan item dalam jumlah yang optimal pada gudang penyimpanan.

Pengendalian persediaan (*inventory control*) adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan penentuan kebutuhan material sehingga kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan persediaan dapat ditekan secara optimal (Indrajit dan Djokopranoto, 2003). Maka tujuan dari pengendalian persediaan ini adalah mencegah persediaan yang berlebihan yang mengakibatkan bahan baku tertumpuk terlalu lama digudang, sehingga akan berpengaruh pada kualitas bahan baku itu sendiri atau dapat menimbulkan ketidak tersediaannya bahan baku pada waktu dibutuhkan dalam proses produksi.

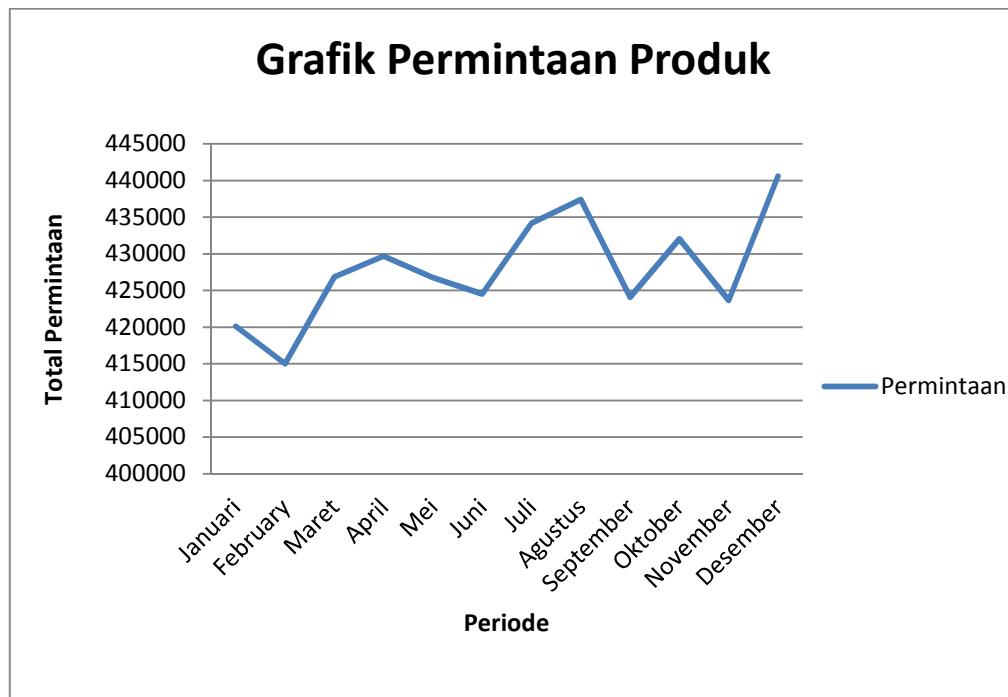
Bobo Bakery merupakan perusahaan yang bergerak dibidang tata boga yang memproduksi roti isian. Dimana roti isian yang di produksi perusahaan ini adalah roti isian dengan rasa Kacang Merah, Srikaya, *Blueberry*, Coklat, Kelapa, Nenas, *Strawberry*, *Mocca* coklat, dan *Mocca vanilla*. Adapun jumlah permintaan produksi roti beraneka rasa ini untuk periode Januari sampai Desember tahun 2012 adalah sebagai berikut.

Tabel 1.1 Total Permintaan Produk Tahun 2012

| No | Bulan | Jumlah Produksi | | | | | | | | | Total |
|----|-----------|-----------------|--------|----------|-----------|-------|--------------|---------------|---------|--------|--------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Bluberry | Straberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 34011 | 112447 | 42298 | 29456 | 21041 | 50758 | 51017 | 37873 | 41213 | 420114 |
| 2 | February | 32739 | 112768 | 41345 | 29237 | 20673 | 49614 | 50119 | 37591 | 40923 | 415009 |
| 3 | Maret | 33974 | 115251 | 42467 | 29880 | 21453 | 51223 | 51748 | 38811 | 42029 | 426836 |
| 4 | April | 33575 | 118089 | 42853 | 29688 | 21427 | 51423 | 51689 | 38966 | 41970 | 429680 |
| 5 | Mei | 34499 | 115251 | 43343 | 29114 | 21562 | 51748 | 50960 | 37826 | 42467 | 426770 |
| 6 | Juni | 33665 | 115374 | 42515 | 29305 | 21149 | 50498 | 51278 | 38654 | 42081 | 424519 |
| 7 | Juli | 33878 | 117347 | 43239 | 30579 | 21620 | 52154 | 52423 | 39717 | 43239 | 434196 |
| 8 | Agustus | 34900 | 119002 | 44075 | 31010 | 21813 | 52349 | 52081 | 39466 | 42726 | 437422 |
| 9 | September | 34045 | 114316 | 42555 | 29337 | 21170 | 50291 | 51324 | 38493 | 42554 | 424085 |
| 10 | Oktober | 34282 | 116896 | 43516 | 29847 | 21648 | 51689 | 51953 | 39364 | 42853 | 432048 |
| 11 | November | 34045 | 114316 | 42770 | 28886 | 20848 | 51066 | 51065 | 38300 | 42340 | 423636 |
| 12 | Desember | 35035 | 119152 | 44131 | 30579 | 21954 | 52957 | 52690 | 39717 | 44131 | 440616 |

(Sumber : Bobo Bakery)

Dari data permintaan diatas dapat diketahui bahwa data permintaan produk tahun 2012 mengalami fluktuasi yang signifikan. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 1.1 Grafik Permintaan Produk Tahun 2012

Dari grafik permintaan produksi yang ada, faktor pendukung kelancaran proses produksi adalah ketersediaan bahan baku di gudang. Maka perusahaan harus dapat menentukan jumlah persediaan bahan baku dan waktu yang tepat untuk kelancaran produksi agar permintaan akan produk dapat terpenuhi berdasarkan kapasitas produksi perusahaan itu sendiri. Oleh karena itu untuk pencapaian produksi yang baik, dibutuhkan perencanaan pengendalian terhadap persediaan bahan baku.

Bobo bakery dalam melakukan perencanaan pengendalian persediaan bahan baku hanya memperkirakan ketersediaan bahan baku yang ada untuk memenuhi kebutuhan produksinya, dimana penentuan jumlah bahan baku yang dibeli oleh perusahaan dilakukan berdasarkan pengalaman dan belum menggunakan pengukuran metode tertentu. Adapun gambar dibawah ini merupakan kondisi gudang bahan baku yang ada pada perusahaan Bobo Bakery.



Gambar 1.2 Kondisi Persediaan Bahan Baku Diluar Gudang

Melihat kondisi gambar persediaan bahan baku di atas, terdapat peletakkan bahan baku yang masih terlihat diluar ruang bahan baku itu sendiri. Hal ini terjadi dikarenakan akibat kurangnya perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku pada perusahaan, yang terkadang melakukan pemesanan bahan baku mengalami kekurangan serta berlebihan (*overload*) dan juga mengakibatkan banyaknya penumpukan yang terjadi pada gudang penyimpanan bahan baku berdasarkan wawancara terhadap pihak perusahaan pada lampiran D pertanyaan

nomer 6. Sehingga pengoptimalan biaya yang dikeluarkan terhadap persediaan bahan baku belum tentu tercapai.

Maka dari itu penulis bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai perencanaan pengendalian persediaan bahan baku dan kapasitas produksi pada perusahaan Bobo Bakery. Sehingga dengan adanya perencanaan pengendalian persediaan ini dapat mengevaluasi perencanaan kebutuhan bahan baku yang optimal, dan meminimalkan biaya persediaan yang ada sesuai dengan kapasitas produksi perusahaan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah: **“Bagaimana melakukan perencanaan pengendalian persediaan (*inventory*) bahan baku dan kapasitas terhadap proses produksi roti pada perusahaan Bobo Bakery”**.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan laporan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui tingkat perkiraan permintaan roti untuk periode satu tahun kedepan.
2. Melakukan perencanaan pengendalian *inventory* bahan baku, dengan menggunakan MRP (*Material Requirement Planning*) berdasarkan perkiraan permintaan dan menghitung kapasitas produksi menggunakan CRP (*Capacity Requirement Planning*) terhadap proses produksi roti.
3. Mengklasifikasikan persediaan bahan baku menggunakan analisis ABC.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Merupakan sarana penghubung antara perusahaan terhadap lembaga pendidikan tinggi terkait.
 - b. Dapat menerapkan laporan tugas akhir tersebut terhadap penelitian yang dihasilkan.

2. Bagi Mahasiswa
 - a. Dapat mengenal lebih sejauh mana ilmu yang telah diterima di bangku kuliah melalui kenyataan yang ada di lapangan.
 - b. Dapat menguji kepribadian terhadap peradaptasian dengan masyarakat dilingkungan kerja.
 - c. Memperdalam dan meningkatkan keterampilan serta kreatifitas diri dalam lingkungan yang sesuai dengan disiplin ilmu yang dimilikinya.
 - d. Dapat menyiapkan langkah-langkah yang di perlukan untuk menyesuaikan diri di lingkungan kerjanya di masa mendatang.
 - e. Menambah wawasan, pengetahuan serta pengalaman yang merupakan modal yang dibutuhkan sebagai tenaga kerja.
3. Bagi Pihak Lain

Sebagai bahan masukan untuk mengevaluasi terhadap program ataupun kurikulum yang telah diterapkan serta referensi terhadap pihak lain sebagai data pendukung terhadap penelitian selanjutnya yang dilakukan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada laporan tugas akhir ini berisikan mengenai:

1. Data permintaan yang digunakan adalah data permintaan pada periode Januari sampai dengan Desember 2012.
2. Tidak terjadi perubahan varian produk pada proses produksi.
3. Biaya *inventory* diasumsikan tidak mengalami perubahan selama penelitian.
4. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek biaya dalam usulan yang diberikan.

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai perencanaan pengendalian persediaan (*inventory*) juga pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa orang peneliti. Agar dalam penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan maka perlu ditampilkan posisi penelitian, berikut adalah tampilan posisi penelitian.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian Tugas Akhir

| Peneliti | Judul Penelitian | Tujuan | Objek Penelitian | Metode | Tahun |
|-------------------------------------|---|--|------------------------|--|-------|
| I Nyoman Yudha Astana | Perencanaan persediaan bahan baku berdasarkan metode MRP (<i>material requirements planning</i>) | Perencanaan kebutuhan material | PT.Torsina Redikon | <i>Forecasting, MRP (Material Requirement Planning)</i> | 2007 |
| Gandhi pawitan, amithya paramasatya | Aplikasi analisis pareto dalam pengendalian inventori bahan baku pada bisnis restoran | mengelola material dalam jumlah yang tepat, ditempat yang tepat dengan waktu yang tepat, serta biaya yang minimum. | Bisnis Restoran | Klasifikasi Analisa ABC | 2008 |
| Erlina P | Perencanaan kapasitas waktu produksi yang optimal dengan menggunakan metode <i>Capacity Requirement Planning</i> di PT. SPI SURABAYA | Menentukan kapasitas produksi optimal waktu yang | PT. SPI SURABAYA | <i>Capacity Requirement Planning (CRP)</i> | 2008 |
| Novri zikiansyah harahap | Perencanaan pengendalian persediaan (<i>inventory</i>) bahan baku dan kapasitas terhadap proses produksi roti pada perusahaan Bobo Bakery | Menentukan perencanaan pengendalian persediaan (<i>inventory</i>) bahan baku dalam proses produksi. | Perusahaan Bobo Bakery | <i>Forecasting, MRP (Material Requirement Planning), CRP (Capacity Requirement Planning) Klasifikasi Analisa ABC</i> | 2013 |

1.7 Sistematis Penulisan

Dalam menyusun sebuah laporan tugas akhir diperlukan sistematika penulisan yang baik, susunan penulisan laporan ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam pendahuluan ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta batasan masalah pada perusahaan Bobo Bakery.

BAB II LANDASAN TEORI

Mencakup semua teori serta prinsip yang digunakan untuk membahas masalah perencanaan pengendalian persediaan dan kapasitas produksi serta hal-hal yang berkaitan dengan pengerjaan laporan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan pada pengumpulan data yang dibutuhkan pada laporan tugas akhir ini.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisikan mengenai data-data yang akan menjadi pendukung dalam perencanaan pengendalian persediaan yang ada pada perusahaan Bobo Bakery.

BAB V ANALISA

Mencakup analisa yang dilakukan pada hasil pengolahan data sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang menjawab dari tujuan penelitian, serta saran-saran baik untuk perusahaan maupun untuk penelitian berikutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Persediaan

Persediaan diterjemahkan dari *inventory*, merupakan “timbunan” barang (bahan baku, komponen, produk setengah jadi, atau produk akhir, dan lain-lain) yang sengaja disimpan sebagai cadangan (*safety* atau *buffer-stock*) untuk menghadapi kelangkaan pada saat proses produksi sedang berlangsung. Dengan persediaan yang cukup, maka kelancaran proses produksi akan bisa di jaga. Demikian juga antisipasi kebutuhan yang senantiasa berfluktuasi dan tidak pasti, maupun ramalan permintaan yang tidak menjamin ketelitiannya semuanya akan bisa diatasi. Persediaan barang akan berkaitan erat dengan permintaan/kebutuhan (*demand*) dan kapasitas produksi terpasang. hal ini dapat ditunjukkan dengan berbagai kemungkinan seperti berikut:

1. Bilamana $D = Q$, maka akan tercapai kondisi produksi ideal.
2. Bilamana $D > Q$, maka akan diperlukan persediaan (*inventory*) atau *stock* barang untuk mengantisipasi kelangkaan.
3. Bilamana $D < Q$, maka akan terjadi kondisi *idle* (menganggur) dari fasilitas produksi terpasangnya.

Di sini D adalah permintaan/kebutuhan akan barang pada suatu priode waktu tertentu, sedangkan Q adalah kapasitas produksi terpasangnya. Kondisi ideal ($D = Q$) pada kenyataannya akan sulit untuk dijumpai, sebaliknya kondisi dimana $D > Q$ atau $D < Q$ akan lebih sering dijumpai dalam proses produksi sehari-harinya (Wignjosoebroto, 2003: 385).

2.2 Fungsi Persediaan

Menurut (Wignjosoebroto, 2003: 386), persediaan (*inventory*) akan memiliki fungsi dan arti penting untuk menjaga proses produksi bisa berlangsung lancar dan terkendali. Fungsi-fungsi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Fungsi pipe-line (transit) inventories*. Berfungsi sebagai penghubung antara produsen barang dengan pemasok ataupun konsumen yang dipisahkan oleh geografis yang berjarak jauh dan memerlukan waktu lama untuk masa penyerahan barang. faktor jarak dan waktu akan membuat pesanan ataupun

permintaan barang tidak bisa seketika diberikan, sehingga untuk mengatasi hal tersebut diperlukan adanya *extra-stock* agar bisa memenuhi pesanan setiap waktu.

2. *Economic order quantities*. Problem persediaan adalah menetapkan berapa jumlah pesanan produk yang harus dibuat setiap kali pesanan akan dilakukan. Kuantitas produk yang dipesan akan dilakukan. Kuantitas produk yang dipesan diharapkan mampu member keseimbangan dalam hal biaya penyimpanan barang dalam jumlah besar dan pesanan dalam jumlah kecil dengan frekuensi pemesanan yang jarang.
3. *Safety/buffer stocks*. Merupakan antisipasi terhadap kondisi acak, fluktuasi, ketidak-pastian, dan diluar kendali system industry yang berkaitan dengan tingkat kebutuhan/permintaan, laju produksi, waktu yang dibutuhkan untuk penggantian, dan hal-hal lain. Extra stocks barang harus selalu disiapkan untuk mengantisipasi segala macam kondisi tak terduga.
4. *Decoupling Inventories*. Seringkali disebut juga sebagai *in-process inventory* dimana persediaan dibuat agar setiap tahapan produksi bisa lebih bebas tidak saling tergantung dengan proses yang lain. adanya *breakdown* dari satu mesin tidak akan mengganggu aktivitas yang lain. Langkah ini terutama diaplikasikan untuk sistem produksi yang lintasan prosesnya sulit untuk dibuat seimbang. Langkah *decoupling* bisa diterapkan juga untuk aktifitas yang menghubungkan antara pemasok barang dengan produsen, atau antara produsen dengan konsumen.
5. *Seasonal inventories*. Persediaan dibuat untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan produk/barang pada musim yang berbeda. Dalam hal ini dilakukan pemanfaatan kapasitas produksi seoptimal mungkin pada musim tertentu dan dijadikan sebagai bentuk persediaan untuk mengantisipasi melonjaknya permintaan pada musim yang lain.

2.3 Masalah umum persediaan

Dua masalah umum yang dihadapi suatu sistem didalam mengelola persediaannya (Nasution dan Prasetyawan, 2008:116) adalah sebagai berikut:

1. Masalah *kuantitatif*, yaitu hal-hal yang berkaitan dengan penentuan kebijaksanaan persediaan, antara lain:
 - a. Berapa banyak jumlah barang yang akan dipesan/dibuat.
 - b. Kapan pemesanan/pembuatan barang harus dilakukan.
 - c. Berapa jumlah persediaan pengamannya.
 - d. Metode pengendalian persediaan mana yang paling tepat

2. Masalah *kuanlitatif*, yaitu hal-hal yang berkaitan dengan sistem pengoprasian persediaan yang akan menjamin kelancaran pengelolaan sistem persediaan seperti:
 - a. Jenis barang apa yang dimiliki.
 - b. Dimana barang tersebut berada.
 - c. Berapa jumlah barang yang sedang dipesan.
 - d. Siapa saja yang menjadi pemasok (*supplier*) masing-masing item.

2.4 Tujuan Pengendalian Persediaan

Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan, tentu mempunyai tujuan-tujuan tertentu. Tujuan pengendalian persediaan bahan baku menurut (Assauri, 1993 dikutip oleh Pawitan dan Paramasatya, 2008) oleh perusahaan dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. menghindari agar jangan sampai terjadi kehabisan bahan baku pada perusahaan, sehingga proses produksi dapat terus berjalan.
2. menghindari pemesanan bahan baku yang berlebih.
3. menghindari pembelian bahan dalam kuantitas kecil dengan frekuensi pemesanan yang sering, sehingga biaya pemesanan menjadi tinggi.

Dari keterangan di atas dapat dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian persediaan adalah untuk memperoleh kualitas dan jumlah yang tepat dari bahan-bahan barang yang tersedia pada waktu yang dibutuhkan dengan biaya-biaya yang minimum untuk menguntungkan atau kepentingan perusahaan. Dengan kata lain pengendalian persediaan menjamin terdapatnya persediaan pada tingkat yang optimal agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan biaya persediaan akan minimal.

2.5 Jenis Barang Persediaan

Barang atau material yang diperlukan oleh perusahaan, sesudah dibeli dan selama belum digunakan, disimpan dalam gudang persediaan. Barang yang disimpan dalam persediaan atau barang persediaan ini dinamakan juga *inventory*. Untuk memahami lebih lanjut mengenai barang persediaan ini, terlebih dahulu perlu diketahui beberapa jenis atau kategori. (Heizer dan Render, 1999 dikutip

oleh Pawitan dan Paramasatya, 2008) menyebutkan empat macam persediaan yang biasa dilakukan, yaitu:

1. Persediaan bahan baku (*raw material inventory*). Yaitu persediaan yang telah dibeli namun belum diproses. Persediaan ini digunakan untuk *men-decouple* para pemasok dari proses produksi;
2. Persediaan barang setengah jadi (*working-in-process inventory*). Persediaan ini merupakan persediaan bahan baku atau komponen yang sudah mengalami beberapa perubahan tetapi belum selesai. Adanya WIP disebabkan oleh waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah produk (*cycle time*). Mengurangi siklus waktu berarti mengurangi persediaan;
3. Persediaan pemeliharaan atau perbaikan atau operasi. Persediaan ini diperlukan untuk menjaga agar mesin-mesin dan proses produksi tetap produktif.
4. Persediaan barang jadi (*finished goods inventory*). Produk yang sudah selesai dan menunggu pengiriman.

2.6 Biaya-Biaya Dalam Sistem Persediaan

Tujuan dari manajemen persediaan adalah untuk mengelola material dalam jumlah yang tepat, ditempat yang tepat dengan waktu yang tepat, serta biaya yang minimum. Untuk mencapai efisiensi dalam implementasi suatu sistem persediaan haruslah mempertimbangkan biaya - biaya yang berhubungan dengan persediaan. (Schroeder, 1992 dikutip oleh Pawitan dan Paramasatya, 2008) mengemukakan jenis biaya sebagai berikut:

1. *Item Cost*, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk membeli atau memproduksi item itu sendiri.
2. *Ordering Cost*, yaitu biaya pemesanan yang terjadi sehubungan dengan adanya kegiatan pemesanan. Mulai dari pemesanan bahan sampai pemeriksaan di gudang. Diantaranya biaya pemesanan pembelian, biaya bongkar muat, biaya transportasi, biaya pemeriksaan.
3. *Carrying Cost*, yaitu biaya yang timbul karena penyimpanan barang persediaan untuk periode waktu tertentu. Biaya penyimpanan ini biasanya dinyatakan dalam presentase nilai rupiah untuk per unit waktu. Rangkuti (1998:2) menyebutkan persediaan yang diadakan mulai dari bentuk bahan mentah sampai dengan barang jadi, antara lain berguna untuk dapat:

- a. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan - bahan yang dibutuhkan perusahaan;
- b. Menghilangkan resiko dari materi yang dipesan berkualitas tidak baik sehingga harus dikembalikan;
- c. untuk mengantisipasi bahan - bahan yang dihasilkan secara maksimal sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pesanan;
- d. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi;
- e. Mencapai penggunaan mesin yang optimal;
- f. Memberikan pelayanan kepada langganan dengan sebaik - baiknya dimana keinginan langganan pada suatu waktu dapat dipenuhi, dengan memberikan jaminan tetap tersediannya barang jadi tersebut;
- g. Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya.

2.7 Metode pengendalian persediaan

(Nasution dan Prasetyawan, 2008:125) secara kronologis metode pengendalian yang ada dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Metode pengendalian tradisional.
2. Metode perencanaan kebutuhan material (MRP).
3. Metode kanban.

2.7.1 Metode Pengendalian Persediaan Tradisional

Metode ini menggunakan matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam sistem persediaan. Pada dasarnya metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan:

1. Jumlah ukuran pemesanan ekonomis (EOQ).
2. Titik pesanan kembali (*Reorder Point*).
3. Jumlah cadangan pengaman (*Safety Stock*) yang diperlukan.

Metode ini sering juga disebut metode pengendalian tradisional karena member dasar lahirnya metode baru yang lebih *modern* seperti *MRP* di Amerika dan *kanban* di Jepang.

Metode pengendalian persediaan secara statistik ini biasanya digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas (*Independent*) dan dikelolah saling tidak bergantung. Yang dimaksud permintaan bebas adalah permintaan yang hanya dipengaruhi mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produksi. Sebagai contoh adalah permintaan untuk barang jadi dan suku cadang pengganti (*Spare Part*) Nasution dan Prasetyawan, (2008:125).

2.7.2 Metode Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)

Metode pengendalian tradisional akan tidak efektif bila digunakan untuk permintaan yang bersifat tidak bebas (*dependent*). Yang dimaksud permintaan tidak bebas adalah permintaan yang tergantung kepada kebutuhan suatu komponen/material dengan komponen material yang lainnya. Dengan kata lain, kebutuhan tidak bebas adalah kebutuhan yang tunduk pada fungsi operasi produksi. Sebagai gambaran adalah permintaan akan 4 roda mobil dan 1 kemudi hanya apabila ada permintaan 1 unit mobil, sehingga permintaan akan roda dan kemudi dikatakan tergantung pada permintaan mobil.

Metode MRP ini bersifat komputer *oriented*, yang terdiri sekumpulan prosedur, aturan-aturan keputusan dan seperangkat mekanisme pencatatan yang dirancang untuk menjabarkan jadwal induk produksi (MPS). Dari sejarahnya, penerapan MRP pertama kali digunakan pada industri logam tipe *job shop* dimana tipe ini termaksud paling sulit dikendalikan dalam sistem manufaktur. Dengan demikian, kehadiran MRP sangat berarti dalam meminimasi investasi persediaan, memudahkan penyusunan jadwal kebutuhan setiap komponen yang diperlukan dan sebagai alat pengendalian produksi dan persediaan. Dalam perkembangan selanjutnya, MRP dapat diterapkan juga pada pengendalian persediaan dalam sistem manufaktur baik itu *job shop*, tipe produksi masal (*mass production*) maupun tipe lainnya (Nasution dan Prasetyawan, 2008:128).

2.7.3 Metode Kanban

Kanban adalah suatu metode otorisasi produksi dan aliran bahan di dalam sistem JIT. Kanban berarti suatu isyarat (kartu, sinyal, dll) yang digunakan untuk mengendalikan pekerjaan yang berurutan. Kanban merupakan subsistem dari JIT.

Tujuan metode kanban adalah memberi suatu tanda terhadap kebutuhan komponen yang lebih banyak yang menjamin bahwa komponen-komponen tersebut diproduksi tepat pada waktunya sehingga mendukung kegiatan perakitan berikutnya.

Toyota Motor Company di Jepang pertama kali mengaplikasikan metode Kanban dengan menggunakan dua macam kartu (Kanban) untuk member isyarat mengenai berapa “jumlah” dan “kapan” suatu aliran material harus terjadi. Kedua macam kartu itu adalah:

1. Kartu pergerakan (*Movement card/ M-card*) mengotorisasi transfer satu kontainer standar yang berisi komponen tertentu dari stasiun kerja pendahulu (yang memproduksi komponen tersebut) ke stasiun kerja berikutnya (yang menggunakan komponen tersebut).
2. Kartu produksi (*Production card/P-card*) mengotorisasi hasil produksi satu kontainer standar yang berisi komponen tertentu dari stasiun kerja dimana kontainer tersebut telah di transfer.

Kartu tersebut berjalan bersama dengan kontainer dan secara khas ditandai dengan nomer identifikasi, nomer komponen, deskripsi komponen, lokasi komponen disimpan dan jumlah item pada kontainer tersebut. Dengan demikian kartu Kanban mengganti fungsi komputer dalam mengikuti jejak dan mengontrol aliran material (Nasution dan Prasetyawan, 2008:128).

2.8 Pengertian *Forecasting* (Peramalan)

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa.

Dalam kondisi pasar bebas, permintaan pasar lebih banyak bersifat kompleks, dan dinamis karena permintaan tersebut akan tergantung dari keadaan sosial, ekonomi, politik, aspek teknologi, produk pesaing dan produk substitusi. Oleh karena itu, peramalan yang akurat merupakan informasi yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan manajemen (Nasution dan Prasetyawan, 2008:29).

Adapun tujuan dari peramalan (*Forecasting*) adalah :

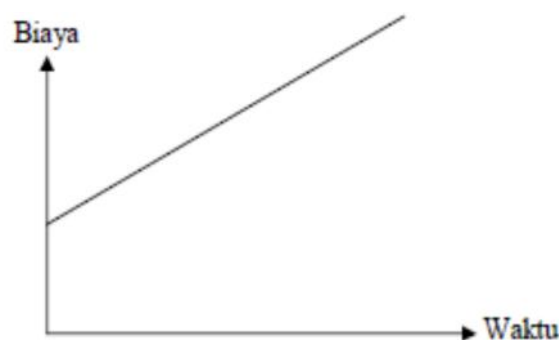
1. Untuk memutuskan apakah permintaan pasar dapat dijadikan justifikasi bagi organisasi / perusahaan untuk memasuki pasar.
2. Menentukan kapasitas jangka panjang untuk mendesain fasilitas.
3. Untuk mengatur dengan pasti fluktuasi permintaan jangka pendek untuk perencanaan produksi, tenaga kerja, material dan kebutuhan lainnya.

2.9 Pola-Pola Data Peramalan

Analisa deret waktu didasarkan pada asumsi bahwa deret waktu tersebut terdiri dari komponen-komponen *Trend* (T), siklus/*Cycle* (C), pola musiman (*season*) (S) dan variasi acak (*Random/R*) yang akan menunjukkan suatu pola tertentu. Analisa deret waktu ini sangat tepat dipakai untuk meramalkan permintaan yang pola permintaan dimasa lalunya cukup konsisten dalam periode waktu yang lama sehingga diharapkan pola tersebut masih berlanjut (Hakim nasution, 2005: 244).

1. Kecenderungan/*Trend* (T)

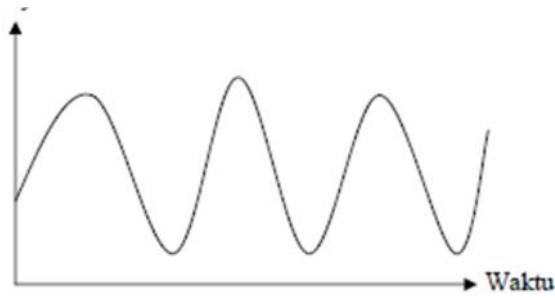
Trend merupakan sifat dari permintaan di masa lalu terhadap waktu terjadinya, apakah permintaan tersebut cenderung naik, turun, atau konstan.



Gambar. 2.1 Pola *Trend*

2. Siklus/*Cycle* (C)

Permintaan suatu produk dapat memiliki siklus yang berulang secara periodik, biasanya lebih dari satu tahun, sehingga pola ini tidak perlu dimasukkan dalam peramalan jangka pendek. Pola ini amat berguna untuk peramalan jangka menengah dan jangka panjang.



Gambar. 2.2 Pola *cycle*

3. Musim/*Season* (S)

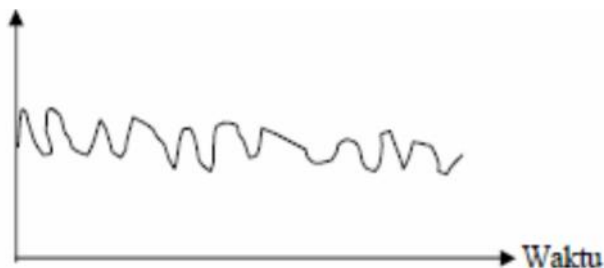
Fluktuasi permintaan suatu produk dapat naik turun di sekitar garis trend an biasanya berulang setiap tahun. Pola ini biasanya disebabkan oleh faktor cuaca, musim libur panjang, dan hari raya keagamaan yang akan berulang secara periodic setiap tahunnya.



Gambar. 2.3 Pola *Horizontal*

4. Acak/*Random* (R)

Permintaan suatu produk dapat mengikuti pola bervariasi secara acak karena faktor-faktor adanya bencana alam, bangkrutnya perusahaan pesaing, promosi khusus, dan kejadian-kejadian lain yang tidak mempunyai pola tertentu. Variasi acak ini diperlukan dalam rangka menentukan persediaan pengaman untuk mengantisipasi kekurangan persediaan bila terjadi lonjakan permintaan.



Gambar 2.4 Pola Acak/*Random*

2.10 Model Peramalan

Dalam sistem peramalan, penggunaan berbagai model peramalan akan memberikan nilai ramalan yang berbeda dan derajat dari galat ramalan (*forecast error*) yang berbeda pula. Salah satu seni dalam melakukan peramalan adalah memilih model peramalan terbaik yang mampu mengidentifikasi dan menanggapi pola aktifitas historis dari data. Secara umum, model-model peramalan dapat dikelompokkan kedalam dua kelompok utama, (gaspersz,1998:85) yaitu:

1. Metode kualitatif

Pada dasarnya metode ini ditujukan untuk peramalan terhadap produk baru, pasar baru, perubahan sosial dari masyarakat, perubahan teknologi, atau penyesuaian terhadap ramalan-ramalan berdasarkan metode kuantitatif.

2. Metode kuantitatif

Metode kuantitatif intrinsik, sering disebut sebagai model-model deret waktu (*time series model*). Beberapa model yang populer dan umum diterapkan dalam peramalan permintaan adalah: rata-rata bergerak (*moving average*), pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*), dan proyeksi kecenderungan (*trend projection*). Sedangkan model kuantitatif ekstrinsik sering disebut sebagai model kausal (*regression causal model*).

2.10.1 Metode Rata-Rata Bergerak (*Moving Average = MA*)

Moving average diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik MA ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak permintaan dalam hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data secara bersama-sama, dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang. Disebut rata-rata bergerak karena begitu setiap data aktual permintaan yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung secara matematis, Nasution dan Prasetyawan, (2008:40) maka akan dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

A = Permintaan Aktual pada periode – t

N = jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan

Pemilihan tentang beberapa nilai N yang tepat adalah hal yang penting dalam metode ini. Semakin besar nilai N, maka semakin halus perubahan nilai MA dari periode ke periode. Kebalikannya, semakin kecil nilai N, maka hasil peramalan akan lebih agresif dalam mengantisipasi perubahan data terbaru yang diperhitungkan.

Bila permintaan berubah secara signifikan dari waktu ke waktu maka ramalan harus cukup agresif dalam mengantisipasi perubahan tersebut, sehingga nilai N yang terkecil akan lebih cocok dipakai kebalikannya, bila permintaan cenderung stabil selama jangka waktu yang panjang, maka sebaliknya dipakai nilai N yang besar (Nasution dan Prasetyawan, 2008:42).

2. 10.2 Metode *Wiegthed Moving Average*

Model peramalan *Time Series* dalam bentuk lain dimana mendapatkan tanggapan yang lebih cepat, dilakukan dengan cara memberikan bobot lebih pada data-data periode yang terbaru dari pada periode yang terdahulu.

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008:43) secara sistematis, Metode Peramalan *wighted moving average* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$WMA = \sum W_i - A \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

W_t = Bobot Permintaan Aktual Pada Periode – t

A_t = Permintaan Aktual Pada Periode – t

Kelemahan metode *weighted moving average* adalah tanggapannya tidak dapat dengan mudah berubah tanpa mengubah masing-masing bobot.

2.10.3 Metode *Exponential Smoothing*

Model peramalan pemulusan eksponensial bekerja hampir serupa dengan alat *thermostat*, dimana bagian galat ramalan (*forecast error*) adalah positif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih tinggi daripada nilai ramalan ($A - F > 0$), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis meningkatkan nilai ramalan. Sebaliknya apabila galat ramalan (*forecast error*) adalah negatif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih rendah daripada nilai ramalan ($A - F < 0$), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis menurunkan nilai ramalan. Proses penyesuaian ini berlangsung terus-menerus, kecuali galat ramalan telah mencapai nol. Kenyataan inilah yang mendorong peramalan (*forecaster*) lebih suka menggunakan model peramalan pemulusan eksponensial, apabila pola historis dari data aktual permintaan bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu (Gaspersz, 1998:97).

(Gaspersz, 1998:97) Peramalan menggunakan model pemulusan eksponensial dilakukan berdasarkan formula berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

- F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t
- F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1
- A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1
- α = konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

permasalahan umum yang dihadapi apabila menggunakan model pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan (α) yang diperkirakan tepat. Dimana nilai dapat dipilih diantara nilai 0 dan 1, karena berlaku: $0 < \alpha < 1$. Bagaimanapun juga untuk menetapkan nilai α yang diperkirakan tepat, (Gaspersz, 1998:97) kita dapat menggunakan panduan berikut:

1. Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai α yang mendekati satu.

Biasanya dipilih nilai $\alpha = 0,9$; namun pembaca dapat mencoba nilai-nilai yang lain mendekati satu, katakanlah: $\alpha = 0,8; 0,95; 0,99$, dan lain-lain, tergantung pada sejauh mana gejala, nilai α yang dipilih harus semakin tinggi menuju ke nilai satu.

2. Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai α yang mendekati nol. Biasanya dipilih nilai $\alpha = 0,1$; namun pembaca dapat mencoba nilai-nilai yang lain mendekati satu, katakanlah: $\alpha = 0,2; 0,15; 0,05; 0,01$, dan lain-lain, tergantung pada sejauh mana kestabilan data itu, nilai α yang dipilih harus semakin tinggi menuju ke nilai nol.

2.11 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada 4 ukuran yang biasa digunakan (Nasution dan Prasetyawan, 2008:34) yaitu :

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan yang diperoleh lebih besar atau lebih kecil dibanding kenyataannya. MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

- A = Permintaan aktual pada periode-t
- F_t = Peramalan permintaan pada periode-t
- N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \dots\dots\dots (2.5)$$

3. Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error = MFE*)

MFE sangat efektif untuk mengetahui suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis MFE dinyatakan sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \dots\dots\dots (2.6)$$

4. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*)

MAPE merupakan ukuran kesalahan *relative*. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut :

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \dots\dots\dots (2.7)$$

2.12 Verifikasi dan Pengendalian Peramalan

Hasil pemilihan peramalan telah didapat maka perlu dilakukan verifikasi peramalan sehingga hasil peramalan tersebut benar-benar mencerminkan data masa lalu dan sistem sebab akibat yang mendasari permintaan tersebut. Sepanjang keaktualan peramalan tersebut dapat dipercaya, hasil peramalan dapat terus digunakan. Jika selama proses verifikasi tersebut ditemukan keraguan validitas metode peramalan yang digunakan maka harus dicari metode lainnya yang lebih cocok.

Setelah peramalan dibuat, selalu timbul keraguan mengenai kapan kita harus metode peramalan yang baru. Peramalan harus selalu dibandingkan dengan permintaan aktual secara teratur, maka pada suatu saat harus diambil tindakan revisi ramalan jika ditemukan adanya bukti perubahan pola permintaan yang meyakinkan selain sebab itu perubahan permintaan harus diketahui, maka penyesuaian metoda peramalan perlu dilakukan segera setelah perubahan pola permintaan diketahui.

Banyak alat yang dapat digunakan untuk memverifikasi peramalan dan mendeteksi perubahan sistem sebab akibat melatarbelakangi perubahan pola permintaan. Bentuk yang paling sederhana adalah peta kontrol peramalan yang mirip dengan peta kontrol kualitas. Peta kontrol peramalan ini dapat dibuat dengan kondisi data yang tersedia minim (Nasution dan Prasetyawan, 2008:61).

2.13 Peta *Moving Range*

Peta *Moving Range* dirancang untuk membandingkan permintaan aktual dengan nilai peramalan. Dengan kata lain, kita melihat data permintaan aktual dan membandingkannya dengan nilai peramalan pada periode yang sama. Peta tersebut akan dikembangkan sampai periode yang akan datang sehingga kita dapat membandingkan data peramalan dengan permintaan aktual. Selama periode dasar (periode pada saat menghitung peramalan) peta *Moving Range* digunakan untuk melakukan verifikasi teknik dan parameter peramalan. Setelah metode peramalan ditentukan, maka peta *Moving Range* digunakan untuk menguji kestabilan sistem sebab akibat yang mempengaruhi permintaan. *Moving Range* dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$MR = \left| (\hat{y}_T - y_T) - (\hat{y}_{T-1} - y_{T-1}) \right| \dots \dots \dots (2.8)$$

Adapun rata-rata *Moving Range* didefinisikan sebagai :

$$MR = \sum \frac{MR}{n-1} \dots \dots \dots (2.9)$$

Garis tengah peta *Moving Range* adalah pada titik nol. Batas kontrol atas dan bawah pada peta *Moving Range* adalah :

$$BKA = + 2.66 MR$$

$$BKB = - 2.66 MR \dots \dots \dots (2.10)$$

Variabel yang diplot ke dalam peta *Moving Range* :

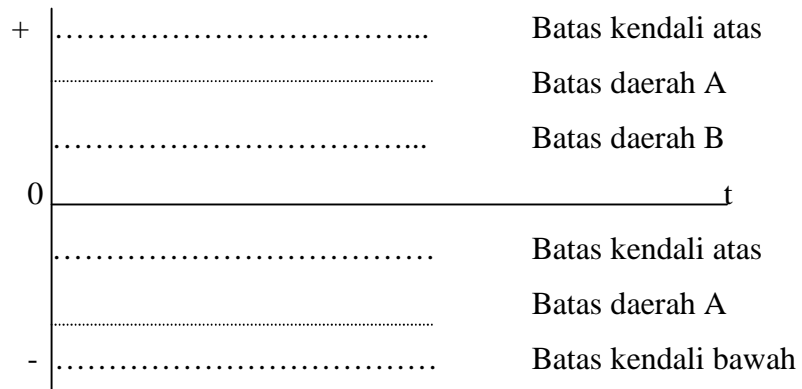
$$\Delta Y_t = (\hat{y}_T - y) \dots \dots \dots (2.11)$$

Kebutuhan jumlah data bila kita ingin membuat peta *Moving Range* sekurang-kurangnya adalah 10. Batas ini ditetapkan sedemikian hingga diharapkan hanya akan ada 3 dari 1000 titik yang berada diluar batas kendali (jika sistem sebab akibat yang melatarbelakangi tetap sama). Jika ditemukan satu titik yang berada di luar batas kendali pada saat peramalan diverifikasi, maka kita harus menentukan apakah data tersebut harus diabaikan atau membuat peramalan baru (Nasution dan Prasetyawan, 2008:63).

2.14 Uji Kondisi Diluar Kendali

Uji ini dilakukan dengan cara membagi peta kendali ke dalam enam bagian dengan selang yang sama. Daerah A adalah daerah di luar $\pm 2/3$ (2.66 MR) = $\pm 1.77 MR$ (diatas + 1.77 MR dan di bawah 1.77 MR). Daerah B adalah di luar $\pm 1/3$ (2.66 MR) = $\pm 0.89 MR$ (di atas + 0.89 MR dan di bawah 0.89 MR). Daerah C adalah daerah di atas atau D di bawah garis tengah. Uji kondisi di luar kendali (Nasution dan Prasetyawan, 2008:64) adalah :

1. Daerah tiga titik berturut-turut, ada dua atau lebih titik yang berada di daerah A.
2. Daerah lima titik berturut-turut, ada empat atau lebih titik yang berada di daerah B.
3. Ada delapan titik berturut-turut titik yang berada disalah satu sisi (di atas atau di bawah garis tengah).



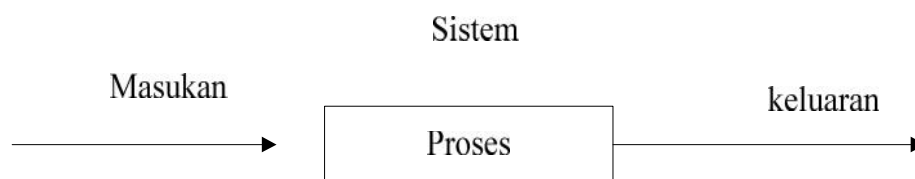
Gambar 2.5 Kriteria Batas Kendali

2.15 Konsep Dasar tentang Perencanaan Kebutuhan Material

Perencanaan kebutuhan material (*Material Requirements Planning*, MRP) adalah metode penjadwalan untuk *purchased planned orders* dan *manufactured planned orders*. *Planned manufacturing orders* kemudian diajukan untuk analisis lanjutan berkenaan dengan ketersediaan kapasitas dan keseimbangan menggunakan perencanaan kebutuhan kapasitas (*Capacity Requirements Planning*, CRP). Metode MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan *inventory* untuk *item-item dependent demand*, yaitu ketika permintaan cenderung *discontinuous and lumpy*. *Item-item* yang termasuk dalam *dependent demand* adalah: bahan baku (*raw material*), *parts*, *subassemblies*, dan *assemblies*, yang kesemuanya disebut *manufacturing inventories* (gaspersz, 1998:177).

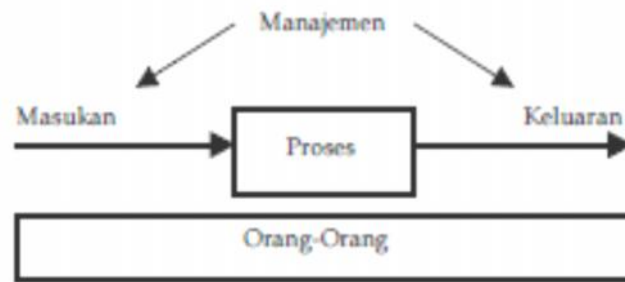
Setiap usaha bisnis selalu menghasilkan apakah barang atau jasa tertentu. Barang atau jasa ini haruslah sesuatu yang dibutuhkan dan diperlukan oleh pelanggan. Dalam hubungan ini maka dalam bisnis, biasanya ada 3 faktor penting, yaitu keluaran (*output*), masukan (*input*) dan proses, di mana masukan, melalui suatu proses, diolah menjadi keluaran. (Eko Indrajit dan Djokopranoto, 2003: 216) Ini adalah hakekat dari suatu produksi, apakah itu produksi barang atau produksi jasa.

1. Keluaran.
Keluaran adalah barang atau jasa yang dikehendaki dan diperlukan oleh para pelanggan. Orientasi keluaran haruslah pada para pelanggan, sebab tanpa ada pelanggan, usaha bisnis tidak ada artinya.
2. Masukan.
Masukan adalah sesuatu yang dibutuhkan oleh proses produksi agar suatu keluaran itu dapat dihasilkan. Ini juga adalah semua sumber daya (*resources*) yang dimiliki dan dibutuhkan oleh perusahaan.
3. Proses.
Proses adalah cara atau dengan apa masukan itu dirubah menjadi keluaran. Adalah juga bagaimana perusahaan itu menggabungkan semua sumber daya yang dimiliki sedemikian rupa sehingga menghasilkan keluaran yang dibutuhkan para pelanggan tadi.



Gambar 2.6 Sistem Hakikat Suatu Produksi

Sistem yang telah disebut terdahulu adalah sejumlah langkah atau proses yang diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan pelaksanaan suatu fungsi tertentu yang dalam hal ini menghasilkan keluaran yang dikehendaki. Selanjutnya, jumlah, jenis, mutu, frekuensi keluaran haruslah diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kebutuhan atau kemampuan perusahaan untuk menjual atau menyalurkan. Demikian pula, jumlah, jenis, mutu tersedianya masukan juga harus diatur sedemikian rupa sehingga menjamin pelaksanaan proses yang menghasilkan keluaran tersebut, sesuai pula dengan tersedianya sumber daya yang ada maupun penggunaan sumber daya tersebut secara efisien. Ini semua diatur dan dikerjakan oleh manusia dengan suatu kemampuan dan keterampilan tertentu. Maka diperlukan penanganan manajemen (Eko Indrajit dan Djokopranoto, 2003:217).



Gambar 2.7 Peranan Manajemen Dalam Sebuah Produksi

2.16 MRP Sebagai Alat Pengendali Persediaan

MRP merupakan alat perencanaan dan penjadwalan aliran barang. Yang dimaksud dengan barang di sini adalah barang berupa produk jadi atau keluaran dari proses pembuatan maupun barang dalam bentuk bahan baku atau bahan setengah jadi, yang merupakan masukan proses pembuatan barang (Eko Indrajit dan Djokopranoto, 2003: 218).

Dari segi lain, perencanaan dan penjadwalan arus barang disebut pula sebagai manajemen atau pengendalian persediaan sepanjang barang itu dikelola melalui suatu proses penyimpanan barang, karena persediaan artinya adalah barang yang disimpan. Namun pengertian persediaan atau disebut juga *inventory* atau *stock materials* itu tidak lagi hanya barang yang betul-betul secara fisik ada di gudang, tetapi sering kali termasuk juga barang yang sedang dipesan, atau barang yang sedang diangkut, dan sebagainya, termasuk juga pengertian persediaan maya (*virtual inventory*), yaitu persediaan yang dicatat secara elektronik. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa MRP adalah juga suatu teknik atau metoda pengendalian persediaan (Eko Indrajit dan Djokopranoto, 2003: 218).

(Eko Indrajit dan Djokopranoto, 2003: 218) MRP sebenarnya adalah pola teknik pengendalian persediaan yang dikembangkan untuk memperbaiki teknik atau sistem pengendalian persediaan konvensional/lama, yang memiliki perbedaan-perbedaan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Sistem Konvensional Dengan Sistem MRP

| Sistem konvensional (sistem EOQ dan sebagainya) | Sistem MRP |
|--|--|
| Dihitung berdasarkan <i>independent demand</i> . | Dihitung berdasarkan <i>derived demand</i> . |

Pemesanan kembali didasarkan hanya untuk penggantian barang yang dipakai.

Perencanaan lebih didasarkan atas sesuatu keperluan yang telah berlalu.

Pemesanan dimaksudkan untuk pengisian kembali persediaan.

Meramalkan semua barang.

Atas dasar reorder point.

Just-in-case.

Berorientasi pada bagian atau suku cadang.

Didasarkan atas pemakaian yang lalu dan keperluan yang akan datang.

Lebih didasarkan atas keperluan yang akan datang.

Pemesanan dimaksudkan untuk keperluan nyata.

Meramalkan barang dalam *Master Production Schedule.*

Atas dasar berkala.

Just-in-time.

Berorientasi pada produksi atau pemeliharaan.

Independent demand adalah permintaan yang independen atau bebas, yaitu suatu permintaan yang tidak ada hubungannya dengan permintaan yang lain. Sedangkan *derived demand* atau *dependent demand* atau permintaan terikat adalah permintaan barang yang sangat erat berhubungan dan tergantung dari permintaan barang lain (Eko Indrajit dan Djokopranoto, 2003: 219).

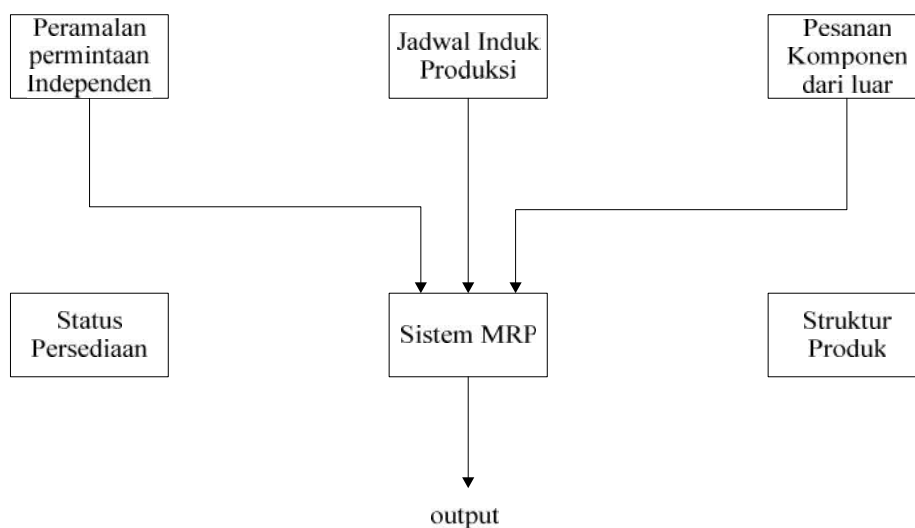
Tujuan utama dari sistem MRP adalah merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk melakukan aksi yang tepat (pembatalan pesanan, pesan ulang, dan penjadwalan ulang). Aksi ini sekaligus merupakan pegangan untuk melakukan pembelian atau produksi yang merupakan perbaikan atas keputusan yang lalu (Nasution dan Prasetyawan, 2008:248).

(Nasution dan Prasetyawan, 2008:248) Ada empat kemampuan yang menjadi ciri utama MRP yaitu:

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.
Menentukan secara tepat kapan suatu pekerjaan harus selesai (atau material harus tersedia) untuk memenuhi permintaan atas produk akhir yang sudah direncanakan dalam jadwal induk produksi.
2. Pembentukan kebutuhan minimal setiap item.
Dengan diketahuinya kebutuhan akan produk akhir, MRP dapat menentukan secara tepat sistem penjadwalan (prioritas) untuk memenuhi semua kebutuhan minimal setiap item.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.
Memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan pemesanan harus dilakukan. Pemesanan perlu dilakukan lewat pembelian atau di buat di pabrik sendiri.

4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan. Apabila kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi pesanan yang dijadwalkan pada waktu yang diinginkan, maka MRP dapat memberikan indikasi untuk melakukan rencana penjadwalan ulang (jika mungkin) dengan menentukan prioritas pesanan yang realistis. Jika penjadwalan ulang ini masih tidak memungkinkan untuk memenuhi pesanan, maka pembatalan atas suatu pesanan harus dilakukan.

Besarnya kebutuhan ditentukan oleh jadwal induk produksi, struktur produk dan status (keadaan) persediaan. Ketelitian dan stabilitas kebutuhan dari ketiga komponen (jadwal induk produksi, perencanaan atas struktur produk dan pencatatan atas keadaan persediaan). Besarnya kemampuan untuk memenuhi suatu kebutuhan tercermin dari banyaknya barang setengah jadi, persediaan ada, dan pesanan pembelian yang sedang dilakukan. Ketelitian atas perkiraan akan kemampuan ini tergantung pada ketelitian pencatatan atas ketiga sumber informasi tersebut (Nasution dan Prasetyawan, 2008:249).



Gambar 2.8 Fungsi MRP Sebagai Timbangan

2.17 *Input Untuk Sistem MRP*

(Nasution dan Prasetyawan, 2008:249) Ada tiga yang dibutuhkan oleh sistem MRP, yaitu:

1. Jadwal induk produksi.
2. Catatan keadaan persediaan.

3. Struktur produk.

Jadwal induk produksi

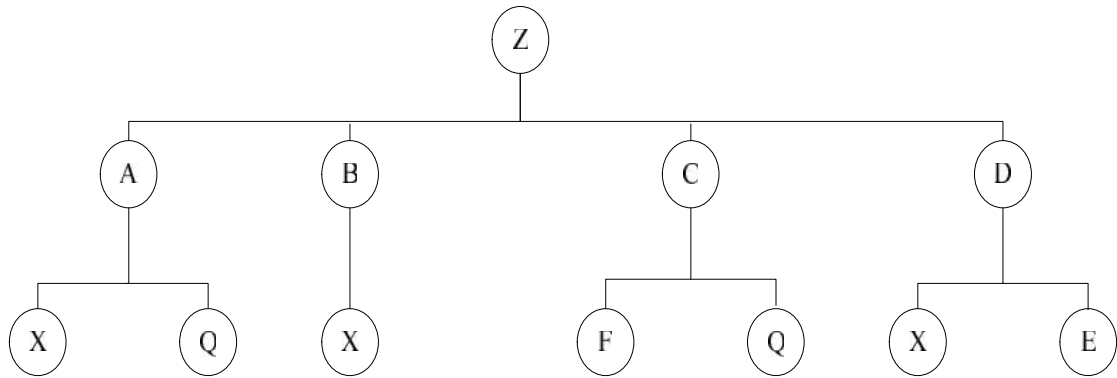
Jadwal induk produksi didasarkan pada peramalan atas permintaan independen (*independent demand*) dari setiap produk akhir yang akan dibuat. Hal penting dalam perencanaan jadwal induk produksi adalah penentuan panjangnya horizon perencanaan (*planning horizon*) yaitu, jumlah priode yang dibutuhkan untuk penjadwalan. Horizon perencanaan minimal merupakan jumlah periode produksi (termasuk perakitan) ditambah waktu ancang-ancang pembelian atas bahan untuk setiap produk akhir yang akan dibuat (Nasution dan Prasetyawan, 2008:251).

Tabel 2.2 Jadwal Induk Produksi

| | prioda | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Produk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | |

Catatan keadaan persediaan menggambarkan status semua item yang ada dalam persediaan. Sistem item persediaan harus didefinisikan untuk menjaga kekeliruan perencanaan. Pencatatan-pencatatan itu harus dijaga agar tetap “*up to date*”, dengan selalu melakukan pencatatan tentang transaksi-transaksi yang terjadi, seperti: penerimaan, pengeluaran, produk gagal, dan lain sebagainya. Catatan persediaan juga harus berisi data tentang waktu ancang-ancang, teknik ukuran lot yang digunakan, persediaan cadangan, dan catatan-catatan penting lainnya dari semua item (Nasution dan Prasetyawan, 2008:252).

Struktur produk berisi informasi tentang hubungan antara komponen-komponen dalam suatu perakitan. Informasi ini sangat penting untuk menentukan kebutuhan kotor dan kebutuhan bersih. Lebih jauh lagi, struktur produk memberikan informasi tentang semua item, seperti: nomor item, jumlah yang dibutuhkan pada setiap perakitan, jumlah produk akhir yang harus dibuat (Nasution dan Prasetyawan, 2008:252).



Gambar 2.9 Struktur Produk

2.18 Output Dari Sistem MRP

Rencana pemesanan merupakan output dari MRP yang dibuat atas dasar waktu anjang-ancang dari setiap komponen. Waktu anjang-ancang dari suatu item yang dibeli merupakan periode antara pesanan dilakukan sampai barang diterima (*on-hand*), sedangkan untuk periode antara pesanan yang dibuat dipabrik sendiri, merupakan periode antara perintah item harus dibuat sampai dengan selesai di proses (Nasution dan Prasetyawan, 2008:254).

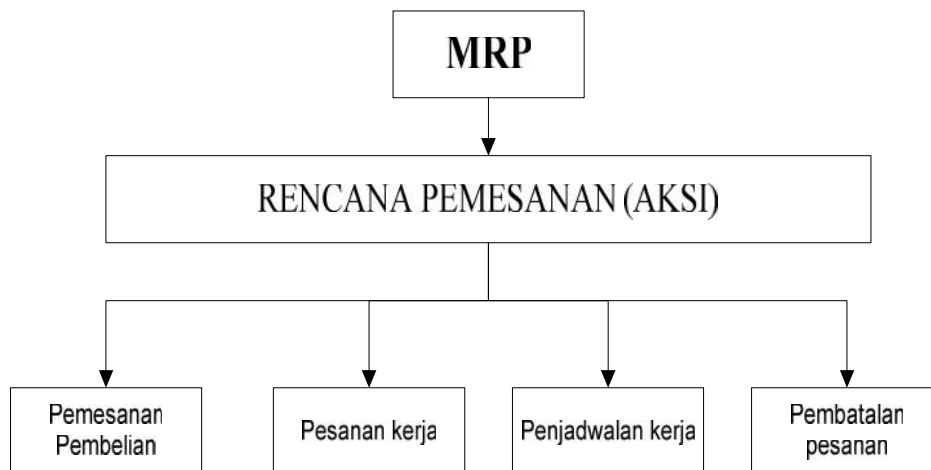
Ada dua tujuan yang hendak dicapai dengan adanya rencana pemesanan (Nasution dan Prasetyawan, 2008:254), yaitu:

1. Menentukan kebutuhan bahan pada tingkat lebih bawah.
2. Memproyeksikan kebutuhan kapasitas.

(Nasution dan Prasetyawan, 2008:254) Secara umum, output dari MRP adalah:

1. Memberikan catatan tentang pesanan penjadwalan yang harus dilakukan/direncanakan baik dari pabrik sendiri maupun dari supplier.
2. Memberikan indikasi untuk penjadwalan ulang.
3. Memberikan indikasi untuk pembatalan atas pesanan.
4. Memberikan indikasi untuk keadaan persediaan.

Output dari MRP dapat pula disebut sebagai suatu aksi yang merupakan tindakan atas pengendalian persediaan dan penjadwalan produksi.



Gambar 2.10 Output Dari MRP

2.19 Langkah-Langkah Dalam Proses Pengolahan MRP

Langkah-langkah atau mekanisme dalam teknik MRP sangat mudah dijalankan, dan perhitungan yang dilakukan dalam setiap langkah juga sangat sederhana. Tahapan tersebut (Baroto, 2002 dikutip oleh rahmat.dkk, 2011) adalah sebagai berikut.

1. *Netting* (kebutuhan bersih)

Merupakan proses perhitungan kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan jadwal penerimaan persediaan dan persediaan awal yang tersedia. (Nasution dan Prasetyawan, 2008:262) perhitungan akan kebutuhan bersih sebagai berikut:

Tabel 2.3 Perhitungan Kebutuhan Kotor

| Periode | Kebutuhan kotor | Jadwal penerimaan | Persediaan ditangan | Hasil (b_i) | Kebutuhan bersih |
|---------|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| 1 | 0 | -0 | -23 | -23 | 0 |
| 2 | 20 | -0 | -23 | -3 | 0 |
| 3 | 0 | -30 | -3 | -33 | 0 |
| 4 | 25 | -0 | -33 | -8 | 0 |
| 5 | 0 | -0 | -8 | -8 | 0 |
| 6 | 15 | -0 | -8 | 7 | 7 |
| 7 | 12 | -0 | -0 | 12 | 12 |
| 8 | 0 | -0 | -0 | 0 | 0 |
| | 72 | 30 | | | 19 |

Sehingga hasil keseluruhan perhitungan kebutuhan bersih adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Hasil Keseluruhan Perhitungan Kebutuhan Bersih periode

| periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|---------------------|----|----|----|----|---|----|----|-----|-------|
| Kebutuhan kotor | | 20 | | 25 | | 15 | 12 | | 72 |
| Jadual penerimaan | | | 30 | | | | | | 30 |
| Persediaan ditangan | 23 | 23 | 3 | 33 | 8 | 8 | -7 | -19 | -19 |
| Kebutuhan bersih | | | | | | 7 | 12 | | 19 |

Hasil dari perhitungan kebutuhan bersih dapat diperbaiki dengan menambahkan faktor-faktor lain, misalnya dengan adanya persediaan pengaman.

2. *Lotting* (jumlah kebutuhan)

Merupakan proses untuk menentukan besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap komponen secara individual didasarkan pada hasil perhitungan kebutuhan bersih yang telah dilakukan dari proses *netting*.

Contoh teknik ukuran lot yang besarnya sama dengan kebutuhan bersih untuk setiap periode (Nasution dan Prasetyawan, 2008:264).

Tabel 2.5 Contoh Proses *Lotting*

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|-------|
| Kebutuhan bersih | | | | | | 7 | 12 | | 19 |
| Ukuran lot | | | | | | 7 | 12 | | 19 |

3. *Offsetting* (waktu pemesanan)

Merupakan proses yang bertujuan menentukan saat yang tepat untuk melakukan pemesanan dalam memenuhi kebutuhan bersih. Contoh proses *offsetting* dengan *lead time* sebesar dua periode (Nasution dan Prasetyawan, 2008:264).

Tabel 2.6 Contoh Proses *Offsetting*

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|-------------------|---|---|---|---|----|---|----|---|-------|
| Ukuran lot | | | | | | 7 | 12 | | 19 |
| Rencana pemesanan | | | | 7 | 12 | | | | 19 |

4. *Explosion* (perhitungan menyeluruh)

Merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk komponen pada tingkat yang lebih bawah. Perhitungan ini didasarkan pada pemesanan komponen-komponen produk pada tingkat yang lebih atas.

2.20 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kesulitan dalam Penerapan MRP

Ada beberapa faktor yang menyulitkan praktisi dalam menerapkan sistem MRP, faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Struktur Produk

Struktur produk merupakan suatu yang mutlak harus ada bila kita ingin menerapkan sistem MRP, tetapi struktur produk yang rumit dan banyak tingkat (*multi level*) akan membuat perhitungan semakin kompleks, terutama dalam proses *eksplosion*.

2. Ukuran Lot

Beberapa ukuran lot yang biasa dipakai adalah teknik FPR, L-4-L, FOQ, dan EOQ. Teknik-teknik tersebut akan memberikan hasil yang berbeda dalam ongkos total persediaannya, tetapi yang banyak dipakai karena sederhana adalah teknik L-4-L.

3. Lead Time Berubah-ubah

Lead time akan mempengaruhi proses *offsetting*, sehingga *lead time* berubah-ubah, maka *offsetting* akan berubah juga. Jika *offsetting* sering berubah, maka kegiatan produksi akan tidak dapat berjalan dengan baik.

2.21 UKURAN LOT

Menurut Nasution dan Prasetyawan (2008:268) perkembangan teknik-teknik ukuran lot sebagai salah satu proses terpenting dalam MRP dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Teknik ukuran lot untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas.
2. Teknik ukuran lot untuk satu tingkat kapasitas terbatas.
3. Teknik ukuran lot untuk banyak tingkat dengan kapasitas tak terbatas.
4. Teknik ukuran lot untuk banyak tingkat dengan kapasitas terbatas.

Berapa teknik penerapan ukuran lot untuk satu tingkat dengan asumsi kapasitas tak terbatas yang banyak dipakai secara meluas pada industri mekanis

dan elektronis secara berturut-turut, (Nasution dan Prasetyawan, 2008:268) adalah:

1. *Fixed Period Requirement* (FPR)
2. *Lot-for-Lot* (L-4-L)
3. *Fixed Order Quantity* (FOQ)
4. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Teknik ukuran lot FOQ dan EOQ berorientasi pada tingkat kebutuhan (*demand rate*), sedangkan teknik ukuran lot FPR dan L-4-L merupakan teknik ukuran lot distrik karena hanya memenuhi permintaan sesuai dengan yang telah direncanakan dalam periode tertentu. Ukuran lot distrik tidak akan menghasilkan sisa jumlah komponen karena teknik tersebut hanya memenuhi permintaan dengan jumlah yang sama seperti telah direncanakan. Kelemahan dari teknik ukuran lot distrik ini adalah bila dimasa yang akan datang (periode mendatang) terjadi lonjakan permintaan, maka harus dilakukan perhitungan nilai kembali.

Teknik penentuan ukuran lot mana yang paling baik dan tepat bagi suatu perusahaan adalah persoalan yang sangat sulit, karena sangat tergantung pada hal-hal sebagai berikut:

1. Variasi dari kebutuhan, baik dari segi jumlah maupun periodenya.
2. Lamanya horison perencanaan.
3. Ukuran periodenya (mingguan, bulanan dan sebagainya).
4. Perbandingan biaya pesan dari biaya unit.

Hal-hal itulah yang mempengaruhi keefektifan dan keefisienan suatu metode dibandingkan metode lainnya. Tetapi dalam praktek yang umum, teknik L-4-L sering kali menjadi pilihan. Apabila ada kesulaitan yang berarti, barulah teknik yang lain dapat dipakai.

Kesulitan lainnya dalam penentuan ukuran lot adalah untuk struktur produk yang bertingkat banyak (*multilevel case*) karena masih dalam tahap pengembangan. Sehingga bisa disimpulkan, ada dua pendekatan dalam penentuan ukuran lot, yaitu *period-by-period* untuk kasus *one-level* dan *level-by-level* untuk kasus *multilevel*. Dimana keduanya akan dipengaruhi tingkat kesulitan MRP (Nasution dan Prasetyawan, 2008:269). Misalkan ada suatu perusahaan yang mempunyai data-data kebutuhan akan suatu komponen sebagai berikut (dalam unit):

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----|----|-----|----|---|-----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Total |
| Kebutuhan bersih | 20 | 50 | 100 | 80 | 0 | 100 | 40 | 40 | 20 | 50 | 70 | 30 | 600 |

- Harga/unit (P) =Rp.150,-/unit
- Biaya simpan(h) =Rp.3,125,-/unit/periode
- Biaya pesan (k) =Rp.1.500,-/pesan

2.21.1 Fixed Order Quantity (FOQ)

Jumlah pesanan tetap (FOQ) ini sangat spesifik untuk menentukan persediaan item. Penentuan besarnya lot dapat semua kita, atau dapat pula memakai intuisi atau melalui faktor-faktor empirik atau juga sesuai dengan pengalaman pemakai. Kebijakan ini dapat ditempuh untuk item-item yang biaya pemesanan (*ordering cost*) tinggi, dengan memenuhi kebutuhan bersih dari periode ke periode.

Apabila teknik ini akan diterapkan dalam sistem MRP maka akibatnya besar jumlah pesanan dapat menjadi sama atau lebih besar dari kebutuhan bersih, yang kadang-kadang diperlukan bila ada lonjakan permintaan (Nasution dan Prasetyawan, 2008:270).

2.21.2 Economic Order Quantity (EOQ)

Penerapan ukuran lot dengan teknik ini hampir tidak pernah dilupakan dalam lingkungan MRP karena teknik ini sangat populer sekali dalam sistem persediaan tradisional.

Dalam teknik inipun besarnya ukuran lot adalah tetap. Namun perhitungannya sudah mencakup biaya-biaya pesan serta biaya-biaya simpan (Nasution dan Prasetyawan, 2008:270). Perumusan yang dipakai dalam teknik ini adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \dots\dots\dots (2.12)$$

- Dengan: \bar{D} = Rata-Rata Kebutuhan
- k = biaya pesan
- h = biaya simpan

Metode jumlah pesanan ekonomis (EOQ) ini biasanya dipakai untuk horison perencanaan selama satu tahun atau sebesar sebesar 12 bulan. Sedangkan keefektifan dari metode EOQ ini sangat akan apabila pola permintaan kebutuhan bersifat kontinu dan tingkat kebutuhan bersifat konstan (Nasution dan Prasetyawan, 2008:271).

2.21.3 Lot-For-Lot (L-4-L)

Teknik penerapan ukuran lot dengan ini dilakukan atas dasar pesanan diskrit, disamping itu teknik ini merupakan cara paling sederhana dari semua teknik ukuran lot yang ada.

Teknik ini hampir selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terutama sekali apabilaterjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol. Oleh karena itu sering sekali digunakan untuk item-item yang mempunyai harga/unit sangat mahal. Juga apabila dilihat dari pola kebutuhan yang mempunyai sifat diskontinyu atau tidak teratur, maka teknik L-4-L ini memiliki kemampuan yang baik. Disamping itu teknik ini banyak digunakan pada sistem produksi manufaktur yang mempunyai sifat “*set-up*” permanen pada proses produksinya (Nasution dan Prasetyawan, 2008:272).

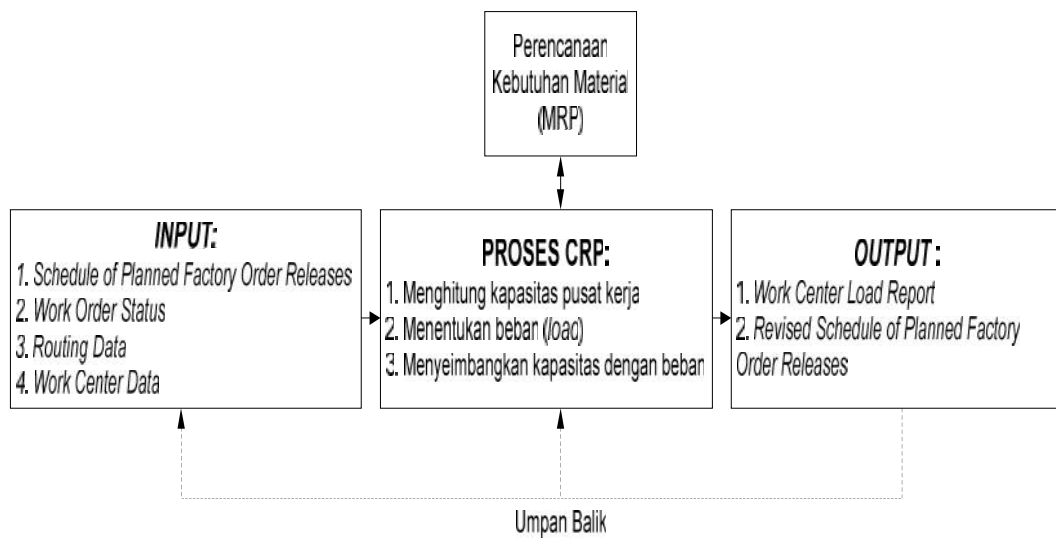
2.21.4 Fixed Period Requirement (FPR)

Teknik penerapan ukuran lot dengan kebutuhan periode tetap (FPR) ini membuat pesanan berdasarkan periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah kebutuhan bersih pada periode yang akan datang.

Pada teknik jumlah pesanan tetap (FOQ) yang telah dijelaskan sebelumnya, besarnya jumlah ukuran lot adalah tetap, meskipun selang waktu antara pemesanan tidak tetap. Sedangkan dalam teknik kebutuhan periode tetap (FPR) ini, selang waktu antar pemesanan dibuat tetap dengan ukuran lot sesuai pada kebutuhan bersih (Nasution dan Prasetyawan, 2008:273).

2.22 Capacity Requirements Planning (CRP)

MRP mengasumsikan bahwa apa yang dijadwalkan dapat diterapkan, tanpa memperhatikan keterbatasan kapasitas. Kadang-kadang asumsi ini *valid*, tetapi kadang-kadang tidak dapat dipenuhi. Perencanaan kebutuhan kapasitas (*Capacity Requirements Planning, CRP*) menguji asumsi tersebut dan mengidentifikasi area yang melebihi kapasitas (*overload*) dan yang berada di bawah kapasitas (*underload*), sehingga perencana dapat mengambil tindakan yang tepat. CRP membandingkan beban (*load*) yang ditetapkan pada setiap pusat kerja (*work center*) melalui *open and planned orders* yang diciptakan oleh MRP, dengan kapasitas yang tersedia pada setiap pusat kerja dalam setiap periode waktu dari horizon perencanaan. Tidak seperti sistem MRP yang menciptakan *new planned orders* untuk menghindari kekurangan material atau *item* di masa mendatang, sistem CRP tidak menciptakan, menjadwalkan ulang, atau menghapus pesanan apapun (gasperzs, 1998:203).



Gambar 2.11 Sistem Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP)

2.23 Metode Pengukuran Kapasitas

Pada dasarnya terdapat tiga metode pengukuran kapasitas menurut (gasperzs, 1998:208), yaitu:

1. *Theoretical Capacity* (synonym: *Maximum Capacity, Design Capacity*) merupakan kapasitas maksimum yang mungkin dari sistem manufaktur yang didasarkan pada asumsi mengenai adanya kondisi ideal seperti: tiga *shift* per hari, tujuh hari per minggu, tidak ada *downtime* mesin, dan lain-

lain. Dengan demikian *theoretical capacity* diukur berdasarkan pada jam kerja yang tersedia untuk melakukan pekerjaan, tanpa suatu kesempatan untuk berhenti atau istirahat, *downtime* mesin atau alasan lainnya.

2. *Demonstrated Capacity* (synonym: *Actual Capacity*, *Effective Capacity*) merupakan tingkat *output* yang dapat diharapkan berdasarkan pada pengalaman, yang mengukur produksi secara aktual dari pusat kerja di waktu lalu, yang biasanya diukur menggunakan angka rata-rata berdasarkan beban kerja normal.
3. *Rated Capacity* (synonym: *Calculated Capacity*, *Nominal Capacity*) diukur berdasarkan penyesuaian kapasitas teoritis dengan faktor produktivitas yang telah ditentukan oleh *demonstrated capacity*. Dihitung melalui penggandaan waktu kerja yang tersedia dengan faktor utilisasi dan efisiensi. Waktu kerja yang tersedia (*available work time*, synonym: *productive capacity or scheduled capacity*) adalah banyaknya jam kerja aktual yang dijadwalkan atau tersedia, pada pusat kerja selama periode tertentu. Waktu kerja yang tersedia per periode waktu dihitung sebagai: banyaknya orang atau mesin x jam per *shift* x *shift* per hari x hari kerja per periode.

Utilisasi adalah pecahan yang menggambarkan persentase *clock time* yang tersedia dalam pusat kerja yang secara aktual digunakan untuk produksi berdasarkan pengalaman lalu. Utilisasi dapat ditentukan untuk mesin atau tenaga kerja, atau keduanya, tergantung pada mana yang lebih cocok untuk situasi dan kondisi aktual di perusahaan. Formula untuk menghitung utilisasi (Gasperzs, 1998:209) adalah:

$$\text{utilisasi} = \frac{\text{jam aktual yang digunakan untuk produksi}}{\text{jam yang tersedia menurut jadwal}} \dots\dots\dots (2.13)$$

Efisiensi adalah faktor yang mengukur performansi aktual dari pusat kerja relatif terhadap standar yang ditetapkan. Formula untuk menghitung efisiensi (Gasperzs, 1998:209) adalah:

$$\text{efisiensi} = \frac{\text{jam standar yang diperoleh atau diproduksi}}{\text{jam aktual yang digunakan untuk produksi}} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dengan demikian *rated (or calculated) capacity* dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Tersedia} = \text{Waktu Kerja Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi} \dots\dots\dots (2.15)$$

2.24 Analisis Perencanaan Kebutuhan Kapasitas

Analisis CRP membutuhkan perhitungan yang terpisah berkaitan dengan kebutuhan *setup time* dan *run time*. Analisis CRP lebih terperinci dibandingkan RCCP, yaitu ketika dalam analisis CRP dibutuhkan informasi tentang *standard setup time* dan *standard run time* per unit *item* yang akan dibuat (Gasperzs, 1998:213). Perhitungan *operation time* per unit dalam analisis CRP menggunakan formula berikut:

$$\begin{aligned} \text{Operation Time Per Unit} = & \text{Run Time/Unit} + \text{Setup Time/Unit} \dots\dots\dots (2.16) \\ & \text{Run Time/Unit} + \{ (\text{Setup Time/Lot}) / \text{Average Lot Size} \} \end{aligned}$$

Pada dasarnya terdapat beberapa langkah yang diperlukan untuk melaksanakan analisis CRP (Gasperzs, 1998:214), yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang pesanan produksi yang dikeluarkan (*planned order release*) dari MRP.
2. Memperoleh informasi tentang *standard run time per unit* dan *standard setup time per lot size*.
3. Menghitung kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja.
4. Membuat laporan CRP.

2.25 Analisis Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC atau sering juga disebut sebagai analisis ABC merupakan klasifikasi dari suatu kelompok material dalam susunan menurun berdasarkan biaya penggunaan material itu per periode waktu (harga per unit material dikalikan volume penggunaan dari material itu selama periode tertentu). Periode waktu yang umum digunakan adalah satu tahun. Analisis ABC dapat juga

ditetapkan menggunakan criteria lain. Bukan semata-mata berdasarkan criteria biaya yang tergantung pada faktor-faktor penting apa yang menentukan material itu. Klasifikasi ABC umum digunakan dalam pengendalian inventori (*inventory control*). Beberapa contoh penerapan seperti: pengendalian inventori pada pabrik, inventori produk akhir pada gudang bahan jadi, inventori pada obat-obatan pada apotek, inventori suku cadang pada bengkel atau toko, inventori produk pada supermarket atau toko serba ada (toserba), dan lain-lain (gaspersz, 1998:273).

Pada dasarnya terdapat sejumlah faktor yang menentukan kepentingan suatu material, (gaspersz, 1998:273) yaitu:

1. Nilai total uang dari material.
2. Biaya per unit dari material.
3. Kelangkaan atau kesulitan memperoleh material.
4. Ketersediaan sumber daya, tenaga kerja, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk membuat material itu.
5. Panjang dan variasi waktu tunggu (*lead time*) dari material, sejak pemesanan material itu pertama kali sampai kedatangannya.
6. Ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan material itu.
7. Resiko penyerobotan atau pencurian material itu.
8. Biaya kehabisan stok atau persediaan (*stockout cost*) dari material itu.
9. Kepekaan material terhadap perubahan disain.

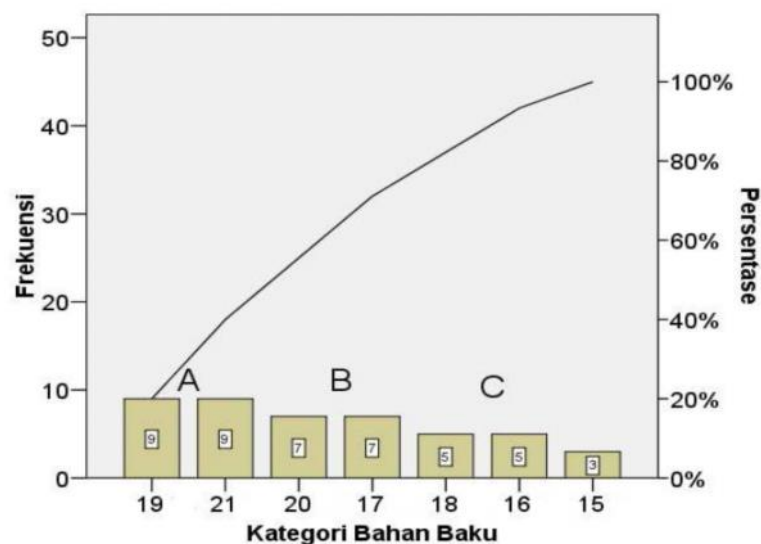
2.26 Prinsip Analisis Klasifikasi ABC

(Nil E. Maitimu.dkk, 2011) Pada prinsipnya analisis ABC adalah mengklasifikasikan jenis barang yang didasarkan atas tingkat investasi yang terserap didalam penyediaan inventori untuk setiap jenis barang. Berdasarkan prinsip Pareto, barang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori sebagai berikut :

1. Kategori A(80-20) :
Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 80% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori dan jumlah jenis barangnya sekitar 20% dari semua jenis barang yang dikelola.

2. Kategori B(15-30) :
Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (sesudah kategori A) dan jumlah jenis barangnya sekitar 30% dari semua jenis barang yang dikelola.
3. Kategori C(5-50) :
Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan untuk inventori (yang tidak termasuk kategori A dan B) dan jumlah jenis barangnya sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.

Analisis ABC diperkenalkan oleh HF Dickie pada tahun 1950-an (Herjanto,2007 dikutiup oleh Pawitan dan Paramasatya, 2008). Dimana analisis ABC merupakan metode persediaan yang menggunakan prinsip Pareto.



Gambar 2.12 Ilustrasi Diagram Pareto Dari Kategori Bahan Baku

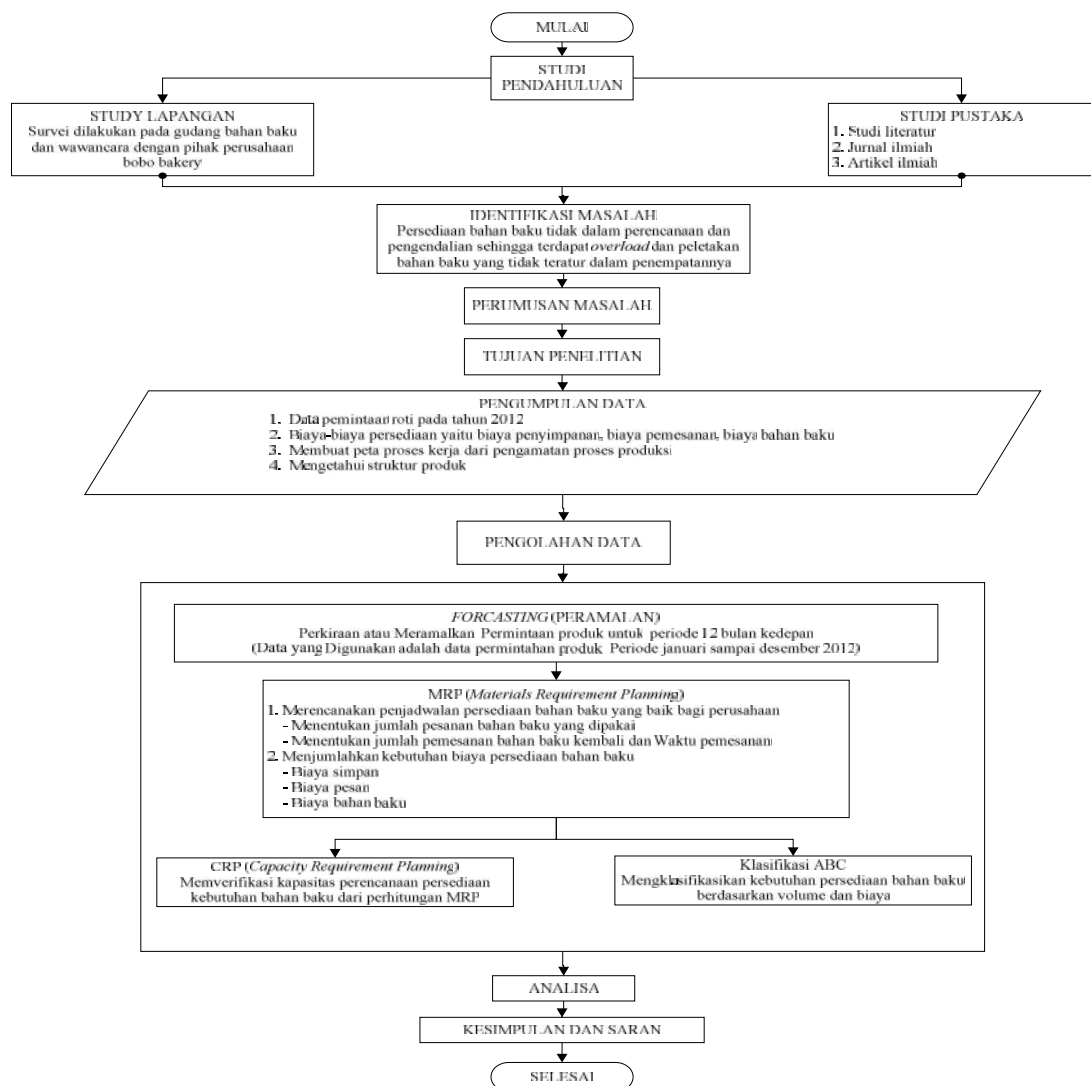
(Heizer dan Render, 1999 dikutip oleh Pawitan dan Paramasatya, 2008) , yang merumuskan beberapa strategi pengelolaan persediaan berdasarkan analisis ABC antara lain adalah:

1. Sumber daya pembelian yang dipakai harus lebih besar untuk persediaan kelompok barang A daripada kelompok barang C.
2. Pengendalian persediaan untuk kelompok A harus lebih ketat.
3. Peramalan untuk kelompok A harus lebih diperhatikan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Dalam penelitian sebuah tugas akhir, metodologi penelitian mempunyai peranan penting sekali, karena pada metodologi penelitian ini menggambarkan langkah-langkah secara sistematis yang dilakukan dalam memecahkan permasalahan yang diangkat. Adapun metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian di Perusahaan Bobo Bakery

3.2 Studi Pendahuluan

Dalam sebuah penelitian, langkah awal yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian adalah melakukan studi pendahuluan. Studi pendahuluan ini dilakukan ke perusahaan yang menjadi objek penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui gejala permasalahan yang ada di perusahaan yang berkaitan dengan bidang kajian teknik industri.

Dari studi pendahuluan yang dilakukan, permasalahan yang ditemukan adanya peletakkan bahan baku yang masih terlihat diluar ruang bahan baku itu sendiri. Hal ini terjadi dikarenakan akibat kurangnya perencanaan dan pengendalian persediaan (*inventory*) bahan baku pada perusahaan, yang terkadang melakukan pemesanan bahan baku mengalami kekurangan serta berlebihan (*overload*) dan juga mengakibatkan banyaknya penumpukan yang terjadi pada gudang penyimpanan bahan baku. Sehingga pengoptimalan biaya yang dikeluarkan terhadap persediaan bahan baku belum tentu tercapai.

3.3 Studi Pustaka

Setelah permasalahan yang ada ditemukan, kemudian dilakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang ditemukan di perusahaan yang menjadi objek penelitian.

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas akhir. Jenis literatur yang digunakan sebagai acuan antara lain buku-buku perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku serta kapasitas produksi. Selain itu, penulisan juga mengacu kepada karya ilmiah yang mendukung teori seperti jurnal-jurnal yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

3.4 Identifikasi Masalah

Setelah permasalahan diketahui melalui penelitian pendahuluan, dan kemudian didukung oleh teori-teori yang ada maka langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi terhadap permasalahan tersebut.

Dari penelitian pendahuluan diketahui bahwa permasalahan di perusahaan adalah pemesanan bahan baku yang terkadang mengalami kekurangan serta

berlebihan (*overload*) terhadap permintaan yang fluktuatif. Sehingga banyaknya penumpukan yang terjadi pada gudang penyimpanan bahan baku dan pengoptimalan biaya yang dikeluarkan terhadap persediaan bahan baku belum tentu tercapai.

Dengan mengidentifikasi masalah dapat diketahui bahwa penyebab dari permasalahan tersebut adalah kurangnya perencanaan dan pengendalian terhadap persediaan bahan baku dalam produksi.

3.5 Perumusan Masalah

Rumusan masalah berisi pertanyaan-pertanyaan yang nantinya akan terjawab ketika penelitian selesai. Pada penelitian ini, masalah yang dihadapi adalah bagaimana merencanakan kapasitas persediaan bahan baku dari permintaan produksi pasar sehingga bahan baku yang digunakan dapat direncanakan dan dikendalikan agar tidak mengalami *overload* ataupun kekurangan bahan baku pada proses produksi setiap periodenya.

3.6 Menetapkan Tujuan penelitian

Dalam suatu penelitian perlu ditetapkan suatu tujuan yang jelas, nyata dan terukur. Tujuan penelitian merupakan hasil yang akan atau ingin dicapai oleh peneliti setelah laporan penelitian ini selesai. Adapun tujuan penelitian ini adalah Untuk memberikan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku serta kapasitas dalam proses produksi dalam mengoptimalkan pemesanan untuk persediaan bahan baku dan mencegah terjadinya kerusakan serta meminimalisir biaya pemesanan.

3.7 Pengumpulan Data

Setelah tujuan penelitian ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Dimana data yang dimaksud berguna sebagai data penunjang proses pengolahan data dalam penelitian laponan ini. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

3.7.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat secara langsung untuk kemudian dilakukan pengolahan data. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data wawancara terhadap pihak perusahaan mengenai persediaan kebutuhan bahan baku yang ada.

3.7.2 Data Sekunder

Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini adalah data permintaan produk 12 bulan pada tahun 2012, gambar kondisi gudang bahan baku, dan data kebutuhan persediaan bahan baku yang dilakukan perusahaan.

3.8 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan peramalan (*forecasting*) terhadap permintaan produk pada periode Januari sampai Desember 2012 untuk perkiraan permintaan produk dimasa yang akan datang dengan metode peramalan yang terpilih berdasarkan pola data permintaan produk dan memberikan ukuran akurasi dari hasil peramalan, serta melakukan verifikasi terhadap peramalan (*forecasting*) yang dilakukan.
2. Melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) berdasarkan kebutuhan permintaan yang telah diramalkan. Dimana perencanaan yang dihasilkan adalah jadwal produksi yang dapat mengetahui jumlah bahan baku yang digunakan pada periode tertentu, melakukan pemesanan yang tepat pada periode tertentu, serta menghitung biaya kebutuhan bahan baku.
3. Melakukan verifikasi kapasitas produksi terhadap perencanaan kebutuhan bahan baku (MRP), dengan menggunakan *Capacity Requirement Planning* (CRP).
4. Mengklasifikasi kebutuhan bahan baku berdasarkan volume dan biaya yang dibutuhkan dalam penyimpanan persediaannya dengan analisis klasifikasi ABC.

3.9 Analisa

Setelah dilakukan pengolahan data, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisa terhadap hasil pengolahan data tersebut. Analisa yang akan dilakukan antara lain:

1. Analisa peramalan (*forecasting*) permintaan produksi pada masa yang akan datang.
2. Analisa perencanaan dan pengendalian biaya bahan baku dan jumlah persediaan bahan baku produksi yang dibutuhkan.
3. Analisa verifikasi kapasitas produksi terhadap perencanaan bahan baku (MRP).
4. Analisa klasifikasi ABC.

3.10 Kesimpulan dan Saran

Hasil akhir dari suatu penelitian adalah sebuah kesimpulan, yang akan menjelaskan secara ringkas hasil dari penelitian. Kesimpulan yang dibuat harus sesuai dengan tujuan yang tercantum pada bab I, artinya tujuan dari sebuah penelitian dapat tergambar dan diukur dari kesimpulan yang diuraikan. Sedangkan saran merupakan masukan-masukan yang penulis berikan kepada pihak perusahaan untuk memperbaiki perencanaan pengendalian persediaan bahan baku terhadap kapasitas produksi perusahaan tersebut.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Sejarah Perusahaan

Pabrik Roti Bobo didirikan pada tahun 1980an oleh bapak Tedy Gunawan. Lokasi pabrik beralamat di Jalan Kuras No.19 Pekanbaru. Awalnya pabrik ini merupakan usaha kecil-kecilan yang terus mengalami perkembangan sampai saat ini.

Pada tahun 2009, pabrik mengalami musibah kebakaran tepatnya terjadi pada tanggal 3 November 2009. Musibah ini membuat aktivitas pabrik berhenti selama beberapa bulan. Beberapa bulan kemudian setelah perbaikan dilakukan, akhirnya pabrik kembali beroperasi sebagaimana biasanya. Konsumen setia yang merasa kehilangan akhirnya dapat kembali menikmati roti bobo tentunya dengan kualitas yang lebih baik dari sebelumnya. Selain itu, dengan beroprasinya pabrik dapat menunjukkan keberadaan Roti Bobo dimasyarakat terutama masyarakat di Pekanbaru. Dengan memproduksi roti beraneka rasa seperti rasa Kacang Merah, Sarikaya, *Blueberry*, *Strawberry*, Nenas, Coklat, Kelapa, *Mocca vanilla*, dan *Mocca Coklat*.

4.2 Struktur Organisasi

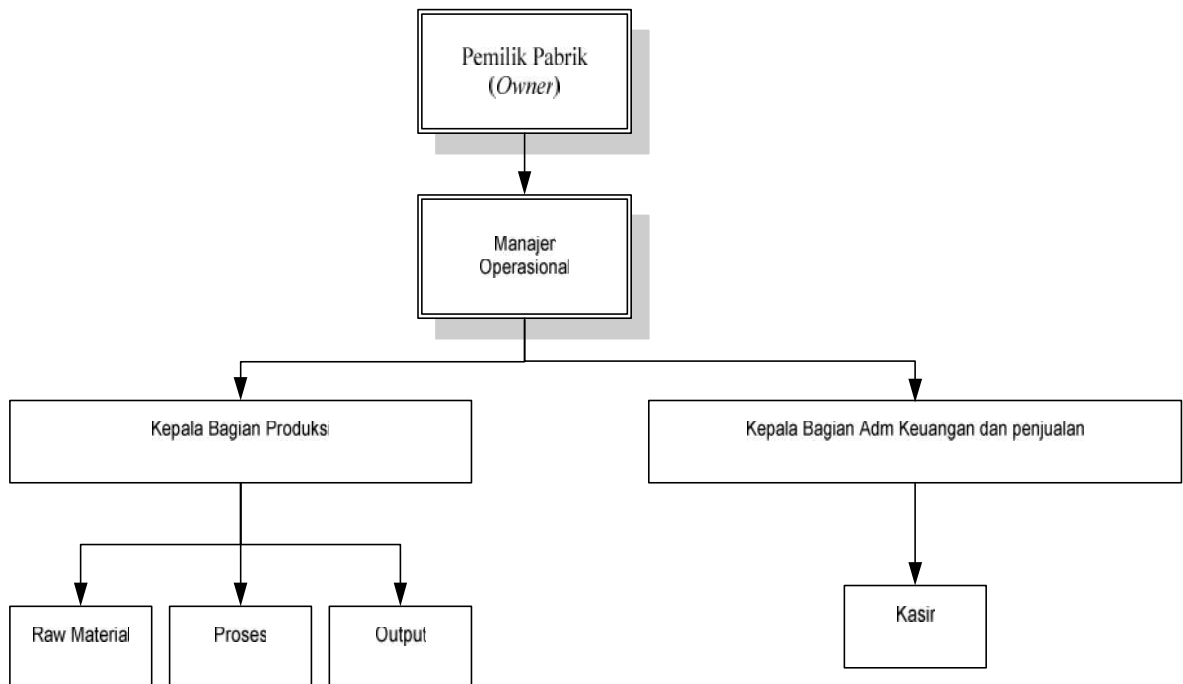
Struktur organisasi perusahaan merupakan salah satu bagian organisasi internal yang penting dan merupakan salah satu fungsi dari manajemen perusahaan itu sendiri. Struktur organisasi adalah wadah untuk menghubungkan komunikasi antara bagian satu dengan bagian lainnya baik secara vertikal maupun secara horizontal mengenai pekerjaan masing-masing bagian demi tercapainya tujuan organisasi ataupun perusahaan.

Dengan melakukan pemilihan serta penentuan struktur organisasi yang tepat dan sesuai dengan situasi dan kondisi dalam perusahaan maka pencapaian tujuan perusahaan akan lebih terarah. Fungsi struktur dalam sebuah organisasi adalah memberikan informasi kepada seluruh manusia yang menjadi anggotanya untuk mengetahui kegiatan atau pekerjaan yang harus dikerjakan, berkonsultasi

atau tanggung jawab terhadap kegiatan produksi, sehingga proses kerjasama menuju pencapaian tujuan organisasi dapat terwujud sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Struktur organisasi setiap perusahaan berbeda-beda, karena struktur organisasi perusahaan tersebut dibuat berdasarkan kebutuhan perusahaan itu sendiri, kemampuan dari setiap karyawan dalam perusahaan, dan kebijaksanaan dari sudut manajemen perusahaan. Selain itu, dengan struktur organisasi yang jelas dan baik maka akan dapat diketahui sampai dimana wewenang dan tanggung jawab yang dimiliki oleh seseorang dalam menjalankan tugasnya. Dengan adanya struktur organisasi dapat diperoleh gambaran mengenai susunan organisasi, uraian pekerjaan dari setiap bagian-bagian yang ada dalam perusahaan serta sistem koordinasi antar bagian sehingga aktivitasnya dapat dilakukan dengan baik dan benar.

Adapun struktur organisasi pada pabrik Roti Bobo adalah sebagai berikut:



(Sumber: Bobo Bakery, 2012)

Gambar 4.1 Struktur Organisasi Pabrik Bobo Bakery

Berdasarkan struktur organisasi Pabrik Roti Bobo Pekanbaru diatas, adapun tugas masing-masing bagian dalam organisasi tersebut adalah:

1. Pemilik Pabrik/*Owner*

Pemilik pabrik adalah orang yang mendirikan usaha. Tugas pemilik pabrik adalah:

- a. Membuat dan mengambil keputusan yang berhubungan dengan kegiatan pabrik.
- b. Menerima laporan penjualan Roti.
- c. Menerima laporan kas

2. Manajer Operasional

Manajer operasional merupakan orang yang bertugas memimpin kegiatan harian pabrik, bertanggung jawab atas seluruh kegiatan operasional pabrik. Tugas manajer operasional adalah sebagai berikut:

- a. Membantu pimpinan dalam mengkoordinir dan mengawasi kegiatan operasional perusahaan.
- b. Bertanggung jawab atas segala dokumen yang berhubungan dengan arus barang masuk dan keluar barang di gudang.
- c. Melakukan pemesanan bahan baku dan mengawasi ketersediaan bahan baku di pabrik.
- d. Memberi pengarahan, membina dan mengawasi kegiatan karyawan yang ada di pabrik.
- e. Mengupayakan agar tingkat produktivitas dapat sesuai dengan target.

3. Kepala Bagian Produksi

Kepala bagian produksi merupakan orang bertanggung jawab terhadap kegiatan produksi di pabrik. Adapun tugas dari kepala bagian produksi adalah sebagai berikut:

- a. Mengawasi kegiatan produksi dari awal produksi sampai rotimsiap dipasarkan.
- b. Membantu manajer operasional dalam hal ketersediaan bahan baku produksi.
- c. Melakukan pemeliharaan mesin-mesin dan peralatan produksi secara berkala.

4. Karyawan Bagian *Raw Material*

Karyawan bagian *raw material* memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Menyiapkan bahan baku dari gudang.
- b. Menyiapkan peralatan.

5. Karyawan Bagian Proses

Karyawan bagian proses memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Mengubah bahan baku menjadi barang setengah jadi berupa adonan roti.

- b. Menggunakan mesin untuk memasukkan berbagai varian rasa.
 - c. Memanggang adonan yang telah melalui proses pendinginan.
 - d. Melakukan *Packaging*.
6. Karyawan Bagian *Output*
- Karyawan bagian output memiliki tugas sebagai berikut:
- a. Menyusun roti yang bersiap dijual di gudang *counter*.
 - b. Menyusun roti yang siap dijual untuk di distribusikan.
7. Adm Keuangan dan Penjualan
- Adm keuangan dan penjualan merupakan orang yang bertanggung jawab terhadap administrasi keuangan dan penjualan pada pabrik.
- Adapun tugas dari kepala bagian Adm keuangan dan penjualan adalah sebagai berikut:
- a. Membuat laporan keuangan pabrik.
 - b. Menerima laporan penjualan dari kasir.
 - c. Mencatat seluruh penerimaan dan pengeluaran pabrik.
8. Kasir
- Kasir merupakan orang yang bertanggung jawab terhadap penerimaan dan pengeluaran kas di pabrik. Tugas dari kasir adalah sebagai berikut:
- a. Mencatat transaksi penjualan harian.
 - b. Menghitung penjualan harian.

4.3 Bahan Baku, Mesin, Proses Produksi dan Hasil Produksi

4.3.1 Bahan Baku

Adapun bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam proses produksi roti dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.1 Kebutuhan Bahan Baku Pada Produksi Roti

| No | Jenis bahan baku | Satuan | Volume/item | Harga/Item (Rp) |
|----|------------------|--------|-------------|-----------------|
| 1 | Tepung terigu | sak | 25 kg | 158.000 |
| 2 | Gula pasir | sak | 50 kg | 560.000 |
| 3 | Mentega | karton | 15 kg | 136.000 |
| 4 | Ragi | karton | 10 kg | 350.000 |
| 5 | Garam | sak | 5 kg | 25.000 |
| 6 | Selai coklat | sak | 25 kg | 300.000 |
| 7 | Selai strawberry | karton | 10 kg | 110.000 |
| 8 | Selai blueberry | karton | 10 kg | 110.000 |
| 9 | Selai nenas | karton | 10 kg | 110.000 |

| | | | | |
|----|--------------------|--------|-----------|---------|
| 10 | Selai kacang merah | karton | 15 kg | 245.000 |
| 11 | Selai srikaya | sak | 10 kg | 270.000 |
| 12 | Selai kelapa | sak | 10 kg | 270.000 |
| 13 | Susu kental manis | kaleng | 385 mg | 6.000 |
| 14 | Tepung gula | sak | 15 kg | 145.000 |
| 15 | Pembungkus | rool | 6.000 Pcs | 365.000 |

(Sumber : Bobo Bakery, 2012)

4.3.2 Mesin

Mesin dan peralatan lainnya merupakan alat-alat yang dapat mempercepat dan mempermudah pekerjaan dari operator. Adapun mesin dan peralatan yang digunakan adalah :

a. Dimensi Mesin *Mixer*

Mesin mixer merupakan mesin yang digunakan untuk mencampurkan semua bahan yang digunakan dalam pembuatan roti. Dalam *setup time* nya, mesin *mixer* memiliki waktu sebesar 2 menit. Dimana *setup* ini meliputi penyetingan mesin dan pembersihan wadah adonan.



Gambar 4.2 Mesin Mixer

b. Dimensi Mesin *Moulding*

Mesin *Moulding* merupakan mesin yang digunakan untuk mencetak adonan sekaligus isian berupa coklat, nenas, *strawberry*, *blueberry*, kacang merah, kelapa dan sarikaya yang kemudian menjadi bulatan – bulatan roti yang siap diproses ketahap selanjutnya dengan waktu *setup* mesin sebesar 3 menit yang meliputi penyetingan dan pembersihan mesin.



Gambar 4.3 Mesin Moulding

c. Dimensi Ruang Fermentasi

Ruangan ini merupakan ruangan yang digunakan untuk memfermentasi bulatan-bulatan adonan kurang lebih selama 3-4 jam, agar lebih mengembang sebelum dilakukannya pemanggangan dengan kapasitas penyimpanan 20.000 roti. *Setup* ruang fermentasi tidak terlalu lama. Yaitu membutuhkan waktu 2 menit untuk membersihkan ruangan fermentasi.



Gambar 4.4 Ruang Fermentasi

d. Dimensi Oven

Mesin Oven merupakan mesin yang digunakan untuk memanggang adonan yang telah difermentasi. Dengan waktu setup mesin oven sebesar 30 menit untuk meratakan panas pada mesin oven.



Gambar 4.5 Mesin Oven

e. Dimensi Pengemasan

Mesin pengemasan merupakan mesin yang digunakan untuk mengemas roti yang telah selesai dip roses setelah melalui proses pendinginan. Dengan waktu setup sebesar 30 menit untuk penyetingan mesin.



Gambar 4.6 mesin pengemasan (*packing*)

4.3.3 Proses Produksi

Perusahaan bobo bakery dalam produksi satu kali prosesnya mampu membuat 1000 roti. Adapun proses produksi roti pada perusahaan Bobo Bakery adalah sebagai berikut :

1. Penimbangan Bahan Baku
Semua bahan ditimbang sesuai dengan formula. Penimbangan bahan harus dilakukan dengan benar agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaan jumlah bahan. Waktu yang dibutuhkan dalam proses penimbangan atau penakaran bahan adalah 5 menit.
2. Pengadukan atau Pencampuran (*Mixing*)
Mixing berfungsi mencampurkan seluruh bahan baku berdasarkan urutannya. Pengadukan ini harus merata agar rasa pada roti tidak berkurang. Adapun proses *mixing* yang dilakukan membutuhkan waktu sebesar 9 menit.
3. Pemotongan Adonan
Adonan yang telah dicampur kemudian diletakkan pada tempat pemotongan adonan dan dibentuk dalam beberapa bagian agar dapat dilakukan proses selanjutnya. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pemotongan dan pembentukan adonan ini adalah 1 menit.
4. Pembulatan Adonan
Adonan yang telah dipotong selanjutnya diproses pada mesin moulding, Tujuannya untuk membuat bulatan-bulatan adonan dan berat serta dimensi adonan menjadi merata. Didalam proses inilah isian selai seperti selai kacang merah, sarikaya, kelapa, strawberry, blueberry, nenas dan coklat diproses bersama adonan tersebut. Adapun proses pembulatan adonan adalah 10 menit.
5. Fermentasi
Bulatan-bulatan adonan kemudian difermentasi agar adonan menjadi mengembang. Proses fermentasi ini adalah 3- 4 jam dengan kapasitas 20.000 roti.
6. Pembakaran
Setelah roti mengembang, langkah selanjutnya adalah membakar adonan dengan menggunakan oven. Adapun proses pembakaran adonan membutuhkan waktu selama 10 menit.
7. Pendinginan
Pendinginan berguna untuk menurunkan suhu pembakaran pada roti. Sehingga suhu roti menjadi suhu ruang agar mempermudah melakukan pengemasan serta

menjaga ketahanan roti itu sendiri. Adapun proses pendinginan roti ini adalah 12 menit.

8. Pematangan dan Pengisian

Roti jenis varian rasa mocca coklat dan mocca vanilla harus melalui tahap ini. Pematangan dilakukan untuk memberikan tempat isian pada roti. Proses ini membutuhkan waktu 20 menit / 1000 roti.

9. Pengepakan

Roti yang sudah selesai di proses kemudian di kemas. Ini merupakan tahap akhir dalam produksi roti isian sebelum di pasarkan. Proses pengepakan ini membutuhkan waktu sebesar 10 menit / 1000 roti.

4.3.4 Hasil Produksi

Adapun hasil produksi roti yang dilakukan pada perusahaan bobo bakery berupa roti isian yang memiliki sembilan varian rasa, dimana varian rasa itu diantaranya adalah:

1. Kacang merah
2. Coklat
3. Nenas
4. Strawberry
5. Blueberry
6. Kelapa
7. Sarikaya
8. Mocca vanilla
9. Mocca coklat



Gambar 4.7 Produk Roti Isian Bobo Bakery

4.4 Aktivitas Perusahaan

Perusahaan Roti Bobo merupakan perusahaan yang menghasilkan makanan yaitu roti. Dalam aktivitasnya, pabrik ini memproduksi roti dari hari senin sampai dengan hari sabtu dengan waktu kerja satu shift dari jam kerja mulai jam 7 sampai dengan 5 sore. Kegiatan para karyawan setiap hari kerja yaitu:

1. Menyiapkan bahan baku dan peralatan.
2. Membuat adonan dan mencetak adonan.
3. Mengisi adonan dengan berbagai rasa.
4. Menunggu fermentasi roti selama 3-4 jam.
5. Memasukkan adonan yang telah di fermentasikan ke oven.
6. Pendinginan.
7. Pengisian roti (*Packinging*).
8. Roti dimasukkan ke gudang sebgaiian bisa langsung dipasarkan.

Konsumen dapat membeli roti langsung di pabrik maupun melalui warung serta toko yang tersebar hampir di seluruh kota pekanbaru. Adapun distribusi roti bobo yaitu meliputi Pekanbaru Kota, Perawang, Kerinci, Ujung Batu, Tembilahan, Duri dan mencapai sebagian wilayah Sumatra Barat.

4.5 Pengumpulan dan Pengolahan Data Permintaan

4.5.1 Pengumpulan Data Permintaan

Pengumpulan data permintaan dilakukan selama 12 bulan mulai dari Januari sampai Desember 2012. Data akan digunakan untuk meramalkan permintaan 12 bulan mendatang. Data ini diperoleh dengan cara melihat catatan penjualan barang yang ada di dalam perusahaan. Adapun data permintaan produk roti pada tahun 2012 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

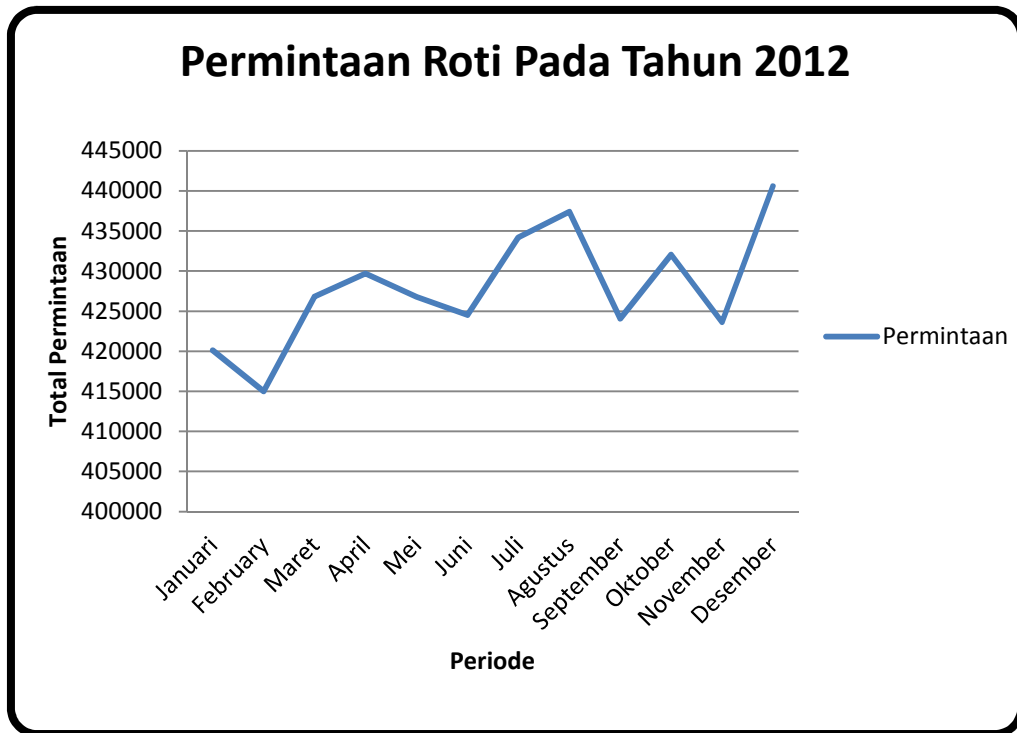
Tabel 4.2 Data Permintaan Produk Roti Tahun 2012

| No | Bulan | Jumlah Produksi | | | | | | | | | Total |
|----|----------|-----------------|--------|----------|-----------|-------|--------------|---------------|---------|--------|--------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Bluberry | Straberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 34011 | 112447 | 42298 | 29456 | 21041 | 50758 | 51017 | 37873 | 41213 | 420114 |
| 2 | February | 32739 | 112768 | 41345 | 29237 | 20673 | 49614 | 50119 | 37591 | 40923 | 415009 |
| 3 | Maret | 33974 | 115251 | 42467 | 29880 | 21453 | 51223 | 51748 | 38811 | 42029 | 426836 |
| 4 | April | 33575 | 118089 | 42853 | 29688 | 21427 | 51423 | 51689 | 38966 | 41970 | 429680 |
| 5 | Mei | 34499 | 115251 | 43343 | 29114 | 21562 | 51748 | 50960 | 37826 | 42467 | 426770 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 6 | Juni | 33665 | 115374 | 42515 | 29305 | 21149 | 50498 | 51278 | 38654 | 42081 | 424519 |
| 7 | Juli | 33878 | 117347 | 43239 | 30579 | 21620 | 52154 | 52423 | 39717 | 43239 | 434196 |
| 8 | Agustus | 34900 | 119002 | 44075 | 31010 | 21813 | 52349 | 52081 | 39466 | 42726 | 437422 |
| 9 | September | 34045 | 114316 | 42555 | 29337 | 21170 | 50291 | 51324 | 38493 | 42554 | 424085 |
| 10 | Oktober | 34282 | 116896 | 43516 | 29847 | 21648 | 51689 | 51953 | 39364 | 42853 | 432048 |
| 11 | November | 34045 | 114316 | 42770 | 28886 | 20848 | 51066 | 51065 | 38300 | 42340 | 423636 |
| 12 | Desember | 35035 | 119152 | 44131 | 30579 | 21954 | 52957 | 52690 | 39717 | 44131 | 440616 |

(Sumber : Bobo Bakery, 2012)

Dari data tabel 4.2 permintaan roti di atas, maka didapatkan grafik permintaan roti pada tahun 2012. Adapun grafik dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.8 Grafik Permintaan Roti Pada Tahun 2012

Dari Gambar 4.8 grafik menunjukkan permintaan akan produk pada tahun 2012 mengalami fluktuasi yang signifikan dan kecenderungan yang relatif meningkat. Sehingga grafik data permintaan diatas memiliki pola data permintaan *Trend* (kecenderungan).

Dengan data permintaan pola *trend*, maka metode peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Moving Average (MA)*, *Weighted Moving Average (WMA)*, dan *Exponential Smoothing (ES)*, dimana terpilihnya

penggunaan metode ini yang nantinya akan dipilih berdasarkan rata-rata kesalahan yang mendekati nol.

4.5.2 Pengolahan Data Permintaan

Untuk melakukan perhitungan peramalan permintaan produk roti, hal yang pertama kali dilakukan adalah menghitung permintaan pada setiap varian produk roti pada tahun 2012. Adapun perhitungan peramalan permintaan roti dengan menggunakan metode *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Smoothing* (ES) pada setiap varian produk roti adalah sebagai berikut.

4.5.2.1 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Moving Average* (MA)

Metode *Moving Average* (MA) merupakan metode yang merata-ratakan permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Adapun metode *Moving Average* (MA) dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N}$$

Dimana:

A = Permintaan Aktual pada periode – t

N = jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan

Adapun pemilihan nilai N yang digunakan pada penelitian ini adalah rata-rata bergerak 3 bulanan. Dimana ini digunakan karena permintaan produk dari waktu ke waktu mengalami fluktuasi yang signifikan, maka dalam mengantisipasi permintaan ini peramalan harus cukup agresif. Sehingga peramalan dengan nilai N yang kecil akan lebih cocok (Nasution dan Prasetyawan, 2008:42).

A. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Kacang Merah

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa kacang merah pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.3 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Kacang Merah Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan rasa kacang merah | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 34011 | $(34282+34045+35035)/3 = 34454$ |
| 2 | February | 32739 | $(34045+35035+34454)/3 = 34512$ |
| 3 | Maret | 33974 | $(35035+34454+34512)/3 = 34667$ |
| 4 | April | 33575 | $(34011+32739+33974)/3 = 33575$ |
| 5 | Mei | 34499 | $(32739+33974+33575)/3 = 33430$ |
| 6 | Juni | 33665 | $(33974+33575+34499)/3 = 34016$ |
| 7 | Juli | 33878 | $(33575+34499+33665)/3 = 33913$ |
| 8 | Agustus | 34900 | $(34499+33665+33878)/3 = 34014$ |
| 9 | September | 34045 | $(33665+33878+34900)/3 = 34148$ |
| 10 | Oktober | 34282 | $(33878+34900+34045)/3 = 34275$ |
| 11 | November | 34045 | $(34900+34045+34282)/3 = 34409$ |
| 12 | Desember | 35035 | $(34045+34282+35035)/3 = 34124$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

B. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Coklat

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa coklat pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.4 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Coklat Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan rasa coklat | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Januari | 112447 | $(116896+114316+119152)/3 = 116788$ |
| 2 | February | 112768 | $(114316+119152+116788)/3 = 116752$ |
| 3 | Maret | 115251 | $(119152+116788+116752)/3 = 117564$ |
| 4 | April | 118089 | $(112447+112768+115251)/3 = 113489$ |
| 5 | Mei | 115251 | $(112768+115251+118089)/3 = 115370$ |
| 6 | Juni | 115374 | $(115251+118089+115251)/3 = 116197$ |
| 7 | Juli | 117347 | $(118089+115251+115374)/3 = 116238$ |
| 8 | Agustus | 119002 | $(115251+115374+117347)/3 = 115991$ |
| 9 | September | 114316 | $(115374+117347+119002)/3 = 117241$ |
| 10 | Oktober | 116896 | $(117347+119002+114316)/3 = 116889$ |
| 11 | November | 114316 | $(119002+114316+116896)/3 = 116738$ |
| 12 | Desember | 119152 | $(114316+116896+119152)/3 = 115176$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

C. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Blueberry

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa blueberry pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.5 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Blueberry Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan rasa blueberry | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|---------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 42298 | $(43516+42770+44131)/3 = 43473$ |
| 2 | February | 41345 | $(42770+44131+43473)/3 = 43458$ |
| 3 | Maret | 42467 | $(44131+43473+43458)/3 = 43688$ |
| 4 | April | 42853 | $(42298+41345+42467)/3 = 42037$ |
| 5 | Mei | 43343 | $(42853+42467+41345)/3 = 42222$ |
| 6 | Juni | 42515 | $(43343+42853+42467)/3 = 42888$ |
| 7 | Juli | 43239 | $(42515+43343+42853)/3 = 42904$ |
| 8 | Agustus | 44075 | $(43343+42515+43239)/3 = 43033$ |
| 9 | September | 42555 | $(42515+43239+44075)/3 = 43277$ |
| 10 | Oktober | 43516 | $(43239+44075+42555)/3 = 43290$ |
| 11 | November | 42770 | $(44075+42555+43516)/3 = 43382$ |
| 12 | Desember | 44131 | $(42555+43516+42770)/3 = 42947$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

D. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Strawberry

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa strawberry pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.6 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Strawberry Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan rasa strawberry | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 29456 | $(29847+28886+30579)/3 = 29771$ |
| 2 | February | 29237 | $(28886+30579+29771)/3 = 29746$ |
| 3 | Maret | 29880 | $(30579+29771+29746)/3 = 30032$ |
| 4 | April | 29688 | $(29456+29237+29880)/3 = 29525$ |
| 5 | Mei | 29114 | $(29237+29880+29688)/3 = 29602$ |
| 6 | Juni | 29305 | $(29880+29688+29114)/3 = 29561$ |
| 7 | Juli | 30579 | $(29688+29114+29305)/3 = 29369$ |
| 8 | Agustus | 31010 | $(29114+29305+30579)/3 = 29666$ |
| 9 | September | 29337 | $(29305+30579+31010)/3 = 30298$ |
| 10 | Oktober | 29847 | $(30579+31010+29337)/3 = 30309$ |
| 11 | November | 28886 | $(31010+29337+29847)/3 = 30065$ |
| 12 | Desember | 30579 | $(29337+29847+28886)/3 = 29357$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

E. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Nenas

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa nenas pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.7 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Nenas Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan Rasa Nenas | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|-----------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 21041 | $(21648+20848+21954)/3 = 21484$ |
| 2 | February | 20673 | $(20848+21954+21484)/3 = 21429$ |
| 3 | Maret | 21453 | $(21954+21484+21429)/3 = 21622$ |
| 4 | April | 21427 | $(21041+20673+21453)/3 = 21056$ |
| 5 | Mei | 21562 | $(20673+21453+21427)/3 = 21185$ |
| 6 | Juni | 21149 | $(21453+21427+21562)/3 = 21481$ |
| 7 | Juli | 21620 | $(21427+21562+21149)/3 = 21380$ |
| 8 | Agustus | 21813 | $(21562+21149+21620)/3 = 21444$ |
| 9 | September | 21170 | $(21149+21620+21813)/3 = 21528$ |
| 10 | Oktober | 21648 | $(21620+21813+21170)/3 = 21535$ |
| 11 | November | 20848 | $(21813+21170+21648)/3 = 21544$ |
| 12 | Desember | 21954 | $(21170+21648+20848)/3 = 21222$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

F. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Mocca Coklat

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa mocca coklat pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.8 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Mocca Coklat Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan Rasa Mocca Coklat | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 50758 | $(51689+51066+52957)/3 = 51903$ |
| 2 | February | 49614 | $(51066+52957+51903)/3 = 51976$ |
| 3 | Maret | 51223 | $(52957+51903+51976)/3 = 52279$ |
| 4 | April | 51423 | $(50758+49614+51223)/3 = 50532$ |
| 5 | Mei | 51748 | $(49614+51223+51423)/3 = 50754$ |
| 6 | Juni | 50498 | $(51223+51423+51748)/3 = 51465$ |
| 7 | Juli | 52154 | $(51423+51748+50498)/3 = 51223$ |
| 8 | Agustus | 52349 | $(51748+50498+52154)/3 = 51467$ |
| 9 | September | 50291 | $(50498+52154+52349)/3 = 51667$ |
| 10 | Oktober | 51689 | $(52154+52349+50291)/3 = 51598$ |
| 11 | November | 51066 | $(52349+50291+51689)/3 = 51443$ |
| 12 | Desember | 52957 | $(50291+51689+51066)/3 = 51016$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

G. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Mocca Vanilla

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa mocca vanilla pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.9 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Mocca Vanilla Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan Rasa Mocca Vanilla | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 51017 | $(51953+51065+52690)/3 = 51903$ |
| 2 | February | 50119 | $(51065+52690+51903)/3 = 51886$ |
| 3 | Maret | 51748 | $(52690+51903+51886)/3 = 52160$ |
| 4 | April | 51689 | $(51017+50119+51740)/3 = 50962$ |
| 5 | Mei | 50960 | $(50119+51748+51689)/3 = 51186$ |
| 6 | Juni | 51278 | $(51748+51689+50960)/3 = 51466$ |
| 7 | Juli | 52423 | $(51689+50960+51278)/3 = 51309$ |
| 8 | Agustus | 52081 | $(50960+51278+52423)/3 = 51554$ |
| 9 | September | 51324 | $(51278+52423+52081)/3 = 51928$ |
| 10 | Oktober | 51953 | $(52423+52081+51324)/3 = 51943$ |
| 11 | November | 51065 | $(52081+51324+51953)/3 = 51786$ |
| 12 | Desember | 52690 | $(51324+51953+51065)/3 = 51448$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

H. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Sarikaya

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa sarikaya pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.10 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Sarikaya Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan Rasa sarikaya | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|--------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 37873 | $(39364+38300+39717)/3 = 39127$ |
| 2 | February | 37591 | $(38300+39717+39127)/3 = 39048$ |
| 3 | Maret | 38811 | $(39717+39127+39048)/3 = 39298$ |
| 4 | April | 38966 | $(37873+37951+38811)/3 = 38092$ |
| 5 | Mei | 37826 | $(37591+38811+38966)/3 = 38456$ |
| 6 | Juni | 38654 | $(38811+38966+37826)/3 = 38535$ |
| 7 | Juli | 39717 | $(38966+37826+38654)/3 = 38482$ |
| 8 | Agustus | 39466 | $(37826+38654+39717)/3 = 38733$ |
| 9 | September | 38493 | $(38654+39717+39466)/3 = 39279$ |
| 10 | Oktober | 39364 | $(39717+39466+38493)/3 = 39226$ |
| 11 | November | 38300 | $(39466+38493+39364)/3 = 39108$ |
| 12 | Desember | 39717 | $(38493+39364+38300)/3 = 38719$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

I. Peramalan Permintaan Produk Roti Pada Varian Rasa Kelapa

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa Kelapa pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Table 4.11 Perhitungan Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Kelapa Dengan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Permintaan Rasa Kelapa | Ramalan berdasarkan (MA) 3 bulanan |
|----|-----------|------------------------|------------------------------------|
| 1 | Januari | 41213 | $(42853+42340+44131)/3 = 43108$ |
| 2 | February | 40923 | $(42340+44131+43108)/3 = 43193$ |
| 3 | Maret | 42029 | $(44131+43108+43193)/3 = 43478$ |
| 4 | April | 41970 | $(41213+40923+42029)/3 = 41389$ |
| 5 | Mei | 42467 | $(40923+42029+41970)/3 = 41641$ |
| 6 | Juni | 42081 | $(42029+41970+42467)/3 = 42156$ |
| 7 | Juli | 43239 | $(41970+42467+42081)/3 = 42173$ |
| 8 | Agustus | 42726 | $(42467+42081+43239)/3 = 42596$ |
| 9 | September | 42554 | $(42081+43239+42726)/3 = 42682$ |
| 10 | Oktober | 42853 | $(43239+42726+42554)/3 = 42840$ |
| 11 | November | 42340 | $(42726+42554+42853)/3 = 42711$ |
| 12 | Desember | 44131 | $(42554+42853+42340)/3 = 42583$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari perhitungan diatas, didapatkan rekapitulasi dari hasil peramalan permintaan roti untuk tahun 2012 dengan menggunakan metode *Moving Average* (MA). Adapun rekapitulasi hasil peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average* (MA) dapat kita lihat pada tabel 4.12 dibawah ini.

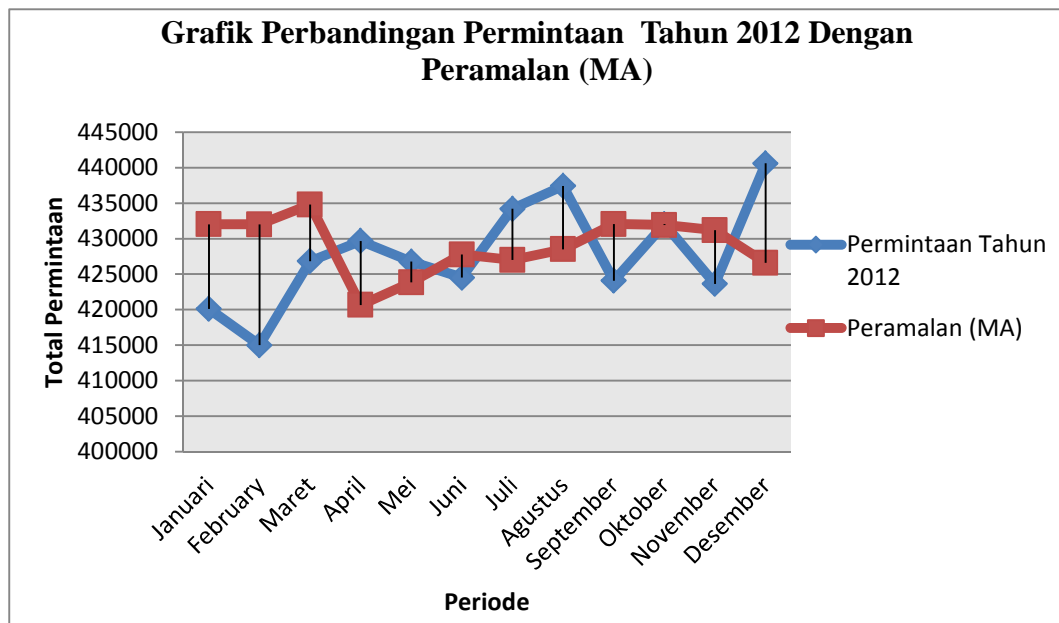
Tabel 4.12 Rekapitulasi Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Moving Average* (MA)

| No | Bulan | Total Permintaan Tahun 2012 | Hasil Peramalan | | | | | | | | | Total Peramalan |
|----|-----------|-----------------------------|-----------------|--------|-----------|------------|-------|--------------|---------------|---------|--------|-----------------|
| | | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 420114 | 34454 | 116788 | 43473 | 29771 | 21484 | 51904 | 51903 | 39127 | 43108 | 432012 |
| 2 | February | 415009 | 34512 | 116752 | 43458 | 29746 | 21429 | 51976 | 51886 | 39048 | 43193 | 432000 |
| 3 | Maret | 426836 | 34667 | 117564 | 43688 | 30032 | 21622 | 52279 | 52160 | 39298 | 43478 | 434788 |
| 4 | April | 429680 | 33575 | 113489 | 42037 | 29525 | 21056 | 50532 | 50962 | 38092 | 41389 | 420657 |
| 5 | Mei | 426770 | 33430 | 115370 | 42222 | 29602 | 21185 | 50754 | 51186 | 38456 | 41641 | 423846 |
| 6 | Juni | 424519 | 34016 | 116197 | 42888 | 29561 | 21481 | 51465 | 51466 | 38535 | 42156 | 427765 |
| 7 | Juli | 434196 | 33913 | 116238 | 42904 | 29369 | 21380 | 51223 | 51309 | 38482 | 42173 | 426991 |
| 8 | Agustus | 437422 | 34014 | 115991 | 43033 | 29666 | 21444 | 51467 | 51554 | 38733 | 42596 | 428498 |
| 9 | September | 424085 | 34148 | 117241 | 43277 | 30298 | 21528 | 51667 | 51928 | 39279 | 42682 | 432048 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 10 | Oktober | 432048 | 34275 | 116889 | 43290 | 30309 | 21535 | 51598 | 51943 | 39226 | 42840 | 431905 |
| 11 | November | 423636 | 34409 | 116738 | 43382 | 30065 | 21544 | 51443 | 51786 | 39108 | 42711 | 431186 |
| 12 | Desember | 440616 | 34124 | 115176 | 42947 | 29357 | 21222 | 51016 | 51448 | 38719 | 42583 | 426592 |
| Jumlah | | 5134931 | 409537 | 1394433 | 516599 | 357301 | 256910 | 617324 | 619531 | 466103 | 510550 | 5148288 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari hasil peramalan yang menggunakan metode moving average (MA) dengan rata-rata bergerak 3 bulanan diatas, maka didapatkan perbandingan grafik terhadap permintaan produk roti sebelumnya. Adapun perbandingan grafik dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Permintaan 2012 Dengan Peramalan *Moving Average* (MA)

Dengan hasil peramalan dengan menggunakan metode *Moving average* (MA) diatas, maka langkah yang selanjutnya dilakukan adalah melakukan akurasi hasil peramalan. akurasi hasil peramalan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui ukuran kesalahan peramalalan berdasarkan tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Dimana ukuran akurasi ini yang digunakan adalah MAD (*mean absolute deviation*), MSE (*mean square error*), MFE (*mean forecast error*) dan MAPE (*mean absolute percentage error*).

Adapun perhitungan ukuran akurasi hasil peramalan yang dilakukan pada peramalan *moving average* (MA) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Ukuran Akurasi Peramalan

| No | Permintaan A | Peramalan F | Deviasi A - F | Deviasi absolut A - F | Kuadrat kesalahan (A - F) ² | Persentase kesalahan (A - F/A) 100 | Persentase kesalahan absolut A - F/A 100 |
|----|-------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|--|--|--|
| 1 | 420114 | 432012 | -11898 | 11898 | 141562404 | -2,83 | 2,83 |
| 2 | 415009 | 432000 | -16991 | 16991 | 288694081 | -4,09 | 4,09 |
| 3 | 426836 | 434788 | -7952 | 7952 | 63234304 | -1,86 | 1,86 |
| 4 | 429680 | 420657 | 9023 | 9023 | 81414529 | 2,10 | 2,1 |
| 5 | 426770 | 423846 | 2924 | 2924 | 8549776 | 0,69 | 0,69 |
| 6 | 424519 | 427765 | -3246 | 3246 | 10536516 | -0,76 | 0,76 |
| 7 | 434196 | 426991 | 7205 | 7205 | 51912025 | 1,66 | 1,66 |
| 8 | 437422 | 428498 | 8924 | 8924 | 79637776 | 2,04 | 2,04 |
| 9 | 424085 | 432048 | -7963 | 7963 | 63409369 | -1,88 | 1,88 |
| 10 | 432048 | 431905 | 143 | 143 | 20449 | 0,03 | 0,03 |
| 11 | 423636 | 431186 | -7550 | 7550 | 57002500 | -1,78 | 1,78 |
| 12 | 440616 | 426592 | 14024 | 14024 | 196672576 | 3,18 | 3,18 |
| | | | -13357 | 97843 | 1042646305 | | 22,9 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

$$\text{MAD} = 97843/12 = 8153,58$$

$$\text{MSE} = 1042646305/12 = 86887192,08$$

$$\text{MAPE} = 22,9/12 = 1,91 \%$$

$$\text{MFE} = -13357/12 = -1113,08$$

Setelah dilakukannya ukuran akurasi peramalan, verifikasi peramalan harus dilakukan. Verifikasi ini bertujuan untuk melihat apakah peramalan aktual masih berada didalam batas kendali. Adapun verifikasi peramalan yang digunakan adalah dengan menggunakan peta *moving range*, dimana verifikasi peramalan dengan peta *moving range* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.14 Perhitungan Verifikasi Peramalan MA Dengan *Moving Range*

| Bulan | Periode (t) | Peramalan | Permintaan Y | - Y | <i>Moving Range</i> MR |
|----------|----------------|---------------|-------------------|-------|---------------------------|
| Januari | 1 | 432012 | 420114 | 11898 | - |
| February | 2 | 432000 | 415009 | 16991 | 5093 |
| Maret | 3 | 434788 | 426836 | 7952 | 9039 |
| April | 4 | 420657 | 429680 | -9023 | 16975 |
| Mei | 5 | 423846 | 426770 | -2924 | 6099 |
| Juni | 6 | 427765 | 424519 | 3246 | 6170 |

| | | | | | |
|-----------|----|---------|---------|--------|--------|
| Juli | 7 | 426991 | 434196 | -7205 | 10451 |
| Agustus | 8 | 428498 | 437422 | -8924 | 1719 |
| September | 9 | 432048 | 424085 | 7963 | 16887 |
| Oktober | 10 | 431905 | 432048 | -143 | 8106 |
| November | 11 | 431186 | 423636 | 7550 | 7693 |
| Desember | 12 | 426592 | 440616 | -14024 | 21574 |
| | 78 | 5148288 | 5134931 | 13357 | 109806 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dengan perhitungan *moving range* di atas, maka peta batas kendali dapat dilakukan sebagai berikut.

$$\overline{MR} = \sum \frac{MR}{n-1} = \frac{109806}{12-1} = 9982,36$$

$$BKA = + 2.66 \overline{MR} = + 2.66 (9982,36) = 26553,08$$

$$BKB = - 2.66 \overline{MR} = - 2.66 (9982,36) = -26553,08$$

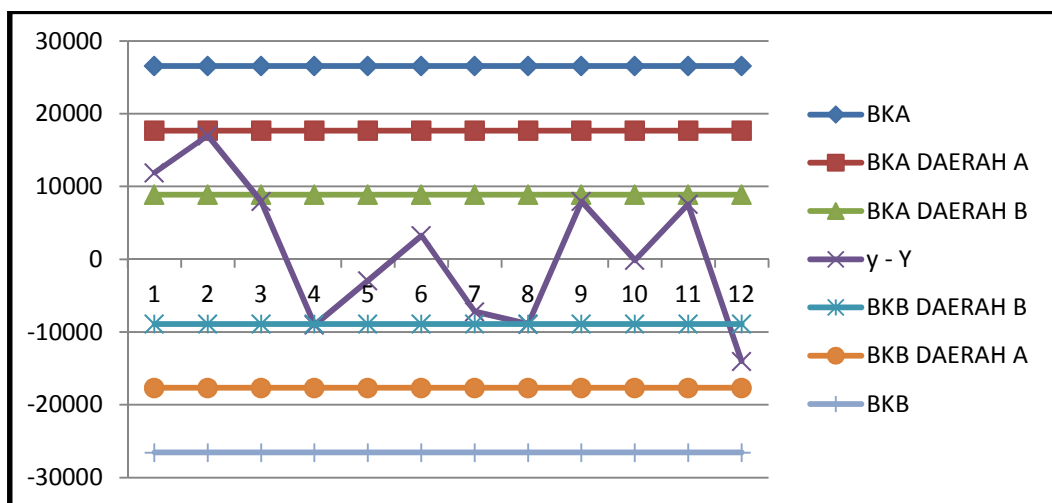
$$BKA \text{ DAERAH A} = + 1.77 \overline{MR} = +1.77 (9982,36) = 17668,77$$

$$BKB \text{ DAERAH A} = - 1.77 \overline{MR} = - 1.77 (9982,36) = -17668,77$$

$$BKA \text{ DAERAH B} = + 0,89 \overline{MR} = + 0,89 (9982,36) = 8884,3$$

$$BKB \text{ DAERAH B} = - 0,89 \overline{MR} = - 0,89 (9982,36) = -8884,3$$

Dari perhitungan verifikasi *moving range* di atas, didapatlah grafik verifikasi hasil peramalannya sebagai berikut.



Gambar 4.10 Grafik Verifikasi Hasil Peramalan MA Dengan Peta *Moving Range*

4.5.2.2 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Weighted moving average merupakan metode yang dilakukan dengan cara memberikan bobot lebih pada data-data periode. Metode Peramalan *wighted moving average* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$WMA = \sum W_i - A$$

Dimana:

W_t = Bobot Permintaan Aktual Pada Periode – t

A_t = Permintaan Aktual Pada Periode – t

Adapun pemberian bobot untuk model rata-rata bergerak 3 bulanan adalah sebagai berikut:

Table 4.15 Pembobotan Dengan Model Rata-Rata Bergerak 3 Bulanan

| Periode (Bulan) | Koefisien Pembobotan |
|-----------------------------|----------------------|
| 1 bulan (periode) yang lalu | 3 |
| 2 bulan (periode) yang lalu | 2 |
| 3 bulan (periode) yang lalu | 1 |
| Jumlah | 6 |

(Sumber: Gaspersz, 1998)

Berdasarkan pemberian bobot diatas, maka perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *weighted moving average* (WMA) terhadap permintaan dari setiap varian rasa pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

A. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Kacang Merah

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa kacang merah pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.16 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Kacang Merah Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa kacang merah | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|----------|------------------------------|--|
| 1 | Januari | 34011 | $\{(3)(35035)+(2)(34045)+(1)(34282)\} / 6 = 34580$ |
| 2 | February | 32739 | $\{(3)(34580)+(2)(35035)+(1)(34045)\} / 6 = 34643$ |
| 3 | Maret | 33974 | $\{(3)(34643)+(2)(34580)+(1)(35035)\} / 6 = 34687$ |
| 4 | April | 33575 | $\{(3)(33974)+(2)(32739)+(1)(34011)\} / 6 = 33569$ |
| 5 | Mei | 34499 | $\{(3)(33575)+(2)(33974)+(1)(32739)\} / 6 = 33569$ |
| 6 | Juni | 33665 | $\{(3)(34499)+(2)(33575)+(1)(33974)\} / 6 = 34104$ |

| | | | |
|----|-----------|-------|--|
| 7 | Juli | 33878 | $\{(3)(33665)+(2)(34499)+(1)(33575)\} / 6 = 33928$ |
| 8 | Agustus | 34900 | $\{(3)(33878)+(2)(33665)+(1)(34499)\} / 6 = 33911$ |
| 9 | September | 34045 | $\{(3)(34900)+(2)(33878)+(1)(33665)\} / 6 = 34354$ |
| 10 | Oktober | 34282 | $\{(3)(34045)+(2)(34900)+(1)(33878)\} / 6 = 34303$ |
| 11 | November | 34045 | $\{(3)(34282)+(2)(34045)+(1)(34900)\} / 6 = 34306$ |
| 12 | Desember | 35035 | $\{(3)(34045)+(2)(34282)+(1)(34045)\} / 6 = 34124$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

B. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Coklat

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa coklat pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.17 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Coklat Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa coklat | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|-----------|------------------------|--|
| 1 | Januari | 112447 | $\{(3)(119152)+(2)(114316)+(1)(116896)\} / 6 = 117164$ |
| 2 | February | 112768 | $\{(3)(117164)+(2)(119152)+(1)(114316)\} / 6 = 117352$ |
| 3 | Maret | 115251 | $\{(3)(117352)+(2)(117164)+(1)(119152)\} / 6 = 117590$ |
| 4 | April | 118089 | $\{(3)(115251)+(2)(112768)+(1)(112447)\} / 6 = 113956$ |
| 5 | Mei | 115251 | $\{(3)(118089)+(2)(115251)+(1)(112768)\} / 6 = 116257$ |
| 6 | Juni | 115374 | $\{(3)(115251)+(2)(118089)+(1)(115251)\} / 6 = 116197$ |
| 7 | Juli | 117347 | $\{(3)(115374)+(2)(115251)+(1)(118089)\} / 6 = 115786$ |
| 8 | Agustus | 119002 | $\{(3)(117347)+(2)(115374)+(1)(115251)\} / 6 = 116340$ |
| 9 | September | 114316 | $\{(3)(119002)+(2)(117347)+(1)(115374)\} / 6 = 117846$ |
| 10 | Oktober | 116896 | $\{(3)(114316)+(2)(119002)+(1)(117347)\} / 6 = 116384$ |
| 11 | November | 114316 | $\{(3)(116896)+(2)(114316)+(1)(119002)\} / 6 = 116387$ |
| 12 | Desember | 119152 | $\{(3)(114316)+(2)(116896)+(1)(114316)\} / 6 = 115176$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

C. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Blueberry

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa blueberry pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.18 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Blueberry Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa blueberry | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|----------|---------------------------|--|
| 1 | Januari | 42298 | $\{(3)(44131)+(2)(42770)+(1)(43516)\} / 6 = 43575$ |
| 2 | February | 41345 | $\{(3)(43575)+(2)(44131)+(1)(42770)\} / 6 = 43627$ |
| 3 | Maret | 42467 | $\{(3)(43627)+(2)(43575)+(1)(44131)\} / 6 = 43694$ |
| 4 | April | 42853 | $\{(3)(42467)+(2)(41345)+(1)(42298)\} / 6 = 42065$ |

| | | | |
|----|-----------|-------|--|
| 5 | Mei | 43343 | $\{(3)(42853)+(2)(42467)+(1)(41345)\} / 6 = 42473$ |
| 6 | Juni | 42515 | $\{(3)(43343)+(2)(42853)+(1)(42467)\} / 6 = 43034$ |
| 7 | Juli | 43239 | $\{(3)(42515)+(2)(43343)+(1)(42853)\} / 6 = 42848$ |
| 8 | Agustus | 44075 | $\{(3)(43239)+(2)(42515)+(1)(43343)\} / 6 = 43015$ |
| 9 | September | 42555 | $\{(3)(44075)+(2)(43239)+(1)(42515)\} / 6 = 43537$ |
| 10 | Oktober | 43516 | $\{(3)(42555)+(2)(44075)+(1)(43239)\} / 6 = 43176$ |
| 11 | November | 42770 | $\{(3)(43516)+(2)(42555)+(1)(44075)\} / 6 = 43289$ |
| 12 | Desember | 44131 | $\{(3)(42770)+(2)(43516)+(1)(42555)\} / 6 = 42983$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

D. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Strawberry

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa strawberry pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.19 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Strawberry Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa strawberry | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|-----------|----------------------------|--|
| 1 | Januari | 29456 | $\{(3)(30579)+(2)(28886)+(1)(29847)\} / 6 = 29893$ |
| 2 | February | 29237 | $\{(3)(29893)+(2)(30579)+(1)(28886)\} / 6 = 29954$ |
| 3 | Maret | 29880 | $\{(3)(29954)+(2)(29893)+(1)(30579)\} / 6 = 30038$ |
| 4 | April | 29688 | $\{(3)(29880)+(2)(29237)+(1)(29456)\} / 6 = 29595$ |
| 5 | Mei | 29114 | $\{(3)(29688)+(2)(29880)+(1)(29237)\} / 6 = 29677$ |
| 6 | Juni | 29305 | $\{(3)(29114)+(2)(29688)+(1)(29880)\} / 6 = 29433$ |
| 7 | Juli | 30579 | $\{(3)(29305)+(2)(29114)+(1)(29688)\} / 6 = 29306$ |
| 8 | Agustus | 31010 | $\{(3)(30579)+(2)(29305)+(1)(29114)\} / 6 = 29911$ |
| 9 | September | 29337 | $\{(3)(31010)+(2)(30579)+(1)(29305)\} / 6 = 30583$ |
| 10 | Oktober | 29847 | $\{(3)(29337)+(2)(31010)+(1)(30579)\} / 6 = 30102$ |
| 11 | November | 28886 | $\{(3)(29847)+(2)(29337)+(1)(31010)\} / 6 = 29871$ |
| 12 | Desember | 30579 | $\{(3)(28886)+(2)(29847)+(1)(29337)\} / 6 = 29282$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

E. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Nenas

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa nenas pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Nenas Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa nenas | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|----------|-----------------------|--|
| 1 | Januari | 21041 | $\{(3)(21954)+(2)(20848)+(1)(21648)\} / 6 = 21535$ |
| 2 | February | 20673 | $\{(3)(21535)+(2)(21954)+(1)(20848)\} / 6 = 21560$ |
| 3 | Maret | 21453 | $\{(3)(21560)+(2)(21535)+(1)(21954)\} / 6 = 21618$ |

| | | | |
|----|-----------|-------|--|
| 4 | April | 21427 | $\{(3)(21453)+(2)(20673)+(1)(21041)\} / 6 = 21125$ |
| 5 | Mei | 21562 | $\{(3)(21427)+(2)(21453)+(1)(20673)\} / 6 = 21310$ |
| 6 | Juni | 21149 | $\{(3)(21562)+(2)(21427)+(1)(21453)\} / 6 = 21499$ |
| 7 | Juli | 21620 | $\{(3)(21149)+(2)(21562)+(1)(21427)\} / 6 = 21333$ |
| 8 | Agustus | 21813 | $\{(3)(21620)+(2)(21149)+(1)(21562)\} / 6 = 21454$ |
| 9 | September | 21170 | $\{(3)(21813)+(2)(21620)+(1)(21149)\} / 6 = 21638$ |
| 10 | Oktober | 21648 | $\{(3)(21170)+(2)(21813)+(1)(21620)\} / 6 = 21460$ |
| 11 | November | 20848 | $\{(3)(21648)+(2)(21170)+(1)(21813)\} / 6 = 21517$ |
| 12 | Desember | 21954 | $\{(3)(20848)+(2)(21648)+(1)(21170)\} / 6 = 21169$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

F. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Mocca Coklat

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa mocca coklat pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.21 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Mocca Coklat Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa mocca coklat | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|-----------|------------------------------|--|
| 1 | Januari | 50758 | $\{(3)(52957)+(2)(51066)+(1)(51689)\} / 6 = 52116$ |
| 2 | February | 49614 | $\{(3)(52116)+(2)(52957)+(1)(51066)\} / 6 = 52221$ |
| 3 | Maret | 51223 | $\{(3)(52221)+(2)(52116)+(1)(52957)\} / 6 = 52309$ |
| 4 | April | 51423 | $\{(3)(51223)+(2)(49614)+(1)(50758)\} / 6 = 50610$ |
| 5 | Mei | 51748 | $\{(3)(51423)+(2)(51223)+(1)(49614)\} / 6 = 51055$ |
| 6 | Juni | 50498 | $\{(3)(51748)+(2)(51423)+(1)(51223)\} / 6 = 51553$ |
| 7 | Juli | 52154 | $\{(3)(50498)+(2)(51748)+(1)(51423)\} / 6 = 51069$ |
| 8 | Agustus | 52349 | $\{(3)(52154)+(2)(50498)+(1)(51748)\} / 6 = 51535$ |
| 9 | September | 50291 | $\{(3)(52349)+(2)(52154)+(1)(50498)\} / 6 = 51976$ |
| 10 | Oktober | 51689 | $\{(3)(50291)+(2)(52349)+(1)(52154)\} / 6 = 51288$ |
| 11 | November | 51066 | $\{(3)(51689)+(2)(50291)+(1)(52349)\} / 6 = 51333$ |
| 12 | Desember | 52957 | $\{(3)(51066)+(2)(51689)+(1)(50291)\} / 6 = 51145$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

G. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Mocca Vanilla

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa mocca vanilla pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.22 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Mocca Vanilla Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa mocca vanilla | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|----------|-------------------------------|--|
| 1 | Januari | 51017 | $\{(3)(52690)+(2)(51065)+(1)(51953)\} / 6 = 52026$ |
| 2 | February | 50119 | $\{(3)(52026)+(2)(52690)+(1)(51065)\} / 6 = 52087$ |

| | | | |
|----|-----------|-------|--|
| 3 | Maret | 51748 | $\{(3)(52037)+(2)(52026)+(1)(52690)\} / 6 = 52167$ |
| 4 | April | 51689 | $\{(3)(51748)+(2)(50119)+(1)(51017)\} / 6 = 51084$ |
| 5 | Mei | 50960 | $\{(3)(51689)+(2)(51748)+(1)(50119)\} / 6 = 51447$ |
| 6 | Juni | 51278 | $\{(3)(50960)+(2)(51689)+(1)(51748)\} / 6 = 51335$ |
| 7 | Juli | 52423 | $\{(3)(51278)+(2)(50960)+(1)(51689)\} / 6 = 51241$ |
| 8 | Agustus | 52081 | $\{(3)(52423)+(2)(51278)+(1)(50960)\} / 6 = 51798$ |
| 9 | September | 51324 | $\{(3)(52081)+(2)(52423)+(1)(51278)\} / 6 = 52062$ |
| 10 | Oktober | 51953 | $\{(3)(51324)+(2)(52081)+(1)(52423)\} / 6 = 51760$ |
| 11 | November | 51065 | $\{(3)(51953)+(2)(51324)+(1)(51081)\} / 6 = 51765$ |
| 12 | Desember | 52690 | $\{(3)(51065)+(2)(51953)+(1)(51324)\} / 6 = 51405$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

H. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Sarikaya

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa sarikaya pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.23 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Sarikaya Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa sarikaya | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|-----------|--------------------------|--|
| 1 | Januari | 37873 | $\{(3)(39717)+(2)(38300)+(1)(39364)\} / 6 = 39186$ |
| 2 | February | 37591 | $\{(3)(39186)+(2)(39717)+(1)(38300)\} / 6 = 39216$ |
| 3 | Maret | 38811 | $\{(3)(39216)+(2)(39186)+(1)(39717)\} / 6 = 39290$ |
| 4 | April | 38966 | $\{(3)(38811)+(2)(37591)+(1)(37873)\} / 6 = 38248$ |
| 5 | Mei | 37826 | $\{(3)(38966)+(2)(38811)+(1)(37591)\} / 6 = 38686$ |
| 6 | Juni | 38654 | $\{(3)(37826)+(2)(38966)+(1)(38811)\} / 6 = 38371$ |
| 7 | Juli | 39717 | $\{(3)(38654)+(2)(37826)+(1)(38966)\} / 6 = 38430$ |
| 8 | Agustus | 39466 | $\{(3)(39717)+(2)(38654)+(1)(37826)\} / 6 = 39048$ |
| 9 | September | 38493 | $\{(3)(39466)+(2)(39717)+(1)(38654)\} / 6 = 39415$ |
| 10 | Oktober | 39364 | $\{(3)(38493)+(2)(39466)+(1)(39717)\} / 6 = 39022$ |
| 11 | November | 38300 | $\{(3)(39364)+(2)(38493)+(1)(39466)\} / 6 = 39091$ |
| 12 | Desember | 39717 | $\{(3)(38300)+(2)(39364)+(1)(38493)\} / 6 = 38687$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

I. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Kelapa

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa kelapaa pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.24 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Kelapa Dengan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Permintaan rasa sarikaya | Ramalan berdasarkan (WMA) 3 bulanan |
|----|-----------|--------------------------|--|
| 1 | Januari | 41213 | $\{(3)(44131)+(2)(42340)+(1)(42853)\} / 6 = 43321$ |
| 2 | February | 40923 | $\{(3)(43321)+(2)(44131)+(1)(42340)\} / 6 = 43428$ |
| 3 | Maret | 42029 | $\{(3)(43428)+(2)(43321)+(1)(44131)\} / 6 = 43510$ |
| 4 | April | 41970 | $\{(3)(42029)+(2)(40923)+(1)(41213)\} / 6 = 41525$ |
| 5 | Mei | 42467 | $\{(3)(41970)+(2)(42029)+(1)(40923)\} / 6 = 41816$ |
| 6 | Juni | 42081 | $\{(3)(42467)+(2)(41970)+(1)(42029)\} / 6 = 42229$ |
| 7 | Juli | 43239 | $\{(3)(42081)+(2)(42467)+(1)(41970)\} / 6 = 42192$ |
| 8 | Agustus | 42726 | $\{(3)(43239)+(2)(42081)+(1)(42467)\} / 6 = 42725$ |
| 9 | September | 42554 | $\{(3)(42726)+(2)(43239)+(1)(42081)\} / 6 = 42790$ |
| 10 | Oktober | 42853 | $\{(3)(42554)+(2)(42726)+(1)(43239)\} / 6 = 42726$ |
| 11 | November | 42340 | $\{(3)(42853)+(2)(42554)+(1)(42726)\} / 6 = 42733$ |
| 12 | Desember | 44131 | $\{(3)(42340)+(2)(42853)+(1)(42554)\} / 6 = 42547$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari perhitungan diatas, didapatlah rekapitulasi dari hasil peramalan permintaan roti untuk tahun 2012 dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA). Adapun rekapitulasi hasil peramalan dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dapat kita lihat pada tabel 4.0 dibawah ini.

Tabel 4.25 Rekapitulasi Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

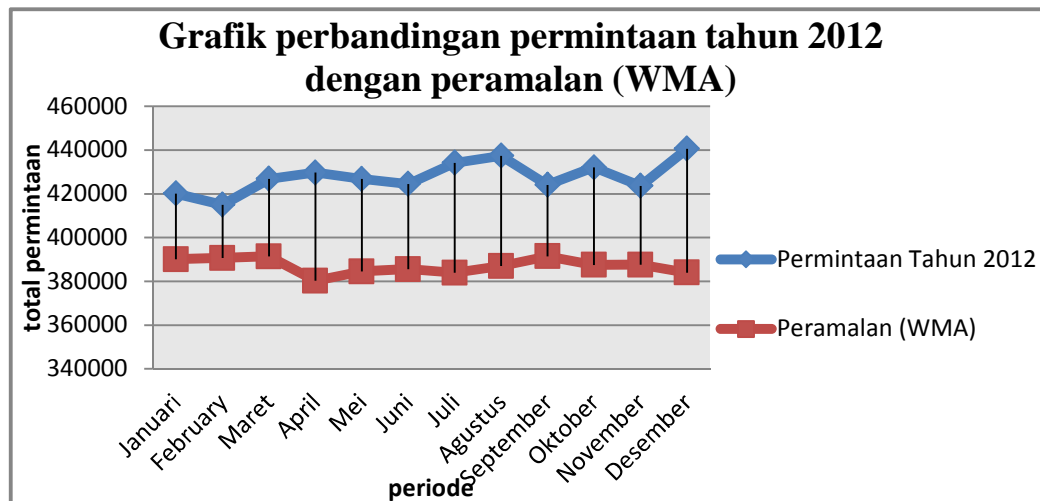
| No | Bulan | Total Permintaan Tahun 2012 | Hasil Peramalan | | | | | | | | | Total Permintaan |
|----|-----------|-----------------------------|-----------------|--------|-----------|------------|-------|--------------|---------------|---------|--------|------------------|
| | | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 420114 | 34580 | 117164 | 43575 | 29893 | 21535 | 52116 | 52026 | 39186 | 43321 | 390075 |
| 2 | February | 415009 | 34643 | 117352 | 43627 | 29954 | 21560 | 52221 | 52087 | 39216 | 43428 | 390660 |
| 3 | Maret | 426836 | 34687 | 117590 | 43694 | 30038 | 21618 | 52309 | 52167 | 39290 | 43510 | 391393 |
| 4 | April | 429680 | 33569 | 113956 | 42065 | 29595 | 21125 | 50610 | 51084 | 38248 | 41525 | 380252 |
| 5 | Mei | 426770 | 33569 | 116257 | 42473 | 29677 | 21310 | 51055 | 51447 | 38686 | 41816 | 384474 |
| 6 | Juni | 424519 | 34104 | 116197 | 43034 | 29433 | 21499 | 51553 | 51335 | 38371 | 42229 | 385526 |
| 7 | Juli | 434196 | 33928 | 115786 | 42848 | 29306 | 21333 | 51069 | 51241 | 38430 | 42192 | 383941 |
| 8 | Agustus | 437422 | 33911 | 116340 | 43015 | 29911 | 21454 | 51535 | 51798 | 39048 | 42725 | 387012 |
| 9 | September | 424085 | 34354 | 117846 | 43537 | 30583 | 21638 | 51976 | 52062 | 39415 | 42790 | 391411 |

Tabel 4.25 Lanjutan Rekapitulasi Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

| No | Bulan | Total Permintaan Tahun 2012 | Hasil Peramalan | | | | | | | | | Total Permintaan |
|--------|----------|-----------------------------|-----------------|---------|-----------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|------------------|
| | | | Kacang | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca | Mocca | Srikaya | Kelapa | |
| 10 | Oktober | 432048 | 34303 | 116384 | 43176 | 30102 | 21460 | 51288 | 51760 | 39022 | 42726 | 387495 |
| 11 | November | 423636 | 34306 | 116387 | 43289 | 29871 | 21517 | 51333 | 51765 | 39091 | 42733 | 387559 |
| 12 | Desember | 440616 | 34124 | 115176 | 42983 | 29282 | 21169 | 51145 | 51405 | 38687 | 42547 | 383971 |
| Jumlah | | 5134931 | 410078 | 1396435 | 517316 | 357645 | 257218 | 618210 | 620177 | 466690 | 511542 | 4643769 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari hasil peramalan yang menggunakan metode *weighted moving average* (MA) dengan rata-rata bergerak 3 bulanan diatas, maka didapatkan perbandingan grafik terhadap permintaan produk roti sebelumnya. Adapun perbandingan grafik dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Permintaan Tahun 2012 Dengan Peramalan *Weighted Moving Average* (WMA)

Dengan hasil peramalan dengan menggunakan metode *Weighted Moving average* (WMA) diatas, maka langkah yang selanjutnya dilakukan adalah melakukan akurasi hasil peramalan. akurasi hasil peramalan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui ukuran kesalahan peramalalan berdasarkan tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Dimana ukuran akurasi ini yang digunakan adalah MAD (*mean absolute deviation*), MSE (*mean square error*), MFE (*mean forecast error*) dan MAPE (*mean absolute percentage error*).

Adapun perhitungan ukuran akurasi hasil peramalan yang dilakukan pada peramalan *weighted moving average* (WMA) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Ukuran Akurasi Peramalan

| no | Permintaan A | Peramalan F | Deviasi A - F | Deviasi absolut A - F | Kuadrat kesalahan (A - F) ² | Persentase kesalahan (A - F/A) 100 | Persentase kesalahan absolut A - F/A 100 |
|----|-------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|--|--|--|
| 1 | 420114 | 390075 | 30039 | 30039 | 902341521 | 0,00072 | 0,00072 |
| 2 | 415009 | 390660 | 24349 | 24349 | 592873801 | 0,00059 | 0,00059 |
| 3 | 426836 | 391393 | 35443 | 35443 | 1256206249 | 0,00083 | 0,00083 |
| 4 | 429680 | 380252 | 49428 | 49428 | 2443127184 | 0,00115 | 0,00115 |
| 5 | 426770 | 384474 | 42296 | 42296 | 1788951616 | 0,00099 | 0,00099 |
| 6 | 424519 | 385526 | 38993 | 38993 | 1520454049 | 0,00092 | 0,00092 |
| 7 | 434196 | 383941 | 50255 | 50255 | 2525565025 | 0,00116 | 0,00116 |
| 8 | 437422 | 387012 | 50410 | 50410 | 2541168100 | 0,00115 | 0,00115 |
| 9 | 424085 | 391411 | 32674 | 32674 | 1067590276 | 0,00077 | 0,00077 |
| 10 | 432048 | 387495 | 44553 | 44553 | 1984969809 | 0,00103 | 0,00103 |
| 11 | 423636 | 387559 | 36077 | 36077 | 1301549929 | 0,00085 | 0,00085 |
| 12 | 440616 | 383971 | 56645 | 56645 | 3208656025 | 0,00129 | 0,00129 |
| | | | 491162 | 491162 | 21133453584 | | 0,01144 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

$$\text{MAD} = 491162/12 = 40930,16$$

$$\text{MSE} = 21133453584/12 = 17611212798,67$$

$$\text{MAPE} = 0,01144/12 = 0,000953 \%$$

$$\text{MFE} = 491162/12 = 40930,16$$

Setelah dilakukannya ukuran akurasi peramalan, verifikasi peramalan harus dilakukan. Verifikasi ini bertujuan untuk melihat apakah peramalan aktual masih berada didalam batas kendali. Adapun verifikasi peramalan yang digunakan adalah dengan menggunakan peta *moving range*, dimana verifikasi peramalan dengan peta *moving range* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.27 Perhitungan Verifikasi Peramalan WMA Dengan *Moving Range*

| Bulan | Periode (t) | Peramalan | Permintaan Y | - Y | <i>Moving Range</i> MR |
|----------|----------------|---------------|-------------------|--------|---------------------------|
| Januari | 1 | 390075 | 420114 | -30039 | - |
| February | 2 | 390660 | 415009 | -24349 | 5690 |
| Maret | 3 | 391393 | 426836 | -35443 | 11094 |
| April | 4 | 380252 | 429680 | -49428 | 13985 |
| Mei | 5 | 384474 | 426770 | -42296 | 7132 |
| Juni | 6 | 385526 | 424519 | -38993 | 3303 |

Tabel 4.27 Perhitungan Verifikasi Peramalan WMA Dengan *Moving Range*

| Bulan | Periode (t) | Peramalan | Permintaan Y | - Y | <i>Moving Range</i> MR |
|-----------|-------------|---------------|-------------------|---------|---------------------------|
| Juli | 7 | 383941 | 434196 | -50255 | 11262 |
| Agustus | 8 | 387012 | 437422 | -50410 | 155 |
| September | 9 | 391411 | 424085 | -32674 | 17736 |
| Oktober | 10 | 387495 | 432048 | -44553 | 11879 |
| November | 11 | 387559 | 423636 | -36077 | 8476 |
| Desember | 12 | 383971 | 440616 | -56645 | 20568 |
| | 78 | 4643769 | 5134931 | -491162 | 111280 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dengan perhitungan *moving range* di atas, maka peta batas kendali dapat dilakukan sebagai berikut.

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1} = \frac{111280}{12-1} = 10116,36$$

$$BKA = +2.66 \overline{MR} = +2.66 (10116,36) = 26909,51$$

$$BKB = -2.66 \overline{MR} = -2.66 (10116,36) = -26909,51$$

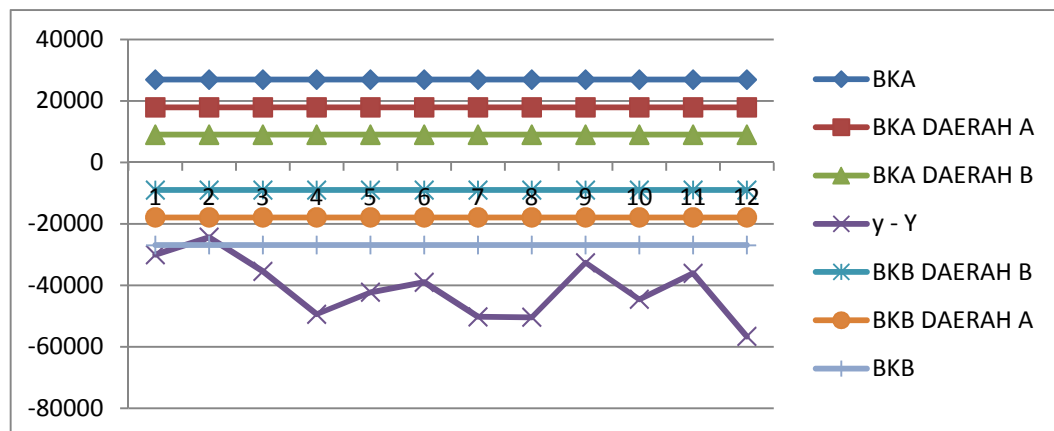
$$BKA \text{ DAERAH A} = +1.77 \overline{MR} = +1.77 (10116,36) = 17905,95$$

$$BKB \text{ DAERAH A} = -1.77 \overline{MR} = -1.77 (10116,36) = -17905,95$$

$$BKA \text{ DAERAH B} = +0,89 \overline{MR} = +0,89 (10116,36) = 9003,56$$

$$BKB \text{ DAERAH B} = -0,89 \overline{MR} = -0,89 (10116,36) = -9003,56$$

Dari perhitungan verifikasi *moving range* di atas, didapatkan grafik verifikasi hasil peramalannya sebagai berikut.



Gambar 4.12 Grafik Verifikasi Hasil Peramalan WMA Dengan Menggunakan Peta *Moving Range*

4.5.2.3 Peramalan Permintaan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang menggunakan parameter dalam model untuk mengurangi faktor kerandoman. α adalah sebuah bobot atau konstanta pemulusan yang dipilih oleh peramal.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Pada peramalan dengan metode *exponential smoothing* (ES) ini menggunakan $\alpha = 0.9$. pemilihan konstanta dipilih karena data permintaan memiliki fluktuasi yang bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu. Sehingga pemilihan konstanta (α) harus mendekati 1, maka dipilihlah $\alpha = 0.9$. Adapun hasil peramalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.9$ dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

A. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Kacang Merah

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa kacang merah pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.28 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa kacang merah Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa kacang merah | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|-----------|------------------------------------|---|
| 1 | Januari | 34011 | $F_1 = 34054$ |
| 2 | February | 32739 | $F_2 = 34054 + 0.9 (34011 - 34054) = 34016$ |
| 3 | Maret | 33974 | $F_3 = 34016 + 0.9 (32739 - 34016) = 32867$ |
| 4 | April | 33575 | $F_4 = 32867 + 0.9 (33575 - 32867) = 33864$ |
| 5 | Mei | 34499 | $F_5 = 33864 + 0.9 (33575 - 33864) = 33604$ |
| 6 | Juni | 33665 | $F_6 = 33604 + 0.9 (34499 - 33604) = 34410$ |
| 7 | Juli | 33878 | $F_7 = 34410 + 0.9 (33665 - 34410) = 33740$ |
| 8 | Agustus | 34900 | $F_8 = 33740 + 0.9 (33878 - 33740) = 33865$ |
| 9 | September | 34045 | $F_9 = 34900 + 0.9 (34900 - 33865) = 34797$ |
| 10 | Oktober | 34282 | $F_{10} = 34797 + 0.9 (34045 - 34797) = 34121$ |
| 11 | November | 34045 | $F_{11} = 34121 + 0.9 (34045 - 34121) = 34266$ |
| 12 | Desember | 35035 | $F_{12} = 34266 + 0.9 (34045 - 34266) = 34068$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

B. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Coklat

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa coklat pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.29 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa coklat Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa coklat | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|-----------|------------------------|---|
| 1 | Januari | 112447 | $F_1 = 115851$ |
| 2 | February | 112768 | $F_2 = 115851 + 0.9 (112447 - 115851) = 112788$ |
| 3 | Maret | 115251 | $F_3 = 112788 + 0.9 (112768 - 112788) = 112770$ |
| 4 | April | 118089 | $F_4 = 112770 + 0.9 (115251 - 112770) = 115003$ |
| 5 | Mei | 115251 | $F_5 = 115003 + 0.9 (118089 - 115003) = 117781$ |
| 6 | Juni | 115374 | $F_6 = 117781 + 0.9 (115251 - 117781) = 115504$ |
| 7 | Juli | 117347 | $F_7 = 115504 + 0.9 (115374 - 115504) = 115387$ |
| 8 | Agustus | 119002 | $F_8 = 115387 + 0.9 (117347 - 115387) = 117151$ |
| 9 | September | 114316 | $F_9 = 117151 + 0.9 (119002 - 117151) = 118817$ |
| 10 | Oktober | 116896 | $F_{10} = 118817 + 0.9 (114316 - 118817) = 114767$ |
| 11 | November | 114316 | $F_{11} = 114767 + 0.9 (116896 - 114767) = 116683$ |
| 12 | Desember | 119152 | $F_{12} = 116683 + 0.9 (114316 - 116683) = 114553$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

C. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Blueberry

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa blueberry pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.30 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa blueberry Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa blueberry | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|----------|---------------------------|---|
| 1 | Januari | 42298 | $F_1 = 42926$ |
| 2 | February | 41345 | $F_2 = 42926 + 0.9 (42298 - 42926) = 42361$ |

| | | | |
|----|-----------|-------|--|
| 3 | Maret | 42467 | $F_3 = 42361 + 0.9 (41345-42361) = 41447$ |
| 4 | April | 42853 | $F_4 = 41447 + 0.9 (42467-41447) = 42365$ |
| 5 | Mei | 43343 | $F_5 = 42365 + 0.9 (42853-42365) = 42805$ |
| 6 | Juni | 42515 | $F_6 = 42805 + 0.9 (43343-42805) = 43290$ |
| 7 | Juli | 43239 | $F_7 = 43290 + 0.9 (42515-43290) = 42593$ |
| 8 | Agustus | 44075 | $F_8 = 43239 + 0.9 (43239-42593) = 43175$ |
| 9 | September | 42555 | $F_9 = 43175 + 0.9 (44075-43175) = 43985$ |
| 10 | Oktober | 43516 | $F_{10} = 43985 + 0.9 (42555-43985) = 42698$ |
| 11 | November | 42770 | $F_{11} = 42698 + 0.9 (43516-42698) = 43435$ |
| 12 | Desember | 44131 | $F_{12} = 43435 + 0.9 (42770-43435) = 42837$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

D. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Strawberry

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa strawberry pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.31 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Strawberry Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa strawberry | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|-----------|----------------------------|---|
| 1 | Januari | 29456 | $F_1 = 29744$ |
| 2 | February | 29237 | $F_2 = 29744 + 0.9 (29456-29744) = 29485$ |
| 3 | Maret | 29880 | $F_3 = 29485 + 0.9 (29237-29485) = 29262$ |
| 4 | April | 29688 | $F_4 = 29262 + 0.9 (29880-29262) = 29819$ |
| 5 | Mei | 29114 | $F_5 = 29819 + 0.9 (29688-29819) = 29702$ |
| 6 | Juni | 29305 | $F_6 = 29702 + 0.9 (29114-29702) = 29173$ |
| 7 | Juli | 30579 | $F_7 = 29173 + 0.9 (29305-29173) = 29292$ |
| 8 | Agustus | 31010 | $F_8 = 29292 + 0.9 (30579-29292) = 30451$ |
| 9 | September | 29337 | $F_9 = 30451 + 0.9 (31010-30451) = 30955$ |

| | | | |
|----|----------|-------|--|
| 10 | Oktober | 29847 | $F_{10} = 30955 + 0.9 (29337 - 30955) = 29499$ |
| 11 | November | 28886 | $F_{11} = 29499 + 0.9 (29847 - 29499) = 29813$ |
| 12 | Desember | 30579 | $F_{12} = 29813 + 0.9 (28886 - 29813) = 28979$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

E. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Nenas

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa nenas pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.32 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Nenas Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa nenas | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|-----------|--------------------------|---|
| 1 | Januari | 21041 | $F_1 = 21364$ |
| 2 | February | 20673 | $F_2 = 21364 + 0.9 (21041 - 21364) = 21074$ |
| 3 | Maret | 21453 | $F_3 = 21074 + 0.9 (20673 - 21074) = 20714$ |
| 4 | April | 21427 | $F_4 = 20714 + 0.9 (21453 - 20714) = 21379$ |
| 5 | Mei | 21562 | $F_5 = 21379 + 0.9 (21427 - 21379) = 21423$ |
| 6 | Juni | 21149 | $F_6 = 21423 + 0.9 (21562 - 21423) = 21549$ |
| 7 | Juli | 21620 | $F_7 = 21549 + 0.9 (21149 - 21549) = 21189$ |
| 8 | Agustus | 21813 | $F_8 = 21189 + 0.9 (21620 - 21189) = 21577$ |
| 9 | September | 21170 | $F_9 = 21577 + 0.9 (21813 - 21577) = 21790$ |
| 10 | Oktober | 21648 | $F_{10} = 21790 + 0.9 (21170 - 21790) = 21232$ |
| 11 | November | 20848 | $F_{11} = 21232 + 0.9 (21648 - 21232) = 21607$ |
| 12 | Desember | 21954 | $F_{12} = 21607 + 0.9 (20848 - 21607) = 20924$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

F. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Mocca Coklat

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa mocca coklat pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.33 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Mocca Coklat Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa mocca coklat | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|-----------|------------------------------|---|
| 1 | Januari | 50758 | $F_1 = 51315$ |
| 2 | February | 49614 | $F_2 = 51315 + 0.9 (50758 - 51315) = 50814$ |
| 3 | Maret | 51223 | $F_3 = 50814 + 0.9 (49614 - 50814) = 49734$ |
| 4 | April | 51423 | $F_4 = 49734 + 0.9 (51223 - 49734) = 51075$ |
| 5 | Mei | 51748 | $F_5 = 51075 + 0.9 (51423 - 51075) = 51389$ |
| 6 | Juni | 50498 | $F_6 = 51389 + 0.9 (51748 - 51389) = 51711$ |
| 7 | Juli | 52154 | $F_7 = 51711 + 0.9 (50498 - 51711) = 50620$ |
| 8 | Agustus | 52349 | $F_8 = 50620 + 0.9 (52154 - 50620) = 52001$ |
| 9 | September | 50291 | $F_9 = 52001 + 0.9 (52349 - 52001) = 52315$ |
| 10 | Oktober | 51689 | $F_{10} = 52315 + 0.9 (50291 - 52315) = 50494$ |
| 11 | November | 51066 | $F_{11} = 50494 + 0.9 (51689 - 50494) = 51570$ |
| 12 | Desember | 52957 | $F_{12} = 51570 + 0.9 (51066 - 51570) = 51117$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

G. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Mocca Vanilla

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa mocca vanilla pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.34 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Mocca Vanilla Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa mocca vanilla | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|----------|-------------------------------|---|
| 1 | Januari | 51017 | $F_1 = 51529$ |
| 2 | February | 50119 | $F_2 = 51529 + 0.9 (51017 - 51529) = 51069$ |
| 3 | Maret | 51748 | $F_3 = 51069 + 0.9 (50119 - 51069) = 50214$ |
| 4 | April | 51689 | $F_4 = 50214 + 0.9 (51748 - 50214) = 51595$ |

| | | | |
|----|-----------|-------|--|
| 5 | Mei | 50960 | $F_5 = 51595 + 0.9 (51689-51595) = 51680$ |
| 6 | Juni | 51278 | $F_6 = 51680 + 0.9 (50960-51680) = 51032$ |
| 7 | Juli | 52423 | $F_7 = 51032 + 0.9 (51278-51032) = 51254$ |
| 8 | Agustus | 52081 | $F_8 = 51254 + 0.9 (52423-51254) = 52307$ |
| 9 | September | 51324 | $F_9 = 52307 + 0.9 (52081-52307) = 52104$ |
| 10 | Oktober | 51953 | $F_{10} = 52104 + 0.9 (52324-52104) = 51402$ |
| 11 | November | 51065 | $F_{11} = 51402 + 0.9 (51953-51402) = 51898$ |
| 12 | Desember | 52690 | $F_{12} = 51898 + 0.9 (51065-51898) = 51149$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

H. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Sarikaya

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa sarikaya pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.35 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Sarikaya Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa sarikaya | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
|----|-----------|-----------------------------|---|
| 1 | Januari | 37873 | $F_1 = 38732$ |
| 2 | February | 37591 | $F_2 = 38732 + 0.9 (37873-38732) = 37959$ |
| 3 | Maret | 38811 | $F_3 = 37959 + 0.9 (37591-37959) = 37628$ |
| 4 | April | 38966 | $F_4 = 37628 + 0.9 (38811-37628) = 38693$ |
| 5 | Mei | 37826 | $F_5 = 38693 + 0.9 (38966-38693) = 38939$ |
| 6 | Juni | 38654 | $F_6 = 38939 + 0.9 (37826-38939) = 37938$ |
| 7 | Juli | 39717 | $F_7 = 37938 + 0.9 (38654-37938) = 38583$ |
| 8 | Agustus | 39466 | $F_8 = 38583 + 0.9 (39717-38583) = 39604$ |
| 9 | September | 38493 | $F_9 = 39604 + 0.9 (39466-39604) = 39480$ |
| 10 | Oktober | 39364 | $F_{10} = 39480 + 0.9 (38493-39480) = 38592$ |
| 11 | November | 38300 | $F_{11} = 38592 + 0.9 (39364-38592) = 39287$ |
| 12 | Desember | 39717 | $F_{12} = 39287 + 0.9 (38300-39287) = 38399$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

I. Peramalan Permintaan Roti Pada Varian Rasa Kelapa

Adapun perhitungan permintaan roti untuk varian rasa kelapa pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.36 Hasil Peramalan Permintaan Roti Rasa Kelapa Dengan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Permintaan rasa kelapa | Ramalan berdasarkan ES ($\alpha = 0.9$) |
|----|-----------|------------------------|---|
| | | | $F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$ |
| 1 | Januari | 41213 | $F_1 = 42378$ |
| 2 | February | 40923 | $F_2 = 42378 + 0.9 (41213 - 42378) = 41330$ |
| 3 | Maret | 42029 | $F_3 = 41330 + 0.9 (40923 - 41330) = 40964$ |
| 4 | April | 41970 | $F_4 = 40964 + 0.9 (42029 - 40964) = 41923$ |
| 5 | Mei | 42467 | $F_5 = 41923 + 0.9 (41970 - 41923) = 41966$ |
| 6 | Juni | 42081 | $F_6 = 41966 + 0.9 (42467 - 41966) = 42417$ |
| 7 | Juli | 43239 | $F_7 = 42417 + 0.9 (42081 - 42417) = 42115$ |
| 8 | Agustus | 42726 | $F_8 = 42115 + 0.9 (43239 - 42115) = 43127$ |
| 9 | September | 42554 | $F_9 = 43127 + 0.9 (42726 - 43127) = 42767$ |
| 10 | Oktober | 42853 | $F_{10} = 42767 + 0.9 (42554 - 42767) = 42576$ |
| 11 | November | 42340 | $F_{11} = 42576 + 0.9 (42853 - 42576) = 42826$ |
| 12 | Desember | 44131 | $F_{12} = 42826 + 0.9 (42340 - 42826) = 42389$ |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari perhitungan diatas, didapatkan rekapitulasi dari hasil peramalan permintaan roti untuk tahun 2012 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* (ES). Adapun rekapitulasi hasil peramalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* (ES) dapat kita lihat pada tabel 4.0 dibawah ini.

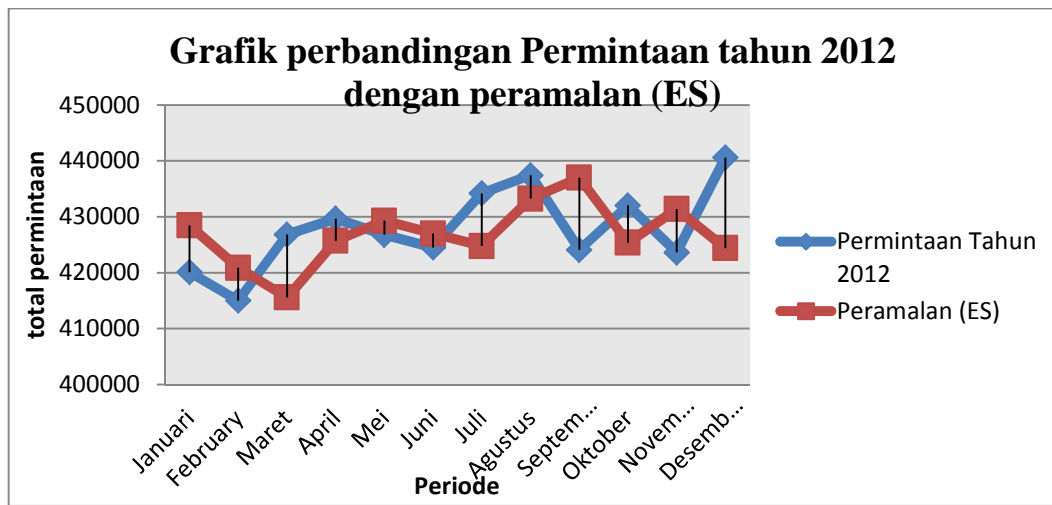
Tabel 4.37 Rekapitulasi Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* (ES)

| No | Bulan | Total Permintaan Tahun 2012 | Hasil Peramalan | | | | | | | | Total Permintaan | |
|----|---------|-----------------------------|-----------------|--------|-----------|------------|-------|--------------|---------------|---------|------------------|--------|
| | | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | | Kelapa |
| 1 | Januari | 420114 | 34054 | 115851 | 42926 | 29744 | 21364 | 51903 | 51529 | 38732 | 42378 | 428481 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 2 | February | 415009 | 34016 | 112788 | 42361 | 29485 | 21074 | 50814 | 51069 | 37959 | 41330 | 420896 |
| 3 | Maret | 426836 | 32867 | 112770 | 41447 | 29262 | 20714 | 49734 | 50214 | 37628 | 40964 | 415600 |
| 4 | April | 429680 | 33864 | 115003 | 42365 | 29819 | 21379 | 51075 | 51595 | 38693 | 41923 | 425716 |
| 5 | Mei | 426770 | 33604 | 117781 | 42805 | 29702 | 21423 | 51389 | 51680 | 38939 | 41966 | 429289 |
| 6 | Juni | 424519 | 34410 | 115504 | 43290 | 29173 | 21549 | 51711 | 51032 | 37938 | 42417 | 427024 |
| 7 | Juli | 434196 | 33740 | 115387 | 42593 | 29292 | 21189 | 50620 | 51254 | 38583 | 42115 | 424773 |
| 8 | Agustus | 437422 | 33865 | 117151 | 43175 | 30451 | 21577 | 52001 | 52307 | 39604 | 43127 | 433258 |
| 9 | September | 424085 | 34797 | 118817 | 43985 | 30955 | 21790 | 52315 | 52104 | 39480 | 42767 | 437010 |
| 10 | Oktober | 432048 | 34121 | 114767 | 42698 | 29499 | 21232 | 50494 | 51402 | 38592 | 42576 | 425381 |
| 11 | November | 423636 | 34266 | 116683 | 43435 | 29813 | 21607 | 51570 | 51898 | 39287 | 42826 | 431385 |
| 12 | Desember | 440616 | 34068 | 114553 | 42837 | 28979 | 20924 | 51117 | 51149 | 38399 | 42389 | 424415 |
| Jumlah | | 5134931 | 407672 | 1387055 | 513917 | 356174 | 255822 | 614743 | 617233 | 463834 | 506778 | 5123228 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari hasil peramalan yang menggunakan metode *exponential smoothing* (ES) dengan $\alpha = 0.9$ diatas, maka didapatkan perbandingan grafik terhadap permintaan produk roti sebelumnya. Adapun perbandingan grafik dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Permintaan Tahun 2012 Dengan Peramalan *Exponential Smoothing* (ES)

Dari hasil peramalan dengan menggunakan metode *exponential smoothing* (ES) diatas, maka langkah yang selanjutnya dilakukan adalah melakukan akurasi hasil peramalan. akurasi hasil peramalan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui ukuran kesalahan peramalalan berdasarkan tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Dimana ukuran akurasi ini yang digunakan adalah MAD (*mean absolute deviation*), MSE (*mean*

square error), MFE (mean forecast error) dan MAPE (mean absolute percentage error).

Adapun perhitungan ukuran akurasi hasil peramalan yang dilakukan pada peramalan *exponential smoothing* (ES) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Ukuran Akurasi Peramalan

| No | Permintaan A | Peramalan F | Deviasi A - F | Deviasi absolut A - F | Kuadrat kesalahan (A - F) ² | Persentase kesalahan (A - F/A) 100 | Persentase kesalahan absolut A - F/A 100 |
|----|-------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|--|--|--|
| 1 | 420114 | 428481 | -8367 | 8367 | 70006689 | -1,99 | 1,99 |
| 2 | 415009 | 420896 | -5887 | 5887 | 34656769 | -1,42 | 1,42 |
| 3 | 426836 | 415600 | 11236 | 11236 | 126247696 | 2,63 | 2,63 |
| 4 | 429680 | 425716 | 3964 | 3964 | 15713296 | 0,92 | 0,92 |
| 5 | 426770 | 429289 | -2519 | 2519 | 6345361 | -0,59 | 0,59 |
| 6 | 424519 | 427024 | -2505 | 2505 | 6275025 | -0,59 | 0,59 |
| 7 | 434196 | 424773 | 9423 | 9423 | 88792929 | 2,17 | 2,17 |
| 8 | 437422 | 433258 | 4164 | 4164 | 17338896 | 0,95 | 0,95 |
| 9 | 424085 | 437010 | -12925 | 12925 | 167055625 | -3,05 | 3,05 |
| 10 | 432048 | 425381 | 6667 | 6667 | 44448889 | 1,54 | 1,54 |
| 11 | 423636 | 431385 | -7749 | 7749 | 60047001 | -1,83 | 1,83 |
| 12 | 440616 | 424415 | 16201 | 16201 | 262472401 | 3,68 | 3,68 |
| | | | 11703 | 91607 | 899400577 | | 21,36 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

$$\text{MAD} = 91607/12 = 7633,92$$

$$\text{MSE} = 899400577/12 = 74950048,08$$

$$\text{MAPE} = 21,36/12 = 1,78 \%$$

$$\text{MFE} = 11703/12 = 975,25$$

Setelah dilakukannya ukuran akurasi peramalan, verifikasi peramalan harus dilakukan. Verifikasi ini bertujuan untuk melihat apakah peramalan aktual masih berada didalam batas kendali. Adapun verifikasi peramalan yang digunakan adalah dengan menggunakan peta *moving range*, dimana verifikasi peramalan dengan peta *moving range* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.39 Perhitungan Verifikasi Peramalan ES Dengan *Moving Range*

| Bulan | Periode (t) | Peramalan | Permintaan Y | - Y | <i>Moving Range</i> MR |
|-----------|----------------|---------------|-------------------|--------|---------------------------|
| Januari | 1 | 428481 | 420114 | 8367 | - |
| February | 2 | 420896 | 415009 | 5887 | 2480 |
| Maret | 3 | 415600 | 426836 | -11236 | 17123 |
| April | 4 | 425716 | 429680 | -3964 | 7272 |
| Mei | 5 | 429289 | 426770 | 2519 | 6483 |
| Juni | 6 | 427024 | 424519 | 2505 | 14 |
| Juli | 7 | 424773 | 434196 | -9423 | 11928 |
| Agustus | 8 | 433258 | 437422 | -4164 | 5259 |
| September | 9 | 437010 | 424085 | 12925 | 17089 |
| Oktober | 10 | 425381 | 432048 | -6667 | 19592 |
| November | 11 | 431385 | 423636 | 7749 | 14416 |
| Desember | 12 | 424415 | 440616 | -16201 | 23950 |
| | 78 | 5123228 | 5134931 | -11703 | 125606 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dengan perhitungan *moving range* di atas, maka peta batas kendali dapat dilakukan sebagai berikut.

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1} = \frac{125606}{12-1} = 11418,72$$

$$BKA = + 2.66 \overline{MR} = + 2.66 (11418,72) = 30373,79$$

$$BKB = - 2.66 \overline{MR} = - 2.66 (11418,72) = -30373,79$$

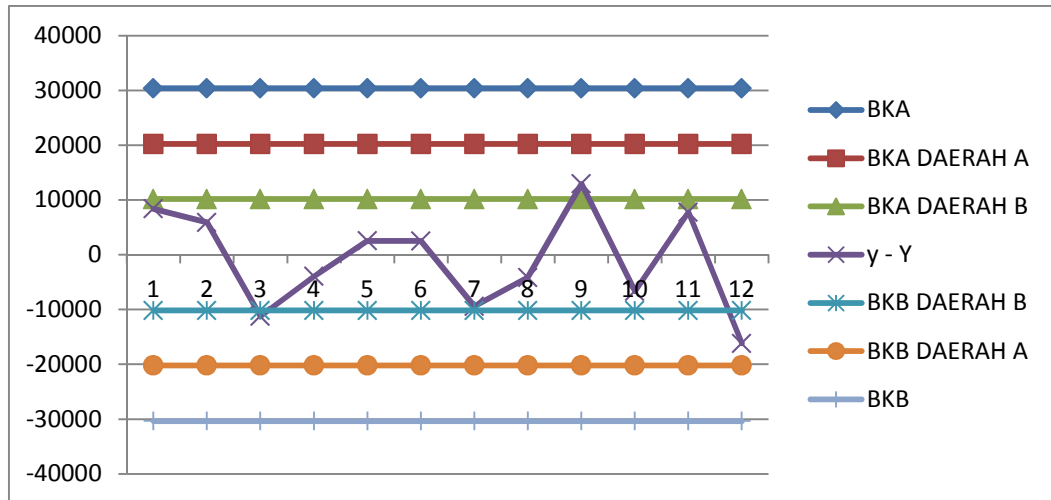
$$BKA \text{ DAERAH A} = + 1.77 \overline{MR} = +1.77 (11418,72) = 20211,13$$

$$BKB \text{ DAERAH A} = - 1.77 \overline{MR} = - 1.77 (11418,72) = -20211,13$$

$$BKA \text{ DAERAH B} = + 0,89 \overline{MR} = + 0,89 (11418,72) = 10162,66$$

$$BKB \text{ DAERAH B} = - 0,89 \overline{MR} = - 0,89 (11418,72) = -10162,66$$

Dari perhitungan verifikasi *moving range* di atas, didapatkan grafik verifikasi hasil peramalannya sebagai berikut.



Gambar 4.14 Grafik Verifikasi Hasil Peramalan ES Dengan Menggunakan Peta *Moving Range*

4.5.3 Perbandingan Hasil Peramalan Berdasarkan Metode *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Exponential Smoothing* (ES)

Perbandingan hasil peramalan ini dilakukan untuk memilih metode peramalan yang baik berdasarkan hasil ukuran akurasi pada peramalan yang didapat, serta menetapkan peramalan terpilih sebagai data yang digunakan pada penelitian selanjutnya. Adapun perbandingan hasil peramalan berdasarkan *moving average* (MA), *weighted moving average* (WMA) dan *exponential smoothing* (ES) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.40 Perbandingan Hasil Peramalan Permintaan Roti Dengan Menggunakan Metode *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Exponential Smoothing* (ES).

| No | Deskripsi | Model (MA) | Model (WMA) | Model (ES) |
|----|--|---|---|---|
| 1 | Nilai total peramalan permintaan roti untuk periode bulan januari 2013 | 432012 roti | 390075 roti | 428481 roti |
| 2 | Nilai $-\text{nilai} -Y $ | Bervariasi dari -14024 sampai dengan +16991 | Bervariasi dari -56645 sampai dengan -24349 | Bervariasi dari -16201 sampai dengan +12925 |

Tabel 4.40 Lanjutan Perbandingan Hasil Peramalan Permintaan Roti Dengan Menggunakan Metode *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Exponential Smoothing* (ES).

| No | Deskripsi | Model (MA) | Model (WMA) | Model (ES) |
|----|--|--|---|---|
| 3 | Tebaran nilai – nilai – Y dalam peta batas kendali | Semua nilai – Y berada pada batas kendali. Namun batas kendali pada DAERAH B masih terdapat 5 periode nilai – Y yang berada diluar batas yaitu januari, februari, april, agustus dan desember. | Hanya satu nilai – Y yang berada dalam peta batas kendali | Semua nilai – Y berada pada peta batas kendali dan terdapat 3 periode yang melewati batas DAERAH B untuk nilai – Y yang berada diluar batas yaitu maret, juli dan desember. |
| 4 | Nilai MFE | -1113,08 | 40930,16 | 975,25 |
| 5 | keputusan | ditolak | ditolak | diterima |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Berdasarkan perbandingan metode peramalan diatas, maka hasil peramalan yang dipakai adalah hasil peramalan yang menggunakan metode *exponential smoothing* (ES) dengan $\alpha = 0.9$.

4.6 Pengumpulan Dan Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (MRP)

Berdasarkan peramalan yang telah terpilih, maka perkiraan data yang digunakan pada perencanaan bahan baku yang akan datang menggunakan data permintaan sebagai berikut.

Tabel 4.41 Data Peramalan Permintaan Yang Terpilih

| No | Bulan | Hasil Peramalan | | | | | | | | | Total Permintaan |
|----|----------|-----------------|--------|-----------|------------|-------|--------------|---------------|---------|--------|------------------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 34054 | 115851 | 42926 | 29744 | 21364 | 51903 | 51529 | 38732 | 42378 | 428481 |
| 2 | February | 34016 | 112788 | 42361 | 29485 | 21074 | 50814 | 51069 | 37959 | 41330 | 420896 |

Tabel 4.41 Lanjutan Data Peramalan Permintaan Yang Terpilih

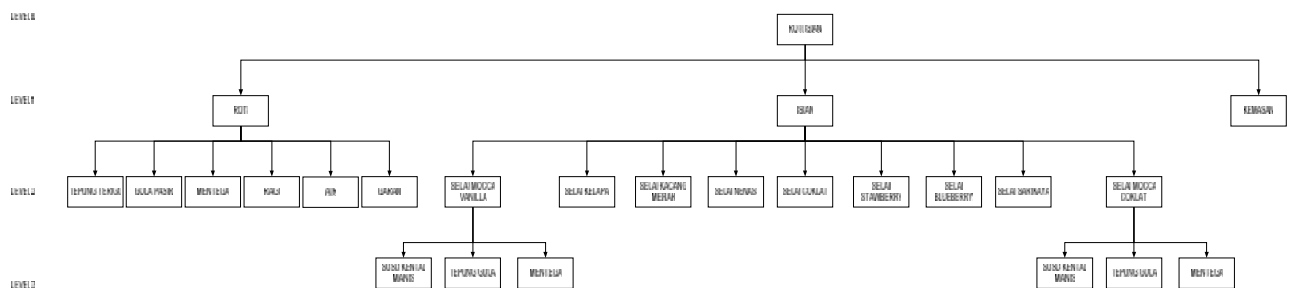
| No | Bulan | Hasil Peramalan | | | | | | | | | Total Permintaan |
|--------|-----------|-----------------|---------|-----------|------------|--------|--------------|---------------|---------|--------|------------------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 3 | Maret | 32867 | 112770 | 41447 | 29262 | 20714 | 49734 | 50214 | 37628 | 40964 | 415600 |
| 4 | April | 33864 | 115003 | 42365 | 29819 | 21379 | 51075 | 51595 | 38693 | 41923 | 425716 |
| 5 | Mei | 33604 | 117781 | 42805 | 29702 | 21423 | 51389 | 51680 | 38939 | 41966 | 429289 |
| 6 | Juni | 34410 | 115504 | 43290 | 29173 | 21549 | 51711 | 51032 | 37938 | 42417 | 427024 |
| 7 | Juli | 33740 | 115387 | 42593 | 29292 | 21189 | 50620 | 51254 | 38583 | 42115 | 424773 |
| 8 | Agustus | 33865 | 117151 | 43175 | 30451 | 21577 | 52001 | 52307 | 39604 | 43127 | 433258 |
| 9 | September | 34797 | 118817 | 43985 | 30955 | 21790 | 52315 | 52104 | 39480 | 42767 | 437010 |
| 10 | Oktober | 34121 | 114767 | 42698 | 29499 | 21232 | 50494 | 51402 | 38592 | 42576 | 425381 |
| 11 | November | 34266 | 116683 | 43435 | 29813 | 21607 | 51570 | 51898 | 39287 | 42826 | 431385 |
| 12 | Desember | 34068 | 114553 | 42837 | 28979 | 20924 | 51117 | 51149 | 38399 | 42389 | 424415 |
| Jumlah | | 407672 | 1387055 | 513917 | 356174 | 255822 | 614743 | 617233 | 463834 | 506778 | 5123228 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari hasil peramalan permintaan produk yang dilakukan. Adapun tahapan perencanaan bahan baku yang dilakukan untuk melakukan perencanaan bahan baku adalah menentukan struktur produk, penentuan jadwal kebutuhan bahan baku dan biaya persediaan bahan baku.

A. Struktur Produk (*Bill Of Materials*)

Aplikasi *Material Requirement Planning* (MRP) dimulai dengan mengetahui komponen-komponen dari produk yang diproduksi. Daftar dari produk dan komponennya yang diperlukan disebut sebagai daftar material (*Bill Of Materials*, BOM). Adapun *bill of materials* dari produk roti isian bobo bakery dapat dilihat sebagai berikut.



(Sumber : Perusahaan Bobo Bakery, 2012)

Gambar 4.15 *Bill Of Materials* Roti Isian Bobo Bakery

Bill Of Materials dibuat sebagai bagian dari proses disain dan kemudian digunakan untuk menentukan barang apa yang dibeli dan dibuat. Adapun daftar kebutuhan bahan baku berdasarkan BOM (*Bill Of Materials*) roti isian sebagai berikut.

Tabel 4.42 Daftar Kebutuhan Bahan Baku Yang Digunakan Pada produk Roti isian

| No | Level | Nama Komponen | Unit Yang Diperlukan | Keterangan | Lokasi Order |
|----|-------|---------------------|----------------------|------------|----------------|
| 1 | 0 | Roti isian | 1 | Buat | pabrik |
| 2 | 1 | Roti | 1 | Buat | pabrik |
| 3 | 1 | Isian/selai | 10 gram | Buat/beli | pabrik / lokal |
| 4 | 1 | Pembungkus | 1 | Beli | luar daerah |
| 5 | 2 | Tepung terigu | 25 gram | Beli | lokal |
| 6 | 2 | Gula pasir | 6 gram | Beli | lokal |
| 7 | 2 | Ragi | 0,5 gram | Beli | lokal |
| 8 | 2 | Air | - | - | - |
| 8 | 2 | Garam | 0,3 gram | Beli | lokal |
| 9 | 2 | mentega | 2 gram | Beli | lokal |
| 10 | 2 | Selai kelapa | 10 gram | Beli | lokal |
| 11 | 2 | Selai kacang merah | 10 gram | Beli | lokal |
| 12 | 2 | Selai blueberry | 10 gram | Beli | lokal |
| 13 | 2 | Selai strawberry | 10 gram | Beli | lokal |
| 14 | 2 | Selai nenas | 10 gram | Beli | lokal |
| 15 | 2 | Selai coklat | 10 gram | Beli | lokal |
| 16 | 2 | Selai sarikaya | 10 gram | Beli | lokal |
| 17 | 2 | Selai mocca coklat | 10 gram | Buat | pabrik |
| 18 | 2 | Selai mocca vanilla | 10 gram | Buat | pabrik |
| 19 | 3 | Mentega | 7,5 gram | Beli | lokal |
| 20 | 3 | Tepung gula | 1,5 gram | Beli | lokal |
| 21 | 3 | Susu kental manis | 3,75 gram | Beli | lokal |

(Sumber: Perusahaan Bobo Bakery, 2012)

B. Membuat Jadwal Induk Kebutuhan Bahan Baku

Dari daftar kebutuhan yang digunakan untuk memproduksi roti isian dan perkiraan peramalan produksi yang akan datang, maka didapatkan jumlah kebutuhan bahan baku yang digunakan untuk kebutuhan satu tahun kedepan. Adapun jumlah kebutuhan bahan baku yang di butuhkan untuk satu tahun kedepan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.43 Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Yang Digunakan Untuk Peramalan Satu Tahun Kedepan.

| No | Bulan | Total peramalan Permintaan | Jumlah Kebutuhan Bahan Baku | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------|------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|--------------|---------|------------|-----------|--------|----------|--------|
| | | | Tepung terigu (kg) | Mentega (kg) | Ragi (kg) | Garam (kg) | Gula pasir (kg) | Pembungkus (pc) | tepung gula (kg) | susu kental manis (kg) | Selai (kg) | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | kacang merah | coklat | strawberry | blueberry | nenas | sarikaya | kelapa |
| 1 | Januari | 428481 | 10712,025 | 1632,702 | 214,2405 | 128,5443 | 2570,886 | 428481 | 155,148 | 387,8701 | 340,54 | 1158,51 | 297,44 | 429,26 | 213,64 | 387,32 | 423,78 |
| 2 | February | 420896 | 10522,4 | 1605,9145 | 210,448 | 126,2688 | 2525,376 | 420896 | 152,8245 | 382,0613 | 340,16 | 1127,88 | 294,85 | 423,61 | 210,74 | 379,59 | 413,3 |
| 3 | Maret | 415600 | 10390 | 1580,81 | 207,8 | 124,68 | 2493,6 | 415600 | 149,922 | 374,805 | 328,67 | 1127,7 | 292,62 | 414,47 | 207,14 | 376,28 | 409,64 |
| 4 | April | 425716 | 10642,9 | 1621,457 | 212,858 | 127,7148 | 2554,296 | 425716 | 154,005 | 385,0126 | 338,64 | 1150,03 | 298,19 | 423,65 | 213,79 | 386,93 | 419,23 |
| 5 | Mei | 429289 | 10732,225 | 1631,5955 | 214,6445 | 128,7867 | 2575,734 | 429289 | 154,6035 | 386,5088 | 336,04 | 1177,81 | 297,02 | 428,05 | 214,23 | 389,39 | 419,66 |
| 6 | Juni | 427024 | 10675,6 | 1624,6205 | 213,512 | 128,1072 | 2562,144 | 427024 | 154,1145 | 385,2863 | 344,1 | 1155,04 | 291,73 | 432,9 | 215,49 | 379,38 | 424,17 |
| 7 | Juli | 424773 | 10619,325 | 1613,601 | 212,3865 | 127,4319 | 2548,638 | 424773 | 152,811 | 382,0275 | 337,4 | 1153,87 | 292,92 | 425,93 | 211,89 | 385,83 | 421,15 |
| 8 | Agustus | 433258 | 10831,45 | 1648,826 | 216,629 | 129,9774 | 2599,548 | 433258 | 156,462 | 391,1551 | 338,65 | 1171,51 | 304,51 | 431,75 | 215,77 | 396,04 | 431,27 |
| 9 | September | 437010 | 10925,25 | 1657,1625 | 218,505 | 131,103 | 2622,06 | 437010 | 156,6285 | 391,5713 | 347,97 | 1188,17 | 309,55 | 439,85 | 217,9 | 394,8 | 427,67 |
| 10 | Oktober | 425381 | 10634,525 | 1614,982 | 212,6905 | 127,6143 | 2552,286 | 425381 | 152,844 | 382,11 | 341,21 | 1147,67 | 294,99 | 426,98 | 212,32 | 385,92 | 425,76 |
| 11 | November | 431385 | 10784,625 | 1638,78 | 215,6925 | 129,4155 | 2588,31 | 431385 | 155,202 | 388,005 | 342,66 | 1166,83 | 298,13 | 434,35 | 216,07 | 392,87 | 428,26 |
| 12 | Desember | 424415 | 10610,375 | 1615,825 | 212,2075 | 127,3245 | 2546,49 | 424415 | 153,399 | 383,4976 | 340,68 | 1145,53 | 289,79 | 428,37 | 209,24 | 383,99 | 423,89 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dengan didapatkan jumlah kebutuhan bahan baku berdasarkan perkiraan peramalan yang dilakukan diatas, maka penentuan penjadwalan induk bahan baku dapat ditentukan. Jadwal induk bahan baku didasarkan pada peramalan atas permintaan independen (*independent demand*) dari produk yang dibuat. Hasil peramalan dipakai untuk membuat perencanaan produksi terhadap bahan baku yang akan digunakan. Penentuan perencanaan bahan baku ini bertujuan agar perkiraan peramalan produksi terhadap pembelian bahan baku tidak

mengalami kekurangan ataupun kelebihan bahan baku dalam pemesanannya. Adapun jadwal induk kebutuhan yang diperlukan untuk pearamalan produksi satu tahun kedepan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.44 Jadwal Induk Kebutuhan Bahan Baku

| Level | Bahan Baku | Periode | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | Roti isian | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 |
| 1 | Roti | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 |
| 1 | Isian | 4284.81 | 4208.96 | 4156 | 4257.16 | 4292.89 | 4270.24 | 4247.73 | 4332.58 | 4370.1 | 4253.81 | 4313.85 | 4244.15 |
| 1 | Pembungkus | 72 | 71 | 70 | 71 | 72 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71 | 72 | 71 |
| 2 | Tepung terigu | 429 | 421 | 416 | 426 | 430 | 428 | 425 | 434 | 438 | 426 | 432 | 425 |
| 2 | Gula pasir | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 52 | 53 | 52 | 52 | 51 |
| 2 | Ragi | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 2 | Garam | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 |
| 2 | mentega | 58 | 57 | 56 | 57 | 58 | 57 | 57 | 58 | 59 | 57 | 58 | 57 |
| 2 | Selai kelapa | 43 | 42 | 41 | 42 | 42 | 43 | 43 | 44 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 2 | Selai kacang merah | 23 | 23 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 23 | 23 | 23 |
| 2 | Selai blueberry | 43 | 43 | 42 | 43 | 43 | 44 | 43 | 44 | 44 | 43 | 44 | 43 |
| 2 | Selai strawberry | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 |
| 2 | Selai nenas | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 21 |
| 2 | Selai coklat | 47 | 46 | 46 | 47 | 48 | 47 | 47 | 47 | 48 | 46 | 47 | 46 |
| 2 | Selai srikaya | 39 | 38 | 38 | 39 | 39 | 38 | 39 | 40 | 40 | 39 | 40 | 39 |

Tabel 4.44 Lanjutan Jadwal Induk Kebutuhan Bahan Baku

| Level | Bahan Baku | Periode | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2 | Selai Mocca Coklat | 519.03 | 508.14 | 497.34 | 510.75 | 513.89 | 517.11 | 506.2 | 520.01 | 523.15 | 504.94 | 515.7 | 511.17 |
| 2 | Selai Mocca Vanilla | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 | 6172,33 |
| 3 | Tepung gula | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 3 | Susu kental manis | 1008 | 993 | 974 | 1001 | 1004 | 1001 | 993 | 1016 | 1018 | 993 | 1008 | 997 |
| 3 | Mentega | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 53 | 53 | 51 | 52 | 52 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

C. Biaya Persediaan Bahan Baku

Biaya persediaan bahan baku digunakan untuk menghitung biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan kebutuhan bahan baku. Adapun biaya persediaan untuk setiap bahan baku adalah sebagai berikut.

Tabel 4.45 Kebutuhan Biaya Persediaan Bahan Baku

| No | Nama bahan baku | Satuan | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Pembelian / Item (Rp) | Biaya Simpan (Rp) |
|----|-------------------|--------|------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | Tepung terigu | kg | 40.000 | 158.000 | 261,9 |
| 2 | Gula pasir | kg | 40.000 | 560.000 | 2.155,7 |
| 3 | Ragi | kg | 40.000 | 350.000 | 5.095,2 |
| 4 | Garam | kg | 40.000 | 25.000 | 4.311,3 |
| 5 | mentega | kg | 40.000 | 136.000 | 1.028,4 |
| 6 | Tepung gula | kg | 40.000 | 145.000 | 10.190,5 |
| 7 | Susu kental manis | mg | 40.000 | 6.000 | 111,9 |

| | | | | | |
|---|--------------|----|--------|---------|---------|
| 8 | Selai kelapa | kg | 40.000 | 270.000 | 2.606,9 |
|---|--------------|----|--------|---------|---------|

Tabel 4.45 Kebutuhan Biaya Persediaan Bahan Baku

| No | Nama bahan baku | Satuan | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Pembelian / Item (Rp) | Biaya Simpan (Rp) |
|----|--------------------|--------|------------------|-----------------------------|-------------------|
| 9 | Selai kacang merah | kg | 40.000 | 245.000 | 4.873,7 |
| 10 | Selai blueberry | kg | 40.000 | 110.000 | 2.606,9 |
| 11 | Selai strawberry | kg | 40.000 | 110.000 | 3.736,5 |
| 12 | Selai nenas | kg | 40.000 | 110.000 | 5.095,2 |
| 13 | Selai coklat | kg | 40.000 | 300.000 | 2.385 |
| 14 | Selai sarikaya | kg | 40.000 | 270.000 | 2.874,2 |
| 15 | Pembungkus | rool | 67.777 | 365.000 | 1.953,7 |

(Sumber : Perusahaan Bobo Bakery, 2012)

4.6.1 Perhitungan Perencanaan Bahan Baku Menggunakan Metode MRP Dengan Pendekatan Ukuran Lot Menggunakan Lot For Lot (LFL)

Perencanaan dan pengendalian material berupa bahan baku, *parts*, komponen, dan sub komponen akan dihitung mengenai penentuan jadwal dan unit yang harus dipesan serta penentuan kapan pesanan itu harus diterima. Namun pada perencanaan dan pengendalian ini, ukuran lot yang digunakan adalah teknik lot for lot (LFL). Penggunaan teknik lot for lot (LFL) bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol selain itu teknik ini banyak digunakan pada system produksi manufaktur yang mempunyai sifat “set-up” permanen pada proses produksinya. Adapun perhitungan menggunakan teknik lot for lot (LFL) sebagai berikut.

Tabel 4.46 Perencanaan Kebutuhan Roti Isian Menggunakan Ukuran Lot LFL

Item : Roti isian, Level : 0

| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 5123228 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 5123228 |
| jumlah pemesanan | | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 5123228 |
| rencana pemesanan | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 0 | 5123228 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.47 Perencanaan Kebutuhan Roti Menggunakan Ukuran Lot LFL

Item : Roti, Level : 1

| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 5123228 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 5123228 |
| jumlah pemesanan | | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 5123228 |
| rencana pemesanan | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 | 0 | 5123228 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.48 Perencanaan Kebutuhan Isian Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Isian, Level : 1 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| kebutuhan kotor | | 4284.81 | 4208.96 | 4156 | 4257.16 | 4292.89 | 4270.24 | 4247.73 | 4332.58 | 4370.1 | 4253.81 | 4313.85 | 4244.15 | 51232.28 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 4284.81 | 4208.96 | 4156 | 4257.16 | 4292.89 | 4270.24 | 4247.73 | 4332.58 | 4370.1 | 4253.81 | 4313.85 | 4244.15 | 51232.28 |
| jumlah pemesanan | | 4284.81 | 4208.96 | 4156 | 4257.16 | 4292.89 | 4270.24 | 4247.73 | 4332.58 | 4370.1 | 4253.81 | 4313.85 | 4244.15 | 51232.28 |
| rencana pemesanan | 4284.81 | 4208.96 | 4156 | 4257.16 | 4292.89 | 4270.24 | 4247.73 | 4332.58 | 4370.1 | 4253.81 | 4313.85 | 4244.15 | 0 | 51232.28 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.49 Perencanaan Kebutuhan Pembungkus Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Pembungkus, Level : 1 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| kebutuhan kotor | | 72 | 71 | 70 | 71 | 72 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71 | 72 | 71 | 859 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 72 | 71 | 70 | 71 | 72 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71 | 72 | 71 | 859 |
| jumlah pemesanan | | 72 | 71 | 70 | 71 | 72 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71 | 72 | 71 | 859 |
| rencana pemesanan | 72 | 71 | 70 | 71 | 72 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71 | 72 | 71 | 0 | 859 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|------------------------|-------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp.1953,7 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 67.777 | =Rp. 813.324 |
| Biaya bahan | = Rp.365000 x 859 Rool | =Rp. 313.535.000 |
| <u>Total</u> | | =Rp. 314.348.324/ Tahun |

Tabel 4.50 Perencanaan Kebutuhan Tepung Terigu Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Tepung Terigu, level : 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 429 | 421 | 416 | 426 | 430 | 428 | 425 | 434 | 438 | 426 | 432 | 425 | 5130 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 429 | 421 | 416 | 426 | 430 | 428 | 425 | 434 | 438 | 426 | 432 | 425 | 5130 |
| jumlah pemesanan | | 429 | 421 | 416 | 426 | 430 | 428 | 425 | 434 | 438 | 426 | 432 | 425 | 5130 |
| rencana pemesanan | 429 | 421 | 416 | 426 | 430 | 428 | 425 | 434 | 438 | 426 | 432 | 425 | | 5130 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|------------------------|--------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp.261,9 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.158000 x 5130 Sak | =Rp. 810.540.000 |
| <u>Total</u> | | =Rp. 811.020.000 / Tahun |

Tabel 4.51 Perencanaan Kebutuhan Gula Pasir Menggunakan Ukuran Lot LFL

Item : Gula Pasir, Level : 2

| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 52 | 53 | 52 | 52 | 51 | 620 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 52 | 53 | 52 | 52 | 51 | 620 |
| jumlah pemesanan | | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 52 | 53 | 52 | 52 | 51 | 620 |
| rencana pemesanan | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 52 | 53 | 52 | 52 | 51 | 0 | 620 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp. 2155,7 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.560000 x 620 Sak | =Rp. 347.200.000 |
| Total | | =Rp. 347.680.000/ Tahun |

Tabel 4.52 Perencanaan Kebutuhan Ragi Menggunakan Ukuran lot LFL

Item : Ragi, Level : 2

| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
|-----------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 263 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

Tabel 4.52 Lanjutan Perencanaan Kebutuhan Ragi Menggunakan Ukuran lot LFL

| Item : Ragi, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| kebutuhan bersih | | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 263 |
| jumlah pemesanan | | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 263 |
| rencana pemesanan | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 0 | 263 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp. 5095,2 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.350000 x 263 Karton | =Rp. 92.050.000 |
| Total | | =Rp. 92.530.000/ Tahun |

Tabel 4.53 Perencanaan Kebutuhan Garam Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Garam, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| uraian | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| kebutuhan kotor | | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 312 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 312 |
| jumlah pemesanan | | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 312 |
| rencana pemesanan | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 0 | 312 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|----------------------|-------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp. 4311,3 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.25000 x 312 sak | =Rp. 7.800.000 |
| Total | | =Rp. 8.280.000 / Tahun |

Tabel 4.54 Perencanaan Kebutuhan Mentega Menggunakan Ukuran Lot LFL

Item : Mentega, Level : 2

| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 58 | 57 | 56 | 57 | 58 | 57 | 57 | 58 | 59 | 57 | 58 | 57 | 689 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 58 | 57 | 56 | 57 | 58 | 57 | 57 | 58 | 59 | 57 | 58 | 57 | 689 |
| jumlah pemesanan | | 58 | 57 | 56 | 57 | 58 | 57 | 57 | 58 | 59 | 57 | 58 | 57 | 689 |
| rencana pemesanan | 58 | 57 | 56 | 57 | 58 | 57 | 57 | 58 | 59 | 57 | 58 | 57 | 0 | 689 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp. 1028,4 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.136000 x 689 Karton | =Rp. 93.704.000 |
| Total | | =Rp. 94.184.000 / Tahun |

Tabel 4.56 Lanjutan Perencanaan kebutuhan Selai Kacang Merah Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Selai Kacang Merah, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|--------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| kebutuhan bersih | | 23 | 23 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 23 | 23 | 23 | 276 |
| jumlah pemesanan | | 23 | 23 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 23 | 23 | 23 | 276 |
| rencana pemesanan | 23 | 23 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 23 | 23 | 23 | 0 | 276 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|--------------------------|-------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp.4873,7 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.245000 x 276 Karton | =Rp. 67.620.000 |
| Total | | =Rp. 68.100.000 / Tahun |

Tabel 4.57 Perencanaan Kebutuhan Selai Blueberry Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Selai Blueberry, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|-----------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| uraian | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| kebutuhan kotor | | 43 | 43 | 42 | 43 | 43 | 44 | 43 | 44 | 44 | 43 | 44 | 43 | 519 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 43 | 43 | 42 | 43 | 43 | 44 | 43 | 44 | 44 | 43 | 44 | 43 | 519 |
| jumlah pemesanan | | 43 | 43 | 42 | 43 | 43 | 44 | 43 | 44 | 44 | 43 | 44 | 43 | 519 |
| rencana pemesanan | 43 | 43 | 42 | 43 | 43 | 44 | 43 | 44 | 44 | 43 | 44 | 43 | 0 | 519 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp.2606,9 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.110000 x 519 Karton | =Rp. 57.090.000 |
| Total | | =Rp. 57.570.000 / Tahun |

Tabel 4.58 Perencanaan Kebutuhan Selai Strawberry Menggunakan Ukuran Lot LFL

Item : Selai Strawberry, Level : 2

| uraian | Periode | | | | | | | | | | | | Total | |
|-------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 |
| kebutuhan kotor | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 | 361 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 | 361 |
| jumlah pemesanan | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 | 361 |
| rencana pemesanan | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 | 0 | 361 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp. 3736,5 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.110000 x 361 Karton | =Rp. 40.190.000 |
| Total | | =Rp. 40.670.000 / Tahun |

Tabel 4.60 Lanjutan Perencanaan Kebutuhan Selai Coklat Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Selai Coklat, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|--------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| kebutuhan bersih | | 47 | 46 | 46 | 47 | 48 | 47 | 47 | 47 | 48 | 46 | 47 | 46 | 562 |
| jumlah pemesanan | | 47 | 46 | 46 | 47 | 48 | 47 | 47 | 47 | 48 | 46 | 47 | 46 | 562 |
| rencana pemesanan | 47 | 46 | 46 | 47 | 48 | 47 | 47 | 47 | 48 | 46 | 47 | 46 | 0 | 562 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|----------------------------|---------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp.2385 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.300000 x 562 Sak | =Rp. 168.600.000 |
| Total | | =Rp. 169.080.000 / Tahun |

Tabel 4.61 Perencanaan Kebutuhan Selai Sarikaya Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Selai Sarikaya, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|----------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| uraian | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| kebutuhan kotor | | 39 | 38 | 38 | 39 | 39 | 38 | 39 | 40 | 40 | 39 | 40 | 39 | 468 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 39 | 38 | 38 | 39 | 39 | 38 | 39 | 40 | 40 | 39 | 40 | 39 | 468 |
| jumlah pemesanan | | 39 | 38 | 38 | 39 | 39 | 38 | 39 | 40 | 40 | 39 | 40 | 39 | 468 |
| rencana pemesanan | 39 | 38 | 38 | 39 | 39 | 38 | 39 | 40 | 40 | 39 | 40 | 39 | 0 | 468 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.63 Lanjutan Perencanaan Kebutuhan Selai Mocca Vanilla Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Selai Coklat, Level : 2 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| kebutuhan bersih | | 515.29 | 510.69 | 502.14 | 515.95 | 516.8 | 510.32 | 512.54 | 523.07 | 521.04 | 514.02 | 518.98 | 511.49 | 6172,33 |
| jumlah pemesanan | | 515.29 | 510.69 | 502.14 | 515.95 | 516.8 | 510.32 | 512.54 | 523.07 | 521.04 | 514.02 | 518.98 | 511.49 | 6172,33 |
| rencana pemesanan | 515.29 | 510.69 | 502.14 | 515.95 | 516.8 | 510.32 | 512.54 | 523.07 | 521.04 | 514.02 | 518.98 | 511.49 | 0 | 6172,33 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.64 Perencanaan Kebutuhan Tepung Gula Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Tepung Gula, Level : 3 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| uraian | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| kebutuhan kotor | | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 131 |
| persediaan awal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| kebutuhan bersih | | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 131 |
| jumlah pemesanan | | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 131 |
| rencana pemesanan | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 0 | 313 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x Rp.10190,5 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.145000 x 131 Sak | =Rp. 18.995.000 |
| Total | | =Rp. 19.475.000 / Tahun |

Tabel 4.66 Perencanaan Pemesanan Mentega Menggunakan Ukuran Lot LFL

| Item : Mentega, Level : 3 | Periode | | | | | | | | | | | | | Total |
|---------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| kebutuhan bersih | | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 53 | 53 | 51 | 52 | 52 | 621 |
| jumlah pemesanan | | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 53 | 53 | 51 | 52 | 52 | 621 |
| rencana pemesanan | 52 | 51 | 50 | 52 | 52 | 52 | 51 | 53 | 53 | 51 | 52 | 52 | 0 | 621 |
| Persediaan | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

| | | |
|--------------|--------------------------|--------------------------------|
| Biaya simpan | = 0 x 1028,4 | =Rp. 0 |
| Biaya pesan | = 12 x Rp 40.000 | =Rp. 480.000 |
| Biaya bahan | = Rp.136000 x 621 karton | =Rp. 84.456.000 |
| <u>Total</u> | | <u>=Rp. 84.936.000 / Tahun</u> |

Dari perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan pendekatan ukuran *lot* menggunakan *lot for lot* (LFL) diatas, maka didapatkan kebutuhan serta biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan persediaan selama satu tahun. Adapun total dari volume serta biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku ini dapat dilihat pada tabel 4.67 dibawah ini.

Tabel 4.67 Volume Dan Biaya Kebutuhan Bahan Baku Pertahun

| No | Level | Bahan baku | Kebutuhan Pertahun | Total Biaya Persediaan Pertahun |
|---------------------------|-------|--------------------|--------------------|---------------------------------|
| 1 | 1 | Pembungkus | 859 rool | Rp. 314.348.324 |
| 2 | 2 | Tepung terigu | 5130 sak | Rp. 811.020.000 |
| 3 | 2 | Gula pasir | 620 sak | Rp. 347.680.000 |
| 4 | 2 | Ragi | 263 karton | Rp. 92.530.000 |
| 5 | 2 | Garam | 312 sak | Rp. 8.280.000 |
| 6 | 2 | mentega | 689 karton | Rp. 94.184.000 |
| 7 | 2 | Selai kelapa | 512 sak | Rp. 138.720.000 |
| 8 | 2 | Selai kacang merah | 276 karton | Rp. 68.100.000 |
| 9 | 2 | Selai blueberry | 519 karton | Rp. 57.570.000 |
| 10 | 2 | Selai strawberry | 361 karton | Rp. 40.670.000 |
| 11 | 2 | Selai nenas | 262 karton | Rp. 29.300.000 |
| 12 | 2 | Selai coklat | 562 sak | Rp. 169.080.000 |
| 13 | 2 | Selai sarikaya | 468 sak | Rp. 126.840.000 |
| 14 | 3 | Tepung gula | 131 sak | Rp. 19.475.000 |
| 15 | 3 | Susu kental manis | 12006 kaleng | Rp. 72.516.000 |
| 16 | 3 | mentega | 621 karton | Rp. 84.936.000 |
| Jumlah Total Biaya/ Tahun | | | | Rp. 2.475.249.324 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku yang telah dilakukan didapatkan pengeluaran biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi perusahaan sebesar 2.475.249.324 rupiah / tahun.

4.7 Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP)

Perhitungan *CRP* merupakan perencanaan kapasitas yang memberikan penilaian secara terperinci dari sumber-sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pesanan-pesanan *manufacturing* yang diciptakan melalui proses MRP. Dimana membutuhkan informasi tentang *standard setup time* dan *standard run time* per unit item yang akan dibuat. Adapun perencanaan yang dilakukan berdasarkan perencanaan kebutuhan bahan baku (MRP) sebagai berikut.

Tabel 4.68 Perencanaan Kebutuhan Pembentukan Adonan

| Pembentukan adonan | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Jenis Part | Januari | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
| Roti (Unit) | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.69 Perencanaan Kebutuhan Isian Keseluruhan

| Total Isian | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Jenis Part | Januari | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
| Isian/Selai (kg) | 4284.81 | 4208.96 | 4156 | 4257.16 | 4292.89 | 4270.24 | 4247.73 | 4332.58 | 4370.1 | 4253.81 | 4313.85 | 4244.15 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Perencanaan kebutuhan isian pada tabel diatas merupakan kebutuhan seluruh selai. Namun pada proses pembuatannya hanya selai mocca vanilla dan mocca coklat yang di buat pada pabrik roti. Adapun perencanaan yang dibutuhkan pada selai mocca vanilla dan mocca coklat berdasarkan perencanaan MRP sebelumnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.70 Perencanaan Selai *Mocca Vanilla* Dan *Mocca Coklat*

| | Januari | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
|---------------------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| selai mocca vanilla | 515.29 | 510.69 | 502.14 | 515.95 | 516.8 | 510.32 | 512.54 | 523.07 | 521.04 | 514.02 | 518.98 | 511.49 |
| selai mocca coklat | 519.03 | 508.14 | 497.34 | 510.75 | 513.89 | 517.11 | 506.2 | 520.01 | 523.15 | 504.94 | 515.7 | 511.17 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari perencanaan selai mocca vanilla dan mocca coklat diatas, maka perencanaan yang dibutuhkan untuk perhitungan CRP yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.71 Perencanaan Kebutuhan Isian

| Isian | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Jenis Part | Januari | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
| Isian/Selai (kg) | 1034.32 | 1018.83 | 999.48 | 1026.7 | 1030.69 | 1027.43 | 1018.74 | 1043.08 | 1044.19 | 1018.96 | 1034.68 | 1022.66 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Tabel 4.72 Perencanaan Kebutuhan Kemasan

| Packing | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Jenis Part | Januari | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
| Pembungkus | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

4.7.1 Informasi Setup Time dan Run Time

Terdapat tiga pusat kerja (*Work Center*) dengan informasi tentang *setup time* dan *run time*, adapun informasi untuk *setup time* dan *run time* adalah sebagai berikut.

Tabel 4.73 Setup Time dan Run Time untuk setiap *work center*

| <i>Work Center</i> (WC) | Proses Operasi (1) | Setup Time / Menit (Menit) (2) | Total Setup Time Untuk Setiap WC / Menit (Menit) (3) | Lot Per Proses (Unit) (4) | Run time / lot/ menit (Menit) (5) | Run Time/ unit/ menit (Menit) (6)= (5) / (4) | Total Run Time Untuk Setiap WC/ Menit (Menit) (7) |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------------|--|---|
| pembentukan adonan (roti) | O-1,O-2, O-3, O-4, O-5, &O-6 | 2 | 40 | 1000 | 5 | 0.005 | 0.056 |
| | O-12 | 2 | | 1000 | 9 | 0.009 | |
| | O-14 | 0,5 | | 1000 | 1 | 0.001 | |
| | O-15 | 3 | | 1000 | 10 | 0.01 | |
| | O-16 | 2 | | 1000 | 9 | 0.009 | |

Tabel 4.73 Lanjutan *Setup Time* dan *Run Time* untuk setiap *work center*

| <i>Work Center</i> (WC) | Proses Operasi (1) | <i>Setup Time</i> / Menit (Menit) (2) | Total <i>Setup Time</i> Untuk Setiap WC / Menit (Menit) (3) | Lot Per Proses (Unit) (4) | <i>Run time</i> / lot/ menit (Menit) (5) | <i>Run Time</i> / unit/ menit (Menit) (6)= (5) / (4) | Total <i>Run Time</i> Untuk Setiap WC/ Menit (Menit) (7) |
|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|--|--|--|
| | O-17 | 30 | | 1000 | 10 | 0.01 | |
| | O-18 | 1 | | 1000 | 12 | 0.012 | |
| Isian | O-8, O-9, & O-10 | 3 | 6 | 1000 | 5 | 0.005 | 0.085 |
| | O-13 | 2 | | 1000 | 60 | 0.06 | |
| | O-19 | 1 | | 1000 | 20 | 0.02 | |
| pengemasan | O-20 | 30 | 30 | 1000 | 10 | 0.01 | 0.01 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

4.7.2 Menghitung Kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja (*Work Center*) dilakukan melalui penjumlahan nilai-nilai *total operation time* dari masing-masing *Work Center*. Adapun perhitungan total operation time dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.74 Perhitungan *Total Operation Time* Pada *Work Center*

| <i>Work Center</i> (WC) | Periode | Hari Kerja (1) | Lot Size (Unit) (2) | <i>Setup Time</i> / Hari/ Menit (Menit) (3) | <i>Setup Time</i> / Bulan /Menit (Menit) (4)= (1) x (3) | <i>Setup Time</i> / Unit/ Menit (5)= (4) / (2) | <i>Run Time</i> / Menit (6) | <i>Operation Time</i> (Menit) (7)= (5) + (6) | Total <i>Operation Time</i> (Menit) (8)= (2) x (7) |
|-------------------------------------|---------|----------------|---------------------|---|---|--|-----------------------------|--|--|
| WC 1 (Pembentukan Adonan (Roti)) | 1 | 26 | 428481 | 40 | 1040 | 0.002427 | 0.056 | 0.058427 | 25034.94 |
| | 2 | 24 | 420896 | 40 | 960 | 0.002281 | 0.056 | 0.058281 | 24530.18 |
| | 3 | 26 | 415600 | 40 | 1040 | 0.002502 | 0.056 | 0.058502 | 24313.6 |
| | 4 | 26 | 425716 | 40 | 1040 | 0.002443 | 0.056 | 0.058443 | 24880.1 |

Tabel 4.74 Lanjutan Perhitungan *Total Operation Time* Pada *Work Center*

| <i>Work Center</i> (WC) | Peri ode | Hari Kerja (1) | Lot Size (Unit) (2) | Setup Time / Hari/ Menit (Menit) (3) | Setup Time / Bulan /Menit (Menit) (4)= (1) x (3) | Setup Time / Unit/ Menit (5)= (4) / (2) | Run Time / Menit (6) | Operation Time (Menit) (7)= (5) + (6) | Total Operation Time (Menit) (8)= (2) x (7) |
|----------------------------|-------------|----------------------|---------------------------|--|---|--|----------------------------|--|--|
| | 5 | 26 | 429289 | 40 | 1040 | 0.002423 | 0.056 | 0.058423 | 25080.18 |
| | 6 | 26 | 427024 | 40 | 1040 | 0.002435 | 0.056 | 0.058435 | 24953.34 |
| | 7 | 26 | 424773 | 40 | 1040 | 0.002448 | 0.056 | 0.058448 | 24827.29 |
| | 8 | 26 | 433258 | 40 | 1040 | 0.0024 | 0.056 | 0.0584 | 25302.45 |
| | 9 | 26 | 437010 | 40 | 1040 | 0.00238 | 0.056 | 0.05838 | 25512.56 |
| | 10 | 26 | 425381 | 40 | 1040 | 0.002445 | 0.056 | 0.058445 | 24861.34 |
| | 11 | 26 | 431385 | 40 | 1040 | 0.002411 | 0.056 | 0.058411 | 25197.56 |
| | 12 | 26 | 424415 | 40 | 1040 | 0.00245 | 0.056 | 0.05845 | 24807.24 |
| WC 2 (Isian) | 1 | 26 | 1034.32 | 6 | 156 | 0.150824 | 0.085 | 0.235824 | 243.9172 |
| | 2 | 24 | 1018.83 | 6 | 144 | 0.141339 | 0.085 | 0.226339 | 230.6006 |
| | 3 | 26 | 999.48 | 6 | 156 | 0.156081 | 0.085 | 0.241081 | 240.9558 |
| | 4 | 26 | 1026.7 | 6 | 156 | 0.151943 | 0.085 | 0.236943 | 243.2695 |
| | 5 | 26 | 1030.69 | 6 | 156 | 0.151355 | 0.085 | 0.236355 | 243.6087 |
| | 6 | 26 | 1027.43 | 6 | 156 | 0.151835 | 0.085 | 0.236835 | 243.3316 |
| | 7 | 26 | 1018.74 | 6 | 156 | 0.15313 | 0.085 | 0.23813 | 242.5929 |
| | 8 | 26 | 1043.08 | 6 | 156 | 0.149557 | 0.085 | 0.234557 | 244.6618 |
| | 9 | 26 | 1044.19 | 6 | 156 | 0.149398 | 0.085 | 0.234398 | 244.7562 |
| | 10 | 26 | 1018.96 | 6 | 156 | 0.153097 | 0.085 | 0.238097 | 242.6116 |
| | 11 | 26 | 1034.68 | 6 | 156 | 0.150771 | 0.085 | 0.235771 | 243.9478 |
| | 12 | 26 | 1022.66 | 6 | 156 | 0.152543 | 0.085 | 0.237543 | 242.9261 |

Tabel 4.74 Lanjutan Perhitungan *Total Operation Time* Pada *Work Center*

| <i>Work Center</i> (WC) | Periode | Hari Kerja (1) | Lot Size (Unit) (2) | Setup Time / Hari/ Menit (Menit) (3) | Setup Time / Bulan /Menit (Menit) (4)= (1) x (3) | Setup Time / Unit/ Menit (5)= (4) / (2) | Run Time / Menit (6) | Operation Time (Menit) (7)= (5) + (6) | Total Operation Time (Menit) (8)= (2) x (7) |
|----------------------------|---------|----------------------|---------------------------|--|---|--|----------------------------|--|--|
| WC 3 (Pengepakan) | 1 | 26 | 428481 | 30 | 780 | 0.00182 | 0.01 | 0.01182 | 5064.81 |
| | 2 | 24 | 420896 | 30 | 720 | 0.001711 | 0.01 | 0.011711 | 4928.96 |
| | 3 | 26 | 415600 | 30 | 780 | 0.001877 | 0.01 | 0.011877 | 4936 |
| | 4 | 26 | 425716 | 30 | 780 | 0.001832 | 0.01 | 0.011832 | 5037.16 |
| | 5 | 26 | 429289 | 30 | 780 | 0.001817 | 0.01 | 0.011817 | 5072.89 |
| | 6 | 26 | 427024 | 30 | 780 | 0.001827 | 0.01 | 0.011827 | 5050.24 |
| | 7 | 26 | 424773 | 30 | 780 | 0.001836 | 0.01 | 0.011836 | 5027.73 |
| | 8 | 26 | 433258 | 30 | 780 | 0.0018 | 0.01 | 0.0118 | 5112.58 |
| | 9 | 26 | 437010 | 30 | 780 | 0.001785 | 0.01 | 0.011785 | 5150.1 |
| | 10 | 26 | 425381 | 30 | 780 | 0.001834 | 0.01 | 0.011834 | 5033.81 |
| | 11 | 26 | 431385 | 30 | 780 | 0.001808 | 0.01 | 0.011808 | 5093.85 |
| | 12 | 26 | 424415 | 30 | 780 | 0.001838 | 0.01 | 0.011838 | 5024.15 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

4.7.3 Utilisasi Dan Efisiensi

Utilisasi pecahan yang menggambarkan persentase *clock time* yang tersedia dalam pusat kerja yang secara aktual digunakan untuk produksi berdasarkan pengalaman lalu. Utilisasi dapat ditentukan untuk mesin atau tenaga kerja, atau keduanya. Adapun hasil perhitungan utilisasi dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.75 Utilisasi Kapasitas Mesin

| Periode | Demand (1) | Hari kerja (2) | Kapasitas maksimum / Hari (unit) (3) | Kapasitas terpasang (unit) (4)= (2) x (3) | Utilisasi (%) (5)= (1) / (4) |
|---------|---------------|-------------------|--|--|---------------------------------------|
| 1 | 428.481 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,82 |
| 2 | 420.896 | 24 | 20.000 | 480.000 | 0,88 |
| 3 | 415.600 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,80 |
| 4 | 425.716 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,82 |
| 5 | 429.289 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,83 |
| 6 | 427.024 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,82 |
| 7 | 424.773 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,82 |
| 8 | 433.258 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,83 |
| 9 | 437.010 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,84 |
| 10 | 425.381 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,82 |
| 11 | 431.385 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,83 |
| 12 | 424.415 | 26 | 20.000 | 520.000 | 0,82 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Efisiensi adalah faktor yang mengukur performansi aktual dari pusat kerja relatif terhadap standar yang ditetapkan. Adapun efisiensi yang dihitung berdasarkan 10 jam standar kerja / hari dibagi 9 jam kerja aktual / hari = 1,11 %.

4.7.4 Laporan CRP Dengan Waktu Satu Shift Kerja

Laporan kebutuhan kapasitas mesin dari masing-masing *Work Center* berdasarkan analisis CRP ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.76 Laporan CRP

| Deskripsi | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Periode 5 | Periode 6 | Periode 7 | Periode 8 | Periode 9 | Periode 10 | Periode 11 | Periode 12 | Total |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| WC-Pembentukan Adonan (roti): | | | | | | | | | | | | | |
| (1) Waktu yang tersedia (menit) | 15600 | 14400 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 15600 | 186000 |
| (2) Tingkat utilisasi (kondisi aktual) | 0.82 | 0.88 | 0.8 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | - |
| (3) Tingkat Efisiensi (kondisi aktual) | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | - |
| (4) Kapasitas tersedia (Rated Capacity) | | | | | | | | | | | | | |
| = (1) x (2) x (3) | 14199.12 | 14065.92 | 13852.8 | 14199.12 | 14372.28 | 14199.12 | 14199.12 | 14372.28 | 14545.44 | 14199.12 | 14372.28 | 14199.12 | 170775.72 |
| (5) Kebutuhan Aktual | 25034.94 | 24530.18 | 24313.6 | 24880.1 | 25080.18 | 24953.34 | 24827.29 | 25302.45 | 25512.56 | 24861.34 | 25197.56 | 24807.24 | 299300.78 |
| (6) Kelebihan/kekurangan kapasitas | | | | | | | | | | | | | |
| = (4) – (5) | -10835.82 | 10464.26 | -10460.8 | 10680.98 | -10707.9 | 10754.22 | 10628.17 | 10930.17 | 10967.12 | -10662.22 | -10825.28 | -10608.12 | -128525.06 |

Tabel 4.76 Lanjutan Laporan CRP

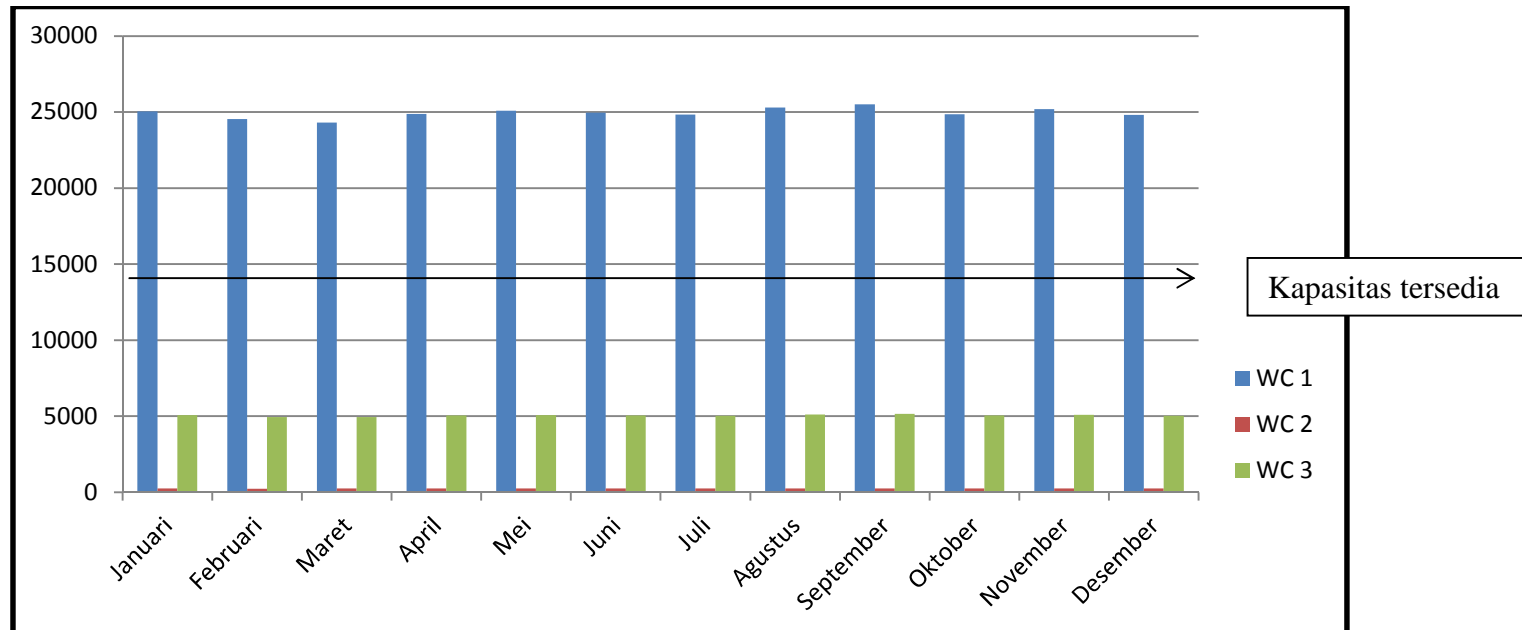
| Deskripsi | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Periode 5 | Periode 6 | Periode 7 | Periode 8 | Periode 9 | Periode 10 | Periode 11 | Periode 12 | Total |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| (2) Tingkat utilisasi (kondisi aktual) | 0.82 | 0.88 | 0.8 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | - |
| (3) Tingkat Efisiensi (kondisi aktual) | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | - |
| (4) Kapasitas tersedia (Rated Capacity) | | | | | | | | | | | | | |
| = (1) x (2) x (3) | 14199.12 | 14065.92 | 13852.8 | 14199.12 | 14372.28 | 14199.12 | 14199.12 | 14372.28 | 14545.44 | 14199.12 | 14372.28 | 14199.12 | 170775.72 |
| (5) Kebutuhan Aktual | 5064.81 | 4928.96 | 4936 | 5037.16 | 5072.89 | 5050.24 | 5027.73 | 5112.58 | 5150.1 | 5033.81 | 5093.85 | 5024.15 | 60532.28 |
| (6)Kelebihan/kekurangan kapasitas | | | | | | | | | | | | | |
| = (4) – (5) | 9134.31 | 9136.96 | 8916.8 | 9161.96 | 9299.39 | 9148.88 | 9171.39 | 9259.7 | 9395.34 | 9165.31 | 9278.43 | 9174.97 | 110243.44 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Keterangan : Waktu yang tersedia dihitung berdasarkan jumlah shift / hari yaitu $1 \times 26 \text{ hari/bulan} \times 10 \text{ jam/hari} \times 60 \text{ menit/jam} = 15600$ menit per bulan.

Selanjutnya hasil-hasil dari laporan CRP ditampilkan dalam bentuk *Load Profile*, yaitu grafik yang menunjukkan perbandingan antara kebutuhan kapasitas dengan kebutuhan tersedia, dimana *Load Profile* digunakan sebagai tampilan dari kebutuhan kapasitas di waktu

mendatang berdasarkan pesanan-pesanan yang direncanakan dan dikeluarkan sepanjang periode yang ditentukan. Adapun *load profil* yang dihasilkan dari laporan CRP adalah sebagai berikut.



Gambar 4.16 Capacity Load Profile dari ketiga Work Center

Dari grafik laporan CRP diatas, dapat dilihat bahwasannya (*Work Center*) WC 1 berada diluar batas kapasitas tersedia. Ini terjadi karena peramalan akan permintaan produk mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Sehingga pada kapasitas aktual terhadap kapasitas tersedia mengalami kekurangan kapasitasnya. Maka untuk memenuhi kapasitas aktual, peneliti memberi usulan laporan CRP yang menggunakan jam waktu kerja 2 shift (20 jam/ hari) untuk memenuhi kebutuhan aktual terhadap kebutuhan yang tersedia.

4.7.5 Laporan CRP Dengan usulan Waktu Dua Shift Kerja

Adapun usulan hasil perhitungan CRP yang akan dilakukan dengan jam kerja 2 shift (20 jam/ hari) dapat dilihat pada laporan CRP dibawah ini.

Tabel 4.77 Laporan CRP Usulan

| Deskripsi | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Periode 5 | Periode 6 | Periode 7 | Periode 8 | Periode 9 | Periode 10 | Periode 11 | Periode 12 | Total |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| WC-Pembentukan Adonan (roti): | | | | | | | | | | | | | |
| (1) Waktu yang tersedia (menit) | 31200 | 28800 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 31200 | 372000 |
| (2) Tingkat utilisasi (kondisi aktual) | 0.82 | 0.88 | 0.8 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | - |
| (3) Tingkat Efisiensi (kondisi aktual) | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | - |
| (4) Kapasitas tersedia (Rated Capacity) | | | | | | | | | | | | | |
| = (1) x (2) x (3) | 28398.24 | 28131.84 | 27705.6 | 28398.24 | 28744.56 | 28398.24 | 28398.24 | 28744.56 | 29090.88 | 28398.24 | 28744.56 | 28398.24 | 341551.44 |
| (5) Kebutuhan Aktual | 25034.94 | 24530.18 | 24313.6 | 24880.1 | 25080.18 | 24953.34 | 24827.29 | 25302.45 | 25512.56 | 24861.34 | 25197.56 | 24807.24 | 299300.78 |
| (6) Kelebihan/kekurangan kapasitas | | | | | | | | | | | | | |
| = (4) – (5) | 3363.3 | 3601.66 | 3392 | 3518.14 | 3664.38 | 3444.9 | 3570.95 | 3442.11 | 3578.32 | 3536.9 | 3547 | 3591 | 42250.66 |

Tabel 4.77 Lanjutan Laporan CRP Usulan

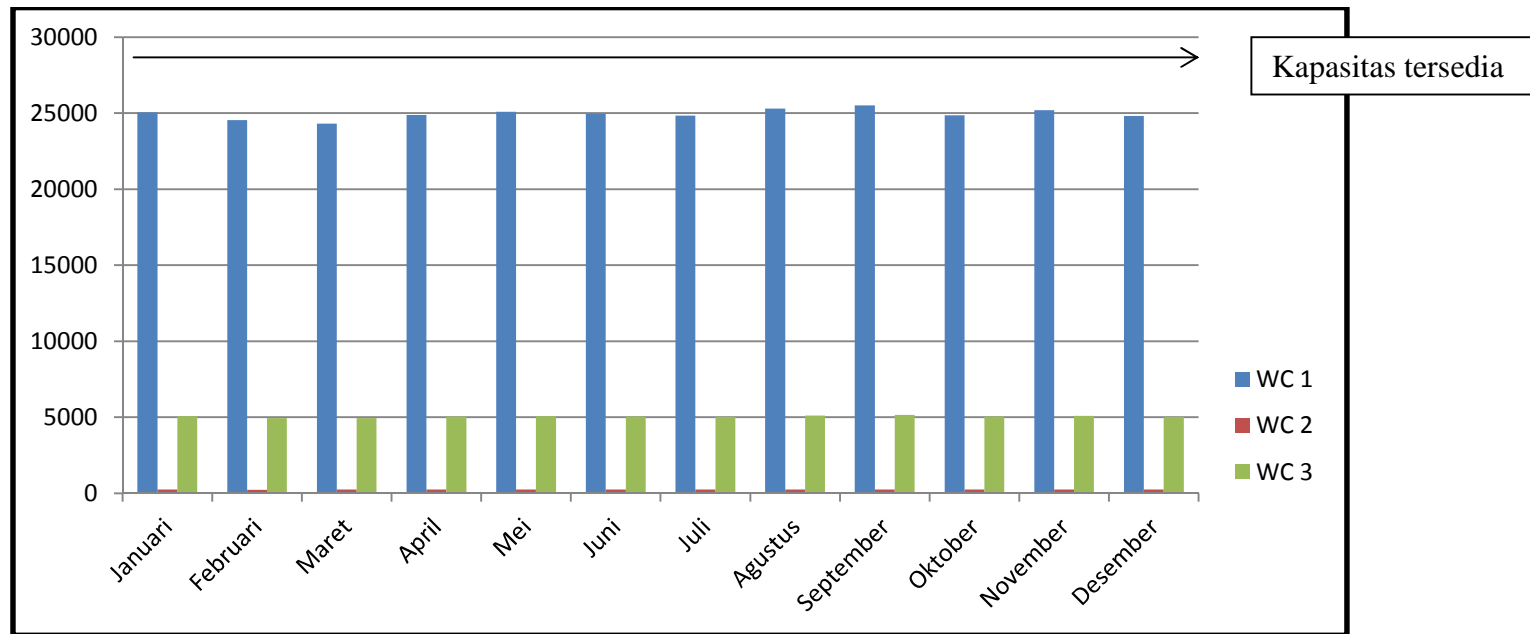
| Deskripsi | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 | Periode 4 | Periode 5 | Periode 6 | Periode 7 | Periode 8 | Periode 9 | Periode 10 | Periode 11 | Periode 12 | Total |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| (2) Tingkat utilisasi (kondisi aktual) | 0.82 | 0.88 | 0.8 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.82 | 0.83 | 0.82 | - |
| (3) Tingkat Efisiensi (kondisi aktual) | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | - |
| (4) Kapasitas tersedia (Rated Capacity) | | | | | | | | | | | | | |
| = (1) x (2) x (3) | 28398.24 | 28131.84 | 27705.6 | 28398.24 | 28744.56 | 28398.24 | 28398.24 | 28744.56 | 29090.88 | 28398.24 | 28744.56 | 28398.24 | 341551.44 |
| (5) Kebutuhan Aktual | 5064.81 | 4928.96 | 4936 | 5037.16 | 5072.89 | 5050.24 | 5027.73 | 5112.58 | 5150.1 | 5033.81 | 5093.85 | 5024.15 | 60532.28 |
| (6)Kelebihan/kekurangan kapasitas | | | | | | | | | | | | | |
| = (4) – (5) | 23333.43 | 23202.88 | 22769.6 | 23361.08 | 23671.67 | 23348 | 23370.51 | 23631.98 | 23940.78 | 23364.43 | 23650.71 | 23374.09 | 281019.16 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Keterangan : Waktu yang tersedia dihitung berdasarkan jumlah shift/ hari yaitu $2 \times 26 \text{ hari/bulan} \times 10 \text{ jam/hari} \times 60 \text{ menit/jam} = 31200$ menit per bulan.

Berdasarkan laporan CRP diatas, maka didapatkan grafik *Load Profile*, *Load Profile* digunakan sebagai tampilan dari kebutuhan kapasitas di waktu mendatang berdasarkan pesanan-pesanan yang direncanakan dan dikeluarkan sepanjang periode yang ditentukan.

Adapun *load profil* yang dihasilkan dari laporan CRP menggunakan 2 shift kerja sebagai usulan untuk memenuhi kapasitas tersedia adalah sebagai berikut.



Gambar 4.17 *Capacity Load Profile* dari ketiga *Work Center* Usulan

Dari laporan CRP yang ditampilkan di dalam bentuk grafik diatas, dapat kita lihat kapasitas aktual tidak melampaui kapasitas yang tersedia. Sehingga dengan usulan penambahan shift kerja ini dapat memenuhi kapasitas produksi.

4.8 Klasifikasi ABC Pada Persediaan Kebutuhan Bahan Baku

Klasifikasi ABC memberikan fokus pengendalian persediaan kepada item (jenis) persediaan yang bernilai tinggi (*critical*) daripada yang bernilai rendah (*trival*). Yang dimaksud dengan nilai dalam klasifikasi ABC bukan harga persediaan per unit, melainkan volume persediaan yang dibutuhkan dalam satu periode (biasanya satu tahun) dikalikan dengan harga per unit (Herjanto, 2006 :239).

Adapun data kebutuhan bahan baku yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.78 Data Kebutuhan Bahan Baku

| No | Item Kebutuhan Bahan | Satuan | Kebutuhan (Per Tahun) | Harga (Rupiah) |
|----|----------------------|--------|------------------------|----------------|
| 1 | Tepung terigu | sak | 5.130 | 158.000 |
| 2 | Gula pasir | sak | 620 | 560.000 |
| 3 | Ragi | sak | 263 | 350.000 |
| 4 | Garam | sak | 312 | 25.000 |
| 5 | mentega | karton | 1310 | 136.000 |
| 6 | Tepung gula | sak | 131 | 145.000 |
| 7 | Susu kental manis | kaleng | 12.006 | 6.000 |
| 8 | Selai kelapa | sak | 512 | 270.000 |
| 9 | Selai kacang merah | karton | 276 | 245.000 |
| 10 | Selai blueberry | karton | 519 | 110.000 |
| 11 | Selai strawberry | karton | 361 | 110.000 |
| 12 | Selai nenas | karton | 262 | 110.000 |
| 13 | Selai coklat | sak | 562 | 300.000 |
| 14 | Selai sarikaya | karton | 468 | 270.000 |
| 15 | Pembungkus | rool | 859 | 365.000 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dengan adanya data kebutuhan bahan baku diatas, maka diperolehlah klasifikasi ABC. Adapun perhitungan klasifikasi ABC kebutuhan bahan baku didapat dari perkalian volume dan harga bahan baku yang dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.79 Volume Dan Harga Kebutuhan Bahan Baku

| No | Item Kebutuhan | Volume Tahunan | Harga Perunit (Rupiah) | Total volume Tahunan (Rupiah) | Persentase Volume Tahunan (Persen) |
|---------------|--------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Tepung terigu | 5.130 | 158.000 | 810.540.000 | 32,87 |
| 2 | Gula pasir | 620 | 560.000 | 347.200.000 | 14,08 |
| 3 | Ragi | 263 | 350.000 | 92.050.000 | 3,73 |
| 4 | Garam | 312 | 25.000 | 7.800.000 | 0,32 |
| 5 | mentega | 1310 | 136.000 | 178.160.000 | 7,22 |
| 6 | Tepung gula | 131 | 145.000 | 18.995.000 | 0,77 |
| 7 | Susu kental manis | 12.006 | 6.000 | 72.036.000 | 2,92 |
| 8 | Selai kelapa | 512 | 270.000 | 138.240.000 | 5,6 |
| 9 | Selai kacang merah | 276 | 245.000 | 67.620.000 | 2,74 |
| 10 | Selai blueberry | 519 | 110.000 | 57.090.000 | 2,31 |
| 11 | Selai strawberry | 361 | 110.000 | 39.710.000 | 1,61 |
| 12 | Selai nenas | 262 | 110.000 | 28.820.000 | 1,17 |
| 13 | Selai coklat | 562 | 300.000 | 168.600.000 | 6,83 |
| 14 | Selai sarikaya | 468 | 270.000 | 126.360.000 | 5,12 |
| 15 | Pembungkus | 859 | 365.000 | 313.535.000 | 12,71 |
| Total / tahun | | | | 2.466.756.000 | 100 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari tabel diatas, maka didapatkan klasifikasi ABC terhadap besarnya kebutuhan bahan baku yang disimpan dan dapat dikelaskan berdasarkan klasifikasinya. Adapun klasifikasi kebutuhan bahan baku itu dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.80 Klasifikasi Persediaan Bahan Baku

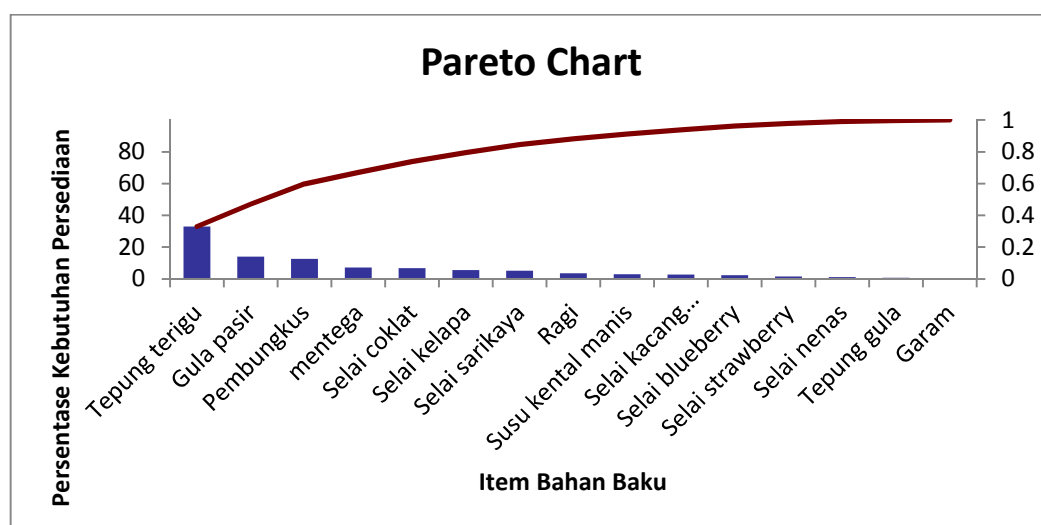
| No | Item kebutuhan | Total volume tahunan (Rupiah) | Nilai kumulatif (Rupiah) | Persentase volume tahunan (Persen) | Nilai kumulatif (Persen) | kelas |
|----|----------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------|
| 1 | Tepung terigu | 809.592.000 | 809.592.000 | 32,87 | 32,87 | A |
| 2 | Gula pasir | 344.400.000 | 1.153.992.000 | 14,08 | 46,95 | A |
| 3 | Pembungkus | 311.710.000 | 1.465.702.000 | 12,71 | 59,66 | A |

Tabel 4.80 Lanjutan Klasifikasi Persediaan Bahan Baku

| No | Item kebutuhan | Total volume tahunan (Rupiah) | Nilai kumulatif (Rupiah) | Persentase volume tahunan (Persen) | Nilai kumulatif (Persen) | kelas |
|----|--------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------|
| 4 | mentega | 176.800.000 | 1.642.502.000 | 7,22 | 66,88 | A |
| 5 | Selai coklat | 166.500.000 | 1.809.002.000 | 6,83 | 73,71 | A |
| 6 | Selai kelapa | 136.890.000 | 1.945.892.000 | 5,6 | 79,31 | A |
| 7 | Selai srikaya | 125.280.000 | 2.071.172.000 | 5,12 | 84,43 | B |
| 8 | Ragi | 89.950.000 | 2.161.122.000 | 3,73 | 88,16 | B |
| 9 | Susu kental manis | 72.000.000 | 2.233.122.000 | 2,92 | 91,08 | B |
| 10 | Selai kacang merah | 66.640.000 | 2.299.762.000 | 2,74 | 93,82 | B |
| 11 | Selai blueberry | 56.540.000 | 2.356.302.000 | 2,31 | 96,13 | C |
| 12 | Selai strawberry | 39.270.000 | 2.395.572.000 | 1,61 | 97,74 | C |
| 13 | Selai nenas | 28.160.000 | 2.423.732.000 | 1,17 | 98,91 | C |
| 14 | Tepung gula | 17.980.000 | 2.441.712.000 | 0,77 | 99,68 | C |
| 15 | Garam | 7.700.000 | 2.449.412.000 | 0,32 | 100 | C |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

Dari klasifikasi ABC diatas, maka dapat kita lihat grafik persentase kumulatif persediaan bahan baku. Adapun grafik tersebut dapat dilihat pada *pareto chart* sebagai berikut.



Gambar 4.18 *Pareto Chart* Klasifikasi ABC Kebutuhan Persediaan Bahan Baku

Berdasarkan perhitungan klasifikasi pada 15 jenis persediaan bahan baku yang digunakan dalam produksi roti isian, maka didapatkan hasil pengelompokan kategori berdasarkan investasi volume keuangan tahunan yang dikeluarkan perusahaan. Adapun kategori persediaan bahan baku yang diklasifikasi kedalam analisis ABC adalah sebagai berikut.

Tabel 4.81 Hasil Klasifikasi ABC Berdasarkan Investasi Volume Keuangan Per tahun

| No | Kategori | Jumlah Jenis Bahan Baku | Persentase Nilai Investasi Volume Keuangan Per tahun |
|----|----------|-------------------------|--|
| 1 | A | 6 | 79,31% |
| 2 | B | 4 | 14,51% |
| 3 | C | 5 | 6,18% |

(Sumber: Pengolahan Data, 2013)

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Pengumpulan Data

Dari pengumpulan data yang dilakukan terhadap pihak perusahaan, terdapat 9 varian rasa yang ada pada produk roti isian bobo bakery. Dimana 9 varian rasa itu adalah rasa Kacang Merah, Sarikaya, *Blueberry*, *Strawberry*, Nenas, Coklat, Kelapa, *Mocca vanilla*, dan *Mocca Coklat*.

5.2 Analisa Data Permintaan Produk

Adapun data yang digunakan adalah data permintaan roti isian selama periode 12 bulan pada tahun 2012. Pada data permintaan produk roti isian pada tahun 2012, menunjukkan permintaan akan produk pada tahun 2012 mengalami fluktuasi yang signifikan dan kecenderungan yang relatif meningkat. Sehingga grafik data permintaan diatas memiliki pola data permintaan *Trend* (kecenderungan).

5.3 Analisa Pengolahan Data

Untuk melakukan perencanaan pengendalian persediaan kebutuhan bahan baku yang akan datang, perkiraan permintaan pada tahun 2012 harus diramalkan terlebih dahulu. Adapun metode untuk melakukan peramalan data permintaan tahun 2012 ini menggunakan metode *Moving Average* (MA), *Weight Moving Average* (WMA) dan *Exponential Smoothing* (ES). Tujuan penggunaan metode ini untuk menentukan metode mana yang lebih akurat untuk dipilih sebagai data perkiraan permintaan yang akan datang untuk melakukan perencanaan kebutuhan persediaan bahan baku.

5.3.1 Analisa Peramalan Menggunakan *Moving Average* (MA)

Peramalan yang dilakukan dengan menggunakan metode *moving average* (MA) ini, menggunakan waktu rata-rata bergerak 3 bulanan. Hal ini dilakukan karena data permintaan pada tahun 2012 mengalami fluktuasi permintaan yang signifikan di setiap periodenya.

Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan dengan peramalan menggunakan metode *moving average* (MA) 3 bulanan ini, maka banyaknya jumlah total permintaan roti isian untuk 9 varian rasa untuk perkiraan tahun 2013 untuk bulan Januari adalah sebanyak 432012 roti, Februari sebanyak 432000 roti, Maret sebanyak 434788 roti, April sebanyak 420657 roti, Mei sebanyak 423846 roti, Juni sebanyak 427765 roti, Juli sebanyak 426991 roti, Agustus sebanyak 428498 roti, September sebanyak 432048 roti, Oktober sebanyak 431905 roti, November sebanyak 431186 roti dan Desember sebanyak 426592 roti. Dengan hasil pengolahan peramalan tersebut, ukuran nilai akurasi peramalan akan didapat. Adapun ukuran nilai akurasi tersebut adalah untuk MAD sebesar 8153,58 artinya rata-rata kesalahan mutlak lebih besar 8153,58 dibandingkan kenyataannya, MSE sebesar 86887192,08 artinya jumlah kuadrat semua kesalahan sebesar 86887192,08, MAPE sebesar 1,91% artinya persentase kesalahan hasil peramalan sebesar 1,91% dan MFE sebesar -1113,08 artinya hasil peramalan terlalu rendah yaitu sebesar -1113,08.

Hasil peramalan yang sudah didapat selanjutnya dilakukan verifikasi. Verifikasi peramalan ini menggunakan metode *moving range*. Dimana hasil dari verifikasi menggunakan metode *moving range* hasil peramalan masih didalam batas kendali.

5.3.2 Analisa Peramalan Menggunakan *Weighted Moving Average* (WMA)

Peramalan yang dilakukan dengan menggunakan metode *weighted moving average* (WMA) ini, menggunakan waktu rata-rata bergerak 3 bulanan yang sama dengan metode *moving average* (MA). Namun dalam hal ini perbedaan keduanya dapat dilihat dari pemberian pembobotan pada data-data periode.

Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan dengan metode *weighted moving average* (WMA), maka banyaknya jumlah total permintaan roti isian untuk 9 varian rasa untuk perkiraan tahun 2013 untuk bulan Januari adalah sebanyak 390075 roti, Februari sebanyak 390660 roti, Maret sebanyak 391393 roti, April sebanyak 380252 roti, Mei sebanyak 384474 roti, Juni sebanyak 385526 roti, Juli sebanyak 382941 roti, Agustus sebanyak 387012 roti, September sebanyak 391411 roti, Oktober sebanyak 387495 roti, November sebanyak

387559 roti dan Desember sebanyak 383971 roti. Dengan hasil pengolahan peramalan tersebut, ukuran nilai akurasi peramalan akan didapat. Adapun ukuran nilai akurasi tersebut adalah untuk MAD sebesar 40930,16 artinya rata-rata kesalahan mutlak lebih besar 40930,16 dibandingkan kenyataannya, MSE sebesar 17611212798,67 artinya jumlah kuadrat semua kesalah sebesar 17611212798,67 MAPE sebesar 0,000953% artinya persentase kesalahan hasil peramalan sebesar 0,000953% dan MFE sebesar 40930,16 artinya hasil peramalan terlalu besar yaitu sebesar 40930,16.

Hasil peramalan yang sudah didapat selanjutnya dilakukan verifikasi. Verifikasi peramalan ini menggunakan metode *moving range*. Dimana hasil dari verifikasi menggunakan metode *moving range* terdapat beberapa hasil peramalan yang berada diluar batas kendali dan hanya bulan february yang ada didalam batas kendali tersebut.

5.3.3 Analisa Peramalan Menggunakan *Exponential Smoothing* (ES)

Peramalan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* (ES) ini menggunakan $\alpha = 0,9$. Pemilihan $\alpha = 0,9$ dikarenakan pola historis dari data actual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu. Sehingga pemilihan nilai α harus semakin tinggi menuju kenilai satu.

Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan dengan metode metode *Exponential Smoothing* (ES), maka banyaknya jumlah total permintaan roti isian untuk 9 varian rasa untuk perkiraan tahun 2013 untuk bulan Januari adalah sebanyak 428481 roti, Februari sebanyak 420896 roti, Maret sebanyak 415600 roti, April sebanyak 425716 roti, Mei sebanyak 429289 roti, Juni sebanyak 427024 roti, Juli sebanyak 424773 roti, Agustus sebanyak 433258 roti, September sebanyak 437010 roti, Oktober sebanyak 425381 roti, November sebanyak 431385 roti dan Desember sebanyak 424415 roti. Dengan hasil pengolahan peramalan tersebut, ukuran nilai akurasi peramalan akan didapat. Adapun ukuran nilai akurasi tersebut adalah untuk MAD sebesar 7633,92 artinya rata-rata kesalahan mutlak lebih besar 7633,92 dibandingkan kenyataannya, MSE sebesar 74950048,08 artinya jumlah kuadrat semua kesalah sebesar 74950048,08 MAPE

sebesar 1,78% artinya persentase kesalahan hasil peramalan sebesar 1,78% dan MFE sebesar 975,25 artinya hasil peramalan terlalu besar yaitu sebesar 975,25.

Hasil peramalan yang sudah didapat selanjutnya dilakukan verifikasi. Verifikasi peramalan ini menggunakan metode *moving range*. Dimana hasil dari verifikasi menggunakan metode *moving range* hasil peramalan masih didalam batas kendali.

5.3.4 Analisa Perbandingan Peramalan Berdasarkan Metode *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Exponential Smoothing* (ES)

Perbandingan hasil peramalan dilakukan untuk memilih metode yang terbaik dan terpilih sebagai data permintaan dimasa yang akan datang. Dari beberapa metode peramalan yang digunakan untuk memperkirakan permintaan roti isian dimasa yang akan datang, ada beberapa ukuran nilai akurasi dan verifikasi yang dilihat. Dimana dari hasil ukuran nilai akurasi metode *exponential smoothing* (ES) memiliki nilai MFE yang mendekati data permintaan sebenarnya, yaitu dengan nilai sebesar 972,25 dibandingkan metode lainnya yaitu *moving average* (MA) sebesar -1113,08 dan *weighted moving average* (WMA) sebesar 40930,16.

Sedangkan verifikasi yang dilakukan dengan menggunakan peta *moving range* menunjukkan metode *moving average* (MA) dan *exponential smoothing* (ES) saja yang berada pada batas peta kendali. Namun pada perkiraan peramalan dengan menggunakan metode *Moving average* (MA) terdapat nilai yang berada diluar batas kendali untuk daerah B, nilai tersebut terdapat pada periode januari, februari, april, agustus dan desember. Sedangkan untuk perkiraan peramalan dengan menggunakan metode *exponential smoothing* (ES) hanya terdapat beberapa nilai yang keluar kendali pada daerah B yaitu nilai periode maret, juli dan desember.

Dari ukuran nilai akurasi dan verifikasi yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa perkiraan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* (ES) yang lebih baik digunakan sebagai data perkiraan permintaan yang akan datang.

5.4 Analisa Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (MRP)

Pada analisa perencanaan kebutuhan bahan baku (MRP) ini, terdapat 21 komponen dari 3 level pada kebutuhan produksi roti isian. Dimana didalam memproduksinya roti isian memiliki komponen. Pada komponen level 1 komponen tersebut adalah roti, isian dan kemasan/ pembungkus, pada level 2 komponen yang dibutuhkan adalah mentega, ragi, garam, gula pasir, tepung terigu, air, selai nenas, selai coklat, selai kacang merah, selai strawberry, selai blueberry, selai kelapa, selai sarikaya, selai mocca vanilla dan selai mocca coklat. Dan pada level 3 komponen yang dibutuhkan adalah tepung gula, mentega dan susu kental manis.

5.4.1 Analisa Perhitungan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Menggunakan Metode MRP Dengan Pendekatan Ukuran Lot Menggunakan Teknik Lot For Lot (LFL)

Analisa perencanaan kebutuhan bahan baku dihitung berdasarkan struktur produk (BOM). Dimana pada level 0 yaitu roti isian membutuhkan 51232228 roti isian pertahun, pada level 1 yaitu roti membutuhkan 5123228 roti per tahun, isian membutuhkan 12319,76 kg per tahun dimana isian ini hanya untuk kebutuhan selai mocca vanilla dan mocca coklat, karena selai ini saja yang di produksi di pabrik bobo bakery. Kemasan / pembungkus membutuhkan 859 rool dengan biaya yang di keluarkan per tahunnya sebesar Rp. 314.348.324. sedangkan pada level 2 jumlah kebutuhan yang di perlukan yaitu pada tepung terigu sebesar 5130 sak per tahun dengan biaya sebesar Rp. 810.540.000, gula pasir membutuhkan 620 sak dengan biaya pertahunnya Rp. 347.680.000, ragi membutuhkan 263 karton pertahunnya dengan biaya Rp. 92.050.000, garam membutuhkan 312 sak pertahunnya dengan biaya Rp. 8.280.000, mentega membutuhkan 689 karton pertahunnya dengan biaya Rp. 94.184.000 per tahun, selai kelapa membutuhkan 512 sak pertahun dengan biaya Rp. 138.720.000, selai kacang merah membutuhkan 276 karton pertahunnya dengan biaya Rp.68.100.000, selai blueberry membutuhkan 519 karton pertahunnya dengan biaya Rp. 57.570.000, selai strawberry membutuhkan 361 karton pertahunnya dengan biaya Rp. 40.670.000, selai nenas membutuhkan 262 karton pertahunnya dengan biaya Rp.

29.300.000, selai coklat membutuhkan 562 sak pertahun dengan biaya Rp. 169.080.000, selai srikaya 468 sak pertahun dengan biaya Rp. 126.840.000, selai mocca vanilla membutuhkan 6172,33 kg pertahun dan selai mocca coklat 6147,43 kg pertahunnya. sedangkan pada komponen level 3 yaitu tepung gula membutuhkan 131 sak pertahunnya dengan biaya Rp. 19.475.000, susu kental manis membutuhkan 12006 kaleng pertahunnya dengan biaya Rp.72.516.000 dan mentega membutuhkan 621 karton pertahunnya dengan biaya Rp. 84.936.000.

Berdasarkan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang telah dilakukan menggunakan ukuran lot dengan teknik Lot For Lot (LFL), maka diketahui bahwa total biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pertahunnya adalah sebesar Rp. 2.475.249.324.

5.5 Analisa Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP)

Perhitungan CRP ini memiliki 3 pusat kerja (*work center*), dimana *work center* tersebut adalah pembentukan adonan (roti), isian, dan pengepakan. Adapun hasil analisa perhitungan yang didapat pada setiap *work center* dapat dilihat pada setiap *work center* laporan CRP sebagai berikut.

5.5.1 Laporan CRP Dengan Waktu Satu Shift Kerja

Adapun analisa berdasarkan laporan perhitungan CRP dari setiap *work center* adalah sebagai berikut.

A. *Work Center* Pembentukan Adonan (Roti)

Berdasarkan perhitungan yang didapat pada periode 1 bahwa kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 25034,94 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10835,82 menit, pada periode 2 kapasitas tersedia 14065,92 menit dengan kebutuhan aktual 24530,18 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10464,26 menit, , pada periode 3 bahwa kapasitas tersedia 13852,8 menit dengan kebutuhan aktual 24313,6 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10460,8 menit, pada periode 4 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 24880,1 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10680,98 menit, pada periode 5 bahwa kapasitas tersedia

14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 25080,18 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10707,9 menit, pada periode 6 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 24953,34 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10754,22 menit, , pada periode 7 bahwa kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 24827,29 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10628,27 menit, pada periode 8 kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 25302,45 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10930,17 menit, pada periode 9 bahwa kapasitas tersedia 14545,44 menit dengan kebutuhan aktual 25512,56 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10967,12 menit, pada periode 10 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 24861,34 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10662,22 menit, , pada periode 11 bahwa kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 25197,56 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10825,28 menit, dan pada periode 12 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 25197,56 menit, maka didapat kekurangan kapasitas sebesar – 10608,12 menit.

Dari hasil kapasitas aktual yang dihasilkan pada setiap periode diatas, dapat dilihat kebutuhan kapasitas pada *work center* pembentukan adonan (roti) mengalami kekurangan kapasitas. Ini terjadi karena permintaan produk mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya.

B. Work Center isian

Berdasarkan perhitungan yang didapat pada periode 1 bahwa kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 243,9172 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13955,203 menit, pada periode 2 kapasitas tersedia 14065,92 menit dengan kebutuhan aktual 230,6006 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13835,319 menit, pada periode 3 bahwa kapasitas tersedia 13852,8 menit dengan kebutuhan aktual 240,9558 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13611,844 menit, pada periode 4 kapasitas tersedia 14199,12 menit

dengan kebutuhan aktual 243,2695 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13955,851 menit, pada periode 5 bahwa kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 243,6087 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 14128,671 menit, pada periode 6 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 243,3316 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13955,788 menit, , pada periode 7 bahwa kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 242,5929 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13956,527 menit, pada periode 8 kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 244,6618 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 14127,618 menit, pada periode 9 bahwa kapasitas tersedia 14545,44 menit dengan kebutuhan aktual 244,7562 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 14300,684 menit, pada periode 10 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 242,6116 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13956,508 menit, , pada periode 11 bahwa kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 243,9478 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 14128,332 menit, dan pada periode 12 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 242,9261 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 13956,194 menit.

Dari hasil kapasitas aktual yang dihasilkan pada setiap periode diatas, dapat dilihat kebutuhan kapasitas pada *work center* isian mengalami kelebihan kapasitas. Sehingga pusat kerja (*work center*) isian masih didalam kebutuhan kapasitas yang tersedia.

C. *Work Center* Pengepakan (*Packing*)

Berdasarkan perhitungan yang didapat pada periode 1 bahwa kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 5064,81 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9134,31 menit, pada periode 2 kapasitas tersedia 14065,92 menit dengan kebutuhan aktual 4928,96 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9136,96 menit, pada periode 3 bahwa kapasitas tersedia 13852,8 menit dengan kebutuhan

aktual 4936 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 8916,96 menit, pada periode 4 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 5037,16 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9161,96 menit, pada periode 5 bahwa kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 5072,89 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9299,39 menit, pada periode 6 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 5050,24 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9148,88 menit, , pada periode 7 bahwa kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 5027,73 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9171,39 menit, pada periode 8 kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 5112,58 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9259,7 menit, pada periode 9 bahwa kapasitas tersedia 14545,44 menit dengan kebutuhan aktual 5150,1 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9395,34 menit, pada periode 10 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 5033,81 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9165,31 menit, , pada periode 11 bahwa kapasitas tersedia 14372,28 menit dengan kebutuhan aktual 5093,85 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9278,43 menit, dan pada periode 12 kapasitas tersedia 14199,12 menit dengan kebutuhan aktual 5024,15 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 9174,97 menit.

Dari hasil kapasitas aktual yang dihasilkan pada setiap periode diatas, dapat dilihat kebutuhan kapasitas pada *work center* pengepakan mengalami kelebihan kapasitas. Sehingga pusat kerja (*work center*) pengepakan juga masih didalam kebutuhan kapasitas yang tersedia.

5.5.2 Laporan CRP Usulan Dengan Waktu Dua Shift Kerja

Adapun analisa berdasarkan laporan perhitungan CRP dari setiap *work center* adalah sebagai berikut.

A. Work Center Pembentukan Adonan (Roti)

Berdasarkan perhitungan yang didapat pada periode 1 bahwa kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 25034,94 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3363,3 menit, pada periode 2 kapasitas

tersedia 28131,84 menit dengan kebutuhan aktual 24530,18 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3601,66 menit, , pada periode 3 bahwa kapasitas tersedia 27705,6 menit dengan kebutuhan aktual 24313,6 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3392 menit, pada periode 4 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 24880,1 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3518,14 menit, pada periode 5 bahwa kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 25080,18 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3664,38 menit, pada periode 6 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 24953,34 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3444,9 menit, , pada periode 7 bahwa kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 24827,29 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3570,95 menit, pada periode 8 kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 25302,45 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3442,11 menit, pada periode 9 bahwa kapasitas tersedia 29090,88 menit dengan kebutuhan aktual 25512,56 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3578,32 menit, pada periode 10 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 24861,34 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3536,9 menit, , pada periode 11 bahwa kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 25197,56 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3547 menit, dan pada periode 12 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 25197,56 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 3591 menit.

Dari hasil kapasitas aktual yang dihasilkan pada setiap periode diatas, dapat dilihat kebutuhan kapasitas pada *work center* pembentukan adonan (roti) mengalami kelebihan kapasitas. Sehingga pusat kerja (*work center*) pembentukan adonan (roti) sudah didalam kebutuhan kapasitas yang tersedia.

B. Work Center isian

Berdasarkan perhitungan yang didapat pada periode 1 bahwa kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 243,9172 menit, maka

didapat kelebihan kapasitas sebesar 28154,323 menit, pada periode 2 kapasitas tersedia 28131,84 menit dengan kebutuhan aktual 230,6006 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 27901,239 menit, pada periode 3 bahwa kapasitas tersedia 27705,6 menit dengan kebutuhan aktual 240,9558 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 27464,644 menit, pada periode 4 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 243,2695 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28154,971 menit, pada periode 5 bahwa kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 243,6087 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28500,951 menit, pada periode 6 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 243,3316 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28154,908 menit, , pada periode 7 bahwa kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 242,5929 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28155,647 menit, pada periode 8 kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 244,6618 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 288499,898 menit, pada periode 9 bahwa kapasitas tersedia 29090,88 menit dengan kebutuhan aktual 244,7562 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28846,124 menit, pada periode 10 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 242,6116 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28155,628 menit, , pada periode 11 bahwa kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 243,9478 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28500,612 menit, dan pada periode 12 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 242,9261 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 28155,314 menit.

Dari hasil kapasitas aktual yang dihasilkan pada setiap periode diatas, dapat dilihat kebutuhan kapasitas pada *work center* isian mengalami kelebihan kapasitas. Sehingga pusat kerja (*work center*) isian masih didalam kebutuhan kapasitas yang tersedia.

C. *Work Center* Pengepakan (*Packing*)

Berdasarkan perhitungan yang didapat pada periode 1 bahwa kapasitas tersedia 28154,323 menit dengan kebutuhan aktual 5064,81 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23333,43 menit, pada periode 2 kapasitas tersedia 28131,84 menit dengan kebutuhan aktual 4928,96 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23202,88 menit, pada periode 3 bahwa kapasitas tersedia 27705,6 menit dengan kebutuhan aktual 4936 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 22769,6 menit, pada periode 4 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 5037,16 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23361,08 menit, pada periode 5 bahwa kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 5072,89 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23671,67 menit, pada periode 6 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 5050,24 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23348 menit, , pada periode 7 bahwa kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 5027,73 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23370,51 menit, pada periode 8 kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 5112,58 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23631,98 menit, pada periode 9 bahwa kapasitas tersedia 29090,88 menit dengan kebutuhan aktual 5150,1 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23940,78 menit, pada periode 10 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 5033,81 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23364,43 menit, , pada periode 11 bahwa kapasitas tersedia 28744,56 menit dengan kebutuhan aktual 5093,85 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23650,71 menit, dan pada periode 12 kapasitas tersedia 28398,24 menit dengan kebutuhan aktual 5024,15 menit, maka didapat kelebihan kapasitas sebesar 23374,09 menit.

Dari hasil kapasitas aktual yang dihasilkan pada setiap periode diatas, dapat dilihat kebutuhan kapasitas pada *work center* pengepakan mengalami kelebihan kapasitas. Sehingga pusat kerja (*work center*) pengepakan juga masih didalam kebutuhan kapasitas yang tersedia.

5.6 Analisa Klasifikasi ABC

Pada klasifikasi ABC ini, berprinsip mengklasifikasi jenis barang berdasarkan atas tingkat investasi yang terserap didalam penyediaan inventori. Adapun analisa hasil perhitungan klasifikasi yang didapat di kategorikan ke kategori A dimana jenis barang menyerap dana sekitar 80% dari seluruh modal yang di butuhkan. Adapun bahan baku yang dikategorikan kedalam kategori A adalah tepung terigu sebesar 32.87 %, gula pasir sebesar 14.08 % , pembungkus sebesar 12.71%, mentega sebesar 7.22%, selai coklat sebesar 6.83% dan selai kelapa sebesar 5.6%. sedangkan untuk kategori B yaitu jenis bahan baku yang menyerap dana sekitar 15 % dari seluruh modal yang dibutuhkan. Adapun kategori B itu adalah selai sarikaya sebesar 5.12%, ragi sebesar 3.73%, susu kental manis sebesar 2.92% dan selai kacang merah sebesar 2.74%. untuk kategori C yaitu jenis bahan baku yang menyerap dana sekitar 5% dari seluruh modal yang dibutuhkan. Bahan baku yang dikategorikan C tersebut adalah selai blueberry sebesar 2.31%, selai strawberry sebesar 1.61%, selai nenas sebesar 1.17%, tepung gula sebesar 0.77% dan garam sebesar 0.32%.

Dari perhitungan analisa klasifikasi ABC, dapat ditentukan jenis kategori bahan baku berdasarkan investasi volume keuangan pertahun. Dimana terdapat 6 jenis bahan baku yang dikategorikan kedalam kategori A dengan persentasi 79,31%, sedangkan pada kategori B terdapat 4 jenis bahan baku dengan persentasi 14,51% dan kategori C terdapat 5 jenis bahan baku dengan persentasi 6,18%.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan perencanaan persediaan kebutuhan bahan baku yang telah dilakukan berdasarkan metode-metode yang ada, maka di perolehlah kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada peramalan permintaan produk metode yang terpilih adalah metode *exponential smoothing* (ES). Adapun hasil peramalan yang dilakukan dengan metode *Exponential Smoothing* dapat dilihat pada tabel 6.1 sebagai berikut.

Tabel 6.1 Hasil Peramalan Permintaan Satu Tahun Kedepan

| No | Periode | Peramalan Permintaan (Roti) |
|----|-----------|-----------------------------|
| 1 | Januari | 428.481 |
| 2 | Februari | 420.896 |
| 3 | Maret | 415.600 |
| 4 | April | 425.716 |
| 5 | Mei | 429.289 |
| 6 | Juni | 427.024 |
| 7 | Juli | 424.773 |
| 8 | Agustus | 433.258 |
| 9 | September | 437.010 |
| 10 | Oktober | 425.381 |
| 11 | November | 431.385 |
| 12 | Desember | 424.415 |

2. Perencanaan pengendalian persediaan kebutuhan bahan baku dihitung berdasarkan peramalan yang telah dilakukan. Adapun dengan data peramalan tersebut didapatlah kebutuhan-kebutuhan bahan baku berdasarkan struktur produk (BOM) dari produk roti isian tersebut.

Struktur produk (BOM) memiliki level-level komponen didalamnya. Dimana pada level 0 yaitu roti isian membutuhkan 5123228 roti per tahun, pada level 1 yaitu roti membutuhkan 5123228 unit per tahun, isian membutuhkan 12319,76 kg per tahun, pembungkus membutuhkan 859 rool per tahun. Pada level 2 yaitu tepung terigu membutuhkan 5130 sak per tahun, gula pasir membutuhkan 620 sak per tahun, ragi membutuhkan

263 karton per tahun, garam membutuhkan 312 sak per tahun, mentega membutuhkan 689 karton per tahun, selai kelapa membutuhkan 512 sak pertahun, selai kacang merah membutuhkan 276 karton per tahun, selai blueberry membutuhkan 519 karton per tahun, selai strawberry 361 karton pertahun, selai nenas membutuhkan 262 karton per tahun, selai coklat membutuhkan 562 sak per tahun, selai sarikaya membutuhkan 468 sak per tahun dan pada level 3 yaitu tepung gula membutuhkan 131 sak per tahun, susu kental manis membutuhkan 12006 kaleng per tahun, mentega membutuhkan 621 karton per tahun. Dengan total biaya kebutuhan bahan baku per tahunnya sebesar Rp. 2.475.249.324,.

3. Berdasarkan perhitungan kapasitas pada laporan CRP, dapat disimpulkan bahwa pada total kapasitas waktu tersedia menggunakan satu shift kerja menghasilkan 170775,72 menit per tahun dengan kebutuhan aktual sebesar 299300,78 menit per tahun. Sehingga dihasilkan kekurangan kapasitas pada *work center* pembentukan adonan (roti) sebesar - 128525,06 menit per tahun, yang artinya kapasitas tidak dapat terpenuhi berdasarkan perencanaan dibuat, karena kekurangan kapasitas sebesar - 128525,06 menit pertahunnya. Setelah dilakukan usulan kapasitas waktu tersedia menggunakan dua *shift* kerja yang menghasilkan 341551,44 menit per tahun. Sehingga dengan kapasitas waktu yang tersedia tersebut kapasitas pada *work center* pembentukan adonan (roti) mengalami kelebihan sebesar 42250,66 menit. Dimana kapasitas dapat memenuhi perencanaan yang dibuat, karena masih menyediakan waktu sebesar 42250,66 menit per tahunnya.
4. Pada klasifikasi ABC kebutuhan bahan baku yang dikategorikan sebagai klasifikasi A terdapat 6 jenis bahan baku yaitu tepung terigu, gula pasir, pembungkus, mentega, dan selai coklat dengan persentase keseluruhan 79,31%. Sedangkan yang dikategorikan sebagai klasifikasi B terdapat 4 jenis bahan baku yaitu selai sarikaya, ragi, susu kental manis, dan selai kacang merah dengan persentase 14,51 % serta bahan baku yang dikategorikan kedalam klasifikasi C terdapat 5 jenis bahan baku yaitu

selai blueberry, selai strawberry, selai nenas, tepung gula dan garam dengan persentase 6,18%.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti dapat memberikan beberapa hal saran kepada perusahaan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sebagai berikut.

1. Perusahaan sebaiknya meninjau kembali kebijakan persediaan kebutuhan bahan baku yang selama ini telah dilakukan dan juga persediaan yang akan datang, guna untuk memenuhi persediaan kebutuhan bahan baku perusahaan dalam berproduksi.
2. Kepala bagian produksi serta pekerja perlu diberi pelatihan supaya dapat menyusun rencana produksi agar kegiatan produksi sesuai target dan kapasitas produksi yang ada pada perusahaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Astana, I Nyoman Yudha. "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP (*Material Requirement Planning*)". Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar, 2007.
- Erlina P. "Perencanaan Kapasitas Waktu Produksi Yang Optimal Dengan Menggunakan Metode *Capacity Requirement Planning* di PT. SPI SURABAYA". Teknik Industri FTI-UPNV, Jawa Timur 2008.
- Gaspersz, Vincent. *Production Planning And Inventory Control*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia pustaka utama, 2005.
- Hakim Nasution, Arman. *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Penerbit ANDI Yogyakarta, 2006.
- Herjanto, Eddy. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Penerbit Grasindo, 2007.
- Indrajit, Richardus E dan Djokopranoto, Richardus. *Manajemen Persediaan*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia, 2003.
- Maitimu, Nil E dkk. "Klasifikasi dan Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kerajinan Kerang Mutiara Pada UD. Husein". Fakultas Teknik Universitas Pattimura, Ambon 2011.
- Nasution, A. Hakim dan Prasetyawan, Yudha. *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu, 2008.
- Nurhasanah, Nunung. "Perencanaan Pengendalian Produksi dan Persediaan Industri Pasta PT "XYZ"". Fakultas Teknik Ubinus, Jakarta, 2005.
- Parawitan, Gandhi dan Paramasatya, Amithya. "Aplikasi Analisis Pareto Dalam Pengendalian Inventori Bahan Baku Pada Bisnis Restoran". Universitas Katolik Parahyanga.
- Rahmat, Doni dkk. "Perencanaan Kebutuhan Material Pada Produk *Trafo* Gudang Tipe TER 2N NG 3enr di PT.Unelec Indonesia". Fakultas Teknologi Industri Universitas Guna Darma, Jakarta 2010.
- Wignjosobroto, Sritomo. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Jakarta: Penerbit Guna Widya, 2006.

LAMPIRAN A

DATA PERMINTAAN PRODUK BOBO BAKERY TAHUN 2012

| | |
|--------|-------------------|
| Data | Permintaan Produk |
| Serial | Januari-Desember |
| Tahun | 2012 |

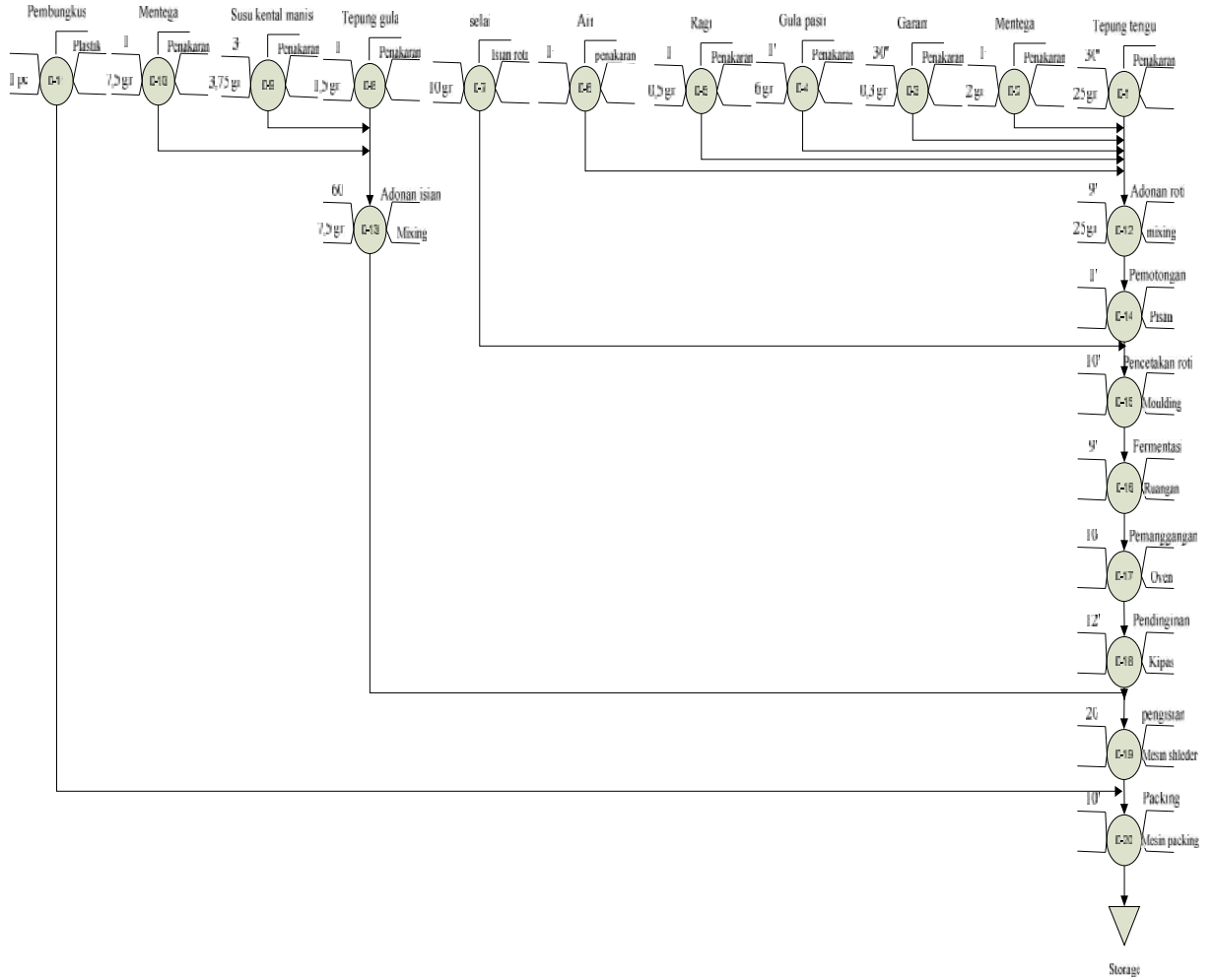
| No | Bulan | Jumlah Produksi | | | | | | | | | Total |
|----|-----------|-----------------|--------|-----------|------------|-------|--------------|---------------|---------|--------|--------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 34011 | 112447 | 42298 | 29456 | 21041 | 50758 | 51017 | 37873 | 41213 | 420114 |
| 2 | February | 32739 | 112768 | 41345 | 29237 | 20673 | 49614 | 50119 | 37591 | 40923 | 415009 |
| 3 | Maret | 33974 | 115251 | 42467 | 29880 | 21453 | 51223 | 51748 | 38811 | 42029 | 426836 |
| 4 | April | 33575 | 118089 | 42853 | 29688 | 21427 | 51423 | 51689 | 38966 | 41970 | 429680 |
| 5 | Mei | 34499 | 115251 | 43343 | 29114 | 21562 | 51748 | 50960 | 37826 | 42467 | 426770 |
| 6 | Juni | 33665 | 115374 | 42515 | 29305 | 21149 | 50498 | 51278 | 38654 | 42081 | 424519 |
| 7 | Juli | 33878 | 117347 | 43239 | 30579 | 21620 | 52154 | 52423 | 39717 | 43239 | 434196 |
| 8 | Agustus | 34900 | 119002 | 44075 | 31010 | 21813 | 52349 | 52081 | 39466 | 42726 | 437422 |
| 9 | September | 34045 | 114316 | 42555 | 29337 | 21170 | 50291 | 51324 | 38493 | 42554 | 424085 |
| 10 | Oktober | 34282 | 116896 | 43516 | 29847 | 21648 | 51689 | 51953 | 39364 | 42853 | 432048 |
| 11 | November | 34045 | 114316 | 42770 | 28886 | 20848 | 51066 | 51065 | 38300 | 42340 | 423636 |
| 12 | Desember | 35035 | 119152 | 44131 | 30579 | 21954 | 52957 | 52690 | 39717 | 44131 | 440616 |

Senin, 14 Januari 2013

Robin

LAMPIRAN B

PETA PROSES KERJA



LAMPIRAN C

**GAMBAR KONDISI BAHAN BAKU PADA GUDANG PENYIMPANAN
BOBO BAKERY**



LAMPIRAN D

WAWANCARA TERHADAP PIHAK PERUSAHAAN BOBO BAKERY

Tempat : Perusahaan Roti Bobo Bakery
Tanggal : Kamis, 10 Januari 2013
Pewawancara : Novri Zikiansyah Harahap
Diwawancarai : Robin (Pemilik Perusahaan)

Adapun pernyataan hasil wawancara yang dilakukan oleh pihak perusahaan adalah sebagai berikut:

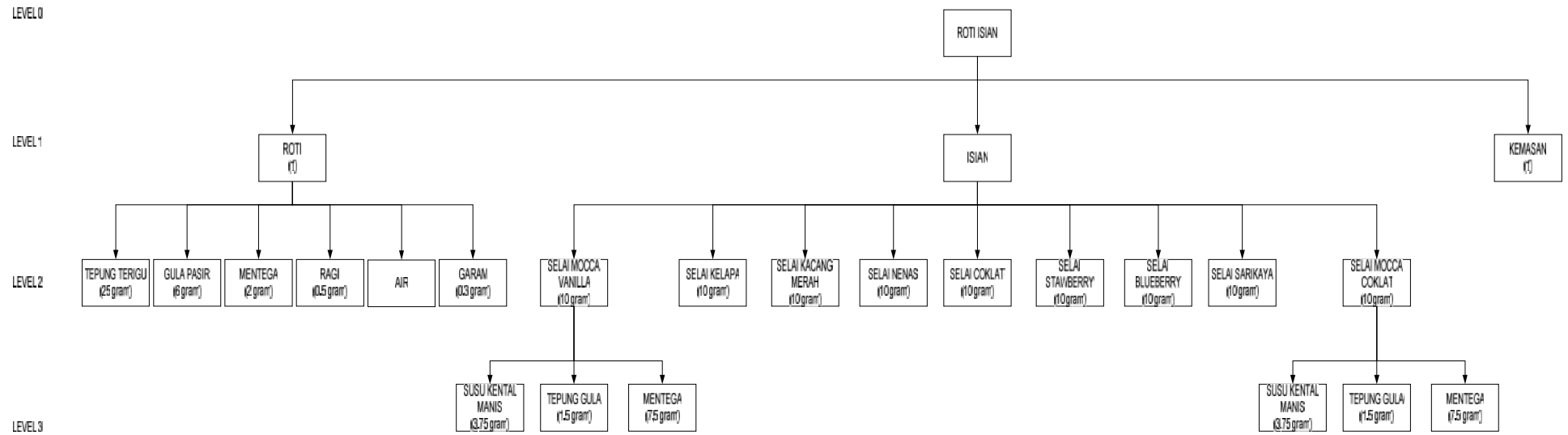
| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|--|---|
| 1 | Produk apa saja yang ada pada perusahaan roti bobo | Roti isian |
| 2 | Berapa rasa produk roti isian yang dimiliki perusahaan bobo bakery | Ada 9 rasa, kacang merah, coklat, blueberry, strawberry, nenas, mocca coklat, mocca vanilla, sarikaya, dan kelapa |
| 3 | Berapa kapasitas maksimum produksi roti perhari pada perusahaan bobo bakery | 20.000 roti/hari |
| 4 | Berapa waktu kerja produksi dalam memproses roti bobo | Pekerja dari jam 07.00 s/d 17.00 selama 6 hari dalam seminggu. |
| 5 | Apa saja kebutuhan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi roti bobo | Tepung terigu, gula, garam, ragi, mentega, selai, tepung gula, susu kental manis dan pengemas. |
| 6 | Permasalahan apa yang terjadi pada persediaan kebutuhan bahan baku | Dalam persediaan bahan baku masih terjadi kekurangan dan kelebihan pemesanan dalam kurun waktu 1 bulan. |
| 7 | Apa yang mengakibatkan persediaan mengalami kekurangan dan kelebihan pemesanan | Permintaan roti tidak stabil, dan biasanya pihak perusahaan memesan berdasarkan pengalaman produksi saja. |
| 8 | Biaya apa saja yang ada pada persediaan bahan baku | Biaya pemesanan bahan baku, biaya penyimpanan bahan baku dan biaya bahan baku itu sendiri. |
| 9 | Dari mana saja pemesanan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi | Untuk pemesanan bahan baku, pemesanan masih di dalam wilayah pekanbaru, namun untuk kemasan pemesanannya berasal dari luar wilayah pekanbaru yaitu Jakarta. |

Pemilik Perusahaan

Robin

LAMPIRAN E

STRUKTUR PRODUK ROTI BOBO BAKERY



LAMPIRAN F

PERHITUNGAN BIAYA PESAN DAN BIAYA SIMPAN

BIAYA PESAN

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Biaya expedisi plastik pembungkus | : Rp. 2.000.000/lot/bulan |
| Biaya telpon | : Rp. 10.000/ item |
| Biaya bongkar | : Rp. 30.000/ item |

BIAYA SIMPAN

| | |
|---|------------------------|
| Biaya listrik (20% gudang plastik pembungkus) | : Rp. 200.000/ bulan |
| Biaya gaji pekerja gudang (1 orang) | : Rp. 1.510.000/ bulan |

PERHITUNGAN BIAYA PESAN

Kebutuhan bahan baku plastik pembungkus / bulan pada tahun 2012

| Periode | Januari | Februari | Maret | April | Mei | Juni | Juli | Agustus | September | Oktober | November | Desember |
|-------------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Pembungkus | 428481 | 420896 | 415600 | 425716 | 429289 | 427024 | 424773 | 433258 | 437010 | 425381 | 431385 | 424415 |
| Lot (Rooll) | 71 | 70 | 72 | 72 | 72 | 71 | 73 | 73 | 71 | 71 | 73 | 71 |

Rata-rata pemesanan plastik pembungkus = 72 rooll

Biaya pemesanan expedisi per item plastik pembungkus = Rp. 2.000.000 / 72 rooll
= Rp.27.777,.

Biaya pemesanan per bahan baku = Rp. 30.000 + Rp. 10.000 = Rp. 40.000,.

Dari perhitungan biaya pemesanan bahan baku diatas, maka didapatkanlah rekapitulasi biaya pemesanan per bahan bakunya sebagai berikut.

| No | Nama bahan baku | Satuan | Biaya Pesan (Rp) |
|----|--------------------|--------|------------------|
| 1 | Tepung terigu | kg | 40000 |
| 2 | Gula pasir | kg | 40000 |
| 3 | Ragi | kg | 40000 |
| 4 | Garam | kg | 40000 |
| 5 | mentega | kg | 40000 |
| 6 | Tepung gula | kg | 40000 |
| 7 | Susu kental manis | mg | 40000 |
| 8 | Selai kelapa | kg | 40000 |
| 9 | Selai kacang merah | kg | 40000 |
| 10 | Selai blueberry | kg | 40000 |
| 11 | Selai strawberry | kg | 40000 |
| 12 | Selai nenas | kg | 40000 |
| 13 | Selai coklat | kg | 40000 |
| 14 | Selai sarikaya | kg | 40000 |

| | | | |
|----|------------|------|-------|
| 15 | Pembungkus | rool | 67777 |
|----|------------|------|-------|

PERHITUNGAN BIAYA SIMPAN

Biaya listrik untuk gudang penyimpanan plastik pembungkus = 20% x Rp. 200.000 = Rp. 40.000/ bulan/ plastik pembungkus

Gudang bahan baku = Rp. 200.000 – Rp 40.000 = Rp. 160.000 / bulan

Biaya listrik per bahan baku = Rp. 160.000 : 14 item (bahan baku) = Rp. 11.429,./lot/bahan baku

Biaya karyawan per item bahan baku = Rp. 1.510.000 : 15 item (bahan baku) = Rp. 100.666,./lot/ bahan baku

PERMINTAAN PRODUK TAHUN 2012

| No | Bulan | Jumlah Produksi | | | | | | | | | Total |
|----|-----------|-----------------|--------|----------|-----------|-------|--------------|---------------|---------|--------|--------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Bluberry | Straberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 34011 | 112447 | 42298 | 29456 | 21041 | 50758 | 51017 | 37873 | 41213 | 420114 |
| 2 | February | 32739 | 112768 | 41345 | 29237 | 20673 | 49614 | 50119 | 37591 | 40923 | 415009 |
| 3 | Maret | 33974 | 115251 | 42467 | 29880 | 21453 | 51223 | 51748 | 38811 | 42029 | 426836 |
| 4 | April | 33575 | 118089 | 42853 | 29688 | 21427 | 51423 | 51689 | 38966 | 41970 | 429680 |
| 5 | Mei | 34499 | 115251 | 43343 | 29114 | 21562 | 51748 | 50960 | 37826 | 42467 | 426770 |
| 6 | Juni | 33665 | 115374 | 42515 | 29305 | 21149 | 50498 | 51278 | 38654 | 42081 | 424519 |
| 7 | Juli | 33878 | 117347 | 43239 | 30579 | 21620 | 52154 | 52423 | 39717 | 43239 | 434196 |
| 8 | Agustus | 34900 | 119002 | 44075 | 31010 | 21813 | 52349 | 52081 | 39466 | 42726 | 437422 |
| 9 | September | 34045 | 114316 | 42555 | 29337 | 21170 | 50291 | 51324 | 38493 | 42554 | 424085 |
| 10 | Oktober | 34282 | 116896 | 43516 | 29847 | 21648 | 51689 | 51953 | 39364 | 42853 | 432048 |
| 11 | November | 34045 | 114316 | 42770 | 28886 | 20848 | 51066 | 51065 | 38300 | 42340 | 423636 |
| 12 | Desember | 35035 | 119152 | 44131 | 30579 | 21954 | 52957 | 52690 | 39717 | 44131 | 440616 |

KEBUTUHAN BAHAN BAKU YANG DIPERLUKAN

| No | Bahan baku | Kebutuhan / roti |
|----|--------------------|------------------|
| 1 | Pembungkus | 1 pc |
| 2 | Tepung terigu | 25 gram |
| 3 | Gula pasir | 6 gram |
| 4 | Ragi | 0,5 gram |
| 5 | Garam | 0,3 gram |
| 6 | mentega | 2 gram |
| 7 | Selai kelapa | 10 gram |
| 8 | Selai kacang merah | 10 gram |
| 9 | Selai blueberry | 10 gram |

| | | |
|----|-------------------|-----------|
| 10 | Selai strawberry | 10 gram |
| 11 | Selai nenas | 10 gram |
| 12 | Selai coklat | 10 gram |
| 13 | Selai sarikaya | 10 gram |
| 14 | Mentega | 7,5 gram |
| 15 | Tepung gula | 1,5 gram |
| 16 | Susu kental manis | 3,75 gram |

KEBUTUHAN BAHAN BAKU BERDASARKAN PERMINTAAN PRODUK TAHUN 2012

| No | Bulan | Jumlah Kebutuhan Bahan Baku | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------|------------------|----------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | | Tepung terigu (sak) | Mentega (karton) | Ragi (karton) | Garam (Sak) | Gula pasir (Sak) | Pembungkus (rool) | Tepung Gula (sak) | susu kental manis (kaleng) | mentega (karton) | Selai | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Kacang merah (karton) | coklat (sak) | strawberry (karton) | blueberry (karton) | nenas (karton) | sarikaya (sak) | kelapa (sak) |
| 1 | Januari | 420.114 | 56.0152 | 21.0057 | 25.20684 | 50.41368 | 70.019 | 10.1775 | 991.3149 | 50.8875 | 22.674 | 44.9788 | 29.456 | 42.298 | 21.041 | 37.873 | 41.213 |
| 2 | February | 415.009 | 55.33453 | 20.75045 | 24.90054 | 49.80108 | 69.16817 | 9.9733 | 971.4253 | 49.8665 | 21.826 | 45.1072 | 29.237 | 41.345 | 20.673 | 37.591 | 40.923 |
| 3 | Maret | 426.836 | 56.91147 | 21.3418 | 25.61016 | 51.22032 | 71.13933 | 10.2971 | 1002.964 | 51.4855 | 22.64933 | 46.1004 | 29.88 | 42.467 | 21.453 | 38.811 | 42.029 |
| 4 | April | 429.68 | 57.29067 | 21.484 | 25.7808 | 51.5616 | 71.61333 | 10.3112 | 1004.338 | 51.556 | 22.38333 | 47.2356 | 29.688 | 42.853 | 21.427 | 38.966 | 41.97 |
| 5 | Mei | 426.77 | 56.90267 | 21.3385 | 25.6062 | 51.2124 | 71.12833 | 10.2708 | 1000.403 | 51.354 | 22.99933 | 46.1004 | 29.114 | 43.343 | 21.562 | 37.826 | 42.467 |
| 6 | Juni | 424.519 | 56.60253 | 21.22595 | 25.47114 | 50.94228 | 70.75317 | 10.1776 | 991.3247 | 50.888 | 22.44333 | 46.1496 | 29.305 | 42.515 | 21.149 | 38.654 | 42.081 |
| 7 | Juli | 434.196 | 57.8928 | 21.7098 | 26.05176 | 52.10352 | 72.366 | 10.4577 | 1018.607 | 52.2885 | 22.58533 | 46.9388 | 30.579 | 43.239 | 21.62 | 39.717 | 43.239 |
| 8 | Agustus | 437.422 | 58.32293 | 21.8711 | 26.24532 | 52.49064 | 72.90367 | 10.443 | 1017.175 | 52.215 | 23.26667 | 47.6008 | 31.01 | 44.075 | 21.813 | 39.466 | 42.726 |
| 9 | September | 424.085 | 56.54467 | 21.20425 | 25.4451 | 50.8902 | 70.68083 | 10.1615 | 989.7565 | 50.8075 | 22.69667 | 45.7264 | 29.337 | 42.555 | 21.17 | 38.493 | 42.554 |
| 10 | Oktober | 432.048 | 57.6064 | 21.6024 | 25.92288 | 51.84576 | 72.008 | 10.3642 | 1009.5 | 51.821 | 22.85467 | 46.7584 | 29.847 | 43.516 | 21.648 | 39.364 | 42.853 |
| 11 | November | 423.636 | 56.4848 | 21.1818 | 25.41816 | 50.83632 | 70.606 | 10.2131 | 994.7825 | 51.0655 | 22.69667 | 45.7264 | 28.886 | 42.77 | 20.848 | 38.3 | 42.34 |
| 12 | Desember | 440.616 | 58.7488 | 22.0308 | 26.43696 | 52.87392 | 73.436 | 10.5647 | 1029.029 | 52.8235 | 23.35667 | 47.6608 | 30.579 | 44.131 | 21.954 | 39.717 | 44.131 |
| Rata-rata lot/ bulan | | 428 | 58 | 22 | 26 | 52 | 72 | 11 | 1002 | 52 | 23 | 47 | 30 | 43 | 22 | 39 | 43 |

Perhitungan Biaya Simpan

| No | Bahan baku | Satuan | Biaya Listrik (1) | Biaya pekerja (2) | Total biaya Simpan / lot (3) = (1) + (2) | Rata-rata Lot/ bulan (4) | Total biaya Simpan / item (5) = (3) / (4) |
|----|--------------------|--------|-------------------|-------------------|--|--------------------------|---|
| 1 | Pembungkus | rool | 40000 | 100666 | 140666 | 72 | 1953.7 |
| 2 | Tepung terigu | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 428 | 261.9 |
| 3 | Gula pasir | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 52 | 2155.7 |
| 4 | Ragi | karton | 11429 | 100666 | 112095 | 22 | 5095.2 |
| 5 | Garam | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 26 | 4311.3 |
| 6 | mentega | karton | 11429 | 100666 | 112095 | 109 | 1028.4 |
| 7 | Selai kelapa | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 43 | 2606.9 |
| 8 | Selai kacang merah | karton | 11429 | 100666 | 112095 | 23 | 4873.7 |
| 9 | Selai blueberry | karton | 11429 | 100666 | 112095 | 43 | 2606.9 |
| 10 | Selai strawberry | karton | 11429 | 100666 | 112095 | 30 | 3736.5 |
| 11 | Selai nenas | karton | 11429 | 100666 | 112095 | 22 | 5095.2 |
| 12 | Selai coklat | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 47 | 2385 |
| 13 | Selai sarikaya | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 39 | 2874.2 |
| 14 | Tepung gula | sak | 11429 | 100666 | 112095 | 11 | 10190.5 |
| 15 | Susu kental manis | kaleng | 11429 | 100666 | 112095 | 1002 | 111.9 |

REKAPITULASI BIAYA PESAN, BIAYA BAHAN DAN BIAYA SIMPAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU

| No | Nama bahan baku | Satuan | Biaya Pesan (Rp) | Biaya Pembelian / Item (Rp) | Biaya Simpan (Rp) |
|----|--------------------|--------|------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | Tepung terigu | kg | 40000 | 158000 | 261.9 |
| 2 | Gula pasir | kg | 40000 | 560000 | 2155.7 |
| 3 | Ragi | kg | 40000 | 350000 | 5095.2 |
| 4 | Garam | kg | 40000 | 25000 | 4311.3 |
| 5 | mentega | kg | 40000 | 136000 | 1028.4 |
| 6 | Tepung gula | kg | 40000 | 145000 | 10190.5 |
| 7 | Susu kental manis | mg | 40000 | 6000 | 111.9 |
| 8 | Selai kelapa | kg | 40000 | 270000 | 2606.9 |
| 9 | Selai kacang merah | kg | 40000 | 245000 | 4873.7 |
| 10 | Selai blueberry | kg | 40000 | 110000 | 2606.9 |
| 11 | Selai strawberry | kg | 40000 | 110000 | 3736.5 |
| 12 | Selai nenas | kg | 40000 | 110000 | 5095.2 |
| 13 | Selai coklat | kg | 40000 | 300000 | 2385 |
| 14 | Selai sarikaya | kg | 40000 | 270000 | 2874.2 |
| 15 | Pembungkus | rool | 67777 | 365000 | 1953.7 |

LAMPIRAN G

PERHITUNGAN KEBUTUHAN MRP BAHAN BAKU

Dari peramalan permintaan yang dilakukan pada pengolahan data sebelumnya, didapatlah rekapitulasi data peramalan sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Peramalan Permintaan Produk

| No | Bulan | Hasil Peramalan | | | | | | | | | Total Permintaan |
|--------|-----------|-----------------|---------|-----------|------------|--------|--------------|---------------|---------|--------|------------------|
| | | Kacang Merah | Coklat | Blueberry | Strawberry | Nenas | Mocca Coklat | Mocca Vanilla | Srikaya | Kelapa | |
| 1 | Januari | 34054 | 115851 | 42926 | 29744 | 21364 | 51903 | 51529 | 38732 | 42378 | 428481 |
| 2 | February | 34016 | 112788 | 42361 | 29485 | 21074 | 50814 | 51069 | 37959 | 41330 | 420896 |
| 3 | Maret | 32867 | 112770 | 41447 | 29262 | 20714 | 49734 | 50214 | 37628 | 40964 | 415600 |
| 4 | April | 33864 | 115003 | 42365 | 29819 | 21379 | 51075 | 51595 | 38693 | 41923 | 425716 |
| 5 | Mei | 33604 | 117781 | 42805 | 29702 | 21423 | 51389 | 51680 | 38939 | 41966 | 429289 |
| 6 | Juni | 34410 | 115504 | 43290 | 29173 | 21549 | 51711 | 51032 | 37938 | 42417 | 427024 |
| 7 | Juli | 33740 | 115387 | 42593 | 29292 | 21189 | 50620 | 51254 | 38583 | 42115 | 424773 |
| 8 | Agustus | 33865 | 117151 | 43175 | 30451 | 21577 | 52001 | 52307 | 39604 | 43127 | 433258 |
| 9 | September | 34797 | 118817 | 43985 | 30955 | 21790 | 52315 | 52104 | 39480 | 42767 | 437010 |
| 10 | Oktober | 34121 | 114767 | 42698 | 29499 | 21232 | 50494 | 51402 | 38592 | 42576 | 425381 |
| 11 | November | 34266 | 116683 | 43435 | 29813 | 21607 | 51570 | 51898 | 39287 | 42826 | 431385 |
| 12 | Desember | 34068 | 114553 | 42837 | 28979 | 20924 | 51117 | 51149 | 38399 | 42389 | 424415 |
| Jumlah | | 407672 | 1387055 | 513917 | 356174 | 255822 | 614743 | 617233 | 463834 | 506778 | 5123228 |

Data peramalan diatas kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan bahan bakunya berdasarkan daftar kebutuhan bahan baku dibawah ini.

Tabel 2. Kebutuhan Bahan Baku

| No | Level | Nama Komponen | Unit Yang Diperlukan | Keterangan | Lokasi Order |
|----|-------|---------------|----------------------|------------|----------------|
| 1 | 0 | Roti isian | 1 | Buat | pabrik |
| 2 | 1 | Roti | 1 | Buat | pabrik |
| 3 | 1 | Isian/selai | 10 gram | Buat/beli | pabrik / lokal |
| 4 | 1 | Pembungkus | 1 | Beli | luar daerah |
| 5 | 2 | Tepung terigu | 25 gram | Beli | lokal |
| 6 | 2 | Gula pasir | 6 gram | Beli | lokal |

| | | | | | |
|---|---|---------|----------|------|-------|
| 7 | 2 | Ragi | 0,5 gram | Beli | lokal |
| 8 | 2 | Garam | 0,3 gram | Beli | lokal |
| 9 | 2 | mentega | 2 gram | Beli | lokal |

Tabel 2. Lanjutan Kebutuhan Bahan Baku

| No | Level | Nama Komponen | Unit Yang Diperlukan | Keterangan | Lokasi Order |
|----|-------|---------------------|----------------------|------------|--------------|
| 10 | 2 | Selai kelapa | 10 gram | Beli | lokal |
| 11 | 2 | Selai kacang merah | 10 gram | Beli | lokal |
| 12 | 2 | Selai blueberry | 10 gram | Beli | lokal |
| 13 | 2 | Selai strawberry | 10 gram | Beli | lokal |
| 14 | 2 | Selai nenas | 10 gram | Beli | lokal |
| 15 | 2 | Selai coklat | 10 gram | Beli | lokal |
| 16 | 2 | Selai sarikaya | 10 gram | Beli | lokal |
| 17 | 2 | Selai mocca coklat | 10 gram | Buat | pabrik |
| 18 | 2 | Selai mocca vanilla | 10 gram | Buat | pabrik |
| 19 | 3 | Mentega | 7,5 gram | Beli | lokal |
| 20 | 3 | Tepung gula | 1,5 gram | Beli | lokal |
| 21 | 3 | Susu kental manis | 3,75 gram | Beli | lokal |

Dari daftar kebutuhan bahan baku dapat dihitung jumlah kebutuhan bahan bakunya sebagai berikut.

a. Rasa Kacang Merah

| No | Bulan | peramalan permintaan | kacang merah | | | | | | |
|----|----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai kacang merah (10 gram) | pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 34054 | 851350 | 68108 | 17027 | 10216,2 | 204324 | 340540 | 34054 |
| 2 | February | 34016 | 850400 | 68032 | 17008 | 10204,8 | 204096 | 340160 | 34016 |
| 3 | Maret | 32867 | 821675 | 65734 | 16433,5 | 9860,1 | 197202 | 328670 | 32867 |
| 4 | April | 33864 | 846600 | 67728 | 16932 | 10159,2 | 203184 | 338640 | 33864 |
| 5 | Mei | 33604 | 840100 | 67208 | 16802 | 10081,2 | 201624 | 336040 | 33604 |
| 6 | Juni | 34410 | 860250 | 68820 | 17205 | 10323 | 206460 | 344100 | 34410 |
| 7 | Juli | 33740 | 843500 | 67480 | 16870 | 10122 | 202440 | 337400 | 33740 |
| 8 | Agustus | 33865 | 846625 | 67730 | 16932,5 | 10159,5 | 203190 | 338650 | 33865 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|--------|-------|---------|---------|--------|--------|-------|
| 9 | September | 34797 | 869925 | 69594 | 17398,5 | 10439,1 | 208782 | 347970 | 34797 |
| 10 | Oktober | 34121 | 853025 | 68242 | 17060,5 | 10236,3 | 204726 | 341210 | 34121 |
| 11 | November | 34266 | 856650 | 68532 | 17133 | 10279,8 | 205596 | 342660 | 34266 |
| 12 | Desember | 34068 | 851700 | 68136 | 17034 | 10220,4 | 204408 | 340680 | 34068 |

b. Rasa Coklat

| No | Bulan | peramalan permintaan | coklat | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai coklat (10 gram) | Pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 115851 | 2896275 | 231702 | 57925,5 | 34755,3 | 695106 | 1158510 | 115851 |
| 2 | February | 112788 | 2819700 | 225576 | 56394 | 33836,4 | 676728 | 1127880 | 112788 |
| 3 | Maret | 112770 | 2819250 | 225540 | 56385 | 33831 | 676620 | 1127700 | 112770 |
| 4 | April | 115003 | 2875075 | 230006 | 57501,5 | 34500,9 | 690018 | 1150030 | 115003 |
| 5 | Mei | 117781 | 2944525 | 235562 | 58890,5 | 35334,3 | 706686 | 1177810 | 117781 |
| 6 | Juni | 115504 | 2887600 | 231008 | 57752 | 34651,2 | 693024 | 1155040 | 115504 |
| 7 | Juli | 115387 | 2884675 | 230774 | 57693,5 | 34616,1 | 692322 | 1153870 | 115387 |
| 8 | Agustus | 117151 | 2928775 | 234302 | 58575,5 | 35145,3 | 702906 | 1171510 | 117151 |
| 9 | September | 118817 | 2970425 | 237634 | 59408,5 | 35645,1 | 712902 | 1188170 | 118817 |
| 10 | Oktober | 114767 | 2869175 | 229534 | 57383,5 | 34430,1 | 688602 | 1147670 | 114767 |
| 11 | November | 116683 | 2917075 | 233366 | 58341,5 | 35004,9 | 700098 | 1166830 | 116683 |
| 12 | Desember | 114553 | 2863825 | 229106 | 57276,5 | 34365,9 | 687318 | 1145530 | 114553 |

c. Rasa Blueberry

| No | Bulan | peramalan permintaan | blueberry | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai blueberry (10 gram) | Pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 42926 | 1073150 | 85852 | 21463 | 12877,8 | 257556 | 429260 | 42926 |
| 2 | February | 42361 | 1059025 | 84722 | 21180,5 | 12708,3 | 254166 | 423610 | 42361 |
| 3 | Maret | 41447 | 1036175 | 82894 | 20723,5 | 12434,1 | 248682 | 414470 | 41447 |
| 4 | April | 42365 | 1059125 | 84730 | 21182,5 | 12709,5 | 254190 | 423650 | 42365 |
| 5 | Mei | 42805 | 1070125 | 85610 | 21402,5 | 12841,5 | 256830 | 428050 | 42805 |
| 6 | Juni | 43290 | 1082250 | 86580 | 21645 | 12987 | 259740 | 432900 | 43290 |
| 7 | Juli | 42593 | 1064825 | 85186 | 21296,5 | 12777,9 | 255558 | 425930 | 42593 |
| 8 | Agustus | 43175 | 1079375 | 86350 | 21587,5 | 12952,5 | 259050 | 431750 | 43175 |
| 9 | September | 43985 | 1099625 | 87970 | 21992,5 | 13195,5 | 263910 | 439850 | 43985 |
| 10 | Oktober | 42698 | 1067450 | 85396 | 21349 | 12809,4 | 256188 | 426980 | 42698 |
| 11 | November | 43435 | 1085875 | 86870 | 21717,5 | 13030,5 | 260610 | 434350 | 43435 |
| 12 | Desember | 42837 | 1070925 | 85674 | 21418,5 | 12851,1 | 257022 | 428370 | 42837 |

d. Rasa Strawberry

| No | Bulan | peramalan permintaan | strawberry | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai strawberry (10 gram) | Pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 29744 | 743600 | 59488 | 14872 | 8923,2 | 178464 | 297440 | 29744 |
| 2 | February | 29485 | 737125 | 58970 | 14742,5 | 8845,5 | 176910 | 294850 | 29485 |
| 3 | Maret | 29262 | 731550 | 58524 | 14631 | 8778,6 | 175572 | 292620 | 29262 |
| 4 | April | 29819 | 745475 | 59638 | 14909,5 | 8945,7 | 178914 | 298190 | 29819 |
| 5 | Mei | 29702 | 742550 | 59404 | 14851 | 8910,6 | 178212 | 297020 | 29702 |
| 6 | Juni | 29173 | 729325 | 58346 | 14586,5 | 8751,9 | 175038 | 291730 | 29173 |
| 7 | Juli | 29292 | 732300 | 58584 | 14646 | 8787,6 | 175752 | 292920 | 29292 |
| 8 | Agustus | 30451 | 761275 | 60902 | 15225,5 | 9135,3 | 182706 | 304510 | 30451 |
| 9 | September | 30955 | 773875 | 61910 | 15477,5 | 9286,5 | 185730 | 309550 | 30955 |
| 10 | Oktober | 29499 | 737475 | 58998 | 14749,5 | 8849,7 | 176994 | 294990 | 29499 |
| 11 | November | 29813 | 745325 | 59626 | 14906,5 | 8943,9 | 178878 | 298130 | 29813 |
| 12 | Desember | 28979 | 724475 | 57958 | 14489,5 | 8693,7 | 173874 | 289790 | 28979 |

e. Rasa Nenas

| No | Bulan | peramalan permintaan | nenas | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai nenas (10 gram) | Pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 21364 | 534100 | 42728 | 10682 | 6409,2 | 128184 | 213640 | 21364 |
| 2 | February | 21074 | 526850 | 42148 | 10537 | 6322,2 | 126444 | 210740 | 21074 |
| 3 | Maret | 20714 | 517850 | 41428 | 10357 | 6214,2 | 124284 | 207140 | 20714 |
| 4 | April | 21379 | 534475 | 42758 | 10689,5 | 6413,7 | 128274 | 213790 | 21379 |
| 5 | Mei | 21423 | 535575 | 42846 | 10711,5 | 6426,9 | 128538 | 214230 | 21423 |
| 6 | Juni | 21549 | 538725 | 43098 | 10774,5 | 6464,7 | 129294 | 215490 | 21549 |
| 7 | Juli | 21189 | 529725 | 42378 | 10594,5 | 6356,7 | 127134 | 211890 | 21189 |
| 8 | Agustus | 21577 | 539425 | 43154 | 10788,5 | 6473,1 | 129462 | 215770 | 21577 |
| 9 | September | 21790 | 544750 | 43580 | 10895 | 6537 | 130740 | 217900 | 21790 |
| 10 | Oktober | 21232 | 530800 | 42464 | 10616 | 6369,6 | 127392 | 212320 | 21232 |
| 11 | November | 21607 | 540175 | 43214 | 10803,5 | 6482,1 | 129642 | 216070 | 21607 |
| 12 | Desember | 20924 | 523100 | 41848 | 10462 | 6277,2 | 125544 | 209240 | 20924 |

f. Rasa Sarikaya

| No | Bulan | peramalan permintaan | sarikaya | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai sarikaya (10 gram) | Pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 38732 | 968300 | 77464 | 19366 | 11619,6 | 232392 | 387320 | 38732 |
| 2 | February | 37959 | 948975 | 75918 | 18979,5 | 11387,7 | 227754 | 379590 | 37959 |
| 3 | Maret | 37628 | 940700 | 75256 | 18814 | 11288,4 | 225768 | 376280 | 37628 |
| 4 | April | 38693 | 967325 | 77386 | 19346,5 | 11607,9 | 232158 | 386930 | 38693 |
| 5 | Mei | 38939 | 973475 | 77878 | 19469,5 | 11681,7 | 233634 | 389390 | 38939 |
| 6 | Juni | 37938 | 948450 | 75876 | 18969 | 11381,4 | 227628 | 379380 | 37938 |
| 7 | Juli | 38583 | 964575 | 77166 | 19291,5 | 11574,9 | 231498 | 385830 | 38583 |
| 8 | Agustus | 39604 | 990100 | 79208 | 19802 | 11881,2 | 237624 | 396040 | 39604 |
| 9 | September | 39480 | 987000 | 78960 | 19740 | 11844 | 236880 | 394800 | 39480 |
| 10 | Oktober | 38592 | 964800 | 77184 | 19296 | 11577,6 | 231552 | 385920 | 38592 |
| 11 | November | 39287 | 982175 | 78574 | 19643,5 | 11786,1 | 235722 | 392870 | 39287 |
| 12 | Desember | 38399 | 959975 | 76798 | 19199,5 | 11519,7 | 230394 | 383990 | 38399 |

g. Rasa kelapa

| No | Bulan | peramalan permintaan | kelapa | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | selai kelapa (10 gram) | Pembungkus (1 pc) |
| 1 | Januari | 42378 | 1059450 | 84756 | 21189 | 12713,4 | 254268 | 423780 | 42378 |
| 2 | February | 41330 | 1033250 | 82660 | 20665 | 12399 | 247980 | 413300 | 41330 |
| 3 | Maret | 40964 | 1024100 | 81928 | 20482 | 12289,2 | 245784 | 409640 | 40964 |
| 4 | April | 41923 | 1048075 | 83846 | 20961,5 | 12576,9 | 251538 | 419230 | 41923 |
| 5 | Mei | 41966 | 1049150 | 83932 | 20983 | 12589,8 | 251796 | 419660 | 41966 |
| 6 | Juni | 42417 | 1060425 | 84834 | 21208,5 | 12725,1 | 254502 | 424170 | 42417 |
| 7 | Juli | 42115 | 1052875 | 84230 | 21057,5 | 12634,5 | 252690 | 421150 | 42115 |
| 8 | Agustus | 43127 | 1078175 | 86254 | 21563,5 | 12938,1 | 258762 | 431270 | 43127 |
| 9 | September | 42767 | 1069175 | 85534 | 21383,5 | 12830,1 | 256602 | 427670 | 42767 |
| 10 | Oktober | 42576 | 1064400 | 85152 | 21288 | 12772,8 | 255456 | 425760 | 42576 |
| 11 | November | 42826 | 1070650 | 85652 | 21413 | 12847,8 | 256956 | 428260 | 42826 |
| 12 | Desember | 42389 | 1059725 | 84778 | 21194,5 | 12716,7 | 254334 | 423890 | 42389 |

h. Rasa mocca coklat

| No | Bulan | peramalan permintaan | mocca coklat | | | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | Pembungkus (1 pc) | selai mocca | | |
| | | | | | | | | | Mentega (7,5 gram) | susu kental manis (3,75 gram) | tepung gula (1,5 gram) |
| 1 | Januari | 51903 | 1297575 | 103806 | 25951,5 | 15570,9 | 311418 | 51903 | 389272,5 | 194636,3 | 77854,5 |
| 2 | February | 50814 | 1270350 | 101628 | 25407 | 15244,2 | 304884 | 50814 | 381105 | 190552,5 | 76221 |
| 3 | Maret | 49734 | 1243350 | 99468 | 24867 | 14920,2 | 298404 | 49734 | 373005 | 186502,5 | 74601 |
| 4 | April | 51075 | 1276875 | 102150 | 25537,5 | 15322,5 | 306450 | 51075 | 383062,5 | 191531,3 | 76612,5 |
| 5 | Mei | 51389 | 1284725 | 102778 | 25694,5 | 15416,7 | 308334 | 51389 | 385417,5 | 192708,8 | 77083,5 |
| 6 | Juni | 51711 | 1292775 | 103422 | 25855,5 | 15513,3 | 310266 | 51711 | 387832,5 | 193916,3 | 77566,5 |
| 7 | Juli | 50620 | 1265500 | 101240 | 25310 | 15186 | 303720 | 50620 | 379650 | 189825 | 75930 |
| 8 | Agustus | 52001 | 1300025 | 104002 | 26000,5 | 15600,3 | 312006 | 52001 | 390007,5 | 195003,8 | 78001,5 |
| 9 | September | 52315 | 1307875 | 104630 | 26157,5 | 15694,5 | 313890 | 52315 | 392362,5 | 196181,3 | 78472,5 |
| 10 | Oktober | 50494 | 1262350 | 100988 | 25247 | 15148,2 | 302964 | 50494 | 378705 | 189352,5 | 75741 |
| 11 | November | 51570 | 1289250 | 103140 | 25785 | 15471 | 309420 | 51570 | 386775 | 193387,5 | 77355 |
| 12 | Desember | 51117 | 1277925 | 102234 | 25558,5 | 15335,1 | 306702 | 51117 | 383377,5 | 191688,8 | 76675,5 |

i. Rasa Mocca Vanilla

| No | Bulan | peramalan permintaan | mocca vanilla | | | | | | | | |
|----|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | Tepung terigu (25 gram) | Mentega (2 gram) | Ragi (0,5 gram) | Garam (0,3 gram) | Gula pasir (6 gram) | Pembungkus (1 pc) | selai mocca | | |
| | | | | | | | | | Mentega (7,5 gram) | susu kental manis (3,75) | tepung gula (1,5 gram) |
| 1 | Januari | 51529 | 1288225 | 103058 | 25764,5 | 15458,7 | 309174 | 51529 | 386467,5 | 193233,8 | 77293,5 |
| 2 | February | 51069 | 1276725 | 102138 | 25534,5 | 15320,7 | 306414 | 51069 | 383017,5 | 191508,8 | 76603,5 |
| 3 | Maret | 50214 | 1255350 | 100428 | 25107 | 15064,2 | 301284 | 50214 | 376605 | 188302,5 | 75321 |
| 4 | April | 51595 | 1289875 | 103190 | 25797,5 | 15478,5 | 309570 | 51595 | 386962,5 | 193481,3 | 77392,5 |
| 5 | Mei | 51680 | 1292000 | 103360 | 25840 | 15504 | 310080 | 51680 | 387600 | 193800 | 77520 |
| 6 | Juni | 51032 | 1275800 | 102064 | 25516 | 15309,6 | 306192 | 51032 | 382740 | 191370 | 76548 |
| 7 | Juli | 51254 | 1281350 | 102508 | 25627 | 15376,2 | 307524 | 51254 | 384405 | 192202,5 | 76881 |
| 8 | Agustus | 52307 | 1307675 | 104614 | 26153,5 | 15692,1 | 313842 | 52307 | 392302,5 | 196151,3 | 78460,5 |
| 9 | September | 52104 | 1302600 | 104208 | 26052 | 15631,2 | 312624 | 52104 | 390780 | 195390 | 78156 |
| 10 | Oktober | 51402 | 1285050 | 102804 | 25701 | 15420,6 | 308412 | 51402 | 385515 | 192757,5 | 77103 |
| 11 | November | 51898 | 1297450 | 103796 | 25949 | 15569,4 | 311388 | 51898 | 389235 | 194617,5 | 77847 |
| 12 | Desember | 51149 | 1278725 | 102298 | 25574,5 | 15344,7 | 306894 | 51149 | 383617,5 | 191808,8 | 76723,5 |

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku

| No | Bulan | Total peramalan Permintaan | jumlah kebutuhan bahan baku | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------|------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|--------------|---------|------------|-----------|--------|----------|--------|
| | | | Tepung terigu (kg) | Mentega (kg) | Ragi (kg) | Garam (kg) | Gula pasir (kg) | Pembungkus (pc) | tepung gula (kg) | susu kental manis (kg) | Selai (kg) | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | kacang merah | coklat | strawberry | blueberry | nenas | sarikaya | kelapa |
| 1 | Januari | 428481 | 10712,025 | 1632,702 | 214,2405 | 128,5443 | 2570,886 | 428481 | 155,148 | 387,8701 | 340,54 | 1158,51 | 297,44 | 429,26 | 213,64 | 387,32 | 423,78 |
| 2 | February | 420896 | 10522,4 | 1605,9145 | 210,448 | 126,2688 | 2525,376 | 420896 | 152,8245 | 382,0613 | 340,16 | 1127,88 | 294,85 | 423,61 | 210,74 | 379,59 | 413,3 |
| 3 | Maret | 415600 | 10390 | 1580,81 | 207,8 | 124,68 | 2493,6 | 415600 | 149,922 | 374,805 | 328,67 | 1127,7 | 292,62 | 414,47 | 207,14 | 376,28 | 409,64 |
| 4 | April | 425716 | 10642,9 | 1621,457 | 212,858 | 127,7148 | 2554,296 | 425716 | 154,005 | 385,0126 | 338,64 | 1150,03 | 298,19 | 423,65 | 213,79 | 386,93 | 419,23 |
| 5 | Mei | 429289 | 10732,225 | 1631,5955 | 214,6445 | 128,7867 | 2575,734 | 429289 | 154,6035 | 386,5088 | 336,04 | 1177,81 | 297,02 | 428,05 | 214,23 | 389,39 | 419,66 |
| 6 | Juni | 427024 | 10675,6 | 1624,6205 | 213,512 | 128,1072 | 2562,144 | 427024 | 154,1145 | 385,2863 | 344,1 | 1155,04 | 291,73 | 432,9 | 215,49 | 379,38 | 424,17 |
| 7 | Juli | 424773 | 10619,325 | 1613,601 | 212,3865 | 127,4319 | 2548,638 | 424773 | 152,811 | 382,0275 | 337,4 | 1153,87 | 292,92 | 425,93 | 211,89 | 385,83 | 421,15 |
| 8 | Agustus | 433258 | 10831,45 | 1648,826 | 216,629 | 129,9774 | 2599,548 | 433258 | 156,462 | 391,1551 | 338,65 | 1171,51 | 304,51 | 431,75 | 215,77 | 396,04 | 431,27 |
| 9 | September | 437010 | 10925,25 | 1657,1625 | 218,505 | 131,103 | 2622,06 | 437010 | 156,6285 | 391,5713 | 347,97 | 1188,17 | 309,55 | 439,85 | 217,9 | 394,8 | 427,67 |
| 10 | Oktober | 425381 | 10634,525 | 1614,982 | 212,6905 | 127,6143 | 2552,286 | 425381 | 152,844 | 382,11 | 341,21 | 1147,67 | 294,99 | 426,98 | 212,32 | 385,92 | 425,76 |
| 11 | November | 431385 | 10784,625 | 1638,78 | 215,6925 | 129,4155 | 2588,31 | 431385 | 155,202 | 388,005 | 342,66 | 1166,83 | 298,13 | 434,35 | 216,07 | 392,87 | 428,26 |
| 12 | Desember | 424415 | 10610,375 | 1615,825 | 212,2075 | 127,3245 | 2546,49 | 424415 | 153,399 | 383,4976 | 340,68 | 1145,53 | 289,79 | 428,37 | 209,24 | 383,99 | 423,89 |

