



*Jurnal*  
**INDUSTRIKRISNA**



**Program Studi Teknik Industri**  
**Fakultas Teknik**  
**Universitas Krisnadwipayana**

## DAFTAR ISI

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Rancangan Sistem Pengukuran Kinerja Perusahaan Dengan Metode Balanced Scorecard Berbasis Analytic Hierarchy Process Dan Objective Matrix<br>*M Reza Basyumi; Florida Butarbutar; Japinal Sagala                                      | 1 - 12  |
| 2. Optimalisasi Service Level Agreement Pembiayaan Mikro Dengan Aplikasi Briis Di Bank Bri Syariah Kantor Cabang Bekasi Menggunakan Pendekatan Metode Business Process Reengineering<br>*Amri Yusuf; Florida Butarbutar; Japinal Sagala | 13 - 21 |
| 3. Upaya Meminimasi Pemborosan (Waste) Di Mesin Blown Film Pada PT. Indofood Cbp Sukses Makmur Div Packaging Menggunakan Metode Value Stream Mapping<br>*Achmad hardianto; Ismail Kurnia; Vera Nova L Raja                              | 22 - 27 |
| 4. Konsep penataan penyimpanan dan penyusunan barang Kittycare 10 Petshop dengan metode Class Based Storage<br>*Axel aprilio; Florida Butarbutar; Ir. Japinal Sagala  | 28 - 40 |
| 5. Pengendalian Bahan Baku Dengan Pendekatan Teknik Lot Sizing Di PT. Anugrah Hokindo Wonso Teknik Industri<br>*Muhammad Alfiansyah; Ismail Kurnia; Suwanda   | 41 - 48 |
| 6. Pengendalian Persediaan Barang Elektrikal Menggunakan Metode Periodik Review Pada PT. ALDEVCO<br>*Muhammad Idris; Suwanda; Ismail Kurnia   | 49 - 58 |
| 7. Analisa Penyebab Cacat Produk Baut Nut Adjuster D40 Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Di PT. SINDU PARANA ABADI<br>*Priska Wicaksono; Suwanda; Japinal Sagala   | 59 - 65 |
| 8. Analisa Persediaan Produk Di PT KAO Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo Teknik Industri<br>* Riky Ardiansyah; Vera Nova L Raja; Ismail Kurnia  | 66 - 78 |

## **Pengantar Redaksi**

Industrikrisna – Jurnal Ilmiah Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana menyajikan karangan ilmiah dalam membentuk hasil penelitian, tinjauan teori ataupun konsep serta penilaian terhadap hasil penelitian atau juga tinjauan buku. Diterbitkan selain sebagai upaya dalam menampung berbagai pemikiran teoritik dan hasil penelitian, juga dimaksudkan untuk mendorong dan memperluas munculnya forum diskusi.

Redaksi mengundang para ilmuwan, sarjana, peneliti, praktisi, pemuda, cendekiawan, dan tokoh masyarakat untuk menulis jurnal ini. Redaksi berhak untuk melakukan perbaikan terhadap isi tulisan serta naskah yang tidak dimuat akan dikembalikan. Jurnal ini diterbitkan secara berkala, dua kali dalam setahun, dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Semoga dengan terbitnya IndustriKrisna ini dapat memberikan wacana dan wawasan kepada dosen dan mahasiswa pada khususnya.

Tim Redaksi

**OPTIMALISASI *SERVICE LEVEL AGREEMENT* PEMBIAYAAN MIKRO  
DENGAN APLIKASI BRIIS DI BANK BRI SYARIAH KANTOR  
CABANG BEKASI MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
METODE *BUSINESS PROCESS REENGINEERING***

**Amri Yusuf (1), Florida Butarbutar (2), Japinal Sagala (3)**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077  
Email : [amriyusuf@unkris.ac.id](mailto:amriyusuf@unkris.ac.id)  
Email : [floridabutarbutar@unkris.ac.id](mailto:floridabutarbutar@unkris.ac.id)  
Email : [japinalsagala@unkris.ac.id](mailto:japinalsagala@unkris.ac.id)

**Abstrak.** Pada era digitalisasi saat ini ditengah persaingan bisnis perbankan yang semakin ketat, proses bisnis pembiayaan mikro Bank BRI Syariah nyatanya masih rumit dan panjang (tidak efektif dan efisien) sehingga kualitas kecepatan layanan atau Service Level Agreement (SLA) terbilang lama. Atas dasar hal tersebut proses bisnis pembiayaan mikro tersebut harus segera diperbaiki. Maka itu penulis melakukan penelitian menggunakan pendekatan metode Business Process Reengineering dengan implementasi penggunaan aplikasi digital agar proses bisnis menjadi lebih efektif dan efisien serta praktis. Dan setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil service level agreement (SLA) dari proses pembiayaan mikro yang lebih cepat dari sebelumnya 12 hari menjadi 4 hari, dan proses bisnis menjadi lebih efektif dan efisien karena jumlah karyawan dalam unit bisnis mikro juga berkurang dari berjumlah 6 posisi jabatan menjadi 4 posisi jabatan.

**Kata kunci:** Proses bisnis, *business process reengineering*, aplikasi digital

**Abstract.** In the current digitalization era amidst increasingly fierce competition in the banking business, the BRI Syariah micro financing business process is in fact still complicated and long (ineffective and inefficient) so that the quality of service speed or Service Level Agreement (SLA) is fairly long. Based on this, the microfinance business process must be immediately improved. So the authors conducted research using a Business Process Reengineering method approach with the implementation of the use of digital applications so that business processes become more effective and efficient and practical. And after doing research, the results obtained service level agreement (SLA) from the microfinance process which is faster than the previous 12 days to 4 days, and business processes become more effective and efficient because the number of employees in the micro business unit is also reduced from the number of 6 positions or positions just 4 positions.

**Keywords:** Business process, *business process reengineering*, digital application

## 1. PENDAHULUAN

Pada era digitalisasi sekarang ini perusahaan jasa layanan perbankan dituntut untuk terus melakukan inovasi ataupun perbaikan sistem dan fasilitas teknologi yang *up to date* demi menjaga loyalitas pelanggan maupun peningkatan kualitas jasa pelayanan kepada customer atau nasabah untuk memenuhi segala kebutuhan layanan jasa finansial atau perbankan. Ditengah persaingan bisnis yang semakin ketat dari kompetitor sejenis dari perusahaan jasa layanan perbankan, proses bisnis pembiayaan mikro Bank BRI Syariah nyatanya masih memakan waktu yang cukup lama untuk menghasilkan putusan pembiayaan tersebut, sementara para kompetitor menjanjikan proses cepat dalam setiap layanan kepada market, sehingga kualitas kecepatan layanan atau *service level agreement* (SLA) dari proses pembiayaan tersebut harus segera diperbaiki lagi agar perusahaan dapat bersaing secara kompetitif lagi dengan perusahaan jasa perbankan lainnya.

Bank BRI Syariah juga masih melakukan pekerjaannya secara konvensional (hanya mengandalkan perangkat komputer di kantor). Ditambah lagi dalam struktur unit bisnis mikro masih terbilang cukup gemuk dimana dalam prosesnya masih harus melibatkan banyak bagian (rumit dan panjang). Hal ini menyebabkan kualitas informasi hasil putusan pembiayaan di perusahaan tidak efektif dan efisien serta lambatnya informasi hasil persetujuan pembiayaan kepada pelanggan atau calon nasabah.

Untuk meningkatkan kinerja perusahaan, maka dilakukanlah penelitian dalam menghadapi permasalahan atau tantangan bisnis yang semakin ketat dan perkembangan teknologi informasi (TI) yang begitu cepat, cara perbaikan yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode *Business Process Reengineering* (BPR). Dengan menggunakan pendekatan metode tersebut bertujuan untuk mempercepat proses pembiayaan mikro di Bank BRI Syariah agar mampu meningkatkan kecepatan *service* dan kualitas pembiayaan baik pada manajemen perusahaan maupun calon nasabah (*customer*). Perbaikan proses pembiayaan mikro dengan mengimplementasikan atau memanfaatkan teknologi aplikasi digital akan sangat mendukung percepatan dan produktivitas bisnis Bank BRI Syariah serta dapat memberikan layanan terbaik bagi calon nasabah.

## 2. LANDASAN TEORI

Manajemen kinerja merupakan kegiatan yang dilakukan untuk meyakinkan target dari perusahaan ataupun organisasi telah digapai secara berkesinambungan dalam langkah-langkah efektif dan efisien. Tujuan dari manajemen salah satunya yaitu untuk mengukur dan mengelola kinerja. Kinerja sendiri merupakan sesuatu yang berpandangan jauh ke depan, menyesuaikan secara mendetil pada situasi tertentu dari setiap perusahaan maupun organisasi ataupun personal berlandaskan pada sesuatu model kausal yang menyambungkan antara input dengan output.

SLA (*Service level agreement*) adalah ketetapan yang disepakati pada sebuah perusahaan yang merupakan standar kualitas atas pelayanan yang dinyatakan dengan waktu dari proses awal hingga selesai. Umumnya semakin cepat *service level agreement* (SLA) berarti semakin sedikit pejabat yang memberikan approval atau persetujuan di dalam suatu organisasi. Sehingga dengan struktur organisasi yang semakin ramping maka akan semakin baik pula jika dibanding dengan organisasi perusahaan yang gemuk dan terlalu banyak pejabat yang tidak memiliki kewenangan dalam proses bisnisnya. Sistem *approval* dengan menggunakan *electronics system* akan lebih baik dalam proses *service level agreement* daripada perusahaan yang masih menggunakan *paper* dalam proses *approval* dimana berkas kertas persetujuan harus dibawa dari satu pejabat ke pejabat berwenang berikutnya dengan potensi berkas tercecer bahkan hilang dan posisi pejabat tersebut tidak sedang berada ditempat. Untuk mencapai ke puncak *service level agreement* (SLA) langkah optimal yang dapat ditempuh yaitu dengan memotong jalur pejabat dengan wewenang *approval* (persetujuan) menggunakan *electronics system* sehingga terdapat control yang ketat sehingga kesalahan maupun kerugian tidak terjadi.

Manajemen strategi merupakan ilmu (dan juga seni) menyusun, menerapkan atau menjalankan, dan mengevaluasi keputusan-keputusan. Manajemen strategi berfokus pada proses menentukan tujuan organisasi, mengembangkan kebijakan dan merencanakan untuk mengapai tujuan perusahaan, serta mendayagunakan seluruh sumber daya untuk mengaplikasikan kebijakan dan merencanakan pencapaian tujuan-tujuan perusahaan. Inti tahapan dalam manajemen strategi yaitu merumuskan, melaksanakan, lalu mengevaluasi strategi perusahaan. Manajemen strategi dibuat oleh dewan direksi dan dijalankan oleh CEO serta tim eksekutif perusahaan. Menurut Ketchen (ahli atau pakar ilmu manajemen) mengartikan manajemen strategi yaitu menganalisis, memutuskan, dan melakukan eksekusi perusahaan untuk menghasilkan dan mempertahankan keunggulan kompetitif. Hal ini menggambarkan dua elemen utama manajemen strategi, Elemen pertama berkaitan dengan proses yang sudah berjalan (*ongoing processes*), lalu perusahaan harus menentukan keputusan yang mampu menjawab dua pertanyaan industri apa yang sedang digeluti perusahaan dan bagaimana caranya agar perusahaan kompetitif di industri tersebut lalu bertindak atas hal tersebut. Elemen kedua yaitu mempelajari mengapa perusahaan mampu mengalahkan kompetitornya. Manajer harus menentukan bagaimana perusahaan dapat membuat keunggulan kompetitif yang sulit ditiru atau dicari substitusinya sehingga dapat bertahan lama.

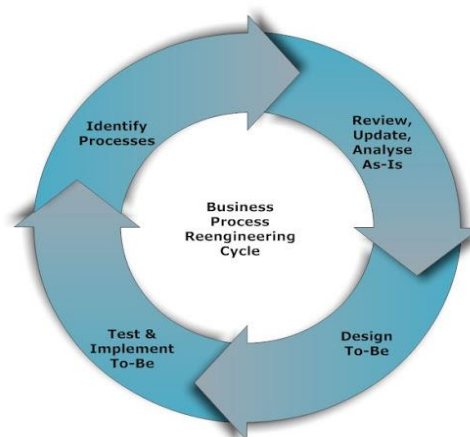
Sistem informasi manajemen (SIM) merupakan sebuah sistem perencanaan bagian dari pengendalian internal suatu bisnis yang terdiri dari pemanfaatan manusia, dokumen, teknologi, dan prosedur untuk memecahkan masalah bisnis seperti biaya produk, layanan, atau suatu strategi bisnis. Istilah ini digunakan untuk merujuk pada kelompok metode manajemen informasi yang bertalian dengan otomasi atau dukungan terhadap pengambilan keputusan manusia, misalnya sistem pendukung keputusan, sistem pakar, dan sistem informasi eksekutif. Seluruh tujuan diatas menunjukkan pimpinan dan pengguna lainnya membutuhkan akses ke informasi akuntansi manajemen dan mengetahui bagaimana cara menggunakannya. Informasi akuntansi manajemen dapat membantu semua mengidentifikasi suatu masalah, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi kinerja.



Gambar 1. Komponen Sistem Informasi Manajemen

*Business Process Reengineering* (BPR) yaitu perbaikan proses bisnis yang ada secara dramatis atau radikal bertujuan untuk merencanakan ulang atau merancang kembali proses bisnis yang ada menjadi lebih efektif dan efisien dari sebelumnya. *Business Process Reengineering* (BPR) dilakukan dengan tujuan mendasar untuk lebih mendukung misi perusahaan menjadi kompetitor yang unggul, dan juga meningkatkan kualitas layanan kepada *customer* serta tidak kalah pentingnya yaitu untuk mengurangi biaya operasional perusahaan. Tujuan melakukan *Business Process Reengineering* (BPR) yaitu menggapai tujuan perbaikan produktivitas perusahaan dengan optimal dengan merancang atau merencanakan ulang segala aktivitas didalam proses yang ada didalam perusahaan. Berdasar pada Teknologi informasi (TI) *impact*, *Business Process Reengineering* (BPR) mempunyai tujuan untuk menerapkan Teknologi informasi (TI) demi peningkatan produktivitas proses bisnis dari hulu ke hilir. Supaya mendapatkan hasil proses perbaikan yang baru secara optimal, penggunaan Teknologi Informasi (TI) sangat penting dan menjadi faktor kontributor utama.

Business process reengineering berfokus pada proses bisnis, langkah-langkah dan SOP yang mengatur bagaimana sumber daya dimanfaatkan untuk menghasilkan barang maupun jasa sesuai dengan kebutuhan konsumen. Proses bisnis dirancang kembali menjadi kegiatan-kegiatan mendetil, dievaluasi, dimodelkan lalu diperbaiki, bisa juga dirancang ulang seluruhnya. Business process reengineering mengidentifikasi, menganalisa, dan merancang ulang proses inti bisnis perusahaan dengan tujuan mendapatkan hasil yang maksimal dalam ukuran kinerja kritis seperti kualitas, biaya dan kecepatan proses.



Gambar 2 *Business Process Reengineering Cycle*

Terdapat 4 sektor penting yang diidentifikasi dan selanjutnya diperbaiki dalam Business Process Reengineering (BPR) yakni strategi, manusia, organisasi, dan teknologi, dimana sebuah proses digunakan sebagai kerangka kerja (*framework*) untuk mengukur dimensi-dimensi tersebut. Berikut ini dijelaskan bagaimana langkah-langkah dalam melakukan Business Process Reengineering :

- 1) Meniadakan atau menghapus segala kegiatan atau pekerjaan yang tidak mempunyai nilai tambah.
- 2) Mempermudah segala aspek pekerjaan

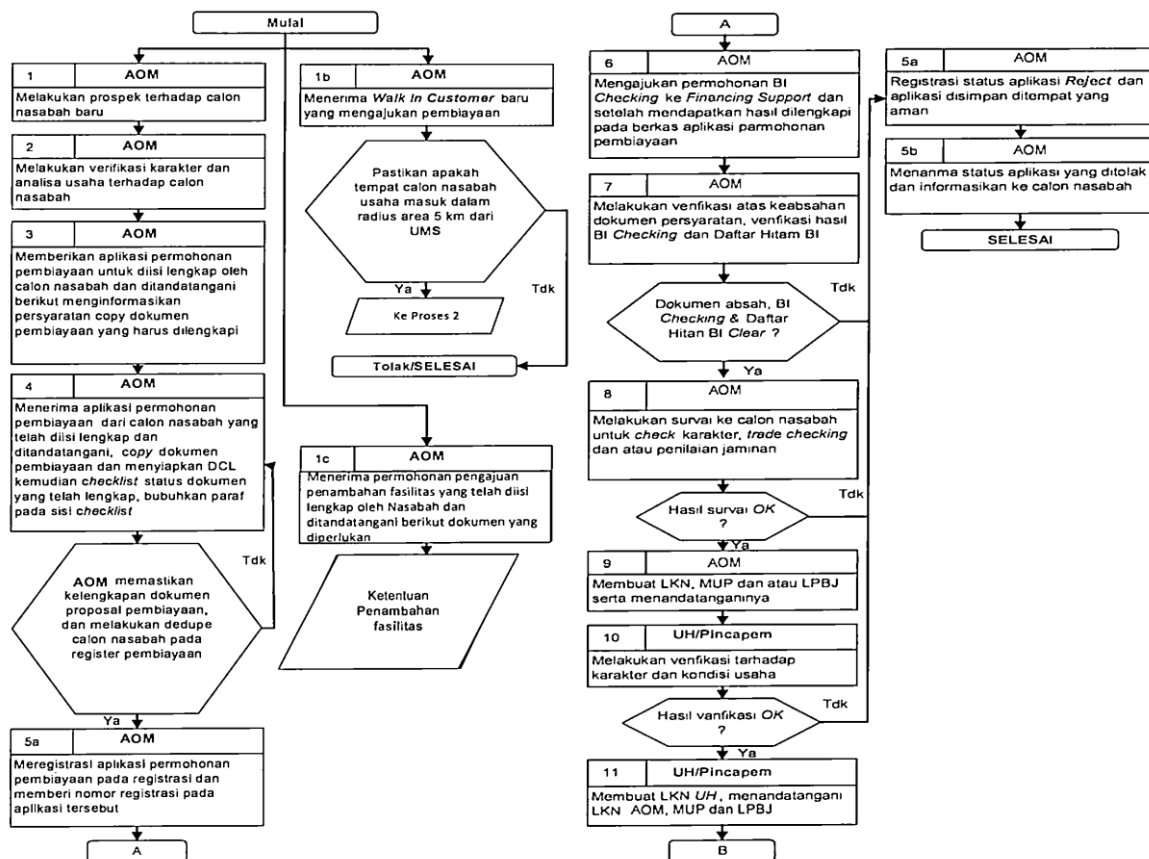
- 3) Menghubungkan semua bagian di dalam proses bisnis
- 4) Mengotomatisasi kegiatan di dalam proses

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

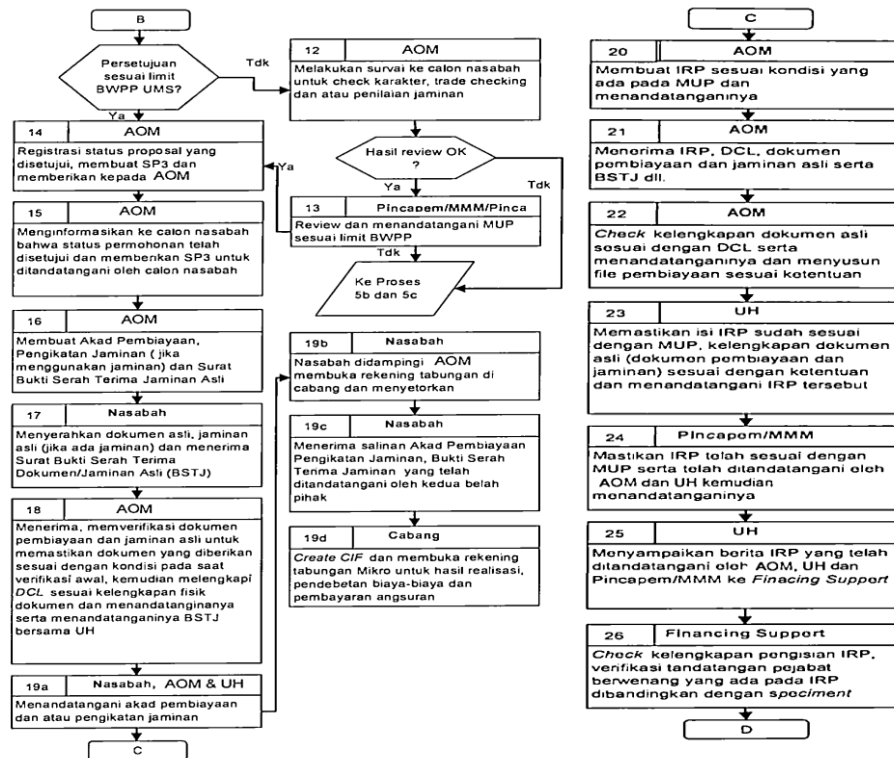
Penelitian berlangsung di PT. Bank BRI Syariah Tbk. unit kerja atau unit bisnis mikro Kantor Cabang Bekasi selama bulan Oktober hingga November tahun 2019. Objek yang akan dijadikan penelitian adalah khusus pada proses bisnis pembiayaan mikro dengan pendekatan metode *business process reengineering* dengan penggunaan *software* atau aplikasi digital BRIIS dan yang menjadi bahasan utama dari penelitian ini adalah optimalisasi *service level agreement* (kecepatan layanan atau proses bisnis). Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian ini yaitu mengamati langsung proses bisnis pembiayaan mikro, mempelajari urutan proses bisnis pembiayaan mikro, melakukan persiapan penelitian dengan menyediakan alat pendukung penulisan laporan, mempersiapkan metode yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, memilih kantor dan tim unit bisnis mikro untuk bekerja sama mensukseskan penelitian, setelah mengetahui studi pendahuluan maka langkah selanjutnya adalah pengumpulan data yang diambil dari lapangan, berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Kemudian langkah berikutnya adalah analisa data yang telah dimumpulkan dan juga diolah lalu selanjutnya ditarik kesimpulan di akhir penelitian dan setelah itu diusulkan saran-saran untuk menjadi bahan pertimbangan perusahaan tempat dilakukannya penelitian.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembiayaan mikro di kantor cabang Bank BRI Syariah dapat dijelaskan dengan *flowchart* berikut ini :



Gambar 3. Flowchart 1 proses bisnis mikro awal



Gambar 4. Flowchart 2 proses bisnis mikro awal

Memperhatikan perkembangan Teknologi Informasi dan persaingan industri *Financial Technology* yang semakin ketat dan cepat, sehingga harus memperbaiki sistem proses bisnis yang ada untuk meningkatkan daya saing Bank BRI syariah dalam meningkatkan pangsa pasar pembiayaan mikro. Salah satu upaya atau strategi bisnis yang dilakukan adalah dengan pendekatan metode *Business Process Reengineering* (BPR) yaitu perbaikan proses atau merancang kembali secara dramatis terhadap proses bisnis mikro ada menjadi lebih efektif dan efisien, dan dengan pengembangan dengan implementasi aplikasi (*software*) proses pembiayaan secara digital (*digital banking*) yang dinamakan “Aplikasi Bank Rakyat Indonesia *Islamic* Syariah (Aplikasi BRIIS)”.

Adapun langkah-langkah *Business Process Reengineering* (BPR) pembiayaan mikro Bank BRI Syariah adalah sebagai berikut :

**1. Meniadakan segala kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah**

Pada proses bisnis pembiayaan mikro Bank BRI Syariah terdapat pekerjaan atau kegiatan yang tidak berorientasi pada target penjualan atau bisnis perusahaan, sehingga hal tersebut hanyalah kegiatan atau pekerjaan yang sesungguhnya tidak mendukung produktivitas atau tujuan perusahaan. terdapat kesamaan tanggung jawab atau wewenang jabatan dari seorang *Reviwer Junior* (RJ) dengan *Unit Head* (UH) dimana kedua-nya sama-sama bertugas untuk melakukan verifikasi dan validasi data usaha dan agunan calon nasabah mikro, sehingga demi percepatan proses bisnis yang efektif dan efisien posisi atau fungsi dari seorang atau posisi jabatan *Reviewer Junior* dirasa sudah tidak relevan lagi karena tugas tersebut sudah cukup dilakukan oleh seorang *Unit Head* (UH), oleh karena itu untuk posisi jabatan tersebut dihapuskan adari struktur organisasi unit bisnis mikro Bank BRI Syariah.

Begitu pula dengan proses *pre-screening* (*BI Cheking*) yang dilakukan secara manual oleh seorang *Area Support*, seiring kemajuan teknologi dan tuntutan kecepatan bisnis pekerjaan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan menu didalam *software* atau aplikasi BRIIS langsung oleh semua *Account Officer Micro* (AOM) melalui *smartphone* dan hasilnya pun bisa didapatkan secara riil time tanpa harus menunggu waktu yang lama seperti sebelumnya melalui *Area Support*. Atas dasar hal tersebut sehingga dalam struktur unit bisnis mikro *Area Support* tersebut dirasa sudah tidak relevan atau tidak diperlukan lagi karena tugasnya tersebut sudah beralih

atau digantikan dengan menggunakan aplikasi BRIIS oleh petugas *Account Officer Micro* (AOM) yang jauh lebih efektif dan efisien serta praktis.

**2. Mempermudah semua aspek proses bisnis pembiayaan mikro**

Dalam pekerjaan sehari-hari semua karyawan atau petugas masih harus mengerjakannya secara manual yaitu dengan cara membuat laporan atau proposal pengajuan pembiayaan mikro dengan mencetak kertas dan selanjutnya harus dibawa ke setiap orang dari mulai petugas *Account Officer Micro* (AOM) membuat proposal hingga pimpinan cabang yang terkait untuk proses approval. Aplikasi digital BRIIS melalui smartphone dapat menjadikan proses bisnis atau approval menjadi lebih mudah, praktis dan cepat, tanpa harus mencetak laporan atau persetujuan pada kertas. Aplikasi tersebut juga dapat digunakan dimanapun dan kapanpun oleh user atau pejabat terkait di unit bisnis mikro untuk menginput atau membuat proposal oleh pemrakarsa yakni petugas *Account Officer Micro* (AOM) hingga pejabat *Unit Head* (UH) hingga *Marketing Manager Micro* (MMM) dan Pimpinan cabang untuk memutus proposal yang sudah diajukan atau diinput oleh marketing (*Account Officer Micro*).

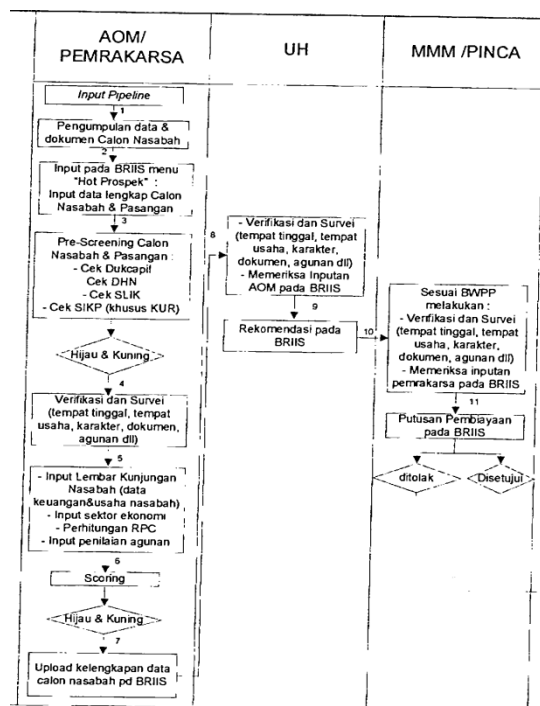
Selain setiap SDM yang berada dalam *workflow* proses bisnis pembiayaan mikro ditunjang dengan aplikasi digital BRIIS, setiap *Account Officer Micro* (AOM) juga difasilitasi dengan smartphone yang spesifikasinya dapat memenuhi standart atau mensupport aplikasi digital BRIIS tersebut. Sehingga hal tersebut sangat menunjang aktivitas seorang *Account Officer Micro* (AOM) menjadi lebih efektif dan efisien serta praktis.

**3. Menghubungkan semua bagian di dalam proses bisnis mikro**

Dengan mengimplementasikan aplikasi digital BRIIS, semua bagian atau departemen bahkan personal saling berhubungan secara elektronik system. Pimpinan, Manager dan juga Marketing dapat saling berkoordinasi dan memantau perkembangan proses pembiayaan yang sedang berjalan pada waktu yang bersamaan hanya dengan mengakses aplikasi digital BRIIS tersebut dan dapat digunakan dimanapun user berada tidak terbatas tempat dan waktu karena dapat diakses melalui *smartphone* masing-masing. Hal tersebut menjadikan komunikasi dan koordinasi dapat berjalan lebih optimal lagi dari sebelumnya.

**4. Mengotomatisasi kegiatan proses bisnis pembiayaan mikro**

Proses otomatisasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi digital BRIIS. Dengan menggunakan aplikasi BRIIS semua proses analisa yang dilakukan AOM dari awal pre screening, analisa keungan dan usaha serta agunan calon nasabah, hingga approval oleh atasan dapat dilakukan secara otomatis melalui aplikasi dalam smartphone masing-masing.



Gambar 5. Alur Proses Bisnis Mikro Berbasis Aplikasi BRIIS (Baru)

Layanan digital banking merupakan sistem jasa layanan keuangan secara elektronik dengan memanfaatkan data nasabah secara maksimal yang dirancang atau dibuat untuk memenuhi kebutuhan nasabah dengan kecepatan yang lebih baik, praktis dan dapat digunakan sendiri oleh nasabah namun tetap memperhatikan sisi keamanan dan kualitas. Aplikasi BRIIS merupakan bentuk implementasi proses pembiayaan mikro yang dilakukan melalui piranti ponsel pintar (*smartphone*) atau gawai yang dapat mempermudah pengguna dalam melakukan aktifitas pembiayaan mikro sejak proses inisiasi (*pipeline*) sampai dengan putusan pembiayaan sehingga mempercepat waktu proses atau *service level agreement* (SLA) pembiayaan mikro.

Saat ini kantor cabang Bekasi telah ditunjuk oleh Management kantor pusat Bank BRI Syariah sebagai kantor cabang *piloting project* penggunaan aplikasi BRIIS untuk menunjang proses pembiayaan mikro yang baru saja diluncurkan pertengahan oktober 2019 lalu.

Dalam perbaikan proses bisnis pembiayaan mikro, Bank BRI Syariah mengimplementasikan instrumen atau alat Teknologi Informasi (TI) aplikasi digital BRIIS (Aplikasi Bank Rakyat Indonesia *Islamic* Syariah). Aplikasi ini sendiri merupakan sebuah aplikasi penunjang proses pembiayaan mikro dimana didalamnya terdapat urutan atau tahapan yang harus dilalui seorang *Account Officer Micro* (AOM) dalam memproses setiap aplikasi atau permohonan dari calon nasabah yang mengajukan pembiayaan dari mulai input data pribadi, data keuangan dan data usaha serta data agunan calon nasabah. Setiap tahapan tersebut terdapat indikator didalam aplikasi yang secara otomatis muncul sesuai ketentuan perbankan yang menunjukkan apakah data atau permohonan calon nasabah dapat diproses lebih lanjut atau tidak.



Gambar 6. Menu Utama Aplikasi BRIIS

Setelah semua tahapan telah dilewati oleh, maka selanjutnya diteruskan ke pejabat di atasnya yakni *Unit Head* (UH) untuk dilakukan verifikasi, apabila UH merekomendasikan maka dilanjutkan ke pejabat di atasnya yakni MMM dan Pinca untuk dilakukan persetujuan (*approval*) untuk disetujui atau ditolak sesuai komite pembiayaan dimana semuanya itu dilakukan melalui aplikasi digital yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun karena dapat diakses melalui perangkat *handphone* atau *smartphone* masing-masing dan hasilnya pun relatif *riil time* tidak membutuhkan waktu jeda atau tunggu yang lama. *Output* dari proses aplikasi BRIIS yaitu persetujuan akhir dari pengajuan calon nasabah apakah pengajuannya tersebut diterima atau ditolak untuk selanjutnya diinformasikan kepada calon nasabah dan diproses lebih lanjut. Apabila pengajuan disetujui maka selanjutnya AOM melakukan tugas selanjutnya yakni proses pra book ke bagian terkait untuk proses akad pembiayaan hingga pencairan dan bila pengajuan calon nasabah ditolak karena tidak lolos analisa maka dapat segera diinformasikan ke calon nasabah bersangkutan tanpa harus memakan waktu yang lama.

Secara keseluruhan proses bisnis pembiayaan mikro berbasis aplikasi BRIIS membuat SLA proses bisnis menjadi lebih cepat, selain karena kepraktisan dalam menggunakan aplikasi melalui *smartphone*, saat ini dalam memproses pembiayaan mikro tidak lagi melibatkan *Reviewer Junior* dan *Area Support* karena dianggap sudah

tidak diperlukan lagi dan suatu pemborosan jika tidak dihapuskan. Selain waktu dan jumlah karyawan, tentu hal tersebut juga akan berpengaruh terhadap biaya tenaga kerjanya dan juga operasional lainnya seperti biaya kertas yang saat ini dalam pekerjaannya secara digital otomatis juga menjadi *paperless*. Berikut tabel perbandingan SLA sebelum dan sesudah berbasis aplikasi BRIIS.

Tabel 1. Data Perbandingan Jumlah Karyawan dan SLA sebelum dan sesudah berbasis aplikasi BRIIS

No.	Proses Bisnis Pembiayaan Mikro	Jumlah Karyawan	SLA
1	Sebelum Berbasis Aplikasi Digital	6	12 Hari
2	Berbasis Aplikasi Digital BRIIS	4	4 Hari

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi aplikasi digital BRIIS pada perbaikan secara radikal proses pembiayaan mikro di Bank BRI Syariah, waktu proses bisnis menjadi lebih cepat dari sebelumnya, dari yang semula SLA (*service level agreement*) atau kecepatan proses bisnis pembiayaan mikro membutuhkan waktu hingga 12 hari menjadi hanya 4 hari saja, sehingga optimalisasi *service level agreement* telah tercapai dengan baik. Kondisi tersebut juga dikarenakan sistem proses bisnis pembiayaan mikro menjadi semakin efektif dan efisien dari sebelumnya dengan ditunjang dengan penggunaan aplikasi BRIIS, karena setelah proses pembiayaan berbasis digital secara kuantitas jumlah karyawan atau jabatan terkait di dalam unit bisnis mikro dari yang sebelumnya berjumlah 6 posisi jabatan kini berkurang menjadi 4 posisi atau jabatan. Hal tersebut tentunya juga akan mengurangi *fixed cost* (biaya gaji karyawan, operasional, dan lain-lain) sehingga sistem.

Penggunaan perangkat aplikasi digital BRIIS juga menunjukkan perusahaan kompetitif dalam persaingan era digitalisasi perbankan saat ini. Selain itu dengan menggunakan aplikasi digital tentunya juga akan mengurangi kesalahan analisa atau perhitungan karena semuanya dilakukan secara otomatis sesuai standart yang telah dirancang perusahaan dalam aplikasi tersebut. Dan dengan penggunaan perangkat aplikasi digital BRIIS pada *smartphone* masing-masing karyawan di unit bisnis terkait dimana sistem tersebut saat ini menjadi *paperless* tentunya juga mengurangi biaya operasional untuk pembelian atau penggunaan kertas di perusahaan. Sehingga dengan didapatkannya hasil yang positif dari perbaikan proses bisnis pembiayaan mikro di Bank BRI Syariah seharusnya manajemen perusahaan dapat mengimplementasikan penggunaan aplikasi digital diseluruh kantor cabang untuk mempercepat layanan maupun pertumbuhan bisnis perusahaan. Selain itu, perlu juga didukung dengan training atau workshop yang berkelanjutan dengan adanya perubahan atau perbaikan proses bisnis di perusahaan maupun terkait dengan penggunaan aplikasi digital tersebut sehingga perusahaan dapat mencapai tujuan perbaikan proses bisnis tersebut secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainul, (2000), Memahami Bank Syariah; Lingkup, Peluang, Tantangan dan Prospek, Alva bet, Jakarta.
- Atik, dan Ratminto, (2005), Manajemen Pelayanan, disertai dengan pengembangan model konseptual, penerapan citizen's charter dan standar pelayanan minimal, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- David, Fred R., (2004), Manajemen Strategis: Konsep-konsep (Edisi Kesembilan). PT Indeks Kelompok Gramedia. ISBN 979-683-700-5.
- David Parmenter, John Wiley & Sons, (2010), *Key Performance Indicators Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*, Inc. <https://www.slideshare.net/AddkwService/key-performance-indicators-david-parmenter>. Diakses pada 26/07/18
- Dotty, Agung H, Antonius Kurniawan, (2014), Konsep Business Process Reengineering Untuk Memperbaiki Kinerja Bisnis Menjadi ebih Baik: Studi Kasus Perusahaan Susu Kedelai XYZ, <https://media.neliti.com/media/publications/167967-ID-konsep-business-process-reengineering-un.pdf>, Diakses pada 25/01/2020.
- Gaspersz, Vincent, (1997), Membangun Tujuh Kebiasaan Kualitas dalam Praktik Bisnis Global, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hammer, Michael, dan Champy, James, (1995), Rekayasa ulang perusahaan: Sebuah manifesto bagi resolusi blsnis, (alih bahasa1 Marcus Prihminto Widodoi), Gramedia, Jakarta.
- Indrajit, Richardus Eko dan Richardus Djokopranoto (2002), Konsep dan Aplikasi *Business Process Reengineering*, Grasindo, Jakarta.

- Nasutlon, M.N, (2004), Manajemen mutu terpadu, cetakan ke tiga, PT. Ghalla Indonesia, Jakarta.
- Peppard, J. dan Philip Rowland, (1997), *The Essence of Business Process Reengineering*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Rangkuti, Freddy, (1997), Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.  
ISBN: 9789796057184

## UPAYA MEMINIMASI PEMBOROSAN (WASTE) DI MESIN BLOWN FILM PADA PT.INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR DIV PACKAGING MENGUNAKAN METODE VALUE STREAM MAPPING

Achmad hardianto (1), Ismail Kurnia (2), Vera Nova L Raja (3)

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077  
Email: [hardi.anto717@gmail.com](mailto:hardi.anto717@gmail.com)  
Email: [ismailkurnia@yahoo.com](mailto:ismailkurnia@yahoo.com),  
Email: [veranovalumbanraja@unkris.ac.id](mailto:veranovalumbanraja@unkris.ac.id)

**Abstrak.** Sebagai perusahaan yang memproduksi kemasan flexibel pada jumlah besar. PT ICBP perlu mereduksi waste. Berdasarkan data output produksi bimoli 2 liter produksinya tidak stabil seperti adanya waktu tunggu yang terlalu lama dan mengindikasikan adanya cacat produk yang tinggi, Penelitian ini bertujuan untuk mengeliminasi pemborosan yang terjadi pada lini produksi ldpe bimoli 2liter pada mesin blownfilm, analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Value Stream Mapping(VSM), analisis Value Stream Tools(VALSAT) Hasil yang didapat dari analisis VSM dan VALSAT adalah big picture mapping current state map pembobotan waste dengan menyebar kuisisioner dan diagram fishbone, hasil waste tersebut didapatkan rata-rata score waste terbesar adalah waste of defect sebesar 3 dan waste of waiting 2.75. selain didapat rata-rata dari perhitungan waste dilakukan perhitungan VALSAT untuk mendapatkan tools yang nantinya dapat mengidentifikasi lebih detail waste yang terjadi selama proses produksi, dari hasil proses activity mapping didapatkan presentase hasil aktivitas VA sebesar 3.28%, aktivitas NVA sebesar 81.25% dan aktivitas NNVA sebesar 15.48%. pada hasil tersebut diberikan usulan menggunakan fishbone diagram untuk selanjutnya dibuat usulan perbaikan di bagian tersebut.

**Kata kunci:** Lean manufacturing , VSM, fishbone diagram, VALSAT

**Abstract.** As a company that manufactures flexible packaging in large quantities. PT ICBP needs to reduce waste. Based on data output 2 liter bimoli production is not stable as there is a waiting time that is too long and indicates the presence of high product defects, this study aims to eliminate the waste that occurs in the 2liter ldpe bimoli production line on the blownfilm machine, the analysis used in this study is the Value Stream Mapping (VSM) method, Value Stream Tools (VALSAT) results. from VSM and VALSAT analysis is the big picture mapping of the current state map weighting waste by distributing questionnaires and fishbone diagrams, the result of waste obtained is the largest average score of waste is waste of defect of 3 and waste of waiting 2.75. in addition to the average obtained from waste calculation, VALSAT calculation is done to get tools that can later identify more detail the waste that occurs during the production process, from the results of the activity mapping activity, the percentage of VA activity results is 3.28%, NVA activity is 81.25% and NNVA activity is 15.48%. In the results given a proposal using a fishbone diagram to further make suggestions for improvement in that section

**Keywords:** Lean manufacturing, VSM, fishbone diagram, VALSAT

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan pada dunia industri akhir-akhir ini sangat pesat sekali dalam industri jasa maupun industri manufaktur. Hal ini memacu perusahaan jasa dan manufaktur terus menerus meningkatkan hasil produksinya, baik dalam hal kualitas maupun dalam hal pelayanan terhadap konsumen. Hal tersebut dilakukan agar konsumen tetap setia terhadap produk yang di buat oleh perusahaan tersebut. Hal ini menuntut perusahaan manufaktur khususnya harus mampu memberikan jaminan.

PT. ICBP adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang Flexible Packaging yang menghasilkan product kemasan fleksible. Dalam kegiatannya, perusahaan berkomitmen untuk mengutamakan mutu, kepuasan pelanggan, dan memperhatikan aspek dampak terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja serta patuh terhadap peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya yang terkait. PT ICBP memasok kebutuhan kemasan berbagai divisi operasional Indofood serta menjamin kualitas dan ketepatan waktu, dengan demikian memastikan mata rantai pasokan yang stabil. Selain itu, divisi ini juga melayani konsumen pihak ketiga baik di pasar dalam negeri maupun internasional. Kualitas kemasan dan ketepatan waktu pengiriman dari divisi ini dikenal oleh perusahaan multinasional.

## 2. LANDASAN TEORI

### Lean

APICS Dictionary (2005 :79) mendefinisikan lean sebagai filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimasi sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. Lean dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengedepankan dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai (non value adding activities) melalui peningkatan terus menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk (material, wip, outout) dan informasi menggunakan sistem Tarik (pull system) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

### Pemborosan (Waste)

Ketika membahas mengenai waste, akan tersirat tentang hilangnya sesuatu hal yang berharga, hal ini berarti konsep dari waste memiliki hubungan dengan nilai. Nilai didefinisikan oleh pelanggan akan tetapi dibuat oleh produsen dan hanya bermakna bila berbentuk produk atau jasa (Gasperz 2011:7) yang menyatakan waste adalah segala aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dalam proses transformasi dari input sampai menjadi output sepanjang value stream.

### Value Stream Mapping

Menurut (Gasperz, Fontana 2011 :6) value stream adalah semua kegiatan (value added atau non-value added) yang dibutuhkan untuk membuat produk dari aliran produksi utama. Value stream mendiskripsikan aliran product design, flow of product dan flow of information yang mendukung kegiatan lainnya seperti ada pada gambar. Value stream mapping sering disebut juga Big Picturing Mapping

### Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Menurut (Gazpers 2007: 101) definisi value added time (process time) total process cycle time value stream adalah proses yang membuat, memproduksi, dan menyerahkan produk (barang atau jasa) ke pasar. Untuk proses pembuatan barang, value stream meliputi procurement, manufaktur dan perakitan barang serta jaringan distribusi kepada penggunaan barang tersebut.

$$\text{Value added ratio} = \frac{\text{value added time (process time)}}{\text{total process cycle time}} \times 100\% = \dots\dots\dots\%$$

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Value stream mapping dan value analysis tools (VALSAT) merupakan alat yang dapat digunakan untuk meminimalkan waste (pemborosan) dalam proses produksi. Penelitian ini menjelaskan tentang penggunaan VSM dan VALSAT dalam mereduksi waste (pemborosan) yang terjadi di PT.ICBP, serta penggunaan Big picture mapping untuk menggambarkan whole stream perusahaan yang diikuti oleh proses identifikasi waste dengan menggunakan kuisiner 7 pemborosan. Tujuan dari metode ini adalah mengurangi pemborosan yang terjadi dengan cara mencari penyebab utama.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil kuisoner

Tabel 1 Hasil Kuisoner

JENIS WASTE	1 (NANTO)	2 (AKBAR)	3 (ARIF)	4 (ARIK)	5 (WANDI)	6 (IKBAL)	7 (GUGUN)	8 (WILLY)	9 (SYARIEF)	10 (DWI)	11 (AFZAL)	12 (RIFAI)	TOTAL	Rata-rata	%
DEFECT	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	3	48
WAITING	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	10	2.75	40
TRANSPORTATION	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	3	0.75	12
OVER PRODUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVENTORY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVER PROCESSING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
													25		100

Kuisoner waste dibagikan kepada seluruh responden yang termasuk didalam kriteria penelitian, kriteria responden dalam penelitian ini adalah supervisor dan operator produksi. Dari analisis hasil indentifikasi waste diatas, terlihat bahwa jenis waste yang paling banyak yang memberikan efek keberlangsungan proses produksi yaitu defect dan waiting.

#### 2. Rekapitulasi Perhitungan Value Stream Analysis Tools

Tabel 2 perhitungan valsat

Jenis waste	bobot waste	process activity mapping	supply chain response matrix	production variety funnel	Quality filter mapping	Demand amplification mapping	Decision point analysis	Physical structure
Over production	0	0 X 1 0	0 X 3 0	0	0 X 1 0	0 X 3 0	0 X 3 0	0
Waiting	2.75	2,75 X 9 24.75	2,75 X 9 24.75	2,75 X 1 2.75	0	2,75 X 3 8.25	2,75 X 3 8.25	0
Transport	0.75	0,75 X 9 6.75	0	0	0	0	0	0,75 X 1 0.75
processing	0	0 X 9 0	0	0 X 3 0	0 X 1 0	0	0 X 1 0	0
inventory	0	0 X 3 0	0 X 9 0	0 X 3 0	0	0 X 9 0	0 X 3 0	0 X 1 0
Motion	0	0 X 9 0	0 X 1 0	0	0	0	0	0
Defect	3	3 X 1 3	0	0	3 X 9 27	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>6.5</b>	<b>34.5</b>	<b>24.75</b>	<b>2.75</b>	<b>27</b>	<b>8.25</b>	<b>8.25</b>	<b>0.75</b>
<b>RANGKING</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>

Value stream analysis tools digunakan sebagai alat bantu untuk memetakan secara detail aliran nilai (value stream) yang berfokus pada value adding process. Berdasarkan peringkat pada tabel diatas, terlihat bahwa rangking pertama adalah Process Activity Mapping dengan total 34.5. Sesuai skala prioritas dan untuk efektifitas penelitian maka dipilih peringkat teratas value stream analysis tools dalam mengevaluasi waste yang terjadi yaitu 1.Process Activity Mapping (PAM) 2.Quality Filter Mapping (QFM).

3. PAM (Process Activity Mapping)

Tabel 3 Ringkasan Perhitungan Dan Persentase Process Activity Mapping

Aktivitas	Jumlah Aktivitas	Waktu (Menit)	Persentase
Operation	10	3000	32,24%
Transportation	7	5835	62,71%
Inspection	3	20	0.21%
Storage	1	60	0.64%
Delay	4	390	4.19%
Total	25	9305	100%

Tabel 4 Ringkasan Perhitungan VA, NVA, NNVA

Klasifikasi	Jumlah Aktivitas	Waktu (Menit)	Persentase
VA	14	305	3.28%
NVA	10	7560	81.25%
NNVA	1	1440	15.48%
Total	25	9305	100%

Tabel 5 Perbandingan Hasil Perbaikan Untuk Aktivitas

Aktivitas	Jumlah Aktivitas	Waktu sebelum perbaikan (Menit)	Persentase sebelum perbaikan	Waktu setelah perbaikan (Menit)	Persentase setelah perbaikan
Operation	10	3000	32,24%	3000	32,31%
Transportation	7	5835	62,71%	5825	62,74%
Inspection	3	20	0,21%	20	0,22%
Storage	1	60	0,64%	60	0,65%
Delay	4	390	4,19%	380	4,09%
Total	25	9305	100%	9285	100%

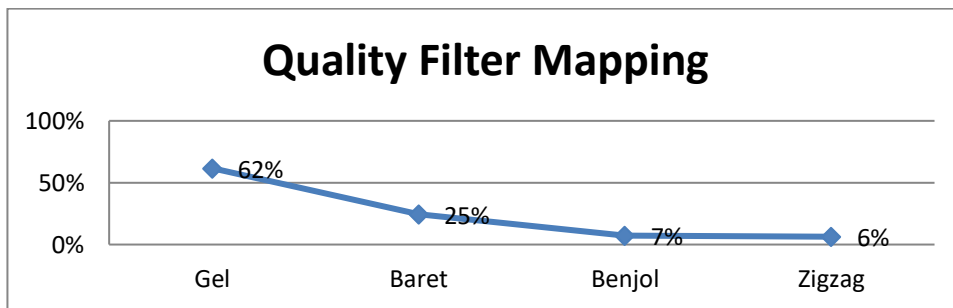
Tabel 6 Perbandingan Kondisi Awal Dan Sesudah Perbaikan

Klasifikasi	Jumlah Aktivitas	Waktu sebelum perbaikan (Menit)	Persentase sebelum perbaikan	Waktu setelah perbaikan (Menit)	Persentase setelah perbaikan
VA	14	305	3,09%	305	3,28%
NVA	10	7560	81,25%	7540	81,21%
NNVA	1	1440	15,48%	1440	15,51%
Total	25	9305	100,00%	9285	100,00%

Process Activity Mapping Merupakan pendekatan teknis yang bisa dipergunakan pada aktivitas-aktivitas di lantai produksi. Perluasan dari tools ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi lead time dan produktivitas baik aliran produk fisik maupun aliran informasi, tidak hanya dalam ruang lingkup perusahaan namun juga pada area lain dalam supply chain. didalam process activity mapping terdapat empat macam aliran dengan simbol yang berbeda yaitu:

O = Operation T = Transportation I = Inspection D = Delay S = Storage.

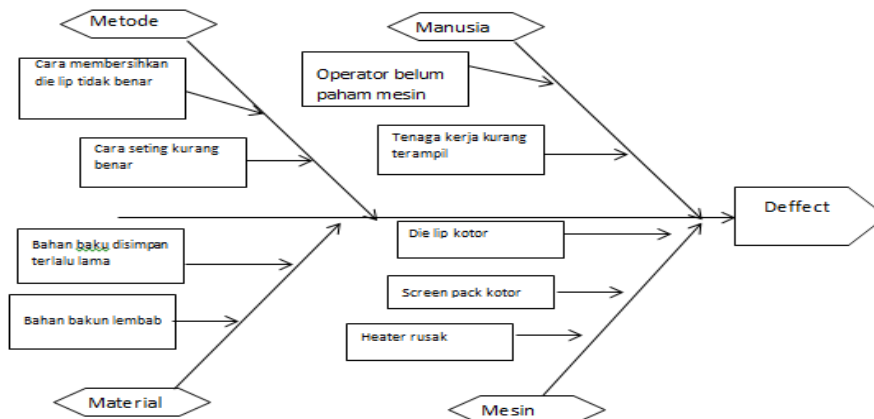
4. Quality filter mapping



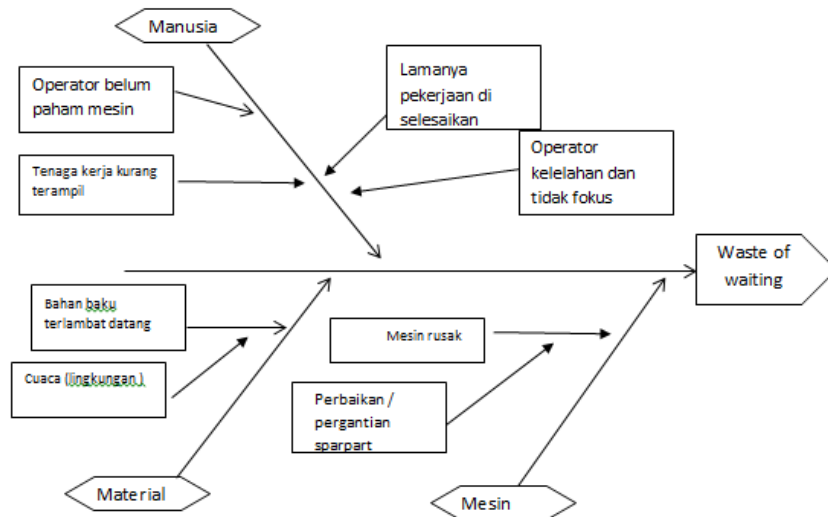
Gambar 1 quality filter mapping

Qfm digunakan untuk mengidentifikasi letak permasalahan cacat kualitas pada rantai supply yang ada. Evaluasi hilangnya kualitas yang sering terjadi dilakukan untuk pengembangan jangka pendek.

5. fishbone diagram



Gambar 2 fishbone diagram deffect



Gambar 3 fishbone diagram waiting

Diagram fishbone adalah tool yang sering dipakai untuk mengidentifikasi faktor penyebab masalah karena dianggap praktis dan dapat mengarahkan tim untuk fokus menemukan penyebab utama dari suatu masalah yang terjadi.

## 5. KESIMPULAN

Dengan menggunakan vsm dan valsat akar masalah dapat di buat secara terperinci menjadi waste of defect dan waste of waiting yaktor penyebab yaitu pelatihan atau pengetahuan cara membersihkan die lip yang baik dan benar kepada pekerja untuk menyeragam keterampilan dan standar kerja,melakukan penjadwalan pembersihan secara berkala , melakukan preventive maintenance, pengawasan dn pengarahan kepada karyawan agar lebih teliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Rofi., 2017, Upaya Meminimasi Pemborosan Di Depertemen Produksi Pt Dana Paint Indonesia Menggunakan Metode Lean Manufacturing. UMJ, Jakarta
- Daonil., 2012, Implementasi Lean Manufacturing Untuk Eliminasi Waste Pada Lini Produksi Machining Cast Wheel Dengan Menggunakan Metode valsat. Universitas Indonesia, Depok. <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20314567-T%2031216Implementasi%20leanfull%20text.pdf>
- Doggett, A Mark. 2005.Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection <http://www.isixsigma.com/tools-templates/cause-effect/the-fundamentals-of-cause-and-effect-aka-fishbone-diagrams/>
- Gasperz,Vincent., 2007, Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Gasperz,Vincent., 2011, Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Hines, P. And Rich, N., 1997, The Seven Value Stream Mapping Tools, Internasional Journal of Operations & Production Management, Vol.17 No.1, pp. 46-44. Liker, Jeffrey K. 2004.The Toyota Way.Jakarta: Penerbit Erlangga
- Hines, Peter and Taylor David. (2000). Going Lean – A Guide To Implementation. Cardiff, UK: Lean Enterprise Research Center.<https://leancompetency.org/wp-content/uploads/2015/09/going-lean.pdf>

## KONSEP PENATAAN PENYIMPANAN DAN PENYUSUNAN BARANG KITTYCARE 10 PESHOP DENGAN METODE CLASS BASED STORAGE

Axel aprilio<sup>1</sup>, Florida Butarbutar<sup>2</sup>, Ir. Japinal Sagala<sup>3</sup>

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077*

*Email: [aprilioaxel@gmail.com](mailto:aprilioaxel@gmail.com)*

*Email: [fbutarbutar@unkris.ac.id](mailto:fbutarbutar@unkris.ac.id)*

*Email: [jsagala@unkris.ac.id](mailto:jsagala@unkris.ac.id)*

**Abstrak.** Perusahaan yang sedang diamati adalah unit usaha yang bergerak dalam bidang jasa penyediaan perlengkapan hewan peliharaan dan segala kebutuhan untuk hewan peliharaan yang berlokasi di Bekasi, Seringkali penataan dan tata letak penyimpanan produk menjadi masalah karena tidak teratur dan penempatan tidak tertata dengan baik, Penelitian ini membahas mengenai perbaikan tata letak dengan mengklasifikasikan berdasarkan kelas. Tahap Pertama adalah dengan menghitung karakteristik barang, Kemudian memetakan layout awal dengan gambar sebelum dilakukan nya konsep perbaikan dan menghitung frekuensi perpindahan beserta kebutuhan tempat penyimpanan barang dengan memisahkan produk berdasarkan kategori kelas menggunakan metode *class based storage*. Penelitian ini akan menghasilkan kategori produk per kelas dan juga menghasilkan layout konsep perbaikan tata letak supaya barang yang frekuensi yang lebih tinggi dapat dikategorikan menggunakan metode *class based storage*.

Kata Kunci: Tata Letak Gudang, Frekuensi Perpindahan, Metode *class based storage*.

**Abstract.** *The company being observed is a business unit engaged in providing pet equipment services and all the needs for pets located in Bekasi. Often the arrangement and layout of product storage is a problem because of irregularity and improper placement. This study discusses layout improvements by classifying by class. The first stage is to calculate the characteristics of the goods, then map the initial layout with the drawing before making the concept of improvement and calculate the frequency of displacement along with the need for storage of goods by separating the products based on class categories using the class based storage method. This research will produce product categories per class and also produce a layout improvement concept so that higher frequency items can be categorized using the class based storage method.*

*Keywords: Warehouse Layout, Movement Frequency, Class Based Storage Method*

## 1. PENDAHULUAN

Kittycare 10 Petshop adalah tempat penjualan perlengkapan hewan peliharaan, Makanan pokok hewan peliharaan Dan juga pelayanan kesehatan untuk hewan peliharaan. Bisnis pet shop merupakan sebuah bisnis yang cukup sederhana dan mudah dikelola dengan menyediakan berbagai macam kebutuhan hewan peliharaan. Untuk bisa membuka bisnis pet shop memang harus memiliki modal yang cukup besar dan pengetahuan yang tinggi dalam perawatan hewan. Namun peneliti menemukan beberapa kekurangan di Kittycare 10 Petshop ini yaitu dari sisi sistem penataan dan pengaturan penyimpanan barang. Maka dampak buruknya adalah penataan barang dalam gudang yang berantakan dan tidak mudah menghitung jumlah dan kategori barang serta menimbulkan barang rusak. Pembahasan yang dilakukan meliputi apa yang dibutuhkan pada Pet Shop ini untuk membantu proses bisnis terhadap Petshop ini. Analisis yang dilakukan adalah dari sistem penataan rak penyimpanan barang Kittycare 10 Petshop, selanjutnya dari segi pengaruh system penataan yang salah berdampak pada rendahnya penjualan beberapa variant.

Dari permasalahan yang telah di uraikan maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada di Kittycare 10 Petshop adalah:

1. Cara penyimpanan yang tidak beraturan jenis dan kategorinya menyebabkan sulit untuk mencari barang yang ingin di ambil.
2. Cara penyimpanan barang di gudang menjadi berantakan dan terkesan sempit karena luas gudang sangat terbatas.

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang ada, maka dapat dibuat rumusan permasalahan yang akan dilakukan lebih dalam:

1. Bagaimana cara penyusunan dan penempatan barang di gudang agar menjadi teratur dengan metode Class Based Storage?
2. Bagaimana konsep tata letak Kittycare 10 petshop agar penyimpanan barang dan kapasitas lebih optimal dan efisien?

## 2. LANDASAN TEORI

Perencanaan fasilitas dan tata letak merupakan kegiatan menganalisis, bentuk konsep, merancang dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Rancangan ini umumnya digambarkan sebagai rencana lantai, yaitu satu susunan fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan, dan sarana) untuk mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran barang, aliran informasi, dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara efisien, ekonomis, dan aman (Apple, 1990). Menurut Heragu (2008), ada banyak faktor yang perlu dipertimbangkan selain meminimalkan biaya yang terlibat dalam gerakan antar departemen. Beberapa faktor lain yang harus dipertimbangkan dalam penataan *layout* adalah:

1. Mengurangi hambatan dalam kelancaran aliran barang dan manusia.
2. Memanfaatkan ruang yang tersedia secara efektif dan efisien.
3. Memfasilitasi komunikasi dan pengawasan.
4. Menyediakan lingkungan yang aman dan menyenangkan bagi tiap individu.

Menurut Warman (2012), gudang adalah bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang. Barang-barang yang disimpan di dalam gudang dapat berupa bahan baku, barang setengah jadi, suku cadang, atau barang dalam proses yang disiapkan untuk diserap oleh proses produksi. Berdasarkan jenis barangnya, terdapat beberapa tipe gudang menurut Purnomo (2004), yaitu:

1. Gudang bahan baku
2. Gudang komponen/ suku cadang/ barang dalam proses
3. Gudang *finished goods*
4. Gudang pemasok kantor
5. Gudang peralatan.

Menurut Hadiguna (2008), pengaturan dan tata letak suatu gudang dapat dilihat dalam beberapa bentuk kebijakan penyimpanan yang ditentukan perusahaan, dimana metode terbaik yang akan diambil tergantung pada karakteristik *item*

Menurut Hadiguna (2008), gudang memiliki beberapa media penyimpanan yang umumnya digunakan untuk menyimpan *item*. Beberapa media penyimpanan gudang antara lain:

1. *Shelves*; digunakan untuk menyimpan *item* yang kecil.
2. *Racks*; untuk menyimpan material yang sebelumnya diletakkan pada palet. Umumnya rak memiliki lebar 9 dengan 5 tingkat dimana tiap tingkat dapat memuat dua palet. Jadi, keseluruhannya dapat memuat 10 palet.
3. *Double deep pallet racks*; pengembangan rak yang dapat meletakkan 20 palet pada kedua sisi dimana tiap sisi terdiri atas 10 palet. Penggunaan media penyimpanan demikian menghasilkan kepadatan gudang yang lebih baik dan utilitas luas lantai dapat digunakan dengan baik pula.
4. *Portable racks*; adalah bentuk lain rak yang dapat memuat berbagai bentuk material. Tiap tingkatannya terdiri atas material yang berbeda dan rangkanya dapat dilepas.
5. *Mezzanines*; lantai yang dibangun di atas rak-rak sebagai penempatan *slow moving* material.
6. *Rolling shelves*; merupakan rak dapat digeser karena tiap rak diberi roda yang berbeda di atas jalur. Rak-rak dapat dirapatkan, sehingga dapat memperoleh penghematan jumlah gang.
7. *Drawer storage*; digunakan untuk menyimpan material yang kecil sekali, seperti komponen rangkaian listrik dan baut.

Dalam perencanaan luas area penerimaan (*receiving*) dan pengiriman (*shipping*) dibutuhkan area untuk pemindahan barang yang digunakan dengan penjelasan sebagai berikut (Hadiguna, 2008):

Tabel 2.2 Manuver Minimum untuk Area Penerimaan dan Pengiriman

Jenis Alat Pemindahan Barang	Minimum Maneuvering Allowance (feet)
<i>Tractor</i>	14
<i>Platfrom truck</i>	12
<i>Forklift</i>	12
<i>Narrow-aisle truck</i>	10
<i>Handlift (jack)</i>	8
<i>Four-wheel hand truck</i>	8
<i>Two-wheel hand truck</i>	6
<i>Manual</i>	5

Sumber: Hadiguna, 2008

Rumus menghitung Frekuensi perpindahan yaitu:

1. Menghitung barang masuk  $d = (b/c)$
2. Menghitung barang keluar  $e = (a/c)$
3. Mencari Total frekuensi yaitu  $d+e$

Metode Class Based Storage ini merupakan metode penyimpanan yang membagi barang menjadi tiga kelas A, B dan C berdasarkan pada hukum pareto dengan memperhatikan level aktivitas storage dan retrieval (S/R) dalam gudang. Metode ini membuat pengaturan tempat dirancang lebih flexible yaitu dengan cara membagi tempat penyimpanan menjadi beberapa bagian. Tiap tempat tersebut dapat diisi secara acak oleh beberapa jenis barang yang telah di klasifikasikan berdasarkan jenis maupun ukuran dari barang tersebut.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Class Based Storage merupakan metode yang membagi sebuah item produk menjadi beberapa kelas. Pembagian kelas berdasarkan nilai rasio antara Throughput (T) dengan Storage (S) untuk menentukan frekuensi tertinggi dan terendah dari sebuah item untuk selanjutnya di hitung menjadi beberapa kelas dan dihitung kebutuhan rak penyimpanan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

hasil perhitungan untuk membantu proses analisa maka penulis melampirkan data-data yang dipakai dalam perhitungan.

Frekuensi keluar barang							
No	Variant	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Total out	Rata-rata
1	Kitchen Flavour	1	1	0	0	2	0.5
2	Iamso	0	0	0	0	0	0
3	Healthy pet	0	0	1	0	1	0.25
4	Catsrang	1	1	0	2	4	1
5	Ishkan	1	0	1	1	3	0.75
6	Ishkan grainfree	1	1	2	1	5	1.25
7	proplan	1	0	1	0	2	0.5
8	Whiskas adult	9	9	11	12	41	10.25
9	Whiskas kitten	6	3	4	4	17	4.25
10	Meo	1	2	2	0	5	1.25
11	Prodiet kitten	2	3	2	3	10	2.5
12	Whiskas 480gr	11	4	3	11	29	7.25
13	Whiskas 450gr	7	3	2	7	19	4.75
14	Frieskies 400gr	1	1	0	0	2	0.5
15	Momo	174	139	163	187	663	165.75
16	Jio	46	39	28	54	167	41.75
17	Universal Kitten	67	28	27	62	184	46
18	Maxi	56	54	44	32	186	46.5
19	Universal Persian	53	36	39	13	141	35.25
20	Cutties	4	9	3	5	21	5.25
21	Bolt	136	124	104	143	507	126.75
22	Nice Tuna	76	83	114	53	326	81.5
23	Nice SF	109	67	59	80	315	78.75
24	Savvy Kitten	43	23	21	54	141	35.25
25	Proplan adult	9	4	3	11	27	6.75
26	Proplan Kitten	12	3	2	6	23	5.75
27	Catsrang Kitten	3	2	3	4	12	3
28	Catsrang adult	5	3	2	2	12	3
29	Ishkan Kitten	2	2	2	4	10	2.5
30	Equilibrio Kitten	3	1	3	3	10	2.5
31	Equilibrio Adult	2	2	2	1	7	1.75
32	Homecat	4	5	4	2	15	3.75
33	Proplan Chicken	3	3	2	3	11	2.75
34	Proplan adult 400gr	7	6	3	1	17	4.25
35	Proplan Kitten 400gr	5	9	6	4	24	6
36	Catsrang Kitten 400gr	8	2	2	2	14	3.5
37	Catsrang adult 400gr	3	3	1	1	8	2
38	Ishkan Kitten 400gr	2	1	1	1	5	1.25
39	Equilibrio Kitten 400gr	1	0	2	3	6	1.5
40	Equilibrio Adult 400gr	1	1	1	4	7	1.75
41	Meo	9	2	3	1	15	3.75
42	Prodiet adult	6	2	3	3	14	3.5

43	Whiskas adult 400gr	9	3	4	4	20	5
44	Oricat	12	5	7	7	31	7.75
45	Citrafeed Rabbitfood	14	3	2	11	30	7.5
46	Hatory rabbitfood	7	2	3	3	15	3.75
47	Nova Rabbit	0	1	2	1	4	1
48	Cutties 400gr	0	9	9	4	22	5.5
49	Maxi 400gr	39	7	13	43	102	25.5
50	Univ kitten 400gr	24	14	12	53	103	25.75
51	Nice SF 400gr	27	19	23	9	78	19.5
52	Savvy Kitten 400gr	19	29	21	21	90	22.5
53	Shampo 250ML	4	2	1	1	8	2
54	Conditioner	5	1	1	1	8	2
55	Shampo natural 100ML	1	1	2	3	7	1.75
56	Natural Aroma	1	2	1	3	7	1.75
57	Shampo luna	0	1	1	2	4	1
58	Shampe Babec	2	0	2	1	5	1.25
59	Cleon	0	1	1	1	3	0.75
60	Parfume	3	1	0	2	6	1.5
61	Whiskas Wetfood 85gr	193	143	183	223	742	185.5
62	Prodiel Wetfood 85gr	23	19	22	24	88	22
63	Cici Wetfood 85gr	28	6	23	29	86	21.5
64	Meo creamy snack	3	1	1	4	9	2.25
65	Whiskas WF 400gr	9	5	3	11	28	7
66	Prodiel WF 400g	4	3	2	5	14	3.5
67	Powercat WF 400g	3	2	2	4	11	2.75
68	Supercat WF 400g	7	2	1	5	15	3.75
69	Cici WF 400g	3	3	3	2	11	2.75
70	Origin WF 400g	3	4	4	3	14	3.5
71	Meo WF 400g	2	7	2	1	12	3
72	Universal tuna	4	2	2	5	13	3.25
73	Universal Seafood	0	3	4	1	8	2
74	Excel	5	4	6	3	18	4.5
75	Felibite	2	2	5	6	15	3.75
76	Beauty	6	1	4	2	13	3.25
77	Bolt dog	12	2	1	3	18	4.5
78	Prodiel	3	1	3	4	11	2.75
79	A/D	8	1	2	4	15	3.75
80	I/D	2	2	3	3	10	2.5
81	RC Mother babycat	3	1	0	2	6	1.5
82	RC 85gr	6	4	0	4	14	3.5
83	Milkivar	8	7	2	6	23	5.75
84	Lackmilk	16	4	3	4	27	6.75
85	Groowsy	20	19	4	23	66	16.5
86	Pasir markotop 20kg	0	0	1	2	3	0.75

87	Pasir powersand	14	6	7	3	30	7.5
88	Pasir Tatapet	4	3	6	7	20	5
89	Pasir Markotop 10L	5	2	3	5	15	3.75
90	Pasir Zeolit 20kg	3	3	2	4	12	3
91	Pasir Zeolit 1.5kg	24	6	9	15	54	13.5
92	Tempat makan single	3	1	1	4	9	2.25
93	Tempat makan double	2	1	1	2	6	1.5
94	Tempat makan anti semut	4	2	1	2	9	2.25
95	Tempat makan double anti semut	1	2	1	1	5	1.25
96	Tempat makan Double besar kecil	1	3	1	2	7	1.75
97	Tempat makan Dispenser	1	0	2	1	4	1
98	Tempat makan single gantung	1	1	1	2	5	1.25
99	Royal canin	0	1	1	1	3	0.75
100	Catfave	0	0	1	1	2	0.5
101	Serokan pasir	1	9	12	1	23	5.75
102	Harness dog	0	2	2	0	4	1
103	sisir gimbal	2	3	1	2	8	2
104	Tempat minum	1	1	2	1	5	1.25
105	Roll Bulu	0	3	1	0	4	1
106	Serit gagang	1	2	2	1	6	1.5
107	Serit biasa	1	1	1	3	3	1.5
108	Sepetan obat	6	4	1	6	17	4.25
109	dot	5	3	3	3	14	3.5
110	Tempat minum gantung	1	4	2	1	8	2
111	Harnes	1	3	3	4	11	2.75
112	Kalung kutu	0	0	1	0	1	0.25
113	Sarung tangan bulu	0	2	1	0	3	0.75
114	Gunting kuku	1	2	1	2	6	1.5
115	Serbuk hamster	2	2	1	2	7	1.75
116	Hamsfood	3	1	2	1	7	1.75
117	Pasir mandi hamster	1	2	0	2	5	1.25
118	Litterbox sedang	5	0	1	5	11	2.75
119	Litterbox besar	3	2	2	3	10	2.5
120	Kalung lonceng	19	1	1	19	40	10
121	Scadix	1	3	4	2	10	2.5
122	Flucat	1	2	3	1	7	1.75
123	Detick	8	7	2	8	25	6.25
124	Salep Jamur	4	1	3	4	12	3
125	Nutriplusgel	0	0	1	0	1	0.25
126	Vet otic	3	1	3	2	9	2.25
127	Fish Oil	1	0	2	1	4	1

128	Keranjang Rio	2	0	1	1	4	1
129	Petcargo	1	1	1	1	4	1
130	Kandang Uk 60	7	2	3	2	14	3.5
131	Kandang Uk 75	0	0	1	1	2	0.5
132	Momo	0	0	0	0	0	0
133	Jio	0	0	0	0	0	0
134	Universal Kitten	0	0	0	0	0	0
135	Maxi	0	0	0	0	0	0
136	Universal Persian	0	0	0	0	0	0
137	Cutties	0	0	0	0	0	0
138	Bolt	0	0	0	0	0	0
139	Nice Tuna	0	0	0	0	0	0
140	Nice SF	0	0	0	0	0	0
141	Savvy Kitten	0	0	0	0	0	0

**Perhitungan untuk menentukan kebutuhan tempat penyimpanan**

Perhitungan frekuensi perpindahan untuk menentukan besaran kebutuhan tempat penyimpanan dengan mencari maksimal penerimaan barang / jumlah pcs dalam space rack. Hal ini dilakukan untuk menghitung berapa kebutuhan penyimpanan barang produk tersebut.

**Tabel 2 Frekuensi perpindahan produk bulan November**

No	Item	Maksimal penerimaan barang(Pcs)	Jumlah Pcs dalam Space rack	Kebutuhan tempat penyimpanan (pcs)
		A	b	a/b
1	Kitchen Flavour	1	3	3
2	Iamso	0	3	0
3	Healthy pet	1	3	3
4	Catsrang	2	3	6
5	Ishkan	1	3	3
6	Ishkan grainfree	2	3	6
7	proplan	1	3	3
8	Whiskas adult	12	3	36
9	Whiskas kitten	6	3	18
10	Meo	2	3	6
11	Prodiet kitten	3	6	18
12	Whiskas 480gr	11	6	66
13	Whiskas 450gr	7	6	42
14	Frieskies 400gr	1	6	6
15	Momo	187	25	4675

16	Jio	54	25	1350
17	Universal Kitten	67	25	1675
18	Maxi	56	25	1400
19	Universal Persian	53	25	1325
20	Cutties	9	25	225
21	Bolt	143	25	3575
22	Nice Tuna	114	25	2850
23	Nice SF	109	25	2725
24	Savvy Kitten	54	25	1350
25	Proplan adult	11	15	165
26	Proplan Kitten	12	15	180
27	Catsrang Kitten	4	15	60
28	Catsrang adult	5	15	75
29	Ishkan Kitten	4	15	60
30	Equilibrio Kitten	3	15	45
31	Equilibrio Adult	2	15	30
32	Homecat	5	15	75
33	Proplan Chicken	3	15	45
34	Proplan adult 400gr	7	15	105
35	Proplan Kitten 400gr	9	15	135
36	Catsrang Kitten 400gr	8	15	120
37	Catsrang adult 400gr	3	15	45
38	Ishkan Kitten 400gr	2	15	30
39	Equilibrio Kitten 400gr	3	15	45
40	Equilibrio Adult 400gr	4	15	60
41	Meo	9	15	135
42	Prodiat adult	6	15	90
43	Whiskas adult 400gr	9	15	135
44	Oricat	12	25	300
45	Citrafeed Rabbitfood	14	20	280

46	Hatory rabbitfood	7	5	35
47	Nova Rabbit	2	3	6
48	Cutties 400gr	9	10	90
49	Maxi 400gr	43	20	860
50	Univ kitten 400gr	53	20	1060
51	Nice SF 400gr	27	20	540
52	Savvy Kitten 400gr	29	20	580
53	Shampo 250ML	4	10	40
54	Conditioner	5	10	50
55	Shampo natural 100ML	3	10	30
56	Natural Aroma	3	10	30
57	Shampo luna	2	10	20
58	Shampe Babec	2	10	20
59	Cleon	1	10	10
60	Parfume	3	10	30
61	Whiskas Wetfood 85gr	223	240	53520
62	Prodiet Wetfood 85gr	24	48	1152
63	Cici Wetfood 85gr	29	48	1392
64	Meo creamy snack	4	15	60
65	Whiskas WF 400gr	11	15	165
66	Prodiet WF 400g	5	15	75
67	Powercat WF 400g	4	15	60
68	Supercat WF 400g	7	15	105
69	Cici WF 400g	3	15	45
70	Origin WF 400g	4	15	60
71	Meo WF 400g	7	15	105
72	Universal tuna	5	20	100
73	Universal Seafood	4	20	80
74	Excel	6	20	120
75	Felibite	6	20	120

76	Beauty	6	20	120
77	Bolt dog	12	20	240
78	Prodiet	4	20	80
79	A/D	8	5	40
80	I/D	3	5	15
81	RC Mother babycat	3	5	15
82	RC 85gr	6	5	30
83	Milkivar	8	30	240
84	Lackmilk	16	30	480
85	Groowsy	23	100	2300
86	Pasir markotop 20kg	2	3	6
87	Pasir powersand	14	20	280
88	Pasir Tatapet	7	20	140
89	Pasir Markotop 10L	5	10	50
90	Pasir Zeolit 20kg	4	10	40
91	Pasir Zeolit 1.5kg	24	30	720
92	Tempat makan single	4	10	40
93	Tempat makan double	2	10	20
94	Tempat makan anti semut	4	10	40
95	Tempat makan double anti semut	2	10	20
96	Tempat makan Double besar kecil	3	10	30
97	Tempat makan Dispenser	2	10	20
98	Tempat makan single gantung	2	10	20
99	Royal canin	1	10	10
100	Catfave	1	10	10
101	Serokan pasir	12	10	120
102	Harness dog	2	10	20
103	Sisir gimbal	3	10	30
104	Tempat minum	2	10	20

105	Roll Bulu	3	10	30
106	Serit gagang	2	10	20
107	Serit biasa	3	10	30
108	Sepetan obat	6	10	60
109	Dot	5	10	50
110	Tempat minum gantung	4	10	40
111	Harnes	4	10	40
112	Kalung kutu	1	10	10
113	Sarung tangan bulu	2	10	20
114	Gunting kuku	2	10	20
115	Serbuk hamster	2	10	20
116	Hamsfood	1	10	10
117	Pasir mandi hamster	2	10	20
118	Litterbox sedang	5	10	50
119	Litterbox besar	3	10	30
120	Kalung lonceng	19	25	475
121	Scadix	4	20	80
122	Flucat	3	20	60
123	Detick	8	20	160
124	Salep Jamur	4	20	80
125	Nutriplusgel	1	4	4
126	Vet otic	3	20	60
127	Fish Oil	2	15	30
128	Keranjang Rio	2	5	10
129	Petcargo	1	5	5
130	Kandang Uk 60	7	15	105
131	Kandang Uk 75	1	2	2
132	Momo	0	5	0
133	Jio	0	5	0
134	Universal Kitten	0	5	0
135	Maxi	0	5	0
136	Universal Persian	0	5	0

137	Cutties	0	5	0
138	Bolt	0	5	0
139	Nice Tuna	0	5	0
140	Nice SF	0	5	0
141	Savvy Kitten	0	5	0
<b>TOTAL</b>				<b>90858</b>

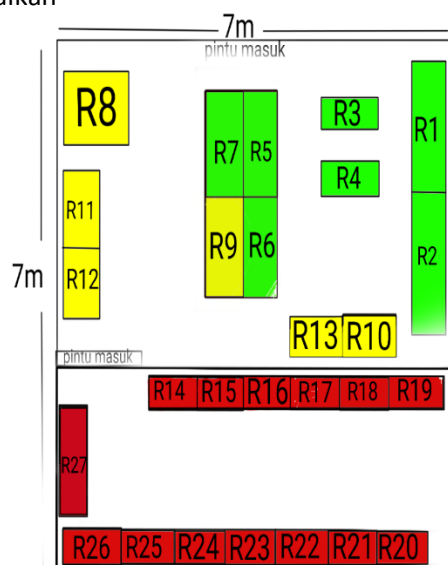
Hasil perhitungan rata – rata penerimaan dan pengeluaran barang yang ada di atas digunakan untuk menghitung frekuensi perpindahan dalam pcs, Data yang di **blok warna biru muda** adalah data pengeluaran maksimal selama week 1 sampai dengan week 4 pada bulan November 2019. Data tersebut digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan tempat penyimpanan gudang.

#### Hasil layout konsep perbaikan

Gambar layout konsep perbaikan bertujuan untuk mengetahui dan menerapkan hitungan yang sudah di olah sebelumnya menjadi sebuah denah layout, konsepnya adalah menyimpan produk kelas A di depan pintu masuk dan Produk kelas B di sebelahnya, sedangkan produk kelas C di letakan di area belakang.

1. **Kelas A Menjadi 7 Rak**
2. **Kelas B Menjadi 6 Rak**
3. **Kelas C menjadi 14 Rak**

Layout Perbaikan



#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan frekuensi perpindahan dikelompokkan kedalam tiga kelas sesuai hukum pareto, yaitu:
  - Kelas A: Momo, Bolt, Nice tuna, Nice Sf, Whiskas adult dan Universal kitten.
  - Kelas B: Maxi, Universal persian, Cutties, Savvy kitten, Whiskaskitten, Meo, Nova rabbit, Maxi 400gr, Universal kitten 400 gr dan hatory rabbit food
  - kelas C: Whiskas 450 gr, nice sf 400 gr dan seterusnya termasuk dalam kelas C.
2. Konsep perbaikan tata letak penyimpanan supaya penataan dan penempatan lebih teratur dibagi menjadi 24 rak berdasarkan 3 kelas dengan rincian:
  - A. Kelas A Menjadi 7 Rak
  - B. Kelas B Menjadi 6 Rak
  - C. Kelas C menjadi 14 Rak

Dari perhitungan tersebut kemudian dilakukan perancangan konsep layout perbaikan berdasarkan kelas, jumlah tempat penyimpanan serta penyimpanan dengan sistem rak.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Hadiguna, R. A. & Setiawan, H., (2008). *Tata Letak Pabrik*. 1st. Yogyakarta: ANDI.
- Heragu,S.S., 2008. *Facilites Design*. 3th. London:CRC Press.
- Nasution, A. H. & Prasetyawan, Y., (2008). *Perencanaan dan pengendalian produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purnomo, H., (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. I. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Putri, A. W. & Marie, I. A., (2015). Rancangan Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi Produk Stamping Part Pada PT. CSM Berdasarkan Metode Fuzzy Subtractive Clustering Algorithm. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Volume III(No.2), pp. 130-140.
- Richards, G , (2015) ,*Manajemen Pergudangan edisi kedua* , Jakarta: Penerbit ERLANGGA.
- Wignjosoebroto, S., (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemidahan Bahan*. III. Surabaya: Penerbit GUNA WIDYA.

**PENGENDALIAN BAHAN BAKU DENGAN PENDEKATAN TEKNIK LOT SIZINGDI  
PT. ANUGRAH HOKINDO WONSO  
TEKNIK INDUSTRI**

**Muhammad Alfiansyah<sup>1</sup>, Ismail Kurnia<sup>2</sup>, Suwanda<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana

Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077

Email: [muhalfiansyah19@gmail.com](mailto:muhalfiansyah19@gmail.com)

Email: [ismailkurnia@yahoo.com](mailto:ismailkurnia@yahoo.com)

Email: [veranovalumbanraja@unkris.ac.id](mailto:veranovalumbanraja@unkris.ac.id)

**Abstrak** - PT. Anugrah Hokindo Wonso merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang tekstil dengan bahan baku berupa benang yang masing-masing dibedakan dari yang halus hingga yang kasar. Dalam penelitian ini terdapat masalah mengenai belum adanya suatu perencanaan dan penjadwalan distribusi produk yang terkoordinasi dengan baik, sehingga permintaan produk kurang terkontrol yang berakibat terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan, baik pada pabrik maupun *warehouse*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik *lot sizing* mana yang menghasilkan biaya paling minimum dari persediaan. Sumber data berasal dari sumber internal perusahaan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan dokumentasi perusahaan. Teknik analisis yang dilakukan yaitu dengan mengeplot data permintaan masa lalu, peramalan, dan *Lot Sizing*

Dari hasil penelitian jumlah permintaan berdasarkan hasil peramalan metode *exponential smoothing* adalah untuk distributor jakarta 13,965 kg/tahun, distributor bekasi 25,700 kg/tahun, dan distributor bogor 21,185 kg/tahun. Dari ke tiga metode *lot sizing* yang digunakan yaitu LFL, EOQ, FPR Metode *lot sizing* yang sebaiknya diterapkan adalah metode LFL karena meminimumkan biaya persediaan dengan hasil Rp. 12.062.500,-. Perencanaan produk yang dilakukan perusahaan selama tahun 2018 sebanyak 55 kali pemesanan kurang teratur dengan biaya Rp. 40.000.000 apabila menerapkan metode *Lot Sizing* dengan metode *lot for lot* pemesanan hanya akan dilakukan 33 kali secara teratur dengan biaya Rp. 12.062.500 sehingga lebih baik karena akan mengurangi biaya hingga Rp. 27.937.500 dan lebih optimal dalam memenuhi jumlah pesanan sesuai permintaan.

Kata Kunci: Peramalan, *Lot Sizing*.

**ABSTRACT**- PT. Anugrah Hokindo Wonso is a company engaged in the field of textiles with the raw materials in the form of yarn, each distinguished from smooth to rough. In this study there were problems regarding the existence of yet a planning and scheduling distribution products are coordinated well, so demand less controlled manner which resulted in shortages or excess inventory, good on the factory or warehouse. There fore it needs a system to plan and schedule the right distribution activities and manage the total cost by the method of *Lot Sizing*.

This research aims to know the *lot sizing* technique which produces the most cost a minimum of supplies. Data source derived from the internal resources of the company. Data collection techniques used are interviews and documentation company. Engineering analysis conducted by mengeplot data request past, forecasting, and *Lot Sizing*.

From the results of the study the number of requests based on the forecasting method of *exponential smoothing* is a distributor for jakarta 13.965 kg/year, the distributor of bekasi 25.700 kg/year, and distributor of bogor 21.185 kg/year. Of the three methods of *lot sizing* used i.e. LFL, EOQ, FPR *lot sizing* Method which should preferably be applied is a method of minimising the cost of supplies because of the LFL's result is Rp. 12,062,500,-. The distribution of the product the company performed during the year 2018 as much as 55 times less regular bookings and costs IDR 40 million when method of *lot for lot* ordering will only be done 33 times regularly with the cost of Rp. 12,062,500 so that using the method of *Lot Sizing* is better because it will reduce costs up to Rp. 13,937,500 and more optimal order quantities to meet demand.

**Keywords:** Forecasting, *Lot Sizing*.

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

PT. Anugrah Hokindo Wonso merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang tekstil dengan bahan baku berupa benang yang masing-masing dibedakan dari yang halus hingga yang kasar dari berukuran 45's sampai dengan 10's, yang di dalam proses pembuatannya terdapat beberapa tahapan-tahapan yaitu dimulai dari proses pemasangan Jarum ke mesin, proses pemasangan benang ke selang pipa dan ke jarum, proses setting gramasi sesuai permintaan konsumen, proses penimbangan kain yang sudah jadi, proses *packing*.

Dari hasil wawancara dengan perusahaan, Melalui wawancara yang dilakukan, PT. Anugrah Hokindo Wonso belum menerapkan metode perencanaan bahan baku sehingga peneliti tertarik untuk membuat perencanaan bahan baku produk kain dari PT. Anugrah Hokindo Wonso yaitu Corak-Corak, Baby Terry, Single Jersey dan Polyester. Sehingga dilakukan perbaikan dengan melakukan 3 peramalan dengan baik dengan merencanakan salah satu kebutuhan item-item bahan baku dengan menentukan waktu jumlah pemesanan dengan *metode Lot Sizing* Diantara berbagai metode *Lot Sizing* yang ada, peneliti lebih tertarik menggunakan metode *L4L (lot for lot)*, *EOQ (economic order quantity)*, dan *FPR (fixed order requirement)*. salah satu permasalahan yang ada di perusahaan adalah belum adanya suatu peramalan dan perencanaan yang terkoordinasi dengan baik, sehingga permintaan produk kurang terkontrol yang berakibat terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan, baik pada pabrik maupun *warehouse*.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, penelitian ini membahas tentang perencanaan kebutuhan bahan baku yang akan digunakan untuk membuat pesanan produksi dan pembelian. Serta mengatur aliran bahan baku dan persediaan sehingga sesuai dengan jadwal produksi untuk produk akhir sehingga berjalan dengan baik dengan menggunakan metode MRP sebagai sebuah teknik permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan material

### B. Tujuan Penelitian

1. Menghitung jumlah permintaan untuk tahun 2019 dengan metode peramalan.
2. Menghitung jumlah biaya persediaan yang minimal menggunakan metode *lot sizing*.

## 2. LANDASAN TEORI

### A. Peramalan

Salah satu keputusan penting dalam perusahaan yang dilakukan oleh manajemen adalah menentukan tingkat produksi dari barang atau jasa yang perlu disiapkan untuk masa datang. Untuk membantu tercapainya suatu keputusan yang optimal diperlukan adanya suatu cara yang tepat, sistematis dan dapat dipertanggung jawabkan. Salah satu alat yang dipergunakan oleh manajemen dan merupakan bagian integral dari proses pengambilan keputusan ialah metode peramalan. Metode peramalan digunakan untuk mengukur atau menaksir kebutuhan di masa datang.

- **Peramalan Kualitatif**

Adalah peramalan yang berdasarkan pada kualitatif di masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat bergantung dari orang yang menyusun. Hal ini penting karena peramalan tersebut ditentukan menurut pemikiran yang sifatnya intuisi, pendapat dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunan.

- **Peramalan kuantitatif**

Adalah peramalan yang berdasar pada data penjualan di masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat adalah bergantung dari metode yang digunakan dalam peramalan tersebut. Pemakaian metode yang berbeda akan dihasilkan hasil yang berbeda pula. (Saputro 2000:148)

Dalam meramalkan permintaan atau penjualan ada dua pendekatan umum yang bisa digunakan yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif namun yang akan dijelaskan adalah pendekatan kuantitatif.

Metode kuantitatif

Peramalan Kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus

berlanjut di masa mendatang.

Model kuantitatif dapat dipergunakan dalam prakiraan, berikut ini adalah jenis metode kuantitatif, yaitu:

A. Metode *Time Series*

Merupakan metode dimana prakiraan untuk masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode peramalan deret berkala seperti itu adalah dengan menemukan pola dalam deret historis dan mengekstrapolasi pola tersebut ke masa depan. Langkah penting dalam memilih suatu metode time series yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji.

B. Metode Casual

Metode peramalan yang berdasarkan pada pemakaian analisis pola hubungan antara variable yang hendak diperkirakan dengan variable lain yang menjadi pengaruh, yang bukan waktu disebut metode kolerasi atau sebab akibat

Heizer dan Render (2006) menyatakan bahwa pendekatan kuantitatif terdiri atas:

1. Rata-Rata Bergerak (*moving average*)

Peramalan rata-rata bergerak (*moving average*) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Rata-rata bergerak berguna jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa yang kita ramalkan.

$$\text{Rata-rata bergerak} = \sum \frac{\text{permintaan n periode sebelumnya}}{n} \quad \text{Rumus 2.4}$$

Saat ada tren atau pola yang terdeteksi, bobot dapat digunakan untuk menempatkan penekanan yang lebih pada nilai terkini.

Rata-rata bergerak dengan pembobotan (*Weighted Moving Average*) =

$$\sum \frac{(\text{bobot pada periode n})(\text{permintaan pada periode n})}{\sum \text{bobot}} \quad \text{Rumus 2.5}$$

2. Penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) merupakan metode peramalan rata-rata dengan pembobotan yang canggih. Metode ini menggunakan sangat sedikit pencatatan data masa lalu. Rumus penghalusan eksponensial dasar dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Peramalan baru = peramalan periode lalu +  $\alpha$  (permintaan aktual periode lalu - peramalan periode lalu)

Dimana  $\alpha$  adalah sebuah bobot, atau konstanta penghalusan (*smoothing constant*), yang dipilih oleh peramal yang mempunyai nilai antara 0 sampai 1

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \text{Rumus 2.6}$$

dimana,

$F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalus (pembobot) ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

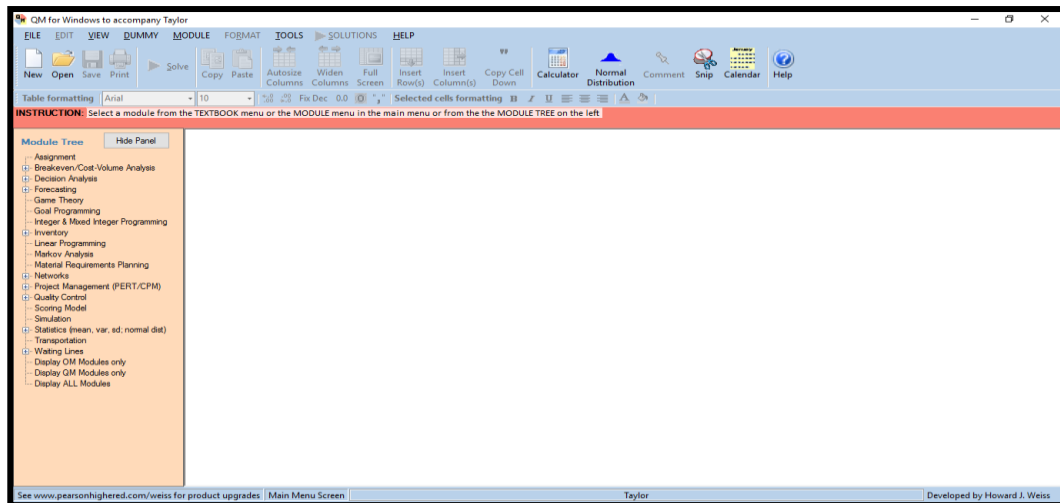
$A_{t-1}$  = permintaan aktual periode lalu

Konstanta penghalusan  $\alpha$  untuk penerapan di bidang bisnis biasanya berkisar dari 0,05 hingga 0,5. Konstanta ini bisa diubah untuk memberi bobot lebih pada data sekarang (saat  $\alpha$  tinggi) atau bobot lebih pada data masa lalu (saat  $\alpha$  rendah).

**Trend Analysis**

Metode peramalan ini menggunakan tren sedemikian rupa untuk menghasilkan peramalan yang tepat. Tren yang dihasilkan sangat tergantung pada tren data yang ingin diramalkan. Peramalan cara ini bisa menggunakan *Windows For QM*.

QM adalah kepanjangan dari kuantitatif method yang merupakan perangkat lunak dan menyertai buku-buku teks seputar manajemen operasi. QM for windows merupakan gabungan dari program terdahulu DS dan POM for windows, jadi jika dibandingkan dengan program POM for windows modul-modul yang tersedia pada QM for windows lebih banyak. Namun ada modul-modul yang hanya tersedia pada program POM for windows, atau hanya tersedia di program DS for windows dan tidak tersedia di QM for windows. Berikut ini adalah contoh tampilan awal pada saat QM for windows dijalankan.



Gambar 1 Tampilan Awal Aplikasi Windows For QM

## B. Defenisi Ukuran Lot

Sistem Material Requirement Planning (MRP) adalah sebuah sistem yang sangat membantu dalam menentukan jadwal produksi. Ketika kebutuhan bersih (Nett requirement) sudah diketahui baik dari bagian penjualan ataupun dari bagian perencanaan, maka keputusan berapa banyak jumlah material yang perlu dipesan harus segera ditentukan. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran lot (lot- sizing decision). (Maulana Lundy. 2006:3)

### Konsep dasar lot sizing

Ukuran Lot (Lot sizing) merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menentukan ukuran kuantitas (jumlah) pemesanan. Umumnya permasalahan penentuan ukuran lot produksi memiliki asumsi bahwa permintaan bersifat kontiniu terhadap waktu padahal kondisi pasar berubah dengan sangat cepat, sehingga menyebabkan permintaan tidak sama pada setiap periode, sehingga model persediaan terintegrasi dengan permintaan sama di semua periode menjadi tidak tepat. Penentuan ukuran lot pada model integrasi sistem persediaan antara pamanufaktur dan pembeli dengan kondisi permintaan berfluktuatif bertujuan meminimalisasi total ongkos/biaya. Formulasi model integrasi mempergunakan program dinamis, dengan forward dynamic programming sebagai pendekatan pencarian solusi. Pengembangan model integrasi antara pamanufaktur dan pembeli diawali dengan asumsi bahwa kapasitas pamanufaktur tidak terbatas, yang dilanjutkan dengan model yang mempertimbangkan kapasitas. Perbedaan kedua kondisi ini terletak pada penambahan kondisi pembatas yang digunakan, yaitu keterbatasan kapasitas pamanufaktur. Secara umum model dengan mengabaikan pembatas kapasitas akan menghasilkan nilai fungsi objektif lebih rendah dibandingkan model dengan pembatas kapasitas. Hal ini disebabkan oleh ruang solusi yang lebih luas. Poerwanto Hendra (2005:23).

### Ukuran Lot

Ukuran jumlah barang yang dipesan (*lot size*) akan berhubungan dengan biaya pemesanan (atau biaya set-up untuk produksi) dan biaya penyimpanan barang. Semakin rendah ukuran lot- yang berarti semakin sering melakukan pemesanan barang akan menurunkan biaya penyimpanan tetapi menambah biaya pemesanan, dan sebaliknya. (Maulana Lundy. 2006:3)

Ukuran jumlah barang yang dipesan (*lot size*) akan berhubungan dengan biaya pemesanan (atau biaya set-up untuk produksi) dan biaya penyimpanan barang. Semakin rendah ukuran lot- yang berarti semakin sering melakukan pemesanan barang akan menurunkan biaya penyimpanan tetapi menambah biaya pemesanan, dan sebaliknya.

#### 1. Economic Order Quantity

Ukuran lot yang optimal dapat dicari dengan menggunakan metode kuantitas pesanan ekonomis (EOQ). Namun bagi permintaan yang tidak seragam, metode EOQ sering kali tidak memberikan hasil optimal.

#### 2. Lot Untuk Lot

Metode Lot untuk Lot, atau disebut juga sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminim mungkin.

#### 3. Fixed Periode Requirement

Dalam metode FPR penentuan ukuran *lot* didasarkan pada periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah kebutuhan berdasarkan ramalan, tetapi dengan cara menjumlahkan kebutuhan bersih pada periode yang akan datang.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan pembuat kain yang berlokasi di Jl.Raya Perancis pergudangan 75 Blok I No.7. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik *lot sizing* mana yang menghasilkan biaya paling minimum dari persediaan. Sumber data berasal dari sumber internal perusahaan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan dokumentasi perusahaan Data premier pertama yang diperlukan untuk penelitian ini antara lain:

1. Daftar distributor terpilih.
2. *Distribution Lead Time*.
3. *Stock* produk digudang.
4. Data *History* permintaan distributor.

Setelah teknik pengumpulan data dilakukan, selanjutnya adalah melakukan pengolahan data diantaranya adalah:

1. Peramalan permintaan distributor.
2. Perhitungan *Safety Stock*.
3. Perhitungan *Order Policy*.
4. Pembuatan lembar *worksheet*.
5. Pembuatan *Pegging Information*.

Teknik analisis yang dilakukan yaitu dengan mengplot data permintaan masa lalu, peramalan, dan *Lot Sizing*

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

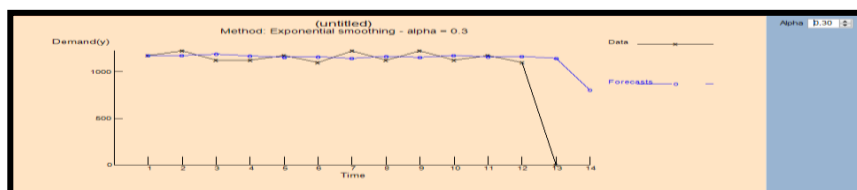
#### 1. Peramalan permintaan

Peramalan dilakukan untuk mengetahui jumlah permintaan produk kain dimasa yang akan datang. Dalam peramalan ini menggunakan data permintaan kain tahun 2018. Dalam peramalan ini akan menghasilkan data permintaan kain untuk tahun 2019 yang akan digunakan juga sebagai *gross requirement* pada lembar *DRP*. Dalam jurnal ini akan membahas satu distributor saja yaitu distributor jakarta.

Tabel 1 Data Permintaan Produk

Distributor	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
Jakarta	1,175	1,225	1,125	1,125	1,175	1,100	1,225	1,125	1,225	1,125	1,175	1,100

Sumber : PT. XYZ



Gambar 2 Pola Data Permintaan Distributor Jakarta

Setelah diketahui data masa lalu diatas, maka peramalan untuk waktu yang akan datang pun dapat diperkirakan. Pada peramalan permintaan ini menggunakan metode kuantitatif dengan model *time series* dengan metode exponential smoothing berdasarkan pola data yang mengacu pada teori. Berikut adalah hasil peramalan untuk distributor jakarta.

Tabel 2 Ukuran Ketepatan Peramalan

Metode Exponential Smoothing	
MAD	146,234
MSE	110282,1
MAPE	4,48%

Tabel 3 Hasil Peramalan Untuk Distributor Jakarta

Bulan	Demand(y)	Forecast	Error	Cum error	Cum abs error	Cum Abs	MAD	Track Signal
Januari	1175	1175	50	50	50	50	50	1
Februari	1225	1190	-65	-15	65	115	57,5	-0,261
Maret	1125	1170,5	-45,5	-60,5	45,5	160,5	53,5	-1,131
April	1125	1156,85	18,15	-42,35	18,15	178,65	44,663	-0,948
Mei	1175	1162,295	-62,295	-104,645	62,295	240,945	48,189	-2,172
Juni	1100	1143,606	81,394	-23,251	81,394	322,339	53,723	-0,433
Juli	1225	1168,025	-43,025	-66,276	43,025	365,363	52,195	-1,27
Agustus	1125	1155,117	69,883	3,607	69,883	435,246	54,406	0,066
September	1225	1176,082	-51,082	-47,475	51,082	486,328	54,036	-0,879
Oktober	1125	1160,757	14,243	-33,233	14,243	500,57	50,057	-0,664
November	1175	1165,03	-65,03	-98,263	65,03	565,601	51,418	-1,911
Desember	1100	1145,521	-1145,52	-1243,78	1145,521	1711,122	142,594	-8,723

2. Perhitungan Safety Stock

Dari data perusahaan maka ditetapkan bahwa *service level* yang dipakai 95%. Sehingga dari tabel distribusi normal Z didapat hasil Z = 1,65. Sehingga untuk menghitung *safety stock* adalah sebagai berikut :

$$SS = Z \cdot \sigma = 1,645 \times 48 = 79 \text{ kg}$$

3. Distribution Requirement Planning

Tujuan akhir dengan perhitungan *lot size* yang berbeda untuk untuk menentukan teknik perhitungan yang akan digunakan dalam merencanakan dan menjadwalkan kebutuhan produk kain untuk masing-masing distributor.

1.DRP Worksheet Metode Lot For Lot (LFL)

Metode Lot untuk Lot, atau disebut juga sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminim mungkin.

Tabel 4 Lembar Distributor Jakarta

Produk	Kain	SS (kg)		79	Lot Size (kg)			LFL	Lead Time (bulan)					1
DC	Jakarta													
	Past Due	Periode (Bulanan)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		1175	1190	1170	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145	
SR														
PoH	3000	1825	556	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	
NR				693	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145	
PORe				693	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145	
PORI			693	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145		

$$\begin{aligned} \text{Biaya pemesanan} &= 10 \times \text{Rp. } 250.000 = \text{Rp. } 2.500.000 \\ \text{Biaya simpan} &= \text{Rp. } 500 \times 3,171 \text{ kg} = \text{Rp. } 1.585.500 \\ \text{Biaya pengadaan} &= \text{Rp. } 2.500.000 + \text{Rp. } 1.585.500 \\ &= \text{Rp. } 4.085.500 \end{aligned}$$

**2. DRP Worksheet Metode Economic Order Quantity (EOQ)**

Perhitungan ukuran lot menggunakan metode EOQ =  $\sqrt{\frac{2 \times C \times D}{H}}$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 250.000 \times 13.965}{500}} = \sqrt{\frac{6982500000}{500}} = \sqrt{13965000} = 3.736 \text{ kg}$$

**Tabel 5 Lembar Distributor Jakarta**

Produk	Kain	SS (kg)	79	Lot Size (kg)	3,736	Lead Time (bulan)							1
DC	Jakarta												
	Past Due	Periode (Bulanan)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		1175	1190	1170	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145
SR													
PoH	3000	1825	635	3201	2045	883	3476	2308	1153	3713	2553	1388	243
NR				614			339			102			
PORe				3736			3736			3736			
PORI			3736			3736			3736				

Biaya pemesanan = 3 x Rp. 250.000 = Rp. 750.000  
 Biaya simpan = Rp. 500 x 23,423 kg = Rp. 11.711.500  
 Biaya pengadaan = Rp. 750.000 + Rp. 11.711.500  
 = Rp. 12.461.500

**3. DRP Worksheet Metode Fix Period Requirement (FPR)**

Dalam metode FPR penentuan ukuran lot didasarkan pada periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah kebutuhan berdasarkan ramalan.

**Tabel 6 Lembar Distributor Jakarta**

Produk	Kain	SS (kg)	79	Lot Size (kg)	FPR	Lead Time (bulan)							1
DC	Jakarta												
	Past Due	Periode (Bulanan)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		1175	1190	1170	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145
SR													
PoH	3000	1825	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635	635
NR				614	600	606	587	612	599	620	604	609	589
PORe				1170	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145
PORI			1170	1156	1162	1143	1168	1155	1176	1160	1165	1145	

Biaya pemesanan = 10 x Rp. 250.000 = Rp. 2.500.000  
 Biaya simpan = Rp. 500 x 8,810 kg = Rp. 4.405.000  
 Biaya pengadaan = Rp. 2.500.000 + Rp. 4.405.000  
 = Rp. 6.905.000

**5. KESIMPULAN**

Penulis menyimpulkan dari hasil penelitian diatas bahwa:

1. Dari hasil penentuan metode peramalan perbandingan antara metode *moving average* mendapatkan hasil MSE: 120326,7 sedangkan metode *exponential smoothing* mendapatkan hasil MSE: 110282,1. Dari hasil perhitungan metode *lot sizing* mendapatkan total biaya pengadaan LFL: Rp. 12.062.500, EOQ: Rp. 44.809.000, FPR: Rp. 31.305.000. Maka metode *lot sizing* yang sebaiknya diterapkan adalah metode *Lot For Lot* karena meminimumkan biaya pengadaan dengan hasil Rp. 12.062.500. Untuk distributor jakarta, bekasi, dan bogor.

2. Jumlah permintaan berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* adalah Untuk distributor jakarta 13,965 kg/tahun, distributor bekasi 25,700 kg/tahun, dan distributor bogor 21,185 kg/tahun. Dari hasil perbandingan perencanaan yang dilakukan perusahaan di tahun 2018 sebanyak 55 kali dalam 1 tahun untuk distributor jakarta, bekasi, dan bogor pemesanan tidak teratur dan mengeluarkan biaya pengadaan sebesar Rp. 40.000.000 apabila menerapkan metode *Lot Sizing* dengan metode *lot for lot* pemesanan hanya akan dilakukan 33 kali dalam 1 tahun untuk distributor jakarta, bekasi, dan bogor secara teratur dengan biaya pengadaan Rp. 12.062.500 sehingga menerapkan metode *Lot Sizing* lebih efisien karena bisa mengurangi biaya sebesar Rp. 27.937.500. Karena metode *lot for lot* ini hanya memesan sesuai kebutuhan permintaan dan mengurangi biaya penyimpanan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Gasperz Vincent. (2005) *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21* Penerbit Kompas Gramedia Building, Jalan Palmerah Barat 29-37 10270.
- Herjanto Eddy. (2006) *Edisi Ketiga Manajemen Operasi* Penerbit PT. Grasindo, Jalan Palmerah 22-28 Jakarta 10270.
- Bagus Maulana Wisnu Atmoko. *Analisi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Pendekatan Lot Sizing Dalam Mendukung Sistem MRP: Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.*  
[http://industri.untag-sby.ac.id/backend/uploads/pdf/Jurnal\\_411306210.pdf](http://industri.untag-sby.ac.id/backend/uploads/pdf/Jurnal_411306210.pdf)
- Maulana Lundy. (2006) *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Windlass Dengan Menggunakan Metode Lot Sizing Pada PT. Pindad Persero: Fakultas Komunikasi Dan Bisnis, Universitas Telkom Bandung*  
<http://ejournal.upi.edu/index.php/image/artikel/download/2315/1609>
- Poerwanto Hendra. *Contoh penentuan lotsizing, perhitungan kebutuhan dan skedul dalam Material Requirement Planning.*  
<http://sites.google.com/sites/operasi/produksi/perencanaan-kebutuhan-bahan>
- Surnedi Yusep. (2010). *Analisi Manajemen Persediaan Dengan Metode EOQ Pada Optimalisasi Persediaan Bahan: Fakultas Ekonomi Sebelas Maret Surakarta*  
<http://core.ac.uk/download/pdf/12348156.pdf>
- Taryana Nanang. (2008). *Analisi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sepatu Dengan Pendekatan Teknik Lot Sizing Dalam Mendukung Sistem MRP: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor*  
<http://www.researchgate.net/publication/335043114>

**PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG ELEKTRIKAL  
MENGUNAKAN METODE *PERIODIK REVIEW*  
PADA PT. ALDEVCO**

**Muhammad Idris<sup>1</sup>, Suwanda<sup>2</sup>, Ismail Kurnia<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077

Email: [idris.android22@gmail.com](mailto:idris.android22@gmail.com)

Email: [Suwanda90@gmail.com](mailto:Suwanda90@gmail.com)

Email: [Ismailkurnia@yahoo.com](mailto:Ismailkurnia@yahoo.com)

**Abstrak.** Perusahaan yang sedang diamati adalah salah satu dari sekian banyak perusahaan yang menyewakan ruangan gedung perkantoran yang berlokasi strategis di Jakarta. Lampu ruangan adalah barang *consumable* yang tidak dapat diperbaiki. Seringkali terjadinya kekosongan stok lampu pada saat ingin mengganti lampu yang rusak di ruangan tenant, maka pengendalian persediaan sangat berperan untuk mengatur ketersediaan stok barang elektrik yang berada di gudang apabila sedang dibutuhkan sehingga proses penggantian barang dapat berjalan dengan lancar. Penelitian ini membahas mengenai perbaikan pengendalian persediaan barang elektrik. Tahap pertama diawali dengan dilakukannya peramalan barang. Kemudian penentuan tingkat persediaan yang meliputi periode waktu antar pemesanan dan jumlah persediaan maksimum dengan menggunakan metode *periodic review*. Dan juga penentuan total biaya persediaan menggunakan metode *periodic review*. Penelitian ini menghasilkan periode antar pemesanan dan jumlah persediaan maksimum dari 14 barang elektrik. Periode waktu antar pesanan yang paling pendek selama 10 hari dan yang paling lama selama 55 hari. Persediaan maksimum yang paling sedikit yaitu sebesar 2 unit dan yang paling banyak sebesar 18 unit. Sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan. Total biaya persediaan dengan menggunakan metode *periodic review* dipengaruhi periode waktu antar pemesanan (T) untuk menghasilkan biaya yang optimal.

Kata kunci: Barang Elektrikal, Pengendalian Persediaan, Metode *Periodic Review*

**Abstract.** The company that is being observed is one of the many companies that rent space in office buildings strategically located in Jakarta. Room lights are consumable items that cannot be repaired. Often there is a vacancy in the lamp stock when you want to replace a broken lamp in the tenant's room, so inventory control plays a very important role in regulating the availability of electrical goods in the warehouse when needed so that the item replacement process can run smoothly. This study discusses improving the control of inventory of electrical goods. The first stage begins with the forecasting of goods. Then determine the level of inventory which includes the time period between orders and the maximum inventory amount using the periodic review method. And also the determination of total inventory costs using the periodic review method. This study produces a period between orders and a maximum inventory of 14 electrical goods. The shortest time between orders is 10 days and the longest is 55 days. The minimum inventory is 2 units and the maximum is 18 units. So as to minimize the total cost of inventory. The total inventory cost using the periodic review method is affected by the time period between orders (T) to produce optimal costs.

**Keywords:** Electrical Goods, Inventory Control, Periodic Review Method

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia usaha yang semakin pesat, ditandai dengan semakin bertambahnya pelaku usaha baik dari dalam maupun dari luar negeri. Indonesia menjadi salah satu negara berkembang yang memiliki sumber daya dan pangsa pasar yang menjanjikan. Hal ini terlihat dari banyaknya perusahaan multinasional yang menanamkan modal dan menawarkan produk perusahaan ke pasar Indonesia. Peningkatan investasi tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan nasional sehingga diharapkan dapat tercipta lapangan pekerjaan. PT. ALDEVCO adalah salah satu dari sekian banyak perusahaan yang menyewakan ruangan gedung perkantoran yang berlokasi strategis di Jakarta. Fasilitas yang diberikan harus mampu bersaing dalam menarik para perusahaan yang akan menyewa ruang untuk perkantoran. Salah satu fasilitas adalah suplai listrik dan penerangan. Saat ini belum ada manajemen pengendalian persediaan barang elektikal untuk pergantian barang yang rusak. Lampu ruangan adalah barang *consumable* yang tidak dapat diperbaiki. Seringkali terjadinya kekosongan stok lampu pada saat ingin mengganti lampu yang rusak di ruangan tenant di PT. ALDEVCO, oleh karena itu dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan yang mengakibatkan kekecewaan tenant tersebut yang berakibat akan pindah dan tidak meneruskan menyewa ruang kantor di perusahaan ini. Kerugian perusahaan jika sampai hal itu terjadi akan berakibat sangat besar. Dalam penelitian ini penerapan persediaan barang tersebut dengan metode *Probabilistic P*. Permintaan pergantian bersifat probabilistic dimana permintaan tidak diketahui secara pasti. Metode *Periodik review* atau model *P* diharapkan dapat untuk dijadikan solusi. Permasalahan yang terjadi diperusahaan dalam pengendalian persediaan barang elektikal dengan model *P* akan berkaitan dengan penentuan besarnya ukuran kuantitas pemesanan, penentuan indikator saat pemesanan ulang yang dilakukan dan dapat menentukan besarnya persediaan yang harus disediakan serta untuk meredam fluktuasi permintaan yang tidak tetap.

2. LANDASAN TEORI

Menurut Herjanto (2007:238) definisi dari persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan dan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi, ataupun suku cadang. Pentingnya persediaan untuk perusahaan memiliki pengaruh yang besar serta mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya biaya operasi, perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan penting yang mendapat perhatian khusus. Menurut Ahyadi dan Khodijah (2017:47-48) persediaan adalah suatu bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. Persediaan memiliki beberapa fungsi yang dapat menghasilkan keuntungan. Fungsi persediaan yaitu menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan, menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan, menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi, untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan kesulitan jika bahan itu tidak tersedia dipasaran, mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan diskon kuantitas, dan memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan tersedianya barang yang diperlukan (Herjanto, 2008:238).

$$O_p = \frac{A}{T} \dots\dots\dots(1)$$

$$O_T = O_p + O_s + O_k$$

$$O_T = D_p + \frac{A}{T} + h R - D_L + \frac{DT}{2} + \frac{C_u}{T} \int_R (z - R)f(z)dz \dots\dots\dots(2)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(3)$$

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode periodic review ini merupakan metode pemesanan kembali secara periodic misalkan tiap bulan. Ukuran pemesanan barang bergantung pada sisa persediaan pada saat periode dilakukan pemesanan kembali. Karena interval waktu pemesanan sama maka jumlah pemesanan tidak sama setiap kali pemesanan. Karena permintaan bersifat probabilistic, ada kemungkinan persediaan sudah habis tetapi belum masuk periode melakukan pemesanan. Sehingga diperlukan *safety stock* untuk mengantisipasi terjadinya *stockout*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metodologi diatas didapat perhitungannya dengan menggunakan *software* WinQSB. Pertama Metode *Single Exponential Smoothing*, *demand forecast* & Metode *Periodic Review*

Tabel 1. Hasil *Output* Jumlah Permintaan Barang

12-22-2019 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	95								
2	81	95	-14	-14	14	196	17.28395	-1	
3	82	95	-13	-27	13.5	182.5	16.5688	-2	
4	100	95	5	-22	10.66667	130	12.71254	-2.0625	0.7055399
5	66	95	-29	-51	15.25	307.75	20.51925	-3.344262	
6	93	95	-2	-53	12.6	247	16.84551	-4.206349	0.8345215
7	91	95	-4	-57	11.16667	208.5	14.77052	-5.104477	0.7632135
8	78	95	-17	-74	12	220	15.774	-6.166667	
9	105	95	10	-64	11.75	205	14.99273	-5.446808	0.4539007
10	97	95	2	-62	10.66667	182.6667	13.55597	-5.8125	0.3509858
11	83	95	-12	-74	10.8	178.8	13.64615	-6.851852	0.4414706
12	87	95	-8	-82	10.54545	168.3636	13.24154	-7.775862	0.4926727
13		95							
CFE				-82					
MAD		10.54545							
MSE		168.3636							
MAPE		13.24154							
Trk.Signal		-7.775862							
R-square		0.4926727							
		Alpha=0							
		F(0)=95							

$$\begin{aligned} \text{demand forecast} &= \text{proporsi} \times \text{demand forecast WinQSB} \\ &= 0,116 \times 95 \text{ unit} = 11,020 \text{ unit} \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil *Demand Forecast* Barang

No.	Nama Barang	Total ( Unit )	Proporsi	Hasil Forecast	Demand Forecast
1	TLD -36 W	123	0.116	95	11,020
2	TLD -10 W	59	0.055	95	5,225
3	TLE -32 W	31	0.029	95	2,755
4	TLE -22 W	111	0.104	95	9,880
5	PLC - 18 W	89	0.084	95	7,980
6	PLS - 9 W	29	0.027	95	2,565
7	Essential - 18 W	146	0.137	95	13,015
8	Essential - 8 W	66	0.062	95	5,890
9	PIJAR - 40 W	45	0.042	95	3,990
10	LS led - 20 W	28	0.026	95	2,470
11	LS led - 50 W	43	0.040	95	3,800
12	Stater Lampu	108	0.102	95	9,690
13	Balast - 18 W	79	0.074	95	7,030
14	Balast - 36 W	101	0.095	95	9,025

Tabel 3. hasil Standar Deviasi

No.	Nama Barang	Standar Deviasi ( Unit )
1	TLD -36 W	33,439
2	TLD -10 W	11,579
3	TLE -32 W	5,306
4	TLE -22 W	28,589
5	PLC - 18 W	19,911
6	PLS - 9 W	3,247
7	Essential - 18 W	43,718
8	Essential - 8 W	14,696
9	PIJAR - 40 W	8,090
10	LS led - 20 W	3,190
11	LS led - 50 W	7,908
12	Stater Lampu	28,200
13	Balast - 18 W	18,759
14	Balast - 36 W	24,241

$$\begin{aligned}
 \text{TLD-36 W : S} &= \sqrt{\frac{(12 \cdot 10^2) + (8 \cdot 10^2) + (9 \cdot 10^2) + (14 \cdot 10^2) + (6 \cdot 10^2) + (10 \cdot 10^2) + \dots}{12-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{12.300}{11}} \\
 &= \sqrt{1.118,181} \\
 &= 33,439 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Contoh TL-36 W:  *Holding cost*  = 16% x Harga Barang  
 = 16% x Rp 19.500  
 = Rp 3.120

Tabel 4. Hasil Perhitungan  *Holding Cost*

No.	Nama Barang	Harga/Unit (Rupiah)	<i> Holding cost </i> (Rupiah )
1	TLD -36 W	19.500	3.120
2	TLD -10 W	10.500	1.680
3	TLE -32 W	50.000	8.000
4	TLE -22 W	45.000	7.200
5	PLC - 18 W	28.000	4.480
6	PLS - 9 W	25.000	4.000
7	Essential - 18 W	40.000	6.400
8	Essential - 8 W	30.000	4.800
9	PIJAR - 40 W	35.000	5.600
10	LS led - 20 W	225.000	36.000
11	LS led - 50 W	450.000	72.000

12	Stater Lampu	8.000	1.280
13	Balast - 18 W	40.000	6.400
14	Balast - 36 W	50.0000	8.000

*Ordering Cost* merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memperoleh persediaan barang. *Ordering cost* untuk semua barang adalah sama. Berikut merupakan perhitungan *ordering cost*.

*Ordering Cost*

$$A = \frac{b_t}{j}$$

$$= \frac{Rp\ 800.000/12\ bulan}{4\ order}$$

$$= Rp\ 16.666 /order$$

Contoh TLD-36 W: *Shortage Cost* = 20% × harga barang  
 = 20% × Rp 19.500  
 = Rp 3.900/unit

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Shortage Cost*

No.	Nama Barang	Harga/Unit (Rupiah)	<i>Shortage cost</i> (Rupiah)
1	TLD -36 W	19.500	3.900
2	TLD -10 W	10.500	2.100
3	TLE -32 W	50.000	10.000
4	TLE -22 W	45.000	9.000
5	PLC - 18 W	28.000	5.600
6	PLS - 9 W	25.000	5.000
7	Essential - 18 W	40.000	8.000
8	Essential - 8 W	30.000	6.000
9	PIJAR - 40 W	35.000	7.000
10	LS led - 20 W	225.000	45.000
11	LS led - 50 W	450.000	90.000
12	Stater Lampu	8.000	1.600
13	Balast - 18 W	40.000	8.000
14	Balast - 36 W	50.0000	10.000

Perhitungan Total Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode *Periodic Review*

Langkah 1 : Menghitung nilai *T*

$$T = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 16.666}{11,020 \times \text{Rp } 3.120}}$$

$$= 1,032 \text{ bulan} = 1,032 \times 30 \text{ hari} = 30,96$$

Langkah 2: Menghitung nilai  $\alpha$

$$\alpha = \frac{Th}{Cu} = \frac{1,032 \times \text{Rp } 3.120}{\text{Rp } 3.900} = 0,8256$$

Langkah 3: Menghitung nilai R

$$R = D(T+L) + Z_{\alpha} \sqrt{T+L}$$

$$= 11,020(1,032 + 0,1) + 0,936 \sqrt{1,032 + 0,1}$$

$$= 13,470 \text{ Unit}$$

Dimana,

$$Z_{\alpha} = 0,936 \text{ hasil nilai tabel dari } \alpha = 0,8256$$

Langkah 4: Menghitung nilai N

$$N = S \sqrt{T+L} (f(z_{\alpha}) - (Z_{\alpha} \times \psi(z_{\alpha})))$$

$$= 33,439 \sqrt{1,032 + 0,1} (0,257 - (0,936 \times 0,093))$$

$$= 6,046$$

Dimana,

$$f(z_{\alpha}) = \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0)$$

$$= 0,257$$

$$\psi(z_{\alpha}) = \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 0) - (Z_{\alpha}(1 - \text{NORMDIST}(Z_{\alpha}, 0, 1, 1)))$$

$$= 0,093$$

Langkah 5: Menghitung  $O_T$

$$O_T = \frac{A}{T} + \left( R - DL - \frac{DT}{2} \right) h + \frac{Cu N}{T}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.666}{1,032} + \left( 13,470 - (11,020 \times 0,1) - \frac{11,020 \times 1,032}{2} \right) \text{Rp } 3.120 +$$

$$\frac{\text{Rp } 3.900 \times 6,046}{1,032}$$

$$= 17.199,312 + 20.846,841 + 22.848,255$$

$$= \text{Rp } 60.894,408 / \text{bulan}$$

Tabel 7. Hasil Optimal Barang TLD-36 W

Nama Barang	T		R(Unit)	OT (Rp/Bulan)	Keterangan
	(Bulan)	(Hari)			
TLD-36 W	1,032	32	13,470	60.894,408	
	1,037	32	13,544	60.583,760	
	1,042	32	13,619	60.412,402	
	1,047	32	13,693	60.259,671	
	1,052	33	13,769	59.977,369	Optimal

Tabel 8. Periode Waktu Antar Pemesanan (T)

No	Nama Barang	T
		(Hari)
1	TLD -36 W	32
2	TLD -10 W	34
3	TLE -32 W	36
4	TLE -22 W	21
5	PLC - 18 W	29
6	PLS - 9 W	55
7	Essential - 18 W	20
8	Essential - 8 W	33
9	PIJAR - 40 W	37
10	LS led - 20 W	19
11	LS led - 50 W	10
12	Stater Lampu	49
13	Balast - 18 W	26
14	Balast - 36 W	21

Tabel 9. Persediaan maksimum (R)

No	Nama Barang	R	Pembulatan R
		(Unit)	(Unit)
1	TLD -36 W	13,769	14
2	TLD -10 W	9,313	10
3	TLE -32 W	6,109	7
4	TLE -22 W	8,086	9
5	PLC - 18 W	9,124	10
6	PLS - 9 W	5,076	6
7	Essential - 18 W	9,834	10
8	Essential - 8 W	8,322	9
9	PIJAR - 40 W	7,674	8
10	LS led - 20 W	1,820	2
11	LS led - 50 W	2,110	3
12	Stater Lampu	17,499	18
13	Balast - 18 W	7,419	8
14	Balast - 36 W	7,343	8

Tabel 4.3 Total perbandingan biaya

No	Nama Barang	OT Usulan	OT Perusahaan
		(Rp/2 bulan)	(Rp/2 bulan)
1	TLD -36 W	119.954,73	196.560,00
2	TLD -10 W	71.105,10	73.600,00
3	TLE -32 W	94.837,852	252.000,00
4	TLE -22 W	484.914,51	291.000,00
5	PLC - 18 W	125.896,82	201.600,00
6	PLS - 9 W	23.512,91	54.000,00
7	Essential - 18 W	686.418,80	432.000,00
8	Essential - 8 W	96.852,31	194.400,00
9	PIJAR - 40 W	84.003,05	201.000,00
10	LS led - 20 W	393.472,33	486.000,00
11	LS led - 50 W	2.641.290,48	2.916.000,00
12	Stater Lampu	30.404,10	51.840,00
13	Balast - 18 W	166.940,02	230.400,00
14	Balast - 36 W	401.514,07	432.000,00
Total		<b>5.491.177,09</b>	<b>6.425.524,00</b>

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian persediaan barang elektrikal pada PT. Aldevco yang sesuai dengan tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut.

Metode *periodic review* yang telah digunakan dapat menghasilkan periode waktu antar pemesanan dan persediaan yang optimal untuk 14 barang elektrikal yang berguna untuk mengurangi terjadinya kekosongan stok barang pada saat permintaan dari *tenant/customer*.

Metode *periodic review* menghasilkan total biaya yang optimal untuk 14 barang tersebut, dan juga lebih menghemat biaya yang dikeluarkan untuk perusahaan sebesar Rp 4.526.441,46. Dalam jangka waktu 1 tahun dibandingkan dengan kebijakan dari perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin. (2005). *Prinsip-prinsip riset operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Andriyanto, T. (2014). Pengendalian persediaan barang dengan pendekatan *periodic review* dan *adaptive respose rate single exponential smoothing* di arta swalayan kediri. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*. 67-72.
- Assauri, S. (2004). *Manajemen produksi dan operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia. 169
- Ahyadi, H & Khodijah, S. (2017). Analisis pengendalian persediaan suku cadang pesawat B737-NG dengan pendekatan model *periodic review* di PT.X. *Bina Teknika*, 13(1). 47-58.
- Babai, M. Z., Syntetos, A.A., & Teunter, R. (2010). On the Empirical Performance of (T,s,S) Heuristic. *European Journal of Operational Research* (202) pp. 446-472.
- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia. 54.
- Gaspersz, Vincent. (2001). *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hadley, G & Within, T. M. (1963). *Analysis of Inventory System*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Hamizar & Nuh M. (2009). *Intermediate Accounting*. Jakarta: CV Fajar. 97.
- Handoko, T. H. (2000). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J dan Render, B. (2009). *Operations Management Sustainability and Supplay Chain Management*. United State : Pearson Education, Inc.165.
- Herjanto, E. (2007). *Manajemen operasi*. Jakarta: PT. Grasindo. 238.
- Indrajit, R. E & Djokopranoto, R. (2014). *Manajemen persediaan, barang umum dan suku cadang untuk keperluan pemeliharaan, perbaikan dan operasi*. Yogyakarta: PT. Grasindo.
- Istiqomah, B. S & Marie, I. A. (2015). Perbaikan kebijakan pengendalian persediaan *just in time* komponen produk *main floor side LH* pada PT Gaya Motor. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1). 66-77.
- Ma'arif, S & Tanjung, H. (2003). *Manajemen operasi*. Jakarta: PT. Grasindo. 276

- Pardede, P.M. (2005). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Yogyakarta: PT. Andi.
- Porras, E., & Dekker, R. (2008). An Inventory Control System for Spare Parts at a Refinery: An Empirical Comparison of Different Reorder Points Methods. *European Journal of Operation Research*, 184 (1) pp. 101-131.
- Riani, L. P & Wiyono, B. (2016). Analisa ABC dalam pengendalian persediaan spare part jeis oil sepeda motor di bengkel piramida motor tulungagung. *Jurnal Nusamba*, 1(1). 1-12.
- Setyaningsih, S & Basri M. H. (2013). Comparison continuous and periodic review policy inventory management system formula and enternal food supply in public hospital bandung. *International journal of Innovation*, 4(2). 253-258.
- Siagian, P. (1987). *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Sianturi, D. C., Wisnubroto, P., & Winarni. (2014). Analisis metode 5-S dan metode RCM pada sistem maintenace guna meningkatkan keandalan pada mesin minami (studi kasus PT. Betawimas Cemerlang). *Jurnal REKAVASI*, 2(1). 8-16.
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. New York: John Wiley & Sons.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, A., (2000). *Designing and Managing The Supply Chain Third Edition*. McGraw-Hill.
- Slamet, A. (2007). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Semarang: Unnes Press. 155.
- Venkatesh, K., Zhou, M.C., Kaighobadi, M., & Caudill, R. (1996). A petri-net approach to investigating push and pull paradigms in flexible factory automated systems. *International Journal of Production Research*, 34 (3) pp. 595- 620.
- Zaldiansyah, A., Jauhari, W. A., & Aisyati, A. (2013). Perencanaan dan pengendalian persediaan spare part mesin di unit produksi 1 PT. Petrokimia Gresik menggunakan kebijakan can-order. *Performa*, 12(1). 57-68.
- Zulfikarijah.Fien (2005). *Manajemen Persediaan*. Malang: Universitas Muhammadiyah. 96

**ANALISA PENYEBAB CACAT PRODUK BAUT NUT ADJUSTER  
D40 MENGGUNAKAN METODE FAILURE  
MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)  
DI PT. SINDU PARANA ABADI**

**Priska Wicaksono<sup>1</sup>, Suwanda<sup>2</sup>, Japinal Sagala<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana  
Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077

Email: [xdpriska@gmail.com](mailto:xdpriska@gmail.com)

Email: [suwanda90@gmail.com](mailto:suwanda90@gmail.com)

Email: [penulis2@unkris.ac.id](mailto:penulis2@unkris.ac.id)

**Abstrak.** Perusahaan yang sedang diamati saat ini adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang supplier, dimana dalam pembuatan suatu produk pasti melibatkan proses produksi dan mesin dalam proses produksinya. Sparepart merupakan komponen pendukung dalam berjalannya suatu mesin, apabila mesin mengalami kerusakan maka dibutuhkan sparepart baut dengan cepat, permasalahan yang terjadi yaitu terjadinya cacat produk baut nut adjuster D40 dan tidak adanya persediaan sparepart digudang, maka analisa penyebab cacat produk baut Nut Adjuster sangat berperan penting untuk mengatur persediaan dan pengaruh proses produksi. Penelitian ini menghasilkan permasalahan mengenai teori tentang kualitas dan pengendalian kualitas baut Nut Adjuster D40, periode waktu antar pemesanan yang paling pendek selama 100 hari, sedangkan yang paling panjang selama 807 hari. Persediaan maksimum yang paling sedikit yaitu sebesar 3 unit, sedangkan yang paling banyak sebesar 8 unit sehingga dapat meminimalkan total produk persediaan. Total produk persediaan Dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis di pengaruhi oleh periode proses produksi antar pemesanan untuk menghasilkan produk yang optimal.

*Kata Kunci : Proposi Cacat Produk, Pengendalian Persediaan, Metode FMEA*

**Abstract.** *The company that is being observed at this time is a company engaged in the field of suppliers, where in the manufacture of a product must involve the production process and machinery in the production process. Spare part is a supporting component in the running of a machine, if the machine is damaged then it needs bolt spare parts quickly, the problem that occurs is that there is no defect occurrence of the D40 nut adjuster bolt product and the absence of spare parts inventory in the warehouse, then the analysis of the causes of Nut Adjuster bolt product defects very important role in managing the supply and influence of the production process. This research produces problems regarding the theory of quality and quality control of Nut Adjuster D40 bolts, the shortest time between orders for 100 days, while the longest is 807 days. The maximum inventory which is the smallest is 3 units, while the maximum is 8 units so that it can minimize the total inventory product. Total product inventory Using the failure mode and effect analysis method is affected by the production process period between orders to produce optimal products.*

*Keywords: Product Defects Proportion, Inventory Control, FMEA Method*

## 1. PENDAHULUAN

Perusahaan ini bergerak dalam bidang suplayer yang memproduksi barang setengah jadi menjadi barang jadi, yaitu berupa baut, mur, u bolt dll. Sebagai perusahaan yang harus dapat memenuhi kebutuhan konsumen dan untuk dapat bersaing dengan perusahaan lainnya, tentunya PT. SINDU PARANA ABADI harus didukung oleh teknologi dan inovasi serta Sumber Daya Manusia yang dapat mendukung jalannya produksi dan operasi. Karena banyak jenis produk, dan dalam jumlah yang relatif banyak sehingga penggunaan fasilitas jadi tidak maksimal karena tidak adanya metode failure mode and effect analysis. Sehingga dalam suatu produksi dibutuhkan perhatian terhadap sebuah produk yang akan diproduksinya sehingga tidak ada nya kegagalan dalam produksi. Mengidentifikasi masalah cacat produk baut Nut Adjuster D40 dengan metode FMEA, Proses identifikasi factor penyebab cacat produk Nut Adjuster D40. menggunakan FMEA. Tidak dilakukannya upaya perbaikan untuk mengurangi cacat produk pada produk Nut Adjuster D40 pada PT Sindu Parana Abadi, Untuk menentukan beberapa jenis cacat produk nut adjuster D40, Terdapat beberapa faktor penyebab cacat nut adjuster D40. Dilakukan upaya perbaikan untuk mengurai jumlah cacat produk. Berikut ini merupakan batasan masalah yang akan diteliti, agar masalah yang akan diteliti tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian. Batasan masalahnya antara lain:

1. Penyebab kegagalan produk hanya akan ditinjau dari aspek manusia, mesin, dan metode pada proses produksi.
2. Data yang digunakan adalah data produksi pada bulan Januari s/d April 2019.
3. Metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) digunakan sebagai tindakan preventif.
4. Perbaikan produk hanya akan dilakukan terhadap proses kritis dan jumlah produk gagal terbanyak.

## 2. LANDASAN TEORI

Produk cacat merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi namun memiliki kekurangan yang menyebabkan nilai atau mutunya kurang baik atau kurang sempurna. Menurut (Hasen dan Mowen, 2001:964) produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasinya. Hal ini berarti juga tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Produk cacat yang terjadi selama proses produksi mengacu pada proses yang tidak diterima oleh konsumen. Produk cacat adalah produk yang telah ditentukan tetapi dengan mengeluarkan biaya pengerjaan kembali untuk memperbaikinya, produk tersebut secara ekonomis dapat disempurnakan lagi menjadi produk yang lebih baik lagi (Mulyadi,1999:328). Klasifikasi produk cacat dibagi menjadi 2 yaitu kecacatan mayor dan kecacatan minor. Kecacatan mayor merupakan tingkat kecacatan yang berpengaruh besar terhadap penurunan kualitas produk dan jika dilakukan perbaikan tidak sepenuhnya menjadi produk dengan kualitas yang baik. Kecacatan minor merupakan kecacatan pada produk barang yang bersifat ringan serta tidak berpengaruh besar terhadap penurunan kualitas barang, kecacatan yang terjadi tidak diraskan penurunan kualitasnya pada konsumen. Pengaruh pada produk cacat pada perusahaan berdampak pada biaya kualitas, *image* perusahaan, dan kepuasan konsumen. Semakin banyak produk cacat yang dihasilkan maka semakin besar pula biaya kualitas yang dikeluarkan, hal ini didasarkan pada semakin tingginya biaya kualitas yang dilakukan pada produk cacat maka *image* perusahaan akan semakin turun, hal ini dikarenakan konsumen menilai produk yang dihasilkan kurang memuaskan, maka perusahaan akan dinilai kurang baik oleh konsumen dan berdampak pada kepercayaan konsumen terhadap kualitas dari produk yang dihasilkan. Metode FMEA (*failure mode and effect analysis*) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1940-an untuk tujuan militer oleh angkatan bersenjata Amerika Serikat, FMEA dikembangkan lebih lanjut oleh industri kedirgantaraan dan otomotif. Beberapa industri mempertahankan standar formal FMEA. kemudian sekitar 1960-an FMEA digunakan sebagai metodologi formal pada *Industry Aerospace* dan pertahanan. FMEA mulai digunakan oleh Ford pada tahun 1980-an, AIAG (*Automotive Industry Action Grup*) dan *American Societr for Quality Control (ASQC)* menetapkan sebagai standar pada tahun 1993. Saat ini FMEA merupakan salah satu *core tolls* dalam ISO/TS 16949:2002 (*Technical Specification for Automotive Industry*). FMEA adalah salah satu alat yang secara sistematis mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan sistem atau proses, serta mengurangi atau mengeliminasi peluang terjadinya kegagalan. FMEA merupakan *living document* sehingga dokumen perlu di *up date* secara teratur, agar dapat digunakan untuk mencegah dan mengantisipasi terjadinya kegagalan.

manfaat FMEA adalah sebagai berikut :

1. Hemat biaya, karena sistematis penyelesaiannya tertuju pada potensial *cause* (penyebab yang potensial) sebuah kegagalan / kesalahan.

2. Hemat waktu, karena lebih tepat pada sasaran.

Tujuan perusahaan yang dapat dicapai oleh perusahaan dengan penerapan FMEA :

1. Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan
3. Untuk mengurutkan pesana desain potensial dan defisiensi proses
4. Untuk membantu fokus engineer dalam mengurangi perhatian terhadap produk dan proses, dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

$$Z = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{pq(1/n_1 + 1/n_2)}} \dots\dots\dots(1)$$

$$\bar{p} = \frac{\text{Total Cacat}}{\text{Total Inspeksi}} = \frac{\sum pn}{\sum n} = (\%) \dots\dots\dots(2)$$

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Lokasi Penelitian: Jalan Perjuangan No.25 Kel.Tuluk Pucung, Bekasi Utara Kota Bekasi Jawa Barat 17121.

Waktu Penelitian : Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan dilakukan selama 30 hari kerja atau sesuai dengan jadwal penelitian.

Jenis Penelitian : Jenis penelitan ini adalah penelitian analisis, yaitu penelitian yang desain deskriptif dimulai dari teori dan berakhir pada fakta, oleh karenanya dalam penelitian ini terlibat satu atau lebih hipotesis. Teori berfungsi sebagai masukan sekaligus sebagai pemecahan masalah yang bersangkutan.

Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data : Untuk mempermudah penulisan tugas akhir ini, penulis melakukan pengumpulan data yang diperlukan dengan mengunakan metode sebagai berikut:

Referensi Kepustakaan (*Library Reference*), Sebelum dilakukan penyelidikan langsung ke objek yang akan diteliti, terlebih dahulu penulis membaca dan mempelajari beberapa buku dan literature yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

Penelitian Lapangan (Field Research), Penulisan dalam hal ini pengamatan secara langsung terhadap perusahaan untuk melengkapi data yang tidak mungkin penulis peroleh diperpustakaan.

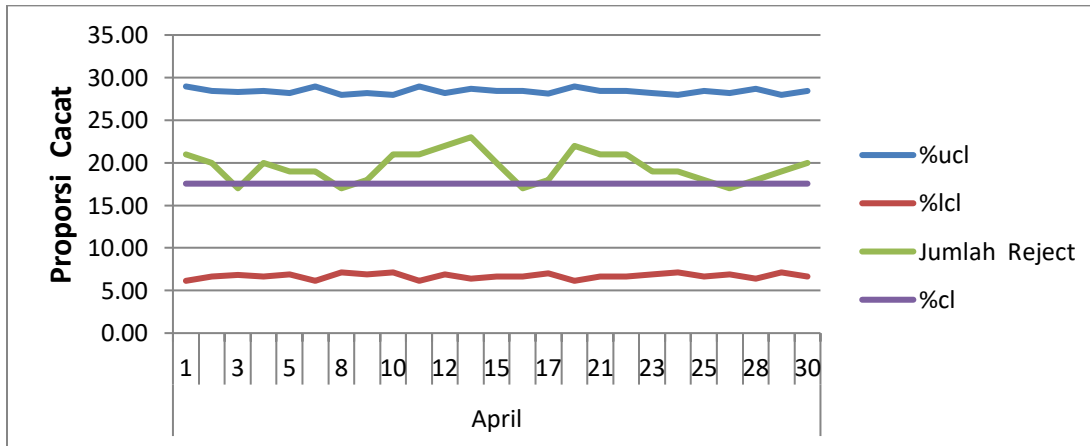
Bulan	Tanggal	JumLah Produk	Jumlah Cacat	%Reject	%Aktual	Bulan	Tanggal	Jumlah Produk	Jumlah Cacat	%Reject	%Aktual	Bulan	Tanggal	Jumlah Produk	Jumlah Cacat	%Reject	%Aktual					
Januari	1	112	18	16.07	83.93	Februari	1	107	21	19.63	80.37	Maret	1	108	31	28.70	71.30					
	2	120	26	21.67	78.33		3	114	26	22.81	77.19		3	113	34	30.09	69.91					
	3	100	21	21.00	79.00		4	123	17	13.82	86.18		4	122	29	23.77	76.23					
	4	111	17	15.32	84.68		5	116	24	20.69	79.31		5	115	24	20.87	79.13					
	5	100	20	20.00	80.00		6	121	25	20.66	79.34		6	120	25	20.83	79.17					
	7	110	21	19.09	80.91		7	101	20	19.80	80.20		7	100	28	28.00	72.00					
	8	109	22	20.18	79.82		8	121	26	21.49	78.51		8	120	33	27.50	72.50					
	9	105	24	22.86	77.14		10	116	19	16.38	83.62		10	120	30	25.00	75.00					
	10	100	18	18.00	82.00		11	121	21	17.36	82.64		11	120	32	26.67	73.33					
	11	115	21	18.26	81.74		12	116	29	25.00	75.00		12	115	31	26.96	73.04					
	12	110	13	11.82	88.18		13	111	27	24.32	75.68		13	110	27	24.55	75.45					
	14	100	20	20.00	80.00		14	106	23	21.70	78.30		14	105	34	32.38	67.62					
	15	110	24	21.82	78.18		15	111	23	20.72	79.28		15	110	38	34.55	65.45					
	16	108	22	20.37	79.63		17	118	21	17.80	82.20		17	117	24	20.51	79.49					
	17	109	23	21.10	78.90		18	121	17	14.05	85.95		18	120	22	18.33	81.67					
	19	110	16	14.55	85.45		19	101	27	26.73	73.27		19	100	29	29.00	71.00					
	21	109	24	22.02	77.98		20	116	20	17.24	82.76		20	115	27	23.48	76.52					
	22	102	14	13.73	86.27		21	111	16	14.41	85.59		21	110	21	19.09	80.91					
	23	109	17	15.60	84.40		22	123	21	17.07	82.93		22	122	30	24.59	75.41					
	24	104	21	20.19	79.81		24	121	24	19.83	80.17		24	120	23	19.17	80.83					
	25	125	20	16.00	84.00		25	111	16	14.41	85.59		25	110	25	22.73	77.27					
	26	109	16	14.68	85.32		26	116	21	18.10	81.90		26	115	22	19.13	80.87					
	28	109	15	13.76	86.24		27	111	23	20.72	79.28		27	110	36	32.73	67.27					
	29	105	19	18.10	81.90		28	106	26	24.53	75.47		28	105	29	27.62	72.38					
														29	135	23	17.04	82.96				
														<b>Total</b>	<b>8197</b>	<b>1712</b>	<b>1511.69</b>	<b>5688.31</b>				

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam pengendalian mutu, datalah yang menjadi acuan dasar dalam pengambilan suatu keputusan untuk bertindak. Berdasarkan data catatan hasil inspeksi yang dilakukan di PT SINDU PARANA ABADI terutama dibagian inspeksi, didapat data reject bulan Januari sampai dengan Maret 2019 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Jumlah Produk Cacat Nut Adjuster D40

Bulan	Tgl	Jumlah Produk	Jumlah Reject	%Reject	%ucl	%lcl	%cl	
April	1	100	21	21.00	28.96	6.14	17.55	
	2	110	20	18.18	28.44	6.66	17.55	
	3	113	17	15.04	28.28	6.82	17.55	
	4	110	20	18.18	28.44	6.66	17.55	
	5	115	19	16.52	28.19	6.91	17.55	
	7	100	19	19.00	28.96	6.14	17.55	
	8	120	17	14.17	27.97	7.13	17.55	
	9	115	18	15.65	28.19	6.91	17.55	
	10	120	21	17.50	27.97	7.13	17.55	
	11	100	21	21.00	28.96	6.14	17.55	
	12	115	22	19.13	28.19	6.91	17.55	
	14	105	23	21.90	28.69	6.41	17.55	
	15	110	20	18.18	28.44	6.66	17.55	
	16	110	17	15.45	28.44	6.66	17.55	
	17	117	18	15.38	28.10	7.00	17.55	
	19	100	22	22.00	28.96	6.14	17.55	
	21	110	21	19.09	28.44	6.66	17.55	
	22	110	21	19.09	28.44	6.66	17.55	
	23	115	19	16.52	28.19	6.91	17.55	
	24	120	19	15.83	27.97	7.13	17.55	
	25	110	18	16.36	28.44	6.66	17.55	
	26	115	17	14.78	28.19	6.91	17.55	
	28	105	18	17.14	28.69	6.41	17.55	
	29	120	19	15.83	27.97	7.13	17.55	
	30	110	20	18.18	28.44	6.66	17.55	
	Total		2775	487	441.15	709.93	167.55	17.55



(Sumber:Bagian Inpeksi PT Sinduparana Abadi)

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa penyebab kegagalan produk dan untuk menurunkan reject pada proses produksi Nut Adjuster D40 di PT Sindu Parana Abadi. Karena masih banyak terdapat kegagalan dalam proses produksi yang menyebabkan kecacatan pada produk nut adjuster D40 yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan perusahaan. Hal ini dikarenakan oleh banyak faktor. Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengetahui dan menganalisa yang timbul dalam produksi produk tersebut pada proses pembuatan produk nut adjuster D40 di PT Sindu Parana Abadi, mengetahui faktor utama yang menyebabkan reject pada produk tersebut, serta dapat memberikan usulan perbaikan kualitas berdasarkan penerapan siklus PDCA (Plan-Do-Check-Action) dengan menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) sebagai tindakan preventifnya.

Dalam Bab IV ini penulis akan melakukan analisa dari hasil perhitungan yang dilakukan pada bab III untuk membantu proses analisa maka penulis melampirkan data-data yang dipakai dalam perhitungan.

Tabel 4.1 Laporan Hasil Produksi Nut Adjuster D40

JUMLAH PRODUK REJECT Nut Adjuster D40			
Proses	Jan-19	Feb-19	Mar-19
Cutting	131	125	182
Champer	29	34	57
Grooving	25	32	43
Drilling	78	83	134
Tapping	173	219	249
Washing	36	40	42
Total	472	533	707
Jumlah Produksi	2601	2739	2857
Jumlah OK	2129	2206	2150

(Sumber: PT Sindu Parana Abadi)

Pada bulan Januari sampai dengan Maret yaitu sejumlah 1712 unit dari 8197 unit sehingga diperoleh proporsi *reject* sebesar 3,5 persen, sedangkan perusahaan memiliki target *reject* sebesar 1 persen. Dari sekian banyak *reject*, ditemukan jenis *reject cutting* kurang dari ukuran 159,5 mm dan tapping ulir kiri dalam kurang dari ukuran 40 mm. oleh sebab itu perusahaan dituntut untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* tersebut serta bagaimana usaha perbaikan yang harus dilakukan untuk meminimalkan terjadinya *reject*. Setelah dilakukannya pengolahan data, maka selanjutnya melakukan analisis sebelum dan sesudah menganalisa dari usulan perbaikan kualitas dengan penerapan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*).

1. Hasil Setelah Perbaikan

Melalui histogram dapat diketahui proses produksi yang paling bermasalah dalam proses produksi Nut Adjuster D40, yaitu tidak sesuai spesifikasi, Melalui penerapan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*).

2. Perbandingan Sebelum dan Sesudah

Dari implementasi usulan perbaikan kualitas dengan penerapan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*), maka dapat diketahui urutan permasalahan yang dihadapi perusahaan menurunkan tingkat reject pada produk *Nut Adjuster D40*.

3. Menetapkan Standarisasi

Berdasarkan analisa menggunakan dengan menggunakan metode FMEA maka didapatkan untuk masing masing penyebab potensial dari jenis-jenis reject yang memiliki jumlah besar. Standarisasi diperlukan untuk mencegah dan menghindari terulangnya kembali masalah yang sama dimasa yang akan datang.

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Karakteristik cacat yang terjadi pada produk Nut Adjuster D40 di PT Sindu Parana Abadi, antara lain:
  - a. Cacat *cutting* kurang dari ukuran 159.5 mm pada baja.
  - b. Cacat *champer* poros dalam bompal.
  - c. Cacat *grooving* alur pada baja kurang / lebih dari jarak ukur 5 mm.
  - d. Cacat *drilling* lubang oli pada baja kurang dari jarak ukur 54.5 mm.
  - e. Cacat *tapping* ulir dalam kiri kurang dari 40 mm.
  - f. Cacat *washing Nut Adjuster* kurang beris dan timbul karat.
2. Penyebab terjadinya factor produk Nut Adjuster D40 di PT Sindu Parana Abadi dari jenis *reject* ini, yaitu:
  - a. Kesalahan *setting* pada mesin.
  - b. *Setting dies* kurang presisi
  - c. Pelumasan saat proses kurang.
  - d. Pahat atau mata bor aus pada mesin.
  - e. Operator bekerja secara tergesah-gesah.
  - f. Operator bekerja tidak konsentrasi atau mengantuk.
  - g. Operator kemampuan rendah.
  - h. Tata letak alat kerja yang kurang efektif.
  - i. Pencahayaan kurang pada ruang produksi.
  - j. Temperatur pada ruang produksi.
3. Tingkat hasil *reject* pada produk *Nut dajuster* D40 sebelum dan sesudah perbaikan

Tabel 5.1. Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat sebelum dan sesudah Analisa Perbaikan

Keterangan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat
Sebelum Perbaikan (Maret)	2857	707	0,2474
Sesudah Perbaikan (April)	2775	487	0,1754

(Sumber data: Hasil Perhitungan)

- a. Berdasarkan pada data bulan Januari sampai dengan Maret 2019, dapat diketahui bahwa perusahaan memproduksi produk Nut Adjuster D40 sebanyak 8197 unit, dengan produk yang *reject* sebanyak 1712 unit (proporsi *reject* sebesar 0,2088).
- b. Peta kendali P untuk produk *Nut Adjuster* D40, menunjukkan bawah terdapat data yang keluar dari dari batas kendali yaitu pada bulan maret 2019. Sehingga diperoleh jumlah produk *Nut Adjuster* D40 sebanyak 2857 unit dengan produk yang *reject* sebanyak 707 unit.
- c. Pada bulan April 2019 dilakukan perbaikan untuk mengurangi *reject* pada produk Nur Adjuster D40 pada PT Sindupara Abadi. Sehingga diperoleh:
- d. Dilakukan perhitungan pada Peta kendali P bulan April, sehingga produksi *Nut Adjuster* D40 sebanyak 2775 unit dengan produk *Nut Adjuster* D40 yang *reject* sebanyak 487 unit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dhillon, B. S. (1992): **System Reliability, Maintainability and Management**, Department of Mechanical Engineering University Of Ottawa. New York
- Dieter, G.E. 2003. **Engineering Design 3rd Edition**. McGraw-Hill International Editions. New York
- Eugene Yanti A. 2004. **Eliminasi Terjadinya Defect Cetakan Etiket Sampoerna Hijau di PT. Sampoerna Percetakan Nusantara Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis Process**. Tesis, Jurusan Teknik Industri., ITS.
- [http://www.ie.its.ac.id/rbti/index.php?p=show\\_detail&id=3519](http://www.ie.its.ac.id/rbti/index.php?p=show_detail&id=3519)
- Fandy Tjiptono dan Anastasia D. 1994. **Total Quality Management**. Andi Yogyakarta.

Goetsch dan Davis, 1994 dalam Nasution (2005), Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management , Edisi Kedua, Ghalia Indonesia, Bogor : Halaman 14-18.

Garvin, David, "Managing Quality", di dalam Nasution, M.N. 1994. Manajemen Alutu Terpadu (Fotal Quality Management). Jakarta: Ghalia Indonesia

Hansen Dan Mowen, (2001): Manajemen biaya buku 2 akuntansi dan pengendalian, Salemba Empat, Jakarta

Leitch, R.D. 1995. **Reliability Analysis for Engineering An Introduction**. New York : Oxford University Press Inc.

Moubray, J. 1992. **Reliability Centered Maintenance 2nd Edition**. Industrial Press Inc. New York

Mulyadi (1999): Kosep, Manfaat, dan Rekayasa, Salemba Empat, Jakarta, Halaman 328

A. Zeithaml, V. Parasuraman, A. and L. Berry L. 1985. "Problems and Strategies in Services Marketing". Jurnal of Marketing Vol. 49. (Spring).

<https://eclass.aueb.gr/modules/document/file.php/ODE129/%CE%86%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CF%8E%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/zeithmaletal1985JM.pdf>

Nasution. 1995. Dikdaktik Asas-asas Mengajar. Jakarta: Bumi Aksara

Evans, James R. dan William M. Lindsay. 2007. An Introduction to Six Sigma and Process Improvement. Jakarta : Salemba Empat.

Gaspersz, Vincent. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

## ANALISA PERSEDIAAN PRODUK DI PT KAO MENGGUNAKAN METODE SIMULASI MONTE CARLO TEKNIK INDUSTRI

Riky Ardiansyah<sup>1</sup>, Vera Nova L Raja<sup>2</sup>, Ismail Kurnia<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana

Jl. Kampus UKNRIS, Jatiwaringin, Jakarta 13077

Email: [ardiansyahriky6@gmail.com](mailto:ardiansyahriky6@gmail.com)

Email : [veranovalumbanraja@unkris.ac.id](mailto:veranovalumbanraja@unkris.ac.id)

Email: [Ismailkurnia@yahoo.com](mailto:Ismailkurnia@yahoo.com)

**Abstrak** - Salah satu fungsi penting dalam aspek perencanaan dan pengendalian produk adalah pengelolaan persediaan bahan baku. PT.KAO melakukan pengendalian kualitas dengan baik untuk bersaing di bidang manufaktur pengadaan persediaan yang tidak tepat dapat menimbulkan masalah di bagian penyimpanan gudang. Hal tersebut yang membuat persediaan over stock karena tidak bisa memprediksi penjualan dan ketidak pastian siklus penjualan setiap bulanya.

Salah satu metode sederhana untuk mengatasi hal itu, antara lain dapat dengan dilakukan suatu model dan dapat disimulasikan menggunakan monte carlo yang dapat digunakan sebagai acuan walaupun setiap menghadapi kondisi probabilistik. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi ini. Antara lain dengan menggunakan teknik simulasi. Model simulasi yang dapat digunakan antara lain simulasi monte carlo.

Simulasi monte carlo yang digunakan untuk menghitung persediaan yang dapat mengambil 100 sampel dengan menggunakan *random number*. Didapatkan jumlah yang sering muncul 46 sebanyak 24 kali, maka jumlah persediaan yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan selama seminggu adalah 46 Ctn karena yang paling sering muncul agar bisa memenuhi permintaan produk kosmetik agar tidak terjadi *over stock* atau kekurangan stok.

Kata kunci : Persediaan, simulasi, monte carlo

**ABSTRACT** *One of the most important aspects of product planning and management is the management that regulates raw materials. PT. KAO conducts quality control well to compete in the improper procurement procurement manufacturing sector which can cause problems in the warehouse storage section. This makes the preparation of more than stock because it can not predict sales and sales cycle uncertainty every month.*

*One simple method to overcome this, among others, can be done with a model and can be denied using monte carlo which can be used as a reference for any probabilistic problem. One tool that can be used to make this prediction. Among others, using simulation techniques. Simulation models that can be used include other monte carlo simulations.*

*The monte carlo simulation is used to calculate the take that can be taken 100 samples by using random numbers. The number that often appears 46 times 24 times, the amount needed to meet the demand for 46 Ctn because the most often appear in order to meet the demand for cosmetic products so that there is no excess stock or stock shortage.*

**Keywords:** *planning, simulation, monte carlo*

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Di era yang semakin maju ini, kebutuhan akan informasi yang cepat, tepat dan akurat sangat penting. Teknologi sangat berpengaruh dalam perusahaan atau organisasi saat ini. Dan teknologi telah menjadi salah satu pendukung bisnis yang sangat penting, baik dilihat dari jumlahnya maupun dilihat dari dalam kegiatannya, persediaan juga merupakan salah satu bagian yang tak dapat terpisahkan dari sebuah kemajuan suatu perusahaan. Perusahaan dapat berkembang dengan baik apabila perusahaan dapat mengoptimalkan persediaan yang sudah ada. Jika barang tersedia terlalu banyak maka perusahaan akan mengalami kerugian karena harus menanggung biaya kerusakan, biaya penyimpanan, biaya gudang, biaya administrasi dan lain-lain pengendalian persediaan pada perusahaan yang bergerak pada bidang jasa dan bukan berhubungan dengan bahan baku melainkan pada barang yang akan dijual sebagai salah satu bagian perawatan.

### B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui metode perhitungan yang paling akurat dengan membandingkan beberapa metode perhitungan antara lain perhitungan secara manual, ekspetasi, dan metode Simulasi *Monte Carlo*.
2. Bisa menentukan jumlah persediaan produk dengan menggunakan simulasi *monte carlo*.

## 2. LANDASAN TEORI

Persediaan adalah barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang. Persediaan terdiri dari persediaan barang baku, persediaan barang setengah jadi dan persediaan barang jadi. Persediaan barang jadi dan barang setengah jadi disimpan sebelum digunakan atau dimasukkan kedalam proses produksi, sedangkan persediaan jadi atau barang dagangan disimpan sebelum dijual atau dipasarkan. Dengan demikian perusahaan yang melakukan kegiatan usaha pada umumnya memiliki persediaan.

Sedangkan perusahaan perdagangan minimal memiliki satu jenis persediaan, yaitu persediaan barang dagangan. Adanya berbagai macam persediaan ini menuntut pengusaha untuk melakukan tindakan yang berbeda untuk masing-masing persediaan, dan ini akan sangat terkait dengan permasalahan lain seperti masalah peramalan kebutuhan bahan baku serta peramalan penjualan atau permintaan konsumen.

### Tujuan Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan pada divisi yang berbeda memiliki tujuan yang berbeda pula. Adapun tujuan pengendalian persediaan adalah (Ginting, 2007) :

1. Pemasaran ingin melayani konsumen secepat mungkin sehingga menginginkan persediaan dalam jumlah banyak.
2. Produksi ingin beroperasi secara efisien, hal ini mengimplikasikan order produksi yang tinggi akan menghasilkan persediaan yang besar (untuk mengurangi *setting* mesin). Disamping itu juga produk menginginkan persediaan bahan baku, setengah jadi atau komponen yang cukup sehingga proses produksi tidak terganggu karena kekurangan bahan baku.
3. Pembelian (*purchasing*), dalam rangka efisiensi, juga menginginkan persamaan produksi yang besar dalam jumlah sedikit daripada pesanan yang kecil dalam jumlah yang banyak. Pembelian juga ingin ada persediaan sebagai pembatas kenaikan harga dan kekurangan produk.
4. Keuangan (*finance*) menginginkan minimasi semua bentuk investasi persediaan, karena biaya inventasi dan efek negatif yang terjadi pada perhitungan pengembalian asset (*return of asset*) perusahaan.
5. Personalia (*personal and industrial relationship*) menginginkan adanya persediaan untuk mengantisipasi fluktuasi kebutuhan tenaga kerja.
6. Rekayasa (*engineering*) menginginkan persediaan minimal untuk mengantisipasi jika terjadi perubahan rekayasa/*engineering*.

### Meminimalkan Biaya persediaan

Model persediaan umumnya bertujuan untuk meminimalkan total biaya. Biaya yang paling signifikan adalah biaya penyimpanan dan biaya pemasangan. Jika ingin meminimalkan total biaya maka harus meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Untuk mendapatkan total biaya minimum. Untuk menentukan biaya minim

maka menentukan ukuran pesanan optimal. Untuk itu sebelum menentukan jumlah optimal pesanan berikut ini pengertian dari:

- Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang terkait dengan menyimpan atau membawa persediaan selama waktu tertentu. Oleh karena itu, biaya penyimpanan juga mencakup biaya barang usang dan biaya terkait dengan penyimpanan seperti asuransi, karyawan tambahan serta pembayaran bunga.

- Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan mencakup dari biaya persediaan, formulir, pemrosesan pesanan, pembelian, dukungan administrasi dan seterusnya. Ketika pesanan sedang di produksi biaya pesanan juga ada tetapi merupakan bagian dari biaya pemasangan yaitu biaya untuk mempersiapkan mesin atau proses menghasilkan pesanan. Dengan menggunakan variabel variabel berikut ini dapat menentukan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan :

Q	= jumlah unit per pesanan
Q*	= jumlah optimal unit per pesanan
D	= permintaan tahunan dalam unit barang persediaan
S	= biaya pemesanan untuk setiap pemesanan
H	= biaya penyimpanan

- Biaya pemesanan tahunan = (Jumlah pesanan Per tahun) X (biaya pemesan)

$$= \frac{\text{Permintaan Tahunan}}{\text{Jumlah Unit dalam setiap Pesanan}} \times \text{Biaya Pemesanan}$$

$$= \frac{D}{Q} S$$

- Biaya Penyimpanan tahunan = Rata-rata tingkat persediaan X biaya penyimpanan per unit per tahun

$$= \frac{\text{Kuantitas Pesanan}}{2} \times \text{biaya penyimpanan/ unit/ tahun}$$

$$= \frac{Q}{2} H$$

- Total Biaya Tahunan = biaya penyimpanan + biaya pemesanan

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

### Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kecukupan data-data yang telah diperoleh berdasarkan pengamatan. Uji kecukupan data dilakukan dengan menghitung banyaknya Pengukuran/pengamatan yang diperlukan (N) untuk mengelola data. Adapun langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut :

1) Mencari nilai N' untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%.

Memberikan arti bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya, dan kemungkinan berhasil mendapatkan hal ini adalah 95%. Berikut ini rumus untuk mencari kecukupan data dengan tingkat kepercayaan dan ketelitian 95% dan 5% sebagai berikut :

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = jumlah pengamatan atau pengukuran yang di perlukan.

N = jumlah pengamatan yang dilakukan.

2) Membandingkan hasil N' dengan N

Jika :

N' < N = Menunjukkan bahwa data pengamatan pendahuluan telah dianggap cukup.

N' > N = Menunjukkan bahwa data pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan belum cukup sehingga perlu dilakukan pengambilan data kembali.

### Uji Keseragaman Data

Peta *control chart* adalah suatu alat yang tepat guna dalam menguji keseragaman data yang di peroleh dari hasil pengamatan. Setelah melakukan Uji Kecukupan data hal selanjutnya adalah Uji keseragaman data dengan mengelompokan data-data yang diperoleh menjadi subgroup-subgroup, kemudian dihitung jumlah total dari rata-ratanya, berikut tabel pengelompokan data-data menjadi subgroup-subgroup :

Apabila jumlah total dari harga rata-ratanya sudah diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata dari nilai rata-rata subgroup dengan menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{k}$$

Dimana :  $\bar{x}$  = nilai rata-rata subgroup  
 $\sum xi$  = Jumlah harga rata-rata subgroup ke-i  
 K = banyaknya subgroup yang terbentuk

Menentukan harga rata-rata dari rata-rata sub group

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{N}$$

Dimana :  $\bar{X}$  = Nilai rata-rata dari rata-rata subgroup  
 $\sum xi$  = Jumlah nilai rata-rata dari rata-rata subgroup ke-i  
 N = Banyaknya sampel pengamatan yang terbentuk

Setelah itu menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan menggunakan rumus :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}}$$

Dimana :  $\sigma$  = Standar deviasi  
 $\bar{x}$  = Nilai rata-rata dari rata-rata subgroup  
 $x_i$  = Waktu penyelesaian yang teramati selama pengamatan dilakukan  
 N = Jumlah pengamatan pendahuluan yang dilakukan

Setelah standar deviasi sebenarnya didapatkan, langkah selanjutnya adalah menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgroup dengan menggunakan rumus :

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Dimana :  $\sigma_x$  = Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgroup  
 $\sigma$  = Standar deviasi sebenarnya  
 n = Besarnya subgroup

Setelah standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgroup didapatkan maka langkah selanjutnya adalah menghitung Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Tingkat ketelitian menunjukan penyimpanan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya, sedangkam tingkat keyakinan menunjukan besarnya keyakinan pengamat bahwa hasil yang di peroleh (%), Jadi dengan tingkat ketelitian 10%

dan tingkat keyakinan 99% berarti bahwa rata-rata pengukuran boleh menyimpang sejauh 10% dari rata-rata yang sebenarnya dan kemungkinan keberhasilan adalah 99%. Perhitungan BKA dan BKB dapat menggunakan rumus.

$$\text{BKA} = \bar{\bar{x}} + 3 \sigma_x$$

$$\text{BKB} = \bar{\bar{x}} - 3 \sigma_x$$

Dimana : BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

Apabila langkah-langkah tersebut telah dilakukan, maka selanjutnya menghitung uji statistik. Sebelum itu membuat tabel distribusi frekuensi dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

- Membuat distribusi frekuensi dengan rumus :

$$K = 1 + 3,3 \log N$$

Dimana :

K = Distribusi frekuensi

N = Jumlah Data

- Menentukan interval kelas

$$I = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k}$$

Dimana :

I = Interval kelas

K = Jumlah kelas

- Menentukan titik tengah

$$X_i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{2}$$

Dimana :

X = Pengamatan

X<sub>i</sub> = Titik tengah ke i

- Menentukan rata-rata hitungan sampel ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Dimana :

$\bar{x}$  = rata-rata hitung sampel

f<sub>i</sub> = frekuensi ke i

x<sub>i</sub> = titik tengah ke i

- Menghitung standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{n-1}}$$

Dimana :

$\sigma$  = standar deviasi

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi dibuat untuk menentukan kegiatan yang akan dilakukan selama proses penelitian. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, penelitian analisa deskriptif, dengan melakukan deskripsi terhadap hasil simulasi *monte carlo* dengan data berbentuk angka. Berikut penelitian yang digunakan:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk digunakan pada saat penulis akan turun ke lapangan untuk mencari apa permasalahan yang ada dilapangan. Pada hal ini permasalahan terjadi pada pengendalian persediaan produk kosmetik.

2. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan studi pendahuluan dapat dilakukan identifikasi permasalahan yang ada berdasarkan referensi buku yang sudah dicari sebelumnya untuk melihat permasalahan.

3. Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Setelah mendapatkan identifikasi masalah yang akan diambil maka dilakukan perumusan masalah yaitu menentukan persediaan produk kosmetik dengan model simulasi metode *monte carlo*. Serta menentukan tujuan yang dicapai dalam melakukan penelitian ini.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari data-data yang sudah ada diperusahaan yang disebut data sekunder, dan data yang dibuat berdasarkan studi pustaka yang disebut data primer. Selain itu dilakukan pengumpulan data, kapan data itu diambil, dengan teknik apa pengambilan data dan waktu yang dibutuhkan dalam mengambil dan mengumpulkan data tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah berupa angka. Kemudian data *historical* (data lampau). Yang didapat termasuk kedalam tipe data diskrit.

5. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakuka untuk menentukan apa saja yang akan di bahas dari permasalahan tersebut dan berikut tahapan tahapannya:

#### Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan untuk melihat kecukupan data yang di ambil dari sebuah pengamatan. Uji kecukupan data ini menghitung banyak pengukuran atau pengamatan yang diperlukan (N) untuk mengolah data. Untuk melakukan uji kecukupan data ini ada beberapa syarat yang perlu dilakukan yaitu, tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian dalam bentuk sebuah persen yang diambil untuk sebuah pengamatan. Seperti tingkat kepercayaan data 99% dan tingkat ketelitian 10%.

#### Uji Keceragaman Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui atau melihat keseragaman data data yang telah diperoleh berdasarkan pengamatan. Hasil uji keseragaman data ini akan menghasilkan Batas Kendali Atas (BKA)diantara batas BKA dan BKB Batas Kendali Bawah (BKB). Jika rata-rata tiap sub grup berada diantara batas BKA dan BKB maka data tersebut telah seragam. Jika data ekstrim yang diluar Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB), maka data tersebut di buang. Kemudian lakukan pengambilan data untuk memenuhi kekurangan data yang dihilangkan. Maka nanti akan sebuah peta berupa peta X atau R.

#### Memilih Distribusi Yang Tepat

Menentukan atau memilih distribusi yang tepat pada data diskrit tersebut sesuai dengan bentuk permasalahan yang diamati pada penelitian ini. Dengan melihat syarat-syarat data dan pola data yang terjadi. Berikut ini beberapa distribusi diskrit yang ada seperti:

1. Distribusi diskret normal
2. Distribusi binomial

3. Distribusi beta binomial
4. Distribusi Poisson
5. Distribusi Geometri

➤ Melakukan Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi dilakukan terhadap data penjualan produk kosmetik pada tahun 2019 dengan menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*. Untuk mendapatkan hasil simulasi penjualan produk kosmetik pada bulan-bulan berikut. Sesuai keinginan sampai dimana ingin melakukan simulasi. Untuk menjadikan dasar dalam melakukan pengendalian produk kosmetik di gudang.

6. Analisa Pembahasan

Setelah dilakukan pengolahan data, data yang dihasilkan harus di analisa untuk mendapat sebuah pemecahan masalah berdasarkan teori teori yang ada dan dapat di bandingkan dengan hasil aktual yang terjadi di lapangan.

7. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan di dapat dari hasil analisa yang dilakukan di bab sebelumnya untuk menjawab dari perumusan masalah yang ada di bab I. Dan saran diberikan untuk penulis dan perusahaan agar dapat bekerja optimal dalam mengelola persediaan produk.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji keseragaman data

Tujuan dilakukan uji keseragaman data adalah supaya dapat diketahui apakah data yang diperoleh sudah seragam atau belum. Artinya semua data berada diantara batas kendali atas dan batas kendali bawah, berikut ini langkah-langkah pengolahan data :

1. Rata-rata dari harga rata-rata Subgrup

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{K}$$

2. Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}}$$

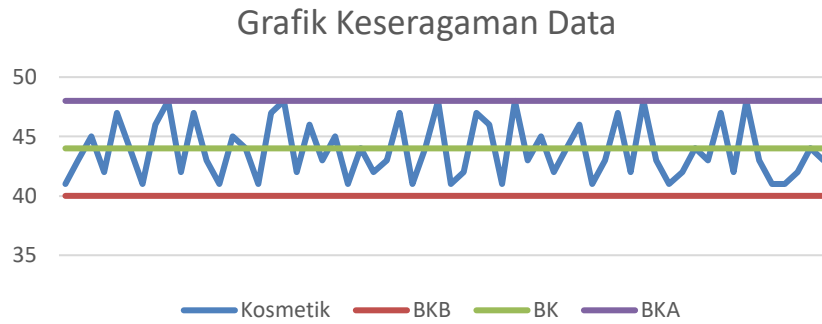
3. Standar Deviasi Dari Distribusi Harga Rata-rata (sub grup)

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{k}}$$

4. Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) Berdasarkan tingkat kepercayaan 99% dan tingkat ketelitian 10%, maka untuk batas kontrol bawah (BKB) dan batas kontrol atas (BKA) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma_{\bar{x}} \qquad BKB = \bar{x} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

Setelah menghitung BKA dan BKB seluruh harga rata rata sudah berada di dalam batas BKA dan BKB maka data penjualan oli sudah menunjukkan seragam , dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 3.6 Grafik Uji Keseragaman Data

B. Uji Kecukupan Data

Di uji kecukupan data ini saya menggunakan tingkat kepercayaan 99% dan tingkat ketelitian saya 10% , maka uji kecukupan data dapat diperoleh :

- N : 60
- $\sum xi$  : 2631
- $\sum xi^2$  : 115705

Di uji kecukupan data saya memperoleh jumlah  $N' 0,09$  , karena  $N' < N$  atau  $0,09 < 60$  maka data dapat dikategorikan sebagai cukup untuk diolah, pada tahap berikut nya.

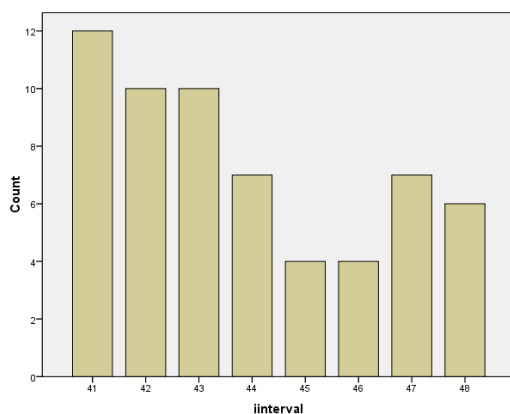
C. Uji Statistik

Sebelum di lakukan uji kenormalan data , sebaiknya kita membuat tabel distribusi terlebih dahulu. Agar pada saat uji coba kecocokan akan lebih mudah, berikut adalah langkah untuk membuat tabel distribusi frekuensi :

1. Nilai Terbesar dan Nilai Terkecil  
 Nilai terbesar = 48  
 Nilai terkecil = 40
2. Menentukan jangkauan data (range)  
 $R = 48 - 40$
3. Membuat jumlah kelas  
 $K = 1 + 3,3 \log N$
4. Menentukan Interval Kelas  
 $\text{Interval} = \frac{\text{jangkauan data}}{\text{Jumlah Kelas}}$

Maka disini kita akan menghitung distribusi frekuensi untuk penjualan kosmetik, maka dengan menggunakan aplikasi SPSS , didapatkan angka distribusi frekuensi dan angka comulative percent nya ,pada tabel di bawah ini :

Setelah mendapatkan tabel distribusi data penjualan kosmetik seperti diatas maka di buatlah histogram yang digunakan untuk melihat bagaimana pola distribusi penjualan tersebut, berikut ini adalah histogram nya :



**Perhitungan Ekspetasi Menggunakan Simulasi Monte Carlo Secara Manual**

Berikut ialah perhitungan simulasi monte carlo secara manual dengan terlebih dahulu mencari angka random dan tag number nya :

**Tabel 3.9** Distribusi Probabilitas

No	Permintaan Perminggu (X)	Frequency	Probabilitas (x)	Probabilitas kumulatif
1	41	12	0,29	0.29
2	42	10	0,24	0.53
3	43	10	0,23	0.76
4	44	7	0,16	0.92
5	45	4	0,09	1,01
6	46	4	0,09	1,1
7	47	7	0,15	1,25
8	48	6	0,13	1,38
Total		60	1,00	7,00

- a) Terlebih dahulu buat *imperial* data distribusinya, yaitu fungsi distribusinya densitas atau frekuensi distribusi dan historical yang sudah ada.
- b) Distribusi penjualan diubah dalam bentuk fungsi distribusi kumulatif seperti tabel berikutnya.
- c) Setiap penjualan tersebut diberi angka petunjuk batasan yang dapat di nyatakan pada tabel. Dengan tabel dengan tabel di bawah ini sudah cukup untuk menentukan kebutuhan perminggu dengan penunjukan dari angka acak yang ditarik/diambil.

**Tabel 3.10** Angka Penunjukan Batasan

No	Permintaan Perminggu (X)	Frequency	Probabilitas (x)	Tag number
1	41	12	0,29	00-030
2	42	10	0,24	030-054
3	43	10	0,23	055-071
4	44	7	0,16	072-081
5	45	4	0,09	082-091
6	46	4	0,09	092-011
7	47	7	0,15	012-026
8	48	6	0,13	027-039

- d) Lakukan penarikan *random number*/angka acak dari tabel sebanyak 10 angka acak.

1	0,678253034
2	0,649068849
3	0,639068779
4	0,876514654
5	0,831754201
6	0,450033243
7	0,879133604
8	0,227625829
9	0,451573904
10	0,554709691

e) Lalu dari angka acak tersebut dimasukan ke angka penunjuk batas yang sesuai, maka yang dipakai hanya dua angka awal. Maka hasilnya sebagai berikut ini :

Tabel 3.11 Hasil Simulasi Permintaan Perminggu Manual

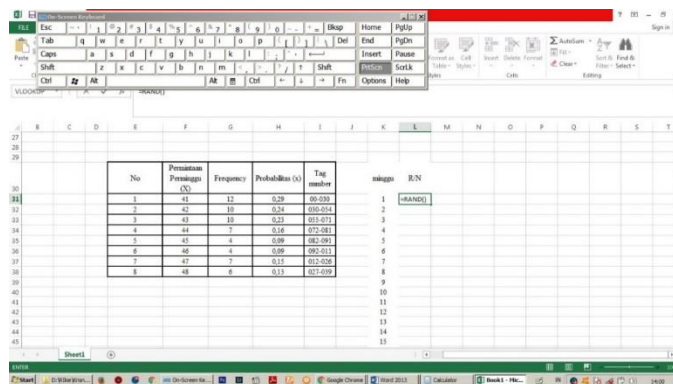
NO	Permintaan (minggu)	Simulasi	Penjelasan
1	1	70	1 minggu (20 Ctn) 2 minggu ( 50 Ctn) 3 minggu (60 Ctn) 1 minggu (70 Ctn) 1 minggu (80 Ctn ) 2 minggu (90 Ctn) Ada 3 minggu yang memiliki permintaan 60 Ctn
2	2	60	
3	3	60	
4	4	90	
5	5	80	
6	6	50	
7	7	90	
8	8	20	
9	9	50	
10	10	60	

Maka didapatkan dari hasil simulasi monte carlo dengan cara manual dengan langkah-langkah seperti diatas di dapatkan bahwa ada 3 minggu yang memiliki permintaan 60 Ctn .

**Perhitungan Simulasi Monte Carlo Dengan Menggunakan *Microsoft Office Excel 2007***

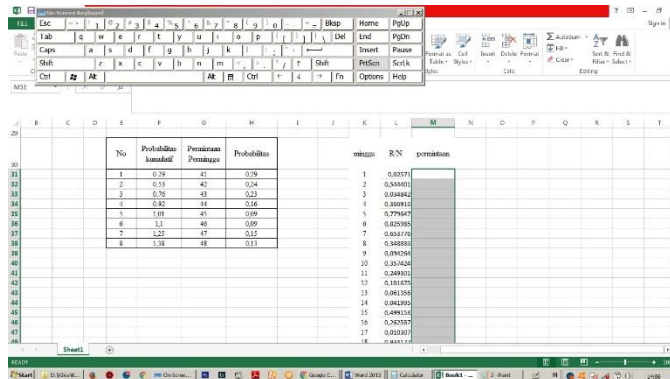
Pada perhitungan ini simulasi monte carlo menggunakan aplikasi atau software yang ada di komputer menggunakan *microsoft excel 2007* dengan menggunakan 100 kali percobaan simulasi persediaan prodak kosmetik untuk dihiitung perminggu-nya dan dikelompokan untuk 1 tahun, berikut adalah langkah-langkahnya :

- Masukan tabel distribusi dan tag number pada aplikasi excel seperti dibawah :



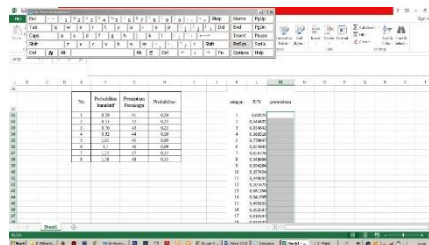
Gambar 3.8 Aplikasi Persediaan Menggunakan Ms Excell 2007

- Buat angka acak dikolom kosong atau kolom F9 dengan menggunakan formula “=RAND()” maka akan muncul angka acak, dan setelah muncul lalu tarik kebawah hingga 100, karena kita ingin mensimulasikan 100 kali.



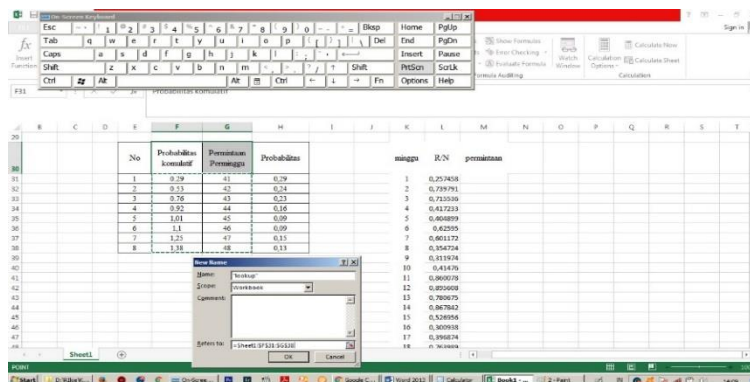
Gambar 3.9 Penarikan Angka Acak Ms Excell 2007

Setelah berhasil dan jadi angka acak, maka akan muncul angka acak seperti diatas.



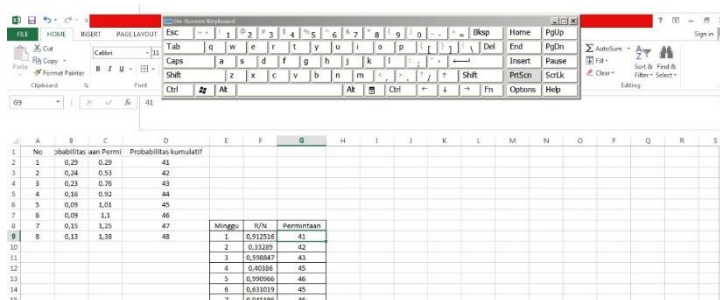
Gambar 3.10 Setelah Muncul Angka Acak

- Selanjutnya memilih kolom probabilitas kumulatif dan penjualan perminggu, dan beri nama “LOOK UP” dengan cara pilih menu formula lalu pilih *Define Name*, lalu pilih *New* kemudian pilih yang akan menjadi tabel *Array* atau blok kolom probabilitas kumulatif dan kolom permintaan, lalu akan muncul tampilan seperti ini :



Gambar 3.11 Aplikasi Simulasi Untuk Menentukan Lookup

- Setelah itu pilih dan blok, kolom permintaan perminggu dan kolom probabilitas kumulatif sebagai lookup yang akan kita gunakan pada angka acak tadi kita sudah buat.



Gambar 3.12 Aplikasi Penarikan Vlookup

- Data untuk simulasi permintaan tiap minggu dibuat dengan menggunakan formula “=VLOOKUP;F9;LOOKUP;2” pada kolom H9 hingga kolom perhitungan terakhir, *copy* dan *paste special values* untuk angka random agar tidak berubah lagi saat kita ingin memasukan formula vlookup, maka akan muncul nilai seperti gambar diatas dan tarik hingga 100 kali. Setelah melakukan simulasi dan telah diketahui dengan langkah-langkah seperti diatas, berikut adalah hasil simulasi *mote carlo* persediaan produk kosmetik selama 100 minggu dengan sample sebanyak 100 sample pada pengadaan produk kosmetik adalah sebagai berikut :

Setelah mendapatkan hasil dari simulasi dan didapatkan total keseluruhanya, maka selanjutnya kita akan mencari nilai data dari analisa dengan menggunakan program *ms.office excel 2007* melainkan untuk mendapatkan nilai seperti *mean, median, modus* standar deviasi, dan lain lain, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. pilih menu file lalu pilih *option*
2. kemudian pilih perintah “ADD-INS”
3. pada bagian manage pilih “EXCEL ADD-INS” dan klik GO lalu OK.
4. maka di menubar akan muncul data analisis lalu pilih “*descriptive statics*”
5. setelah selesai semua perintah dilakukan, maka pilihan ini membuka kotak dialog seperti gambar dibawah kemudia memasukan “*input range*” dan “*output range*” lalu centang *summary statistic* dan kemudian centang “*confidence level*”.

Dari hasil simulasi dapat diketahui perencanaan persediaan dalam 1 tahun kedepan, sehingga perusahaan dapat mengetahui jumlah yang harus di stok 1 tahun kedepanya.

### KESIMPULAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari bab sebelumnya maka dibuatlah sebuah kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisa data yang didapat sebagai berikut :

1. Pada perhitungan dengan metode ekspektasi didapat nilai Mean ( $\bar{x}$ ) = 60,4 Variāns ( $s^2$ ) = 4,3 dan Standar deviasi ( $\sigma$ ) = 2,9 yang menunjukkan perhitungan ekpektasi.
2. Hasil jumlah persediaan dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo didapat jumlah sebesar 46 dengan frekuensi sebanyak 24 kali. Maka jumlah persediaan yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan selama seminggu adalah 46 Ctn karena yang paling sering muncul agar bisa memenuhi permintaan kosmetik supaya tidak terjadi *overstock* atau kekurangan stok. Hasil perbandingan antara cara ekspektasi dan simulasi monte carlo didapat ketahui bahwa metode simulasi monte carlo dapat digunakan untuk melihat sebuah persediaan yang dibutuhkan selama selang waktu tertentu dengan lebih baik di dibandingkan dengan cara ekspektasi.
3. Perencanaa persediaan dalam satu tahun dengan menggunakan metode simulasi monte carlo didapat jumlah sebesar 16054 dan pada rencana persediaan dalam 1 tahun sebesar 15595 sedangkan pada permintaan sebesar 16504 maka hasil dari simulasi untuk persediaan bisa memenuhi permintaan produk kosmetik karena persediaan yang dimiliki sudahlah cukup.
4. Hasil total biaya *inventory* dapat terlihat bahwa *persentase* terjadi penurunan sebesar 7.78 % dari total biaya *inventory* aktual terhadap total biaya *inventory* simulasi sebesar Rp. 674.018.845.

**Saran**

Setelah dilakukan penelitian dan di dapatkan hasilnya maka penulis dapat menentukan saran sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jumlah persediaan dan rencana persediaan untuk satu tahun kedepan dapat disarankan kepada perusahaan untuk mengacu pada hasil perhitungan simulasi excel.
2. Kepada perusahaan disarankan untuk menggunakan metode simulasi dalam menentukan jumlah permintaan dan persediaan barang pada tahun-tahun berikutnya sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan biaya produksi dan hasil pendapatan terjadi peningkatan.
3. Diharapkan kepada pemilik perusahaan untuk mulai menggunakan metode simulasi untuk meramalkan penjualan di setiap tahunnya.
4. Perhitungan dengan menggunakan excel lebih cepat dan mudah.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bernard W, Taylor (1996). Sains Manajemen (Edisi Keempat). Yogyakarta Salemba Empat.

Dr.Edi Riadi (2017) Metode Statistika parametik dan non parametik. Tangerang: Pustaka Mandiri.

Thomas J.Kakay (2004) Pengantar sistem simulasi. Yogyakarta; Andi.

Bambang Sugiharto (2008). Aplikasi Simulasi Untuk Peramalan Permintaan Dan Pengelolaan Persediaan Yang Bersifat Probabilistik. *Industri*.

Sugiharto, Bambang. "Aplikasi Simulasi Untuk Peramalan Permintaan Dan Pengelolaan Persediaan Yang Bersifat Probabilistik." *INASEA*: Vol. 8 No. 2 (2007): 112 - 120.



*Jurnal*  
**INDUSTRIKRISNA**



<b>Penanggung Jawab</b>	: Dr. Ir. Ayub Muktiono, M.SiP.
<b>Pimpinan Redaksi</b>	: Ir. Florida Butarbutar, M.T.
<b>Redaksi Ahli</b>	: Dr. Zefri, M.Si. : Dr. Suwanda, S.T, M.T. : Ir. Tri Ongko P, M.T. : Dr. Samuel Salean, M.Si. : Harjono P Putro, S.Kom, M.Kom
<b>Anggota Penyunting</b>	: Ismail Kurnia, S.T, M.T. : Yudi Sosialisman, S.T. M.T. : Hendro Susiyanto, S.T. M.T. : Ir. Japinal Sagala, M.M. : Mutoharoh, S.Pd, M.Si. : Johny Purnomo, S.T, M.T.
<b>Mitra Bestari</b>	: Dr. Ir. Harun Ar Rosyid, M.T.
<b>Editor/Layout</b>	: M. Syahri Nur Afif, S.T.
<b>Kesekretariatan</b>	: Dwi Octafiana, S.Sos, M.Si. : Rahima Azizatul Hikmawati, S. Kom
<b>Bendahara</b>	: Ir. Vera Nova Lumbanraja, M.T.
<b>Penerbit</b>	: Program Studi Teknik Industri
<b>Alamat Sekretariat</b>	: Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana Jakarta Jl. Kampus UNKRIS Jatiwaringin, Tel.021-84998529 JAKARTA 13077 E-Mail : <a href="mailto:industry-unkris@gmail.com">industry-unkris@gmail.com</a>