

# **LAPORAN PENELITIAN**



## **OPTIMALISASI DISTRIBUSI PERMINTAAN BARANG DI PT. MAP AKTIF ADIPERKASA DENGAN SIMULASI MONTE CARLO UNTUK OPTIMALISASI PERSEDIAAN BARANG**

### **TIM PENELITIAN**

Ir. Japinal Sagala, MM                    (Ketua)  
Fitria Rahmawati                        (Anggota)

### **FAKULTAS TEKNIK**

### **UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin P.O Box 774/Jat.CM  
Tel. (021) 84998529 Fax : (021) 94998529

**JAKARTA 13077**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

Judul Penelitian : Optimalisasi Distribusi Permintaan Barang di  
PT.MAP AKTIF ADIPERKASA Dengan Simulasi  
Monte Carlo Untuk Optimalisasi Persediaan  
Barang.

1. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Ir. Japinal Sagala, MM
  - b. NIDN : 0306086102
  - c. Jabatan Fungsional : Lektor
  - d. Program Studi : Teknik Industri
  - e. Jurusan : Teknik Industri
2. Jumlah Anggota Peneliti
  - a. Nama Anggota I : Fitria Rahmawati
  - b. NIM : 1770031036
3. Lokasi Penelitian : PT. MAP AKTIF ADIPERKASA
4. Jumlah biaya yang disetujui
  - a. Biaya dari FT Unkris : Rp.5.000.000,-
  - b. Dan institusi lain : -
5. Lama Penelitian : 3 bulan

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Harjono Padmono Putro, S.T., M.Kom

Jakarta, 9 Agustus 2021

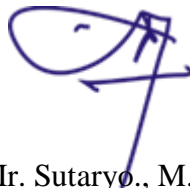
Ketua Peneliti



Ir. Japinal Sagala, MM

Menyetujui,

Ketua Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M)



Ir. Sutaryo, M.Si

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian.

Dalam penulisan ini sering kali peneliti mendapatkan hambatan, namun berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semangat dan motivasi dari berbagai pihak yang langsung maupun tidak langsung kepada peneliti yang pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik beserta para wakilnya yang telah banyak memberikan bantuan dana penelitian sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Fakultas Teknik yang telah memberikan dan membantu peneliti selama proses penelitian.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah banyak membantu dalam proses pengajuan proposal penelitian.
4. Rekan-rekan dosen di Fakultas Teknik dan segenap staff serta semua pihak yang telah membantu penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif, sehingga penelitian ini dapat diterima sesuai dengan tujuannya.

Jakarta, 9 Agustus 2021

Penulis

## ABSTRAK

PT. MAP Aktif Adiperkasa merupakan perusahaan yang bergerak dibidang retail dan salah satunya adalah produk mainan Hasbro. Khususnya di toko kidz station yang berlokasi di Lotte Shopping Avenue. Karena letak toko yang berada di daerah Jakarta Selatan cukup ramai dan sering dikunjungi oleh masyarakat, untuk menunjang hal tersebut maka persediaan barang haruslah tepat untuk menghindari kekurangan stok ataupun kelebihan stok, karena tidak bisa memprediksi penjualan dan ketidakpastian siklus penjualan setiap bulannya, untuk itu diperlukan sebuah simulasi untuk menentukan persediaan barang yang optimal di setiap minggunya, yaitu dengan teknik simulasi monte carlo.

Simulasi Monte Carlo adalah sebuah simulasi yang menggunakan teknik sampling dengan penggunaan data sampel yang telah diketahui atau diperkirakan distribusinya. Simulasi ini menggunakan data historical data yang sebenarnya dipakai. Software untuk simulasi salah satunya Microsoft excel. Simulasi monte carlo yang digunakan untuk menghitung persediaan yang dibutuhkan dalam setiap minggu dengan mengambil sampel sebanyak 100 sampel dengan menggunakan random number yang ada pada Microsoft excel.

Dari penelitian tersebut didapat sebuah hasil bahwa jumlah permintaan yang sering muncul adalah permintaan 63 pcs setiap minggu sebanyak 17 kali, dan jumlah terbesar permintaan perminggu adalah 69 tetapi dalam simulasi 100 sampel permintaan tersebut yang paling jarang muncul. Maka dari hasil simulasi dapat ditetapkan bahwa stok yang harus disediakan setiap minggu adalah 63 pcs sebagai persediaan optimal untuk memenuhi permintaan barang Hasbro. Dengan total harga aktual Rp. 6,455,563,000 menjadi Rp. 1,523,946,000 setelah disimulasikan dengan persentase penurunan sebanyak 76,39%, dan biaya penyimpanan aktual sebesar Rp. 603,685 menjadi Rp. 578,125 dengan persentase penurunan sebanyak 4,3 %.

Kata kunci : Monte carlo, Persediaan, Simulasi

## **ABSTRACT**

*PT. MAP Active Adiperkasa is a company engaged in retail and one of them is Hasbro toy products. Especially at the kidz station store which is located on Lotte Shopping Avenue. Because the location of the store in the South Jakarta area is quite crowded and often visited by the public, to support this, the inventory must be right to avoid stock shortages or excess stock, because it cannot predict sales and the uncertainty of the sales cycle every month for that we need a simulation to determine the optimal inventory of goods every week, namely the Monte Carlo simulation technique.*

*Monte Carlo simulation is a simulation that uses a sampling technique with the use of sample data whose distribution is known or estimated. This simulation uses historical data that is actually used. One of the software for simulation is Microsoft Excel. The Monte Carlo simulation is used to calculate the inventory needed every week by taking a sample of 100 samples using a random number in Microsoft Excel.*

*From this research, a result is obtained that the number of requests that often appear is the request for 63 pcs every week as much as 17 times, and the largest number of requests per week is 69 but in the simulation of 100 samples the requests are the least frequently. So from the simulation results it can be determined that the stock that must be provided every week is 63 pcs as the optimal supply to meet the demand for Hasbro goods. With a total actual price of Rp. 6,455,563,000 to Rp. 1,523,946,000 after being simulated with a percentage decrease of 76.39%, and the actual storage cost of Rp. 603,685 to Rp. 578.125 with a percentage decrease of 4.3%.*

*Keywords : Monte Carlo, Inventory, Simulation*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang Penelitian</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Identifikasi Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Perumusan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	<b>4</b>
<b>1.6 Metodologi Pemecahan Masalah</b> .....	<b>5</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 Pengertian Persediaan</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.3 Tujuan Persediaan</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1.4 Jenis – Jenis Peersediaan</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2 Pengertian Distribusi Normal</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4 Pengertian Simulasi</b> .....	<b>31</b>
<b>BAB III</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1 Pengumpulan data</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1.1 Sejarah Perusahaan</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1.2 Visi dan Misi Perusahaan</b> .....	<b>39</b>
<b>2.2 Pengumpulan Data</b> .....	<b>43</b>
<b>3.3 Pengolahan Data</b> .....	<b>46</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>71</b>
<b>4.1 Analisa Uji Keseragaman Data dan Kecukupan Data</b> .....	<b>71</b>
<b>4.2 Analisa Uji Normalitas</b> .....	<b>71</b>
<b>4.3 Analisa Hasil Perhitungan Simulasi Dengan Metode     Ekspektasi...</b> .....	<b>72</b>
<b>4.4 Analisa Perhitungan Simulasi Menggunakan Komputer Dengan     Aplikasi MS Excel 2010</b> .....	<b>72</b>
<b>4.5 Analisa Persediaan Hasbro Pada Simulasi Ms. Excel</b> .....	<b>73</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>74</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Persediaan adalah simpanan barang yang akan digunakan pada masa yang akan datang; model persediaan diperlukan untuk membantu penyediaan barang untuk menentukan kualitas pemesanan yang optimal untuk mendapatkan total biaya yang minimum. Model persediaan dipengaruhi oleh tingkat persediaan, faktor kerusakan dan hasil. Tingkat penjualan barang akan meningkat seiring dengan banyaknya barang yang ditampilkan. Sebaliknya, jika barang yang dijual sedikit, maka permintaannya rendah. Barang yang mengalami kemerosotan atau penurunan kualitas barang, sehingga kehilangan fungsinya atau kehilangan nilainya. Teorisi mengacu pada kerusakan, kemerosotan, dan kemungkinan kehilangan barang.. Pada laporan ini akan dibahas model persediaan dengan bergantung pada permintaan persediaan . Model persediaan yang dibahas bergantung pada retur . Retur adalah barang yang sudah di beli lalu dikembalikan dengan faktor tertentu , retur juga bisa dari menumpuknya persediaan barang dalam gudang karena penjualan yang rendah .

PT. MAP merupakan perusahaan yang bergerak dibidang retail. Salah satu Toko dari PT. MAP yaitu Kidz Station yang menjual Brand Hasbro, Lego dan Bandai yaitu mainan anak usia balita sampai dengan dewasa. Terkhusus Kidz Station yang ada di Mall Lotte Shopping Avenue karena letak toko yang berada di daerah Jakarta Selatan cukup ramai dan sering dikunjungi oleh masyarakat. Untuk

menunjang hal tersebut maka persediaan barang haruslah tepat untuk menghindari kekurangan stok ataupun kelebihan stok.

Dengan persediaan barang yang tidak teratur tersebut membuat timbulnya complain dari pelanggan karena barang yang diinginkan tidak tersedia di toko. Oleh sebab itu barang yang overstock karena penjualan yang slowmoving membuat barang baru / barang yang diinginkan oleh pelanggan menjadi terhambat dikarenakan barang yang tersedia di toko belum habis atau belum banyak terjual.

Dalam satu bulan penjualan yang tidak pasti sering membuat persediaan barang Hasbro, Lego dan Bandai sering berlebihan ataupun kekurangan stok. Karena jumlah persediaan yang berlebihan membuat barang tersebut terlalu lama di gudang dan tidak mengalami perputaran barang yang membuat barang menjadi rusak kemasan dan tidak bisa dijual. Oleh sebab itu karena tidak bisa memprediksi penjualan barang tersebut menjadikan kondisi probabilistik yang berdasarkan dari perkiraan dan pengalaman yang menyebabkan perusahaan melakukan pendekatan terhadap pemesanan dan penjualan.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang bersifat probabilistik ini, maka diperlukan sebuah teknik simulasi untuk melakukan pengadaan barang di gudang. Dan simulasi yang tepat untuk melakukan kondisi tersebut yaitu menggunakan simulasi Monte Carlo. Simulasi Monte Carlo adalah sebuah simulasi dengan sampel acak yang diperkirakan distribusinya dengan menggunakan program Komputer.

Pendistribusian yang dilakukan oleh PT.MAP kepada DC / Gudang Agiliti Cakung didasarkan pada data penjualan yang di kelola oleh admin perusahaan setiap harinya. Pre order yang dikirimkan oleh DC Cakung kepada store kidz station

lotte avenue Jakarta selatan, berdasarkan dari jumlah barang yang keluar atau terjual.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Perusahaan belum memiliki perencanaan dan penjadwalan distribusi, sehingga aktivitas distribusi yang terjadi belum terkontrol dan terencana dengan baik.

1. Tidak ditetapkan metode yang tepat dalam memprediksi jumlah permintaan
2. Belum diketahui jumlah persediaan pada periode tertentu.
3. Kurangnya pengendalian terhadap persediaan barang di toko.

## **1.3 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana memprediksi permintaan dengan metode yang tepat untuk setiap produk Hasbro?
2. Bagaimana menghitung jumlah persediaan barang?
3. Bagaimana mengendalikan jumlah persediaan produk Hasbro dengan tepat?

## **1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dan manfaat penelitian merupakan hal yang penting dalam membuat suatu penulisan ilmiah agar pembahasan dalam penelitian ini lebih tertuju pada apa yang akan dicapai. Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan dibuatlah beberapa tujuan dari pelaksanaan penelitian.

### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan di lakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memprediksi jumlah permintaan dengan metode simulasi monte carlo
2. Menghitung jumlah persediaan barang
3. Menentukan pengendalian persediaan barang untuk optimalisasi biaya  
Persediaan

#### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

1. Bagi penulis untuk mengetahui cara teknik simulasi monte carlo, untuk mengetahui bagaimana menggunakan simulasi, untuk mengetahui bagaimana cara menghitung jumlah permintaan dan jumlah persediaan.
2. Bagi perusahaan sebagai sarana perbaikan sehingga mendapatkan hasil yang optimal dan efektif dalam mengelola persediaan barang.
3. Bagi universitas sebagai sarana pembelajaran dan diharapkan akan menghasilkan informasi yang bermanfaat.

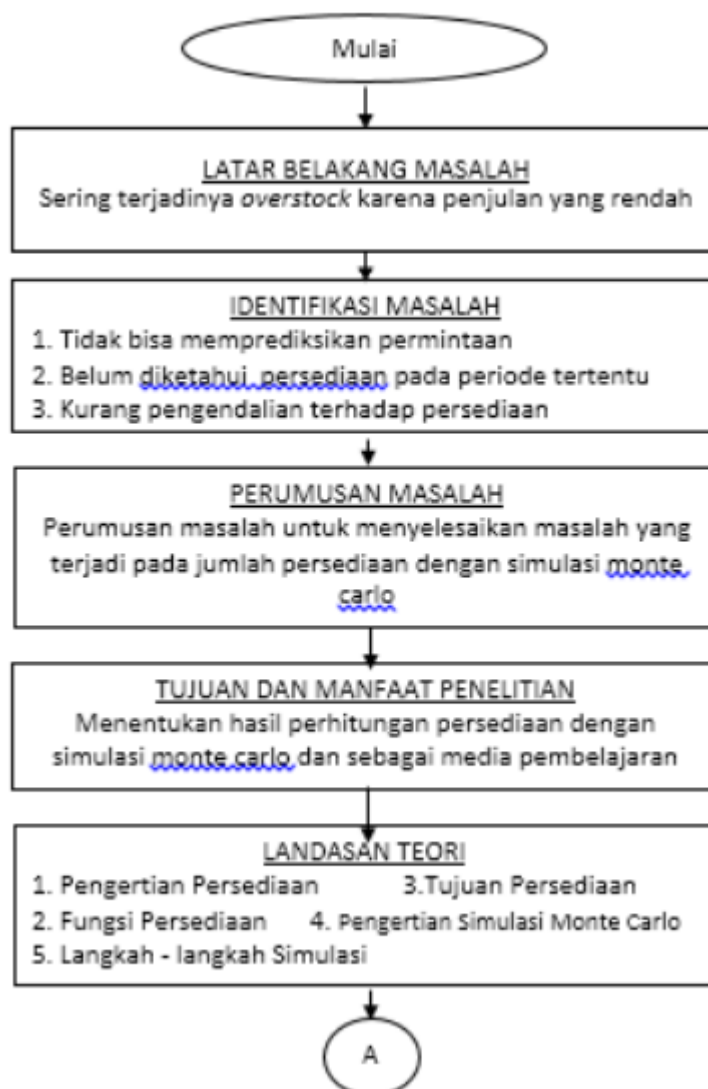
#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian dilakukan secara terfokus terhadap tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

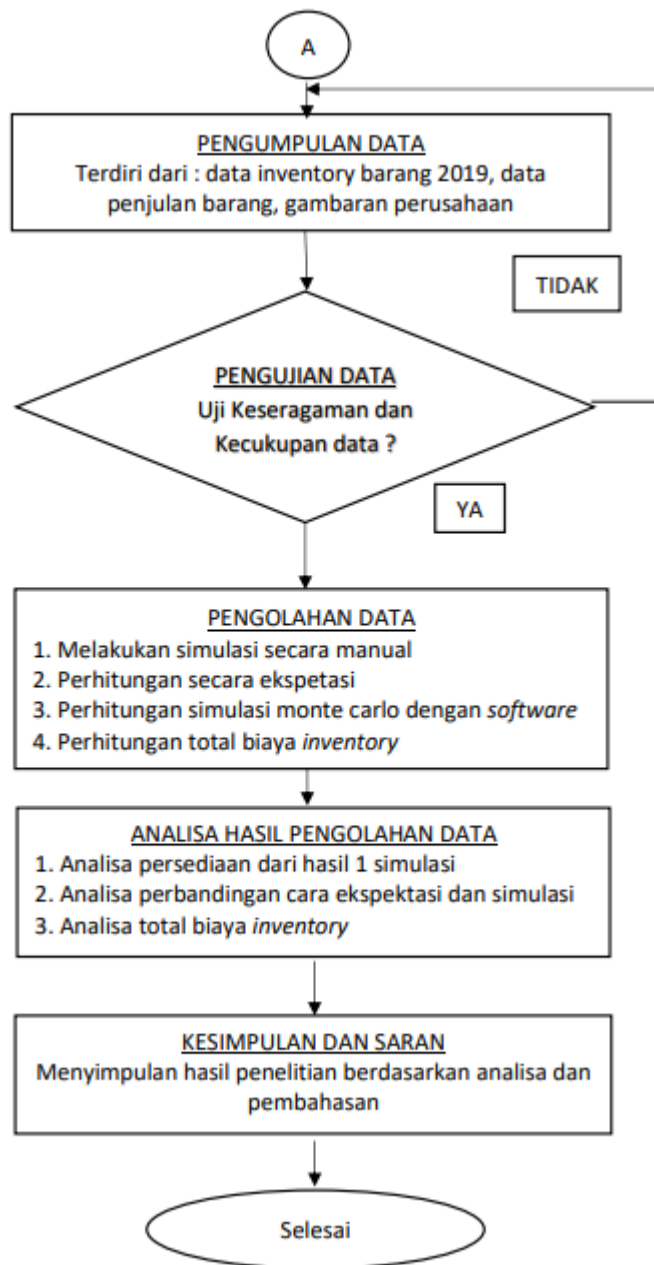
1. Batasan waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 s/d bulan Mei 2021.
2. Penelitian dilakukan pada PT. MAP AKTIF ADIPERKASA Jl. Dr Satrio Kuningan Jakarta Selatan.
3. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo.

## 1.6 Metodologi Pemecahan Masalah

### 1.6.1 Flowchart Pemecahan Masalah



Gambar 1.1 Flowchart



**Gambar 1.2** Flowchart

### 1.6.2 Filosofi Alur Pemecahan Masalah

Metodologi pada pengkajian ada beberapa fasenya, dari studi pendahuluan dan studi literatur sampai penarikan kesimpulan dan saran. Penjelasan flowchart metodologi penelitian diuraikan yaitu

1. Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan oleh peneliti pada PT.MAP untuk mencari permasalahan yang terjadi pada pengendalian persediaan dan permintaan barang

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk menentukan permasalahan utama yang terjadi pada Store Kidz Station . Masalah yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah tidak bisa memprediksi permintaan atau penjualan produk Hasbro, serta tidak diketahui nilai persediaan pada waktu tertentu.

3. Rumusan Masalah

Setelah menentukan identifikasi masalah , maka permasalahan yang dirumuskan peneliti adalah menyelesaikan masalah yang terjadi pada jumlah persediaan dengan menggunakan metode simulasi monte carlo.

4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem yang ada dan menentukan total biaya yang optimal dengan menggunakan metode simulasi monte carlo dan sebagai media pembelajaran.

5. Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini diantaranya adalah gambaran perusahaan , data persediaan, data permintaan.

6. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan uji data untuk memastikan kelayakan data yang diperoleh untuk menjawab rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan simulasi secara manual.
  - b. Perhitungan secara ekspektasi.
  - c. Perhitungan simulasi monte carlo dengan software.
  - d. Perhitungan total biaya inventory.
7. Analisa dan Hasil Pengolahan Data
- Setelah melakukan pengolahan data, data yang dihasilkan harus dianalisa untuk mendapat sebuah pemecahan masalah berdasarkan teori – teori yang ada dan dapat dibandingkan dengan hasil actual yang terjadi dilapangan.
8. kesimpulan dan Saran
- Pada tahap ini dibuat kesimpulan penelitian sesai rumusan dan tujuan yang telah ditetapkan serta saran untuk melengkapi kekurangan penelitian.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam memahami tahapan pokok dalam pembahasan, maka penulisan laporan ini disusun menurut sistematika adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan pada latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika pada penulisan tugas akhir.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini mengurikan teori dan konsep berkaitan dengan konsep ergonomi, dan kelelahan kerja dan uraian tentang metode yang akan digunakan.

### **BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi tentang mengenai gambaran umum pada perusahaan, penyajian data-data yang diperlukan , dan hasil olahdata yang sesuai dengan filosofi alur pemecahan masalah.

### **BAB IV ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi tentang analisa hasil pengolahan data dengan landasan teori yang telah dijabarkan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan hasil dari analisis yang dilakukan pada bab IV dan menjawab dari tujuan skripsi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Persediaan**

Persediaan adalah segala jenis barang dagangan yang menjadi tujuan utama suatu kegiatan usaha yang dapat diolah atau dijual dalam proses produksi. Manajemen persediaan adalah sistem untuk mengelola persediaan. Bagaimana mengklasifikasikan item inventaris dan bagaimana menyimpan catatan inventaris yang akurat. Selanjutnya, mari kita lihat manajemen persediaan di departemen layanan. Kontrol persediaan yang tepat sangat penting. Perusahaan dapat mengurangi biaya dengan mengurangi persediaan. Di sisi lain, jika tidak ada produk, produksi dapat berhenti dan kami dapat menyebabkan ketidakpuasan pelanggan kami. Tujuan dari manajemen persediaan adalah untuk menyeimbangkan investasi persediaan dengan layanan pelanggan. Tanpa manajemen inventaris yang baik, Anda tidak dapat mencapai strategi yang rendah. (Heizer & Render, 2014)

Menurut (Taylor, 2013). Persediaan adalah persediaan barang yang dimiliki oleh suatu perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Untuk berbagai alasan penting suatu perusahaan pasti menyimpan persediaan. Terutama pada usaha retail alasan utama untuk menyimpan produk jadi adalah untuk memenuhi permintaan pelanggan akan produk. Karena sulit untuk mengetahui permintaan dengan andal, kami menyimpan sejumlah persediaan tertentu yang disebut stok pengaman atau stok penyangga untuk merespons perubahan permintaan yang tidak terduga.

Untuk memenuhi permintaan musiman atau siklus stock persediaan musiman kadang kala dibentuk dan perusahaan akan memproduksi barang saat permintaan rendah untuk memenuhi permintaan musiman yang tinggi dan kapasitas produksi tidak mencukupi. Seperti pabrik mainan yang memproduksi mainan dalam jumlah banyak selama musim panas dan musim gugur untuk mengatasi permintaan saat Hari Natal.

Persediaan memiliki peranan penting dalam operasi bisnis . dalam dunia retail persediaan dapat terdiri dari (Nasional et al., 2011):

1. Persediaan bahan baku
2. Persediaan barang dalam proses
3. Persediaan suku cadang

Manajemen gudang adalah aktivitas yang menjaga persediaan pada tingkat yang diinginkan.

Bahan disimpan dalam stok yang berbeda dan ditempatkan pada posisi yang disesuaikan dengan tahapan proses manufaktur, yang membagi area kerja menjadi beberapa bagian. Pemisahan dilakukan untuk menghindari efek aktivitas pada bagian lain dari operasi dan untuk memudahkan penjadwalan pada bagian lain.

Karena semua bahan di setiap persediaan berakhir di produk jadi pada saat yang sama, ada pengaturan persediaan yang disebut "persediaan multi-tahap" yang mengembangkan tingkat setiap persediaan untuk mendukung keseluruhan sistem.

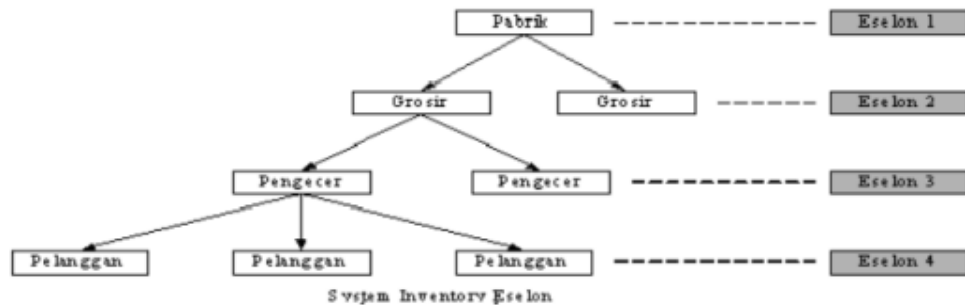
Ada banyak cara untuk mengelola inventaris, semuanya dirancang untuk memastikan sistem pengambilan keputusan yang efisien (Heizer & Render, 2014).

1. Minimum stock level, menentukan suatu angka minimum persediaan, dan melakukan pemesanan kembali ketika persediaan telah menyentuh angka minimum yang disebut reorder point.
2. Stock review, mempunyai jadwal teratur untuk memantau persediaan dan mengisi kembali persediaan ke batas yang telah ditentukan.
3. Just In Time (JIT), bertujuan untuk mengurangi biaya dengan meminimumkan persediaan. Barang dikirim ketika saat mendekati pemakaian, sehingga diperlukan kepastian pemasok untuk melakukan kewajiban pengiriman barang.
4. Reorder Lead Time, menyediakan untuk tenggang waktu antara pemesanan dan permintaan
5. Economic Order Quantity (EOQ), sebuah formula baku yang digunakan untuk menciptakan suatu keseimbangan menyimpan persediaan.
6. Batch Control, mengelola produksi barang yang memastikan komponen – komponn yang dibutuhkan untuk sejumlah produksi berikutnya dalam jumlah yang tepat.

Material dapat juga disimpan dengan cara bertingkat, yaitu dari mula-mula pabrik kemudian ke gudang, grosir, pengecer, dan akhirnya kepada pelanggan yang akan terbentuk dengan sendirinya suatu system distribusi.

**Gambar 2.1 Multi-Echelon Inventory**

(Sumayang, 2003)



### 2.1.1 Economic Order Quality (EOQ)

Bentuk EOQ yang paling sederhana dibandingkan dengan versi model lainnya disebut model EOQ dasar. Model ini merupakan formula tunggal untuk menentukan pemesanan optimal yang meminimalkan total biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Rumus model dikembangkan berdasarkan beberapa asumsi penyederhanaan dan pembatasan (Taylor, 2013), sebagai berikut:

- a. Permintaan diketahui pasti dan relative konstan sepanjang waktu
- b. Kekurangan tidak diperkenankan.
- c. Waktu tunggu ( Lead Time ) sampai psanan diterima konstan.
- d. Kualitas yang dipesan diterima sekaligus..

### 2.1.2 Fungsi Persediaan

Fungsi persediaan adalah menyeimbangkan agar terjaga antara besarnya kapasitas yang ditawarkan dengan total permintaan, selain menjaga keseimbangan antara permintaan dengan kapasitas yang ditawarkan, Persediaan juga berfungsi sebagai data informasi untuk mencapai keuntungan

yang maksimal dengan menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman barang yang dibutuhkan perusahaan. Hal ini karena dengan bertambahnya jumlah item dalam stok, jumlah item yang diminta pelanggan meningkat. (Herjanto, 2007).

### **2.1.3 Tujuan Persediaan**

Tujuan utama dari persediaan adalah untuk menyediakan barang dagangan dan lokasi barang dagangan yang dapat didistribusikan kepada pelanggan atau konsumen. Dalam proses pencapaian target persediaan, perusahaan harus menerima hasil dari proses tersebut. Artinya, Anda harus menanggung biaya dan risiko yang terkait dengan penentuan persediaan. Oleh karena itu, tujuan dari manajemen persediaan adalah untuk menentukan tingkat persediaan, yaitu perubahan tingkat persediaan, yang menyeimbangkan tujuan penyimpanan persediaan dengan biaya, dan manajemen penyediaan berusaha untuk meminimalkan total biaya persediaan (Lahu et al., 2017) . Adanya pengendalian terhadap persediaan barang bertujuan untuk:

1. Menjaga jangan sampai terjadinya kehabisan barang, yang menimbulkan ketidakpuasan bagi pelanggan.
2. Menjaga agar barang tidak berlebih , sehingga akan menimbulkan over stock.

### **2.1.4 Jenis – Jenis Peersediaan**

Persediaan dapat dikelompokan menurut jenis dan posisi barang tersebut (Heizer & Render, 2014), yaitu :

1. Persediaan bahan baku (raw material), yaitu persediaan barang – barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi. Barang ini diperoleh dari sumber – sumber alam atau dibeli dari supplier atau perusahaan yang membuat atau yang menghasilkan bahan baku untuk perusahaan lain yang digunakan.
2. Persediaan barang dalam proses (WIP) ialah komponen – komponen atau bahan mentah yang telah melewati beberapa proses perubahan, tetapi belum selesai.
3. Maintanc repair operating (MRO) adalah persediaan yang disediakan untuk pelengkapan pemeliharaan/ perbaikan / operasi yang dibutuhkan untuk menjaga agar mesin dan proses tetap produktif
4. Persediaan barang jadi adalah produk yang telah selesai dan tinggal mnunggu pengiriman. Barang jadi dapat dimasukan ke persediaan permintaan pelanggan pada masa mendatang tidak diketahui.

### **2.1.5 Meminimalkan Biaya Persediaan**

Melalui pengendalian persediaan yang optimal perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan tepat waktu dan meminimalkan biaya persediaan sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai. Model persediaan umumnya bertujuan untuk meminimalkan total biaya. Biaya penyimpanan dan biaya pemasangan adalah biaya yang signifikan. Untuk mendapatkan total biaya yang minimum maka harus meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Untuk menentukan biaya yang minimum maka harus menentukan ukuran pesanan yang optimal. Untuk itu sebelum menentukan jumlah optimal pesanan , berikut ini pengertian dari:

1. Biaya penyimpanan Biaya penyimpanan adalah biaya yang kaitannya dengan penyimpanan. Oleh sebab itu , biaya yang disimpan juga mencakup biaya barang rusak dan biaya yang terkait dengan penyimpanan seperti asuransi, serta karyawan
2. Biaya Pemesanan Biaya pemsanan mencakup dukungan administrasi, pemrosesan pesanan, formulir, biaya persediaan, pembelian dan sebagainya. Dan biaya lainnya seperti biaya untuk mempersiapkan mesin atau proses saat sedang menghasilkan pesanan.

Dengan menggunakan variable berikut ini maka dapat menentukan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan :

$Q$  = Jumlah unit per pesanan

$Q^*$  = Jumlah optimal unit per pesanan

$D$  = Permintaan tahunan dalam unit barang persediaan

$S$  = Biaya pemesanan untuk setiap pesanan

$H$  = Biaya penyimpanan

3. Biaya pemesanan tahunan = ( Jumlah Pesanan Per Tahun ) x ( Biaya Pemesanan ) (Heizer & Render, 2014)

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

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

4. Biaya Penyimpanan Tahunan = ( Rata – rata tingkat persediaan ) x ( Biaya Penyimpanan per Unit Per Tahun ) )

(Heizer & Render, 2014)

$$= \frac{\text{Kuantitas Pesanan}}{2} \times \text{Biaya Penyimpanan /Unit/ tahun}$$

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

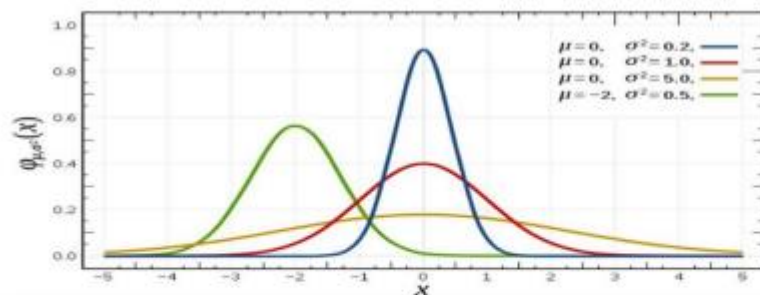
5. Total Biaya Tahunan = Biaya Penyimpanan + Biaya Pemesanan

## 2.2 Pengertian Distribusi Normal

Menurut (Taylor, 2013) Distribusi normal, yang merupakan kurva berkesinambungan dalam bentuk lonceng ( yaitu, simetris ). Distribusi normal adalah distribusi berkesinambungan yang sering dipakai karena mempunyai karakteristik matematika sehingga membuat perhitungan menjadi lebih mudah dan merupakan pendekatan yang layak untuk distribusi probabilitas berkesinambungan.

Penggunaan distribusi normal biasa digunakan untuk mendekati peluang perubah acak diskrit, menjelaskan banyak proses acak yang kontinu dan dasar dari semua statistik inferensia.

Jika  $X$  merupakan suatu peubah acak normal dengan nilai tengah  $\mu$  dan ragam  $\sigma^2$ , maka persamaan kurva normalnya :



**Gambar 2.2** Kurva distribusi normal

(Supranto, 2000)

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Keterangan:

$\pi$  = Nilai konstan yang bila ditulis dengan 4 desimal  $\pi = 3,1416$

e = Bilangan konstan, bila ditulis dengan 4 desimal e = 2,7183

$\mu$  = Parameter, ternyata merupakan rata – rata untuk distribusi

$\sigma$  = Parameter, merupakan simpangan baku untuk distribusi

### 2.2.1 Kurva Normal

Parameter yang menentukan suatu bentuk kurva normal adalah rata – rata ( $\mu$ ) dan simpangan baku ( $\sigma$ ).

### 2.2.2 Sifat – sifat Kurva Normal

Kurva normal memiliki sifat – sifat tersendiri yang berbeda dengan kurva lainnya, berikut adalah sifat – sifat kurva :

1. Kurvanya berbentuk genta atau lonceng dan memiliki satu puncak yang terletak di tengah. Nilai rata – rata hitung ( $\mu$ ) sama dengan median (Md) dan modus (Mo).
2. Modusnya, yaitu titik pada sumbu mendatar yang membuat fungsi mencapai maksimum, terjadi pada  $x = \mu$ .
3. Kurvanya setangkup terhadap suatu garis tegak yang melalui nilai tengah  $\mu$ .
4. Kurva ini mendekati sumbu mendatar secara asimtonik dalam kedua arah bila nilainya semakin menjauhi nilai tengahnya.
5. Luas daerah yang terletak antara kurva tetapi diatas sumbu mendatar sama dengan 1.

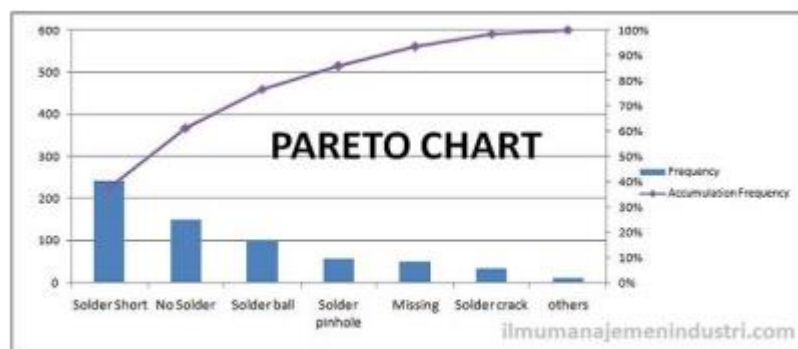
### 2.2.3 Kemiringan (Skewness)

Kemiringan ( Skewness ) adalah derajat kesetangkupan (derajat simetris) dari suatu distribusi. Suatu distribusi yang setangkup seperti distribusi normal mempunyai koefisien kemiringan = 0, sedangkan bila koefisien kemiringan positif menyatakan distribusi yang miring ke kiri, sehingga bagian kiri berisi lebih banyak. Sebaliknya bila koefisien kemiringan negatif menyatakan distribusi yang miring ke kanan.

### 2.2.4 Keruncingan (Kurtosis)

Keruncingan (kurtosis) adalah derajat kelancipan dari suatu distribusi dibandingkan terhadap distribusi yang normal. Distribusi normal memiliki nilai kurtosis = 3, disebut mesokurtis, jika kurtosis < 3, kurva tumpul atau landau yang disebut platikurtis. Jika kurtosis > 3, kurva runcing yang disebut leptokurtis.

## 2.2. Diagram Pareto



Gambar 2.3 Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan salah satu alat (tools) dari QC 7 Tools yang sering dipergunakann dalam hal quality control. Diagram pareto

pada dasarnya adalah grafik batang yang ditunjukkan dalam suatu masalah dalam urutan jumlah insiden. Urutannya dimulai dari jumlah masalah yang paling banyak muncul, hingga masalah yang paling sedikit muncul. Pada grafik ditunjukkan dari grafik batang tertinggi (paling kiri) samapi grafik terendah (paling kanan). Dalam penerapannya, diagram pareto sangat berguna dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas masalah yang akan dipecahkan. Masalah yang paling umum dan sering terjadi adalah prioritas utama kami untuk mengambil tindakan.

## **2.3 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data**

### **2.3.1 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 mengolah data. Dan berikut adalah langkah – langkahnya :

1. Mencari nilai  $N'$  untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%. Memberikan arti bahwa pengukur memperbolehkan rata – rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata – rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil mendapatkan hal ini adalah 95% , 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 :

$$N' = \left( \frac{40\sqrt{N\sum x_{ij}^2 - (\sum x_{ij})^2}}{\sum x_{ij}} \right)$$

$N'$  = Jumlah Pengamatan

$N$  = Jumlah pengamatan yang dilakukan

2. Membandingkan hasil  $N'$  dengan  $N$

Jika :

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

### 2.3.2 Uji Keseragaman Data

Peta control chart adalah suatu alat yang tepat yang berguna untuk menguji keseragaman data yang diperoleh di hasil pengamatan. Setelah melakukan uji kecukupan data langkah selanjutnya adalah uji kesragaman data dengan mengklompokan data – data yang diperoleh menjadi subgroup – subgroup, kemudian dihitung jumlah total dari rata – ratanya , berikut tabel pengelompokan data – data menjadi subgroup – subgroup :

**Tabel 2.1** Pengelompokan Subgroup

Stasiun Kerja	waktu penyelesaian (X <sub>ij</sub> )	Rata - Rata Subgroup $\bar{x}_i$
1	$X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n}$	$\bar{x}_{1n}$
2	$X_{21} + X_{22} + \dots + X_{2n}$	$\bar{x}_{2n}$
3	$X_{x1} + X_{x2} + \dots + X_{xn}$	$\bar{x}_{3n}$
Jumlah		$\sum \bar{x}_i$

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 :

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

(Wignjosoebroto, 2012)

Dimana :  $\bar{x}$  = Nilai rata – rata subgroup  
 $\sum xi$  = Jumlah rata – rata subgroup ke-i  
 $K$  = Banyaknya subgroup yang berbentuk

Menentukan harga rata – rata dari subgroup

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

(Wignjosoebroto, 2012)

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 :

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

(Wignjosoebroto, 2012)

Dimana :  $\sigma$  = Standar Deviasi  
 $\bar{x}$  = Nilai rata – rata dari rata – rata subgroup  
 $xi$  = Waktu penyelesaian yang teramati selama pengamatan dilakukan  
 $N$  = Jumlah pengamatan pendahuluan yang dilakukan.

Setelah standar deviasi telah didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata – rata subgroup dengan rumus yang digunakan adalah:

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

(Wignjosobroto, 2012)

Dimana :  $\sigma_x$  = Standar Deviasi dari distribusi harga rata – rata subgroup

$\sigma$  = Standar deviasi sebenarnya

$n$  = Besarnya subgroup.

Setelah standar deviasi sudah didapatkan maka langkah selanjutnya adalah menghitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya, sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengamat bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian. Hal ini biasanya dinyatakan dalam persen (%), jadi dengan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 99% 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 (Wignjosobroto, 2012) :

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

(2.10)

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

(2.11)

Dimana : BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

Batas – batas kontrol inilah yang menandakan apakah suatu data subgroup seragam atau. Maka dengan data – data yang telah kita peroleh tersebut bisa dikatakan seragam. Dengan mengambil beberapa sampel dari populasi yang ada berdasarkan uji kecukupan data untuk Pengukuran / pengamatan dilakukan . Hal ini menyebabkan alat ukur kehilangan kepastian tentang waktu rata-rata aktual yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan tingkat akurasi dan tingkat kepercayaan yang mencerminkan tingkat ketidakpastian yang diinginkan.

Penyimpangan maksimum dari hasil pengukuran real-time ditentukan oleh tingkat akurasi. Keyakinan pribadi dalam pengukuran bahwa hasil yang diperoleh memberikan persyaratan akurasi dan tingkat yang dinyatakan dalam persentase. Dalam kegiatan pengukuran pekerjaan digunakan tingkat ketelitian 5% dengan tingkat kepercayaan 99%. Artinya 100% rata-rata waktu yang diukur untuk suatu unsur pekerjaan 99% adalah hasil yang seharusnya diperoleh atau data menyimpang sebesar 10% (Sutalaksana, 2006).

Apabila langkah – langkah tersebut telah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah uji statistic. Sebelum itu membuat tabel distribusi frekuensi dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. 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

$$X_i = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2} \text{Dimana :}$$

X = Pengamatan

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

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

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

Dimana :

X = Rata – rata hitung sampel

F<sub>i</sub> = Frekuensi ke i

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

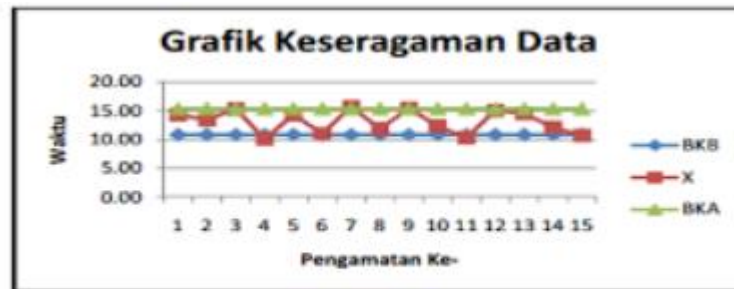
- Menghitung standar deviasi

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

Dimana :

σ = Standar Deviasi

Setelah diketahui nilai Rata – rata, Standar Deviasi dan nilai BKA dan BKB maka selanjutnya dibuatlah grafik keseragaman data seperti contoh dibawah ini:



Gambar 2.4 Grafik Keseragaman Data

### 2.3.3 Jenis – Jenis Distribusi Variate Diskret

Variabel acak diskrit dapat digunakan untuk bilangan acak yang berbeda dalam bentuk bilangan bulat. Pola kebutuhan persediaan (inventory) merupakan contoh yang sering digunakan dalam random sampling. Dalam hal ini, program pengaturan sejumlah barang produksi yang rusak juga dapat digambarkan dalam ukuran besar. Berikut ini jenis – jenis Distribusi Diskrit :

#### 1. Distribusi Diskrit Uniform

Dalam meninjau distribusi probabilitas ini untuk menyeleksi setiap bilangan integer diantara A dan B adalah sama aja dengan demikian,

$$F_x(x=r)=p$$

$$\text{Dan diperoleh } (b-a+1)p = 1 \text{ maka } P = \frac{1}{b-a+1}$$

Untuk mengambil X kita pertama – tama harus *generate* R (*random number*) dari computer dan menyusunnya dalam bentuk (Thomas J.Kakiay,2004:76):

$$X = a+[R/p] = a+[R(b-a+1)]$$

Hal ini menunjukkan probabilitas dari R berada dalam suatu interval khusus dari  $P_i$  sampai dengan  $P_{(i+1)}$ , dan ini adalah  $P$  yang mana  $X$  adalah distribusi uniform pada permulaan bilangan integer.

## 2. Distribusi Binomial

Dinyatakan bahwa  $X$  mempunyai distribusi binomial dengan PDF (Fungsi Distribusi Densitas) (Thomas J.Kakiay,2004:80):

$$F(x) = \binom{n}{x} (p)^x (1-p)^{n-x} \quad \text{Untuk } x = 0, 1, \dots, n$$

## 3. Distribusi Beta Binomial

Kadang-kadang penyelidikan menawarkan kemungkinan yang berbeda untuk mengikuti probabilitas  $P$  sebagai variabel acak. Hal ini dapat terjadi jika pengambilan sampel eksperimen individu difokuskan pada variasi acak. Pada khususnya apabila  $P$  adalah suatu beta Variate dari beta ( $a, b$ ), dimana  $a, b > 0$ , maka dinyatakan :

$$F(X = x/p) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \text{ Dan } f(X) = X = \frac{x}{p} \frac{y^{(a-b)}}{y^{(a)}r^{(b)}} p^{-1} (1-p)^{b-1} dp$$

Dngan hasilnya ( Thomas J.Kakiay,2004:85):

$$R(n+1)(n+2)$$

$$X+1 - \sqrt{R(n+1)(n+2)}$$

## 4. Distribusi Poisson

Distribusi poisson ini mempunyai fungsi densitas probabilitas sebagai berikut :

$$P(x : \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}$$

## 5. Distribusi geometri

Distribusi geometri ini merupakan suatu distribusi probabilitas diskret yang dapat menggunakan landasan pemikiran simulasi diskret bilangan acak yang mempunyai random variate dengan rumus :

$$X = \text{Int}, (\log \mu_i) / \log (q) + 1$$

(Thomas J.Kakiay,2004:92)

Untuk  $\mu_i = \text{Pmbangkit } \textit{random Number}$

$$Q = 1-p$$

Dengan ini parameter dari distribusi probabilitas geometri

## 2.4 Pengertian Simulasi

Menurut Thomas J.Kakiay, dalam bukunya “Pengantar Sistem Simulasi” Simulasi adalah suatu sistem yang digunakan untuk memecahkan atau menjelaskan masalah kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian.

Simulasi dapat diartikan sebagai usaha untuk menyalin fitur, tampilan dan karakteristik sebuah sistem nyata yang kemudian akan digunakan untuk memperkirakan efek dari berbagai tindakan. Dengan membangun model matematika yang mnghampiri sedekat mungkin untuk mempresentasikan realitas sistem. Simulasi ini terdapat tiga bagian adalah (Heizer & Render, 2014) :

1. Untuk meniru situasi dalam dunia nyata secara matematis,
2. Kemudian untuk mempelajari karakteristik operasi tersebut, dan
3. Akhirnya untuk menarik kesimpulan dan mengambil keputusan tindakan berdasarkan kepada hasil simulasi.

### 2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan Simulasi

Simulasi adalah suatu alat bantu yang diterima secara luas oleh para manager untuk beberapa alasan. Kelebihan yang diperoleh dengan memanfaatkan simulasi yaitu sebagai berikut :

1. Dapat digunakan untuk menganalisis situasi dunia nyata yang luas dan kompleks yang tidak dapat dipecahkan dengan konvensional.
2. Kompleksitas dalam dunia nyata yang dapat dimasukkan tidak dimungkinkan oleh sebagian besar model manajemen operasi,
3. Penempatan waktu dimungkinkan. Efek dari kebijakan konvensional lebih dari beberapa bulan atau tahun dapat diperoleh dengan simulasi komputer dalam waktu singkat.
4. Simulasi memungkinkan tipe pernyataan “bagaimana jika” ingin mengetahui opsi di depan yang sangat menarik.
5. Simulasi tidak mencampuri dengan sistem dunia nyata.

Adapun kekurangan dalam menggunakan simulasi sebagai berikut :

1. Model simulasi yang baik memerlukan simulasi yang lama untuk mengembangkannya.
2. Merupakan pendekatan yang berulang – ulang yang akan menghasilkan solusi yang berbeda dalam pengerjaan yang berulang – ulang.
3. Model simulasi tidak menghasilkan jawaban tanpa input yang memadai dan realistis.
4. Masing – masing model simulasi adalah unik, jadi tidak bisa mentransferkan kesimpulan ke permasalahan yang lain.

#### 2.4.2 Simulasi Monte Carlo

Monte Carlo adalah nama yang cocok karena prinsip dasar dibalik proses tersebut adalah sama dengan yang ada pada kasino perjudian di Manaco. Di Manaco, menggunakan peralatan seperti roda roulette, dadu, dan kartu. Dan peralatan tersebut menghasilkan angka secara acak dari suatu populasi yang jelas. Metode simulasi monte carlo biasa disebut juga sebuah metode analisis yang menggunakan nilai acak (Prawita & Nurcahyo, 2021)

Istilah Monte Carlo telah menjadi sinonim dengan simulasi probabilitas. Namun secara sempit teknik Monte Carlo dapat didefinisikan sebagai suatu teknik untuk memilih angka – angka secara acak dari suatu distribusi probabilitas ( yaitu, “sampling” atau uji petik ) untuk digunakan dalam suatu percobaan ( komputer ) dari suatu simulasi (Taylor, 2013).

Menurut (Heizer & Render, 2014), Simulasi Monte Carlo Ini adalah metode yang sangat praktis dan banyak digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan ketidakpastian, terutama sistem yang dapat diperbaiki. Kelebihan metode Monte Carlo adalah intuitif dan mudah dipahami sebagai metode dengan kategori uji statistik. Ini memudahkan untuk menangani salah satu dari berbagai parameter karakteristik dan mencari tahu mengapa perubahannya tidak dapat diprediksi

Simulasi Monte Carlo dapat menghilangkan ketidakpastian pemodelan keandalan. Hal ini dikarenakan simulasi Monte Carlo dapat mensimulasikan proses dan perilaku sistem yang sebenarnya. Langkah-langkah metode Monte Carlo adalah sebagai berikut (Silindak et al., 2016):

1. Menetapkan sebuah distribusi probabilitas untuk variabel penting;
2. Menentukan distribusi kumulatif kemungkinan pada tiap-tiap variabel pada tahap awal;
3. Menentukan grafik dan interval kemungkinan untuk angka acak;
4. Menentukan angka acak;
5. Membuat simulasi dari semua percobaan

Metode Monte Carlo juga dapat dikatakan sebagai desain awal suatu sistem dengan tujuan untuk menemukan dan mempelajari perilaku sistem tersebut. Metode Monte Carlo juga dapat digunakan untuk menganalisis dan memecahkan masalah dalam bentuk matematika dengan sejumlah contoh acak statistik. (Heizer & Render, 2014).

Langkah – langkah utama dalam simulasi persediaan adalah sebagai berikut:

1. Tentukan distribusi probabilitas yang diketahui dari suatu fungsi dari variabel tertentu. Distribusi probabilitas dapat berupa distribusi seperti Poisson standar, eksponensial normal, atau distribusi empiris definitif dari catatan penelitian sebelumnya.
2. Masukkan distribusi frekuensi untuk distribusi probabilitas kumulatif. Ini memastikan bahwa hanya satu variabel yang akan digabungkan dengan angka acak yang diberikan.
3. Setiap distribusi tersebut diberi angka petunjuk batasan (tag number / label number). Tabel ini disusun berdasarkan CDF dari distribusi angka acak dan distribusi probabilitas kumulatif untuk menentukan variabel spesifik untuk digunakan di dalam simulasi.

4. Lakukan penarikan random number, untuk mendapatkan angka random yaitu dengan menggunakan angka dari tabel angka acak, ataupun dengan menggunakan program Microsoft Excel 2010. Angka dimasukan dalam distribusi kumulatif untuk kepastian variabel spesifik pada setiap penelitian. Rangkaian dari angka acak yang terdaftar akan meniru pola variasi, yang diharapkan.
5. Simulasikan analisis dalam operasi untuk jumlah angka yang besar dalam penelitian. Replikasi angka yang tepat sangatlah menentukan sama seperti replikasi ukuran dari sampel eksperimen yang pasti dari dunia nyata. Pengujian statistic biasa yang biasa digunakan dengan simulasi computer ukuran dari sampel dapat menjadi banyak.

#### **2.4.3 Langkah – langkah Metode Simulasi Menggunakan Aplikasi Sistem Komputer Microsoft Excel 2010**

Prosedur penyelesaian dengan simulasi ini dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Terlebih dahulu dibuat imperical data distribusinya, yaitu fungsi distribusi atau frekuensi distribusi dari historical data yang ada.

**Tabel 2.2** Distribusi Permintaan

No	Prmintaan / Hari	Frekuensi Permintaan
1	4 pasang	5
2	5 pasang	10
3	6 pasang	15
4	7 pasang	30
5	8 pasang	25
6	9 pasang	15
	Jumlah	100

2. Distribusi diubah ke dalam bentuk fungsi distribusi kumulatif (Cumulative Distribution Frequency = CFD ).

**Tabel 2.3 Fungsi Kumulatif Distribusi Permintaan**

No	Permintaan / Hari	Distribusi Densitas	Fungsi Kumulatif Distribusi
1	4 pasang	0,5	0/05
2	5 pasang	0,10	0.15
3	6 pasang	0,15	0.30
4	7 pasang	0,30	0.60
5	8 pasang	0,25	0.85
6	9 pasang	0,15	1.00

(Sistim, 2019)

3. Setiap angka distribusi probabilitas dan probabilitas kumulatif tersebut diberi hasil dari perhitungan angka jumlah permintaan dan lead time.
4. Membuat satu angka acak dari formula fx “RANDO” pada spreadsheet Microsoft Excel 2010. Hasil angka acak tersebut di “copy” kemudian di “paste” ke beberapa kotak cell sesuai dengan beberapa jumlah angka acak yang diinginkan. Namun tiap kali angka acak dibuat pada spreadsheet Excel, angka tersebut akan selalu berbeda. Ataupun tiap kali menghitung ulang, angka acak akan berubah. Karena model simulasi membutuhkan penggunaan angka acak yang sama berulang kali, maka kita harus meng “copy” angka acak tersebut, kemudian dengan pilihan “paste special” (klik kanan mouse computer), pilih point values dan klik OK.
5. Pilih semua (blok) data angka probabilitas kumulatif dan jumlah permintaan, kemudian pada “name box” beri nama “lookup”, kemudian ENTER.

6. Untuk menghasilkan angka baru jumlah permintaan arahnya point mouse ke cell kosong untuk jumlah permintaan ke-1, kemudian ketik fungsi “VLOOKUP(X, Lookup,2)”. Untuk X adalah cell dimana angka random pertama untuk data jumlah permintaan berada.
7. Setelah nilai variabel keluar, peneliti dapat tentukan dan ambil beberapa sampel untuk mengolah data model simulasi Monte Carlo ini. Jika suatu simulasi telah diulang beberapa kali sampai ia mencapai hasil rata – rata yang tetap konstan, hasil ini sama dengan hasil keadaan tetap. Untuk itu perlu dilakukan pengambilan sampel percobaan yang lebih banyak (missal  $n=500$ ) untuk mencapai rata – rata keadaan tetap.

## BAB III

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 3.1 Pengumpulan data

##### 3.1.1 Sejarah Perusahaan



PT. MAP Aktif Adiperkasa atau yang biasanya disebut dengan MAA ini adalah sebuah perusahaan retail besar dengan memegang brand-brand ternama Indonesia. Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang cukup bagus saat ini ditopang oleh sektor belanja barang kebutuhan yang meningkat. Ekspansi pun terus dilakukan. Pertumbuhan ekonomi yang bagus tentu berdampak pada perusahaan. MAA juga memiliki 1164 gerai lokasi retail utama pada 39 kota besar di Indonesia dengan lebih dari 13.000 karyawan. Sebagai perusahaan yang inovatif, MAA secara umum dianggap sebagai pelopor retail modern di Indonesia. Mengambil langkah revolusioner dalam bisnis retail multi merk Kidz Station, Sports Station, Planet Sports, The Athlete's Foot dan Sport Warehouse. MAA berusaha keras memenuhi bahkan melampaui harapan pelanggan akan kebutuhan gaya hidup yang sehat dan memuaskan dengan menyediakan:

1. Produk yang baru dan inovatif
2. Memberikan pelayanan terbaik bagi pelanggan
3. Memberikan nilai yang sesuai dengan uang yang dibelanjakan

Di sisi lain MAA selalu berusaha mempertahankan eksistensinya didunia retail dengan tetap mempertahankan Award yang telah diraihinya seperti misalnya tata kelola perusahaan yang baik, retailer nomer 1 di Indonesia, top best public companies dan lain sebagainya. Ada satu kesamaan dari hampir semua outlet yang dikelola MAP Aktif Adiperkasa yakni kesan eksklusif dan menyasar konsumen menengah ke atas. MAA sadar bahwa persaingan diluar sangat ketat. Banyak pesaing retail yang menjamur seperti PT Matahari Putra Prima, Carrefour Indonesia (Transmart), PT Ramayana Lestari Sentosa Tbk, PT Gagan dan lain sebagainya. Dari situlah MAA mencoba untuk tetap berproduksi ditengah kompetitor dengan produk sejenis.

### **3.1.2 Visi dan Misi Perusahaan**

Visi

1. Berperan aktif di bidang pendidikan,
2. Membangun sosok manusia Indonesia yang tangguh, terampil dan berkarakter demi masa depan bangsa yang lebih baik melalui usaha ritel Perusahaan.

Misi

1. Menularkan hal-hal positif dan membantu memberikan alternatif solusi masalah sosial kepada masyarakat, khususnya masyarakat dari

keluarga pra sejahtera dan di lingkungan sekitar di mana perusahaan kami beroperasi.

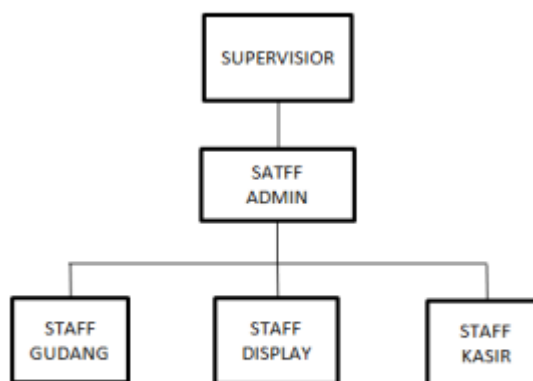
2. Senantiasa memberi, menginspirasi serta memberdayakan masyarakat
3. Menumbuhkan harapan menuju kehidupan yang lebih baik, khususnya melalui bidang pendidikan, kesehatan, dan lingkungan
4. Mendukung aktifitas positif dan bekerjasama lebih dekat dengan berbagai komunitas dimana perusahaan kami beroperasi

### 2.1.3 Lokasi Perusahaan



Gambar 3.1 Lokasi Kidz Station Lotte Shopping Avenue

### 2.1.4 Struktur Organisasi

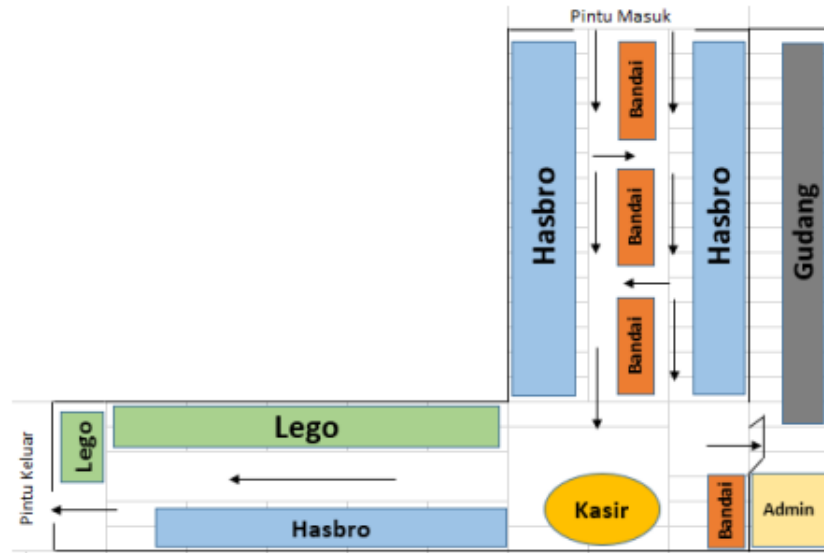


Gambar 3.2 Struktur Organisasi

Berikut ini adalah peranan pada struktur organisasi diatas :

1. Supervisor adalah sebagai seseorang yang bertanggung jawab atas kondisi seluruh toko dan para staff yang berada di dalamnya. Dan tugasnya adalah memotivasi seluruh staff, mencapai target penjualan, menjaga toko tetap dalam keadaan kondusif, memperhatikan keamanan toko, dan memastikan jumlah produk.
2. Staff Admin adalah sebagai seseorang yang bertugas untuk mengolah data penjualan dan memperhatikan jumlah persediaan barang.
3. Staff Gudang adalah sebagai seseorang yang bertugas untuk merapihkan gudang ketika barang datang, dan mengatur tata letak barang di gudang sesuai jenis barang.
4. Staff Display adalah seseorang yang bertugas untuk merapihkan semua displayan yang ada di toko dan mengatur barang sesuai dengan jenis barang dengan rapih dan menarik. Dan juga berperan sebagai staff penjualan atau staff marketing.
5. Staff Kasir seseorang yang bertugas untuk melayani pelanggan pada saat akan bertransaksi.

### 2.1.5 Layout Toko Kidz Station Lotte Avenue



Gambar 3.3 Layout Toko Kidz Station Lotte Avenue

Berikut ini adalah penjelasan tata letak layout toko kidz station :

1. Hasbro adalah brand yang paling banyak terjual dan yang paling banyak diminati oleh pelanggan, dan barang tersebut yang tersedia di toko kidz station Lotte Avenue adalah brand yang paling banyak jumlahnya atau stok barang terbanyak di display toko tersebut.
2. Bandai adalah brand dari Jepang yang mengeluarkan seri seperti Gundam yang sama banyak peminatnya, terkhusus untuk orang dewasa karena tingkat kesulitan yang tinggi.
3. Lego adalah sebuah bentuk mainan untuk membantu dan melatih kecerdasan dan motorik pada anak, karena tingkat kesulitan untuk perakitan lego yang berbeda – beda maka jenisnya pun beragam untuk anak usia 18 bulan sampai dengan usia 12 tahun dibedakan jenisnya.

4. Kasir di dalam toko Kidz Station Lotte Avenue titiknya berada di tengah – tengah toko fungsinya untuk memudahkan pelanggan dalam bertransaksi, karena letaknya yang strategis dan mudah ditemukan.
5. Meja Admin yang letaknya berada di antara samping kasir dan brand Hasbro dan dibatasi oleh pintu, karena ukuran toko Kidz Station Lotte Avenue yang sangat minimalis, letak meja admin pun sangat kecil dan sempit.
6. Gudang yang berada di toko Kidz Station Lotte Avenue letaknya berada di belakang brand Hasbro dan akses untuk menuju gudang masuknya melewati meja admin terlebih dahulu.

#### **2.1.6 Tenaga Kerja**

Tenaga kerja ialah karyawan atau orang-orang yang berperan penting dalam proses pekerjaan yang telah diseleksi sesuai kebutuhan perusahaan. Adapun jumlah karyawan di PT. MAP AKTIF ADIPERKASA tepatnya di Toko Kidz Station Lotte Avenue ialah 5 orang, terbagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan bentuk pengerjaannya. Terdiri dari Kepala toko atau Supervisor, Staff admin yang mengurus segala keuangan di dalam toko kidz station , serta ketiga staff yang ada di bidangnya masing – masing. Waktu kerja yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 8 jam untuk hari senin – minggu dan libur satu hari yaitu pada hari weekday.

## **2.2 Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini beberapa pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut:

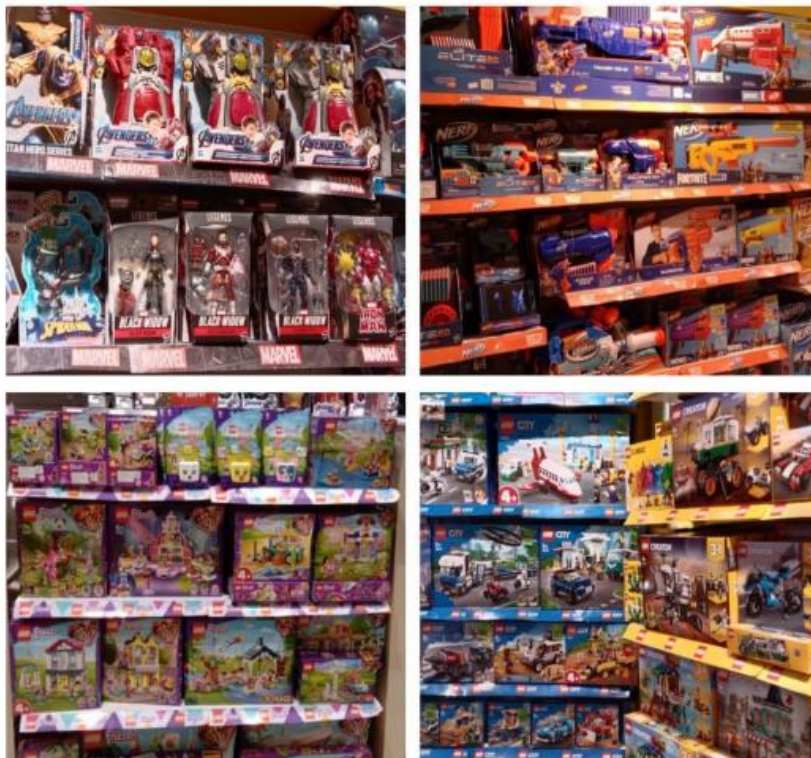
1. Data barang/ brand Hasbro beserta stock awal dan harga barang Tahun 2019.
2. Data penjualan barang/ brand yang ada di kidz station Tahun 2019.
3. Data Complain Customers

Berikut ini adalah gambar toko Kidz Station Lotte Avenue Lt.3



**Gambar 3.4 Toko Kidz Station Lotte Avenue**

Berikut adalah barang yang ada di kidz Station Lotte Avenue



**Gambar 3.5 Brand di Kidz Station**

Dalam tahap ini database yang diidentifikasi sesuai kebutuhan. Tabel – tabel tersebut digunakan sebagai dasar persediaan di toko Kidz Station Lotte Avenue.

1. Data Barang / Brand Hasbro beserta stock awal dan harga barang Tahun 2019.

**Tabel 3.1. Brand beserta Stock Awal dan Harga Barang Tahun 2019**

<b>Bulan</b>	<b>Tahun 2019</b>	<b>Total Harga</b>
Januari	890	RP. 444,110,000
Februari	546	RP. 272,454,000
Maret	778	RP. 388,222,000
April	1079	RP. 538,421,000
Mei	665	RP. 331,835,000
Juni	970	RP. 484,030,000
Juli	577	RP. 287,923,000
Agustus	2081	RP. 1,038,419,000
September	1290	RP. 643,710,000
Oktober	776	RP. 387,224,000
November	1207	RP. 602,293,000
Desember	2078	RP. 1,036,922,000
<b>Total</b>	<b>12937</b>	<b>RP. 6,455,563,000</b>

2. Rincian Data Penjualan Barang Tahun 2019

Data Penjualan Brand Hasbro, Bandai, dan Lego Tahun 2019

**Tabel 3.2 Data Penjualan Barang Lego Tahun 2019**

<b>Hasbro</b>	<b>Bandai</b>	<b>Lego</b>
62	52	40
64	54	43
68	55	43
69	55	44
64	57	42
64	56	45
62	57	47
63	58	45
67	53	40
68	54	40
65	57	41
67	51	44
65	53	47
66	54	48
64	53	49
67	57	48
67	59	47
68	50	45

**Tabel 3.2 ( Lanjutan )**

64	55	40
65	52	40
63	56	41
62	57	44
63	58	47
63	53	48
68	54	44
62	57	47
65	51	48
64	53	49
65	54	48
60	53	47
66	57	45
61	59	40
60	53	40
<b>2131</b>	<b>1807</b>	<b>1466</b>

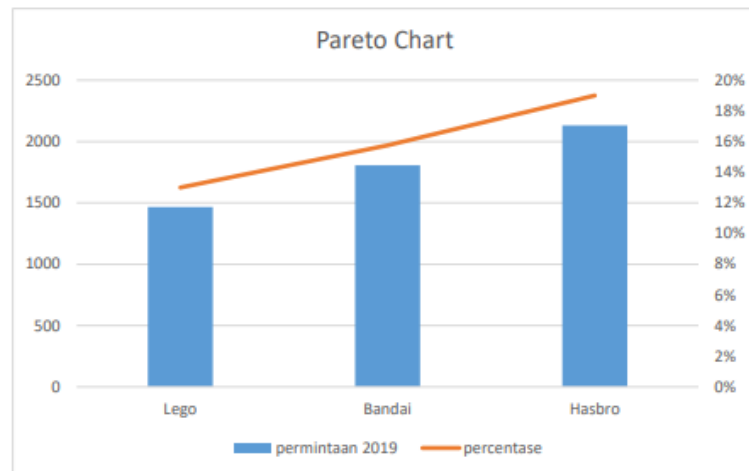
### 3. Data Complain Customers

**Tabel 3.3 Data Complain Customers**

<b>No.</b>	<b>Jenis Complain</b>	<b>Keterangan</b>
1	New Arival	Barang yang sedang in dikalangan anak-anak belum tersedia di toko yang menyebabkan timbulnya masalah pelanggan beralih ke toko lain.
2	Discount Item	Barang yang sudah lama masih dijual dengan harga normal dan tidak ada pengurangan dari harga barang yang menyebabkan pelanggan enggan untuk membeli
3	Promo Item	Promo yang terlalu banyak dan menumpuk dengan promo lain menyebabkan promo menjadi tertumpang tindih antara promo satu dengan promo lainnya dan membuat pelanggan menjadi bingung

### 3.3 Pengolahan Data

Untuk menentukan produk yang akan di uji dan telah dilakukan simulasi dari ketiga produk utama, dapat dilihat pada diagram pareto yang menunjukkan jenis item yang sering terjual pada tahun 2019 seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 3.6** Diagram Pareto Jenis Item

Pada diagram Pareto Chart diatas maka dapat dilihat bahwa Brand Hasbro adalah barang yang paling sering terjual, maka dalam laporan ini barang yang akan di teliti dan disimulasikan adalah brand Hasbro. Dan dibawah ini adalah rincian penjualan brand Habro sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Data Penjualan Barang Tahun 2019

No	Permintaan Barang Tahun 2019 (Xi)	$Xi^2$
1	62	3844
2	64	4096
3	68	4624
4	69	4761
5	64	4096
6	64	4096
7	62	3844
8	63	3969
9	67	4489
10	68	4624
11	65	4225
12	67	4489
13	65	4225
14	66	4356
15	64	4096
16	67	4489
17	67	4489
18	68	4624
19	64	4096
20	65	4225
21	63	3969
22	62	3844
23	63	3969
24	63	3969
25	68	4624
26	62	3844
27	65	4225
28	64	4096
29	65	4225
30	60	3600
31	66	4356
32	61	3721
33	60	3600
<b>Total</b>	<b>2131</b>	<b>137799</b>

### 3.3.1 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Pada bab ini hal pertama yang akan dilakukan adalah melakukan uji kecukupan dan keseragaman data. Langkah – langkah uji keseragaman data dan uji kecukupan data adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5** Pengelompokan Data Subgroup

Sub Group	Penjualan											Harga Rata - rata (Xi)
1	62	69	62	68	65	67	64	62	68	64	66	65.1
2	64	64	63	65	66	67	65	63	62	65	61	64.1
3	68	64	67	67	64	68	63	63	65	60	60	64.4
<b>Total</b>												193.6

Harga Rata – rata Subgroup

$$\bar{x}_1 = 65.1$$

$$\bar{x}_2 = 64.1$$

$$\bar{x}_3 = 64.4$$

#### 1. Uji Keseragaman Data

Tujuan dilakukan keseragaman data adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah seragam atau belum. Artinya semua data sudah berada di batas kendali atas dan batas kendali bawah, Untuk mencari nilai dari tingkat kepercayaan 99% dan ketelitian 5%, didapat dari Tabel Z sebagai berikut:

Tabel 3.6 Tabel Nilai Z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99897	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.99990	0.99990	0.99990	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997
4.0	0.99996832									
4.5	0.99999880									
5.0	0.99999971									
5.5	0.99999998									
6.0	0.99999999									

berikut ini langkah – langkah pengolahan data :

1. Rata – rata dari harga rata – rata subgroup

$$\begin{aligned} \bar{\bar{x}} &= \frac{\sum \bar{x}_i}{k} \\ &= \frac{193.6}{3} \\ &= 64.6 = 65 \end{aligned}$$

2. Standar Deviasi

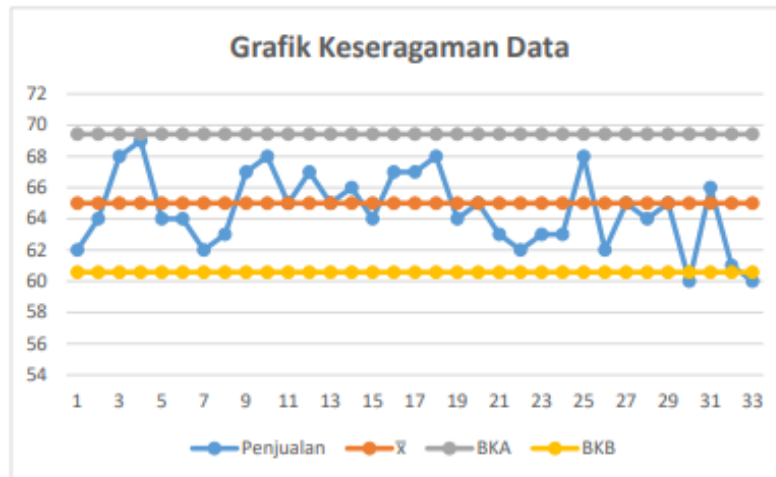
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{\Sigma (62-65)^2+(64-65)^2+ \dots +(66-65)^2}{33-1}} \\
&= \sqrt{\frac{194}{32}} \\
\sigma &= 2.46
\end{aligned}$$

3. Standar Deviasi Dari Distribusi Harga Rata – rata Subgroup
4. Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) berdasarkan tingkat kepercayaan 99% dan tingkat ketelitian 10%. Maka untuk batas kontrol (BKB) dan Batas kontrol atas (BKA) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{BKA} &= \bar{X} + 3\sigma \\
&= 65 + 3 ( 1.42 ) \\
&= 69 \text{ Pcs} \\
\text{BKB} &= \bar{X} - 3\sigma \\
&= 65 - 3 ( 1.42 ) \\
&= 60 \text{ Pcs}
\end{aligned}$$

Karena seluruh harga Rata – rata sudah berada diantara batas BKA dan BKB maka data penjualan Hasbro sudah seragam, seperti yang terlihat pada grafik dibawah ini :



**Gambar 3.7** Diagram Kendali Untuk Penjualan Hasbro

## 2. Uji Kecukupan Data

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 99% dan tingkat ketelitian 5% maka dapat diperoleh:

$$\text{Diketahui : } N = 33$$

$$\sum xi = 2131$$

$$\sum xi^2 = 137799$$

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

$$= \left[ \frac{\frac{3}{0.5} \sqrt{33 \cdot 137799 - (4541161)}}{2131} \right]^2$$

$$= \left[ \frac{6 \sqrt{33 \cdot 137799 - (4541161)}}{2131} \right]^2$$

$$N' = 22.5$$

Karena  $N' < N$  adalah  $22.5 < 33$ , berarti data telah cukup untuk diolah pada tahap selanjutnya.

### 3. Uji Statistik

Sebelum melakukan uji kenormalan data, baiknya membuat tabel distribusi frekuensi terlebih dahulu. Agar mudah pada saat akan melakukan uji kecocokan data. Dan berikut ini adalah langkah – langkah untuk membuat tabel distribusi frekuensi:

#### a. Nilai terbesar dan nilai terkecil

Nilai terbesar = 69

Nilai terkecil = 60

#### b. Menghitung jangkauan data ( range )

$$R = 69 - 60 = 9$$

#### c. Menentukan jumlah kelas

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

$$= 1 + 3,3 \log 33$$

$$= 1 + 5.02$$

$$= 6,0 \approx 6 \text{ kelas}$$

#### d. Menentukan interval kelas

$$\text{Interval} = \frac{\text{jangkauan data}}{\text{jumlah kelas}}$$

$$= \frac{9}{6}$$

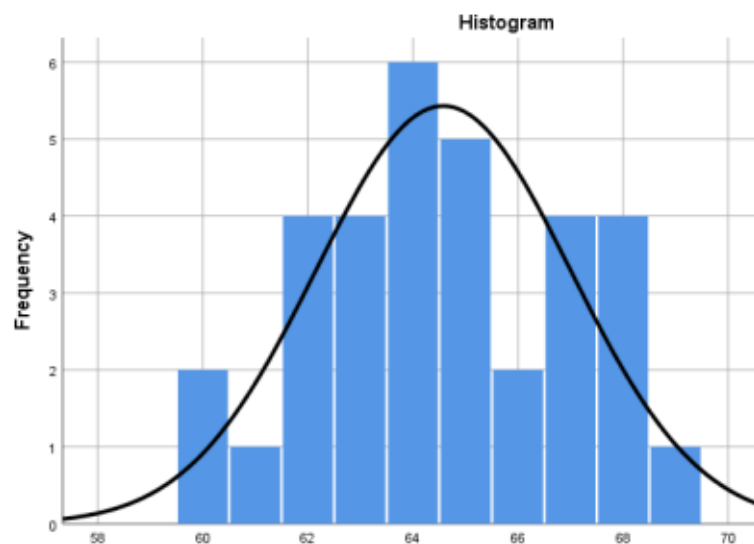
$$= 1,5 \approx 1 \text{Pcs}$$

Maka dengan menggunakan Aplikasi SPSS 25 didapat distribusi frekuensi sebagai berikut:

**Tabel 3.7** Distribusi Frekuensi Penjualan Hasbro

<i>Interval</i>	<i>Frequency</i>	<i>Comulative Percent (%)</i>
60	2	6%
61	1	3%
62	4	12%
63	4	12%
64	6	18%
65	5	15%
66	2	6%
67	4	12%
68	4	12%
69	1	3%
Total	33	100%

Setelah membuat tabel distribusi frekuensi penjualan, maka selanjtnya dibuatlah sebuah histogram yang dimana akan digunakan untuk melihat bagaimana pola distribusi data tersebut. Berikut ini adalah histogram dari data distribusi frekuensi diatas :



**Gambar 3.8** Histogram Penjualan Hasbro

### 3.3.2 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data telah terdistribusi dengan normal atau tidak. Dan langkah selanjutnya yaitu untuk melakukan uji normalitas menggunakan Uji Sample K – S

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
VAR00001		
N		33
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	60.0758
	Std. Deviation	5.15523
Most Extreme Differences	Absolute	.114
	Positive	.109
	Negative	-.114
Test Statistic		.114
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

Gambar 3.9 Output Uji Sample K-S

#### a. Formula hipotesa

H<sub>0</sub> : Distribusi observasi sesuai (mengikuti) distribusi normal  
( $D < D^*$ )

H<sub>a</sub> : Distribusi observasi tidak sesuai (tidak mengikuti) distribusi normal ( $D > D^*$ )

Pada tabel sampel K-S yang terlihat pada nilai *most Extreme Differences* pada *Absolute* adalah 0.114. Pada *Kolmogorov* tabel dengan  $N=33$  terdapat nilai sebesar 0.236. Berarti H<sub>0</sub> diterima sebab  $0.114 < 0.236$

### 3.3.3 Perhitungan Analisis dengan Cara Ekspektasi

Berdasarkan data diatas maka didapatkan distribusi probabilitas untuk penjualan produk Hasbro adalah sebagai berikut ini :

**Tabel 3.8** Distribusi Probabilitas Penjualan Produk Hasbro

No.	Permintaan per minggu (X)	Frekuensi	Probabilitas P (X)	Probabilitas Kumulatif
1	60	2	0.06	0.06
2	61	1	0.03	0.09
3	62	4	0.12	0.21
4	63	4	0.12	0.33
5	64	6	0.18	0.52
6	65	5	0.15	0.67
7	66	2	0.06	0.73
8	67	4	0.12	0.85
9	68	4	0.12	0.97
10	69	1	0.03	1.00
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>1.00</b>	

Dan selanjutnya tentukan Mean ( Rerata ), Variance, Standar Deviasi sebagai berikut:

1. Rata – rata ( Mean ) dari X

$$\begin{aligned}
 E(X) &= \sum_{i=1} P(X_i) \cdot X_i \\
 &= (0,06 \cdot 60) + (0,03 \cdot 61) + (0,12 \cdot 62) + \dots + (0,03 \cdot 69) \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

2. Varians (X)  $= \sum_{i=1} [x - E(x)]^2 \cdot P(x)$ 

$$\begin{aligned}
 &= \{ (60-60)^2 \cdot 0,06 \} + \{ (61-60)^2 \cdot 0,03 \} + \{ (62-60)^2 \cdot 0,12 \} + \dots + \{ (69-60)^2 \cdot 0,03 \} \\
 &= 26,64
 \end{aligned}$$

3. Standar Deviasi  $SD = \sqrt{Var(X)}$ 

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{26,64} = 5,16
 \end{aligned}$$

### 3.3.4 Perhitungan Ilustrasi Simulasi Monte Carlo Secara Manual

Berikut adalah perhitungan simulasi Monte Carlo dengan menggunakan angka acak yang ada pada tabel angka acak dan berikut ini langkah – langkahnya :

**Tabel 3.9** Distribusi Probabilitas

No.	Permintaan per minggu (X)	Frekuensi	Probabilitas P (X)	Probabilitas Kumulatif
1	60	2	0.06	0.06
2	61	1	0.03	0.09
3	62	4	0.12	0.21
4	63	4	0.12	0.33
5	64	6	0.18	0.52
6	65	5	0.15	0.67
7	66	2	0.06	0.73
8	67	4	0.12	0.85
9	68	4	0.12	0.97
10	69	1	0.03	1.00
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>1.00</b>	

- a. Terlebih dahulu buat Imperical data distribusinya, yaitu fungsi distribusi densitas atau frekuensi distribusi dari historical data yang ada.
- b. Seperti pada tabel 3.9 distribusi penjualan diubah dalam bentuk fungsi distribusi kumulatif.
- c. Dengan tabel dibawah ini sudah cukup untuk menentukan kebutuhan per minggu dengan penunjukan dari angka acak yang di ambil / ditarik. Dalam setiap penjualan tersebut diberi angka petunjuk batasan ( Tag number ) yang dapat di nyatakan pada tabel 3.10.

**Tabel 3.10** Angka Penunjuk Batasan

No.	Permintaan per minggu (X)	Frekuensi	Probabilitas P (X)	Tag Number ( Label Number )
1	60	2	0.06	00 – 06
2	61	1	0.03	07 – 09
3	62	4	0.12	010 – 021
4	63	4	0.12	022 – 033
5	64	6	0.18	034 – 052
6	65	5	0.15	053 – 067
7	66	2	0.06	068 – 073
8	67	4	0.12	074 – 085
9	68	4	0.12	086 – 097
10	69	1	0.03	098 – 099

d. Lakukan penarikan Random number / angka acak dari tabel sebanyak 10 angka acak seperti berikut ini :

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1. 0.0550 | 6. 0.7478  |
| 2. 0.5706 | 7. 0.4652  |
| 3. 0.6793 | 8. 0.3814  |
| 4. 0.2795 | 9. 0.2996  |
| 5. 0.1514 | 10. 0.5265 |

e. Setelah itu dari angka acak kemudian dimasukan ke angka petunjuk batas yang sesuai, angka yang dipakai hanya dua angka awal. Maka hasilnya sebagai berikut ini :

**Tabel 3.11 Hasil Permintaan Simulasi Per Minggu**

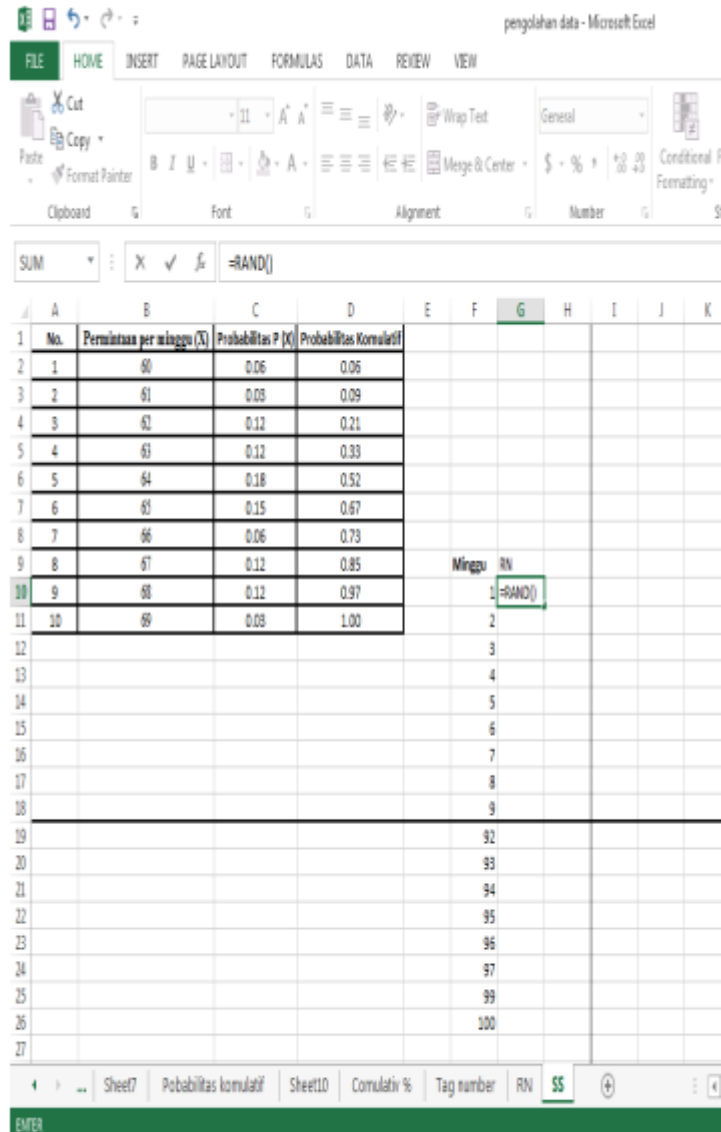
No.	Permintaan ( minggu )	Simulasi	Penjelasan
1	1	60	3 Minggu ( 65 Pcs )
2	2	65	2 Minggu ( 64 Pcs )
3	3	65	2 Minggu ( 63 Pcs )
4	4	63	1 Minggu ( 60 Pcs )
5	5	62	1 Minggu ( 62 Pcs )
6	6	67	1 Minggu ( 67 Pcs )
7	7	64	Ada 3 minggu yang memiliki permintaan 65 pcs
8	8	64	
9	9	63	
10	10	65	

### **3.3.5 Perhitungan Simulasi Monte Carlo Dengan Menggunakan Microsoft Office Excel 2010.**

Pada perhitungan kali ini Simulasi Monte Carlo dihitung menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel 2010 dengan menggunakan 100 sampel

percobaan simulasi persediaan adalah sebagai berikut langkah – langkahnya :

- a. Memasukan distribusi densitas dan Tag Number pada aplikasi excel seperti berikut ini:



**Gambar 3.10** Aplikasi Simulasi Persediaan pada Ms Excel

- b. Angka acak dibuat pada kolom pada kolom H10 dengan formula “=RAND()”, maka akan muncul angka acak seperti dibawah ini lalu tarik hingga mencapai 100 sampel.

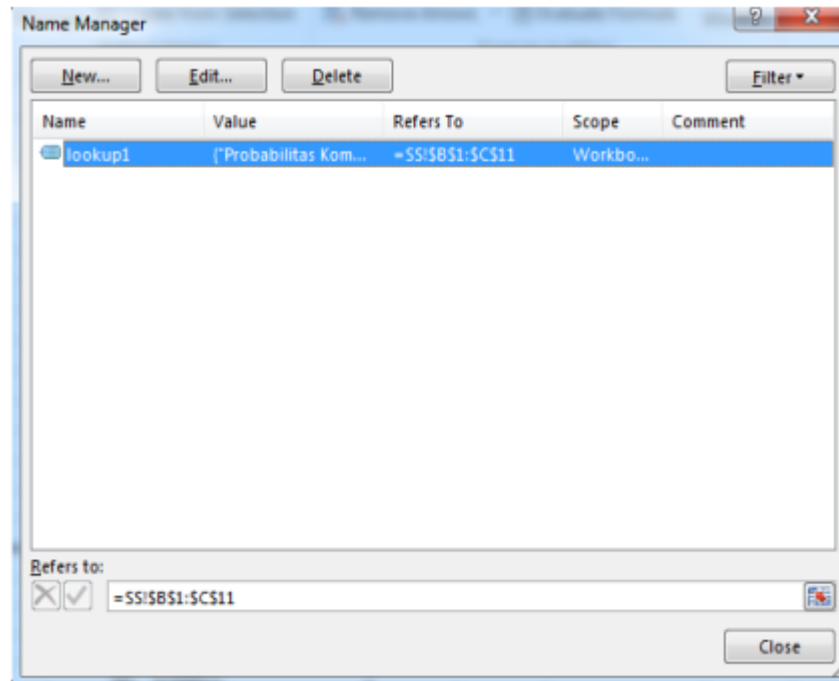
No.	Permintaan per minggu (X)	Probabilitas P(X)	Probabilitas Kumulatif
1	60	0.06	0.06
2	61	0.03	0.09
3	62	0.12	0.21
4	63	0.12	0.33
5	64	0.18	0.52
6	65	0.15	0.67
7	66	0.06	0.73
8	67	0.12	0.85
9	68	0.12	0.97
10	69	0.03	1.00

Minggu	RN
1	0.25186
2	0.45357
3	0.64773
4	0.49542
89	0.58139
90	0.05263
91	0.15143
92	0.94425
93	0.93711
94	0.40907
95	0.58685
96	0.94711
97	0.87284
98	0.61723
99	0.38112
100	0.20385

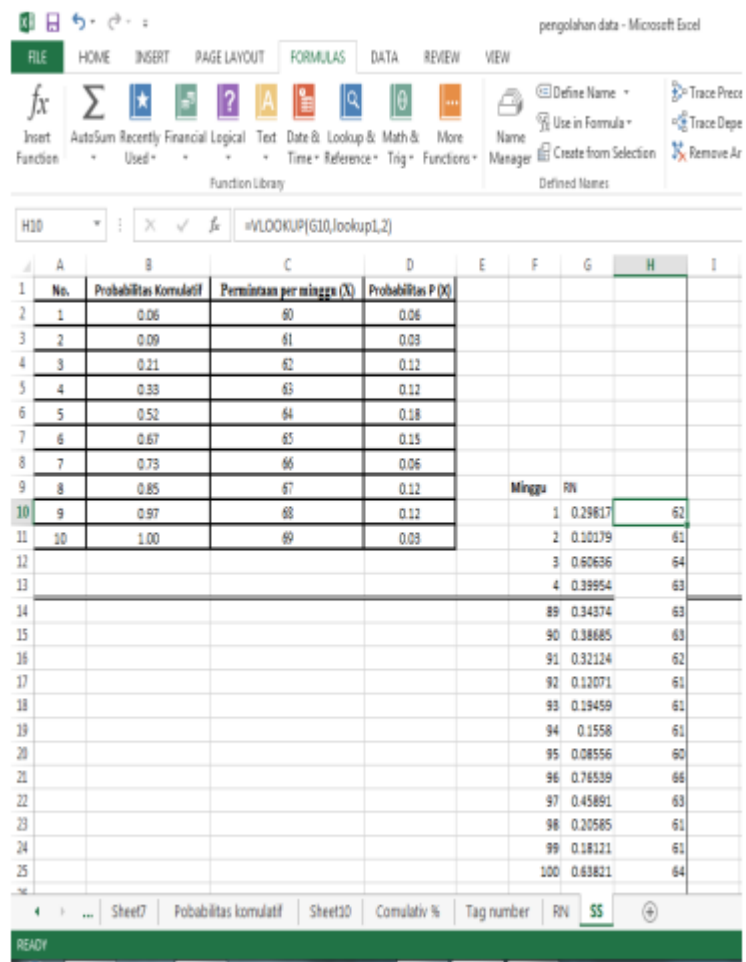
**Gambar 3.11** Formula Penarikan Angka Acak pada Ms Excel

- c. Memilih kolom probabilitas kumulatif dan penjualan per minggu, dan diberi nama “lookup 1” dengan cara pilih menu formula lalu pilih Define name, lalu pilih new kemudian lalu pilih yang akan jadi Tabel Array. Maka akan muncul tampilan seperti pada gambar di bawah ini :



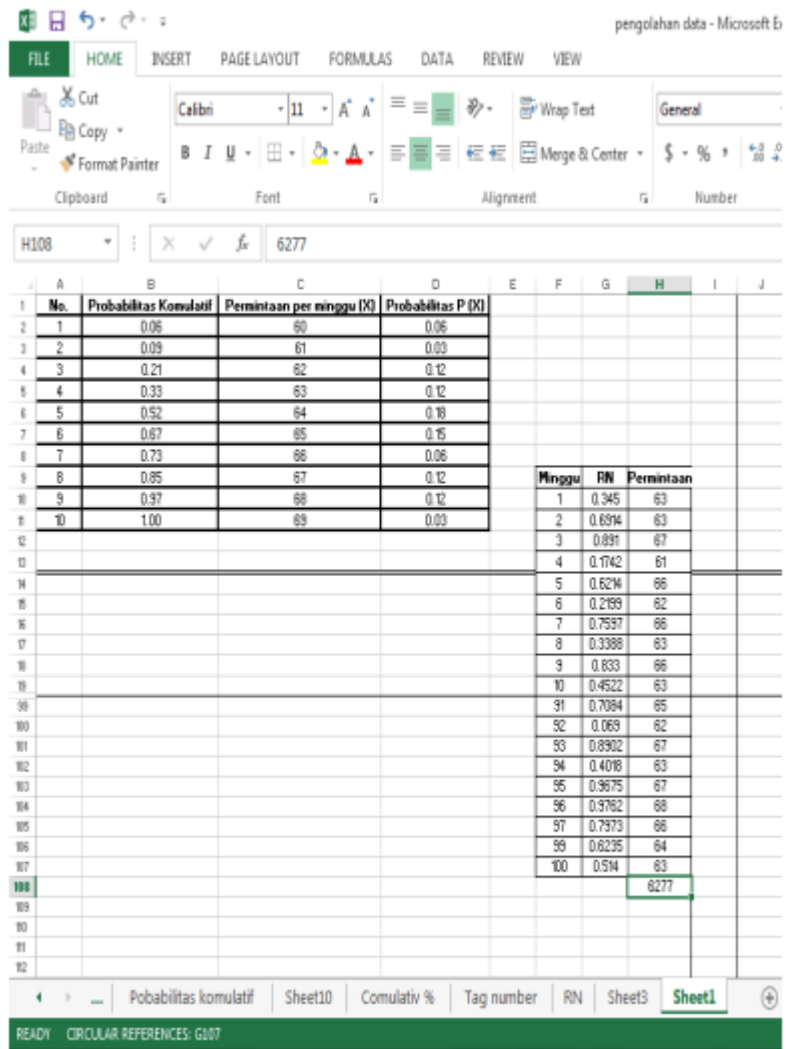
**Gambar 3.12** Aplikasi Simulasi untuk menentukan Lookup

- d. Selanjutnya pilih kolom penjualan per minggu dan probabilitas kumulatif sebagai lookup1 yang akan digunakan pada angka acak tersebut. Letak kursor pada cell H10 untuk melihat probabilitas berapa yang masuk dengan angka acak.



**Gambar 3.13** Aplikasi Simulasi Membuat *Vlookup*

- e. Data untuk simulasi tiap minggu dibuat dengan menggunakan formula “VLOOKUP(G10,lookup1,2)” Pada cell H10, lalu copy cell tersebut kemudian paste hingga cell H107, lalu copy dan paste special values untuk random number agar tidak berubah lagi maka muncul nilai permintaan sesuai dengan probabilitas yang ada seperti gambar diatas.



Gambar 3.14 Hasil Simulasi Permintaan

Berikut ini hasil simulasi monte carlo persediaan selama 100 minggu dengan sampel sebanyak 100 sampel pada pengadaan barang Hasbro sebagai berikut:

**Tabel 3.12** Hasil Simulasi Persediaan Hasbro

Minggu	RN	Permintaan
1	0.35413	63
2	0.95702	67
3	0.43828	63
4	0.03429	63
5	0.77204	66
6	0.09716	61
7	0.44165	63
8	0.07819	60
9	0.99073	68
10	0.6574	64
11	0.07888	60
12	0.86815	67
13	0.61858	64
14	0.41546	63
15	0.04558	62
16	0.02787	64
17	0.10002	61
18	0.94393	67
19	0.06598	60
20	0.07269	60
21	0.68136	65
22	0.57428	64
23	0.98466	68
24	0.32794	62
25	0.87026	67
26	0.13148	61
27	0.07539	60
28	0.72552	65
29	0.74704	66
30	0.04995	67
31	0.58618	64
32	0.46102	63
33	0.62333	64
34	0.2125	62
35	0.5649	64

**Tabel 3.12 ( Lanjutan )**

36	0.33893	63
37	0.31811	62
38	0.47025	63
39	0.24996	62
40	0.34664	63
41	0.45132	63
42	0.89924	67
43	0.00432	65
44	0.95165	67
45	0.50606	63
46	0.71137	65
47	0.0839	60
48	0.67851	65
49	0.11486	61
50	0.78254	66
51	0.12015	61
52	0.03722	61
53	0.04808	60
54	0.3028	62
55	0.90624	67
56	0.73213	66
57	0.55293	64
58	0.20282	61
59	0.42139	63
60	0.58733	64
61	0.96192	67
62	0.36125	63
63	0.55961	64
64	0.62917	64
65	0.87458	67
66	0.62879	64
67	0.24634	62
68	0.26791	62
69	0.52763	64
70	0.94757	67
71	0.26485	62

**Tabel 3.12 ( Lanjutan )**

72	0.24502	62
73	0.37698	63
74	0.12641	61
75	0.62062	64
76	0.25412	62
77	0.82781	66
78	0.92322	67
79	0.94781	67
80	0.96189	67
81	0.37733	63
82	0.83473	66
83	0.01943	68
84	0.1049	61
85	0.08265	60
86	0.17596	61
87	0.34492	63
88	0.67003	65
89	0.00728	69
90	0.61199	64
91	0.09856	61
92	0.94181	67
93	0.24989	62
94	0.54825	64
95	0.04646	62
96	0.14653	61
97	0.85683	67
98	0.50635	63
99	0.2876	62
100	0.19701	61
<b>Total</b>		<b>6367</b>

Setelah diketahui nilai angka acak atau random number sebanyak 100 sampel maka dibuatlah resume seperti pada tabel 3.13 dibawah ini:

**Tabel 3.13** Hasil Permintaan Simulasi / Resume 100 Sampel

No.	Simulasi	Permintaan ( minggu )	Penjelasan
1	60	8	17 Minggu ( 63 Pcs )
2	61	13	16 Minggu ( 64 Pcs )
3	62	14	16 Minggu ( 67 Pcs )
4	63	17	14 Minggu ( 62 Pcs )
5	64	16	13 Minggu ( 61 Pcs )
6	65	6	8 Minggu ( 61 Pcs )
7	66	6	6 Minggu ( 65 Pcs )
8	67	16	6 Minggu ( 66 Pcs )
9	68	3	3 Minggu ( 68 Pcs )
10	69	1	1 Minggu ( 69 Pcs )
		<b>100</b>	Ada 17 minggu yang memiliki permintaan 60 Pcs

Langkah – langkah untuk mendapatkan nilai data analisis dari program Ms Excel adalah sebagai berikut :

1. Pilih menu file lalu ke options
2. Kemudian pilih “add-ins”
3. Pada bagian manage pilih “excel add-ins” dan klik GO lalu OK
4. Maka akan muncul data analisis pada menubar, kemudian pilih “data analysis”. Pilih opsi “Descriptive Statistics”.
5. Pilihan ini membuka kotak dialog seperti gambar dibawah ini kemudian masukan input range dan output range lalu centang summary statistic dan kemudian centang confidence level.

<i>Column1</i>	
Mean	63.67
Standard Error	0.236581291
Median	63
Mode	63
Standard Deviation	2.365812906
Sample Variance	5.597070707
Kurtosis	-0.95224748
Skewness	0.282682326
Range	9
Minimum	60
Maximum	69
Sum	6367
Count	100
Confidence Level(95.0%)	0.469428607

**Gambar 3.15** Mengeluarkan data Statistik *Ms Excel*

**Tabel 3.14** Rencana Persediaan Hasbro Tahun 2020

<b>Bulan</b>	<b>Rencana Persediaan Hasbro</b>	<b>Harga Barang</b>
Januari	256	RP. 127,744,000
Februari	250	RP. 124,750,000
Maret	259	RP. 129,241,000
April	253	RP. 126,247,000
Mei	248	RP. 123,752,000
Juni	259	RP. 129,241,000
Juli	253	RP. 126,247,000
Agustus	260	RP. 129,740,000
September	253	RP. 126,247,000
Oktober	250	RP. 124,750,000
November	262	RP. 130,738,000
Desember	251	RP. 125,249,000
<b>Total</b>	<b>3054</b>	<b>RP. 1,523,946,000</b>

**Tabel 3.15** Perbandingan Aktual Stock Dengan Hasil Simulasi

Bulan	Tahun 2019		Tahun 2020	
	Stock Aktual 2019	Total Harga	Rencana Persediaan Hasbro	Total Harga
Januari	890	Rp. 444,110,000	256	Rp. 127,744,000
Februari	546	Rp. 272,454,000	250	Rp. 124,750,000
Maret	778	Rp. 388,222,000	259	Rp. 129,241,000
April	1079	Rp. 538,421,000	253	Rp. 126,247,000
Mei	665	Rp. 331,835,000	248	Rp. 123,752,000
Juni	970	Rp. 484,030,000	259	Rp. 129,241,000
Juli	577	Rp. 287,923,000	253	Rp. 126,247,000
Agustus	2081	Rp. 1,038,419,000	260	Rp. 129,740,000
September	1290	Rp. 643,710,000	253	Rp. 126,247,000
Oktober	776	Rp. 387,224,000	250	Rp. 124,750,000
November	1207	Rp. 602,293,000	262	Rp. 130,738,000
Desember	2078	Rp. 1,036,922,000	251	Rp. 125,249,000
<b>Total</b>	<b>12937</b>	<b>Rp. 6,455,563,000</b>	<b>3054</b>	<b>Rp. 1,523,946,000</b>

Pada tabel 3.15 diatas yang menunjukkan suatu perbandingan antara data aktual stok dengan data rencana persediaan pada tahun 2020.

### 3.3.6 Menghitung Total Biaya Inventory

Menghitung total biaya inventory didapat dari menghitung biaya penyimpanan yang dilakukan selama satu tahun, berikut ini adalah cara mencari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan :

**Tabel 3.16** Rincian Biaya Penyimpanan Aktual Tahun 2019

No	Uraian	Rincian	Jumlah
1	Sewa bangunan 2,5 x 4	(Rp. 182.000.000 / 140m ) x Luas gudang	Rp. 13,000,000
2	Biaya tenaga kerja 1 tahun	Rp. 4.350.000 x 12 bulan	Rp. 52,200,000
3	Harga barang	12937 Pcs x Rp. 499.000	Rp. 6,455,563,000
4	Oportunity Loss	20% dari harga barang	Rp. 1,289,112,600
	<b>Total</b>		<b>Rp. 7,809,875,600</b>

Biaya Oportunity Loss adalah biaya yang merugi atau biaya kerusakan barang akibat penumpukan barang di toko dan juga diakibatkan karena barang yang tidak laku dijual.

Jadi selama satu tahun total biaya penyimpanannya adalah Rp. 7.809.875.600 kemudian untuk mencari biaya penyimpanan per unit/tahun, maka total biaya penyimpanan dibagi dengan jumlah penyimpanan total produk selama satu tahun yaitu :

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{\text{Rp. 7.809.875.600}}{12937}$$

$$H = \text{Rp. 603.685 per unit/tahun}$$

Biaya penyimpanan setelah simulasi permintaan perminggu adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.17** Rincian Biaya Penyimpanan Simulasi Tahun 2020

No	Uraian	Rincian	Jumlah
1	Sewa bangunan 2,5 x 4	(Rp. 182.000.000 / 140m ) x Luas gudang	Rp. 13,000,000
2	Biaya tenaga kerja 1 tahun	Rp. 4.350.000 x 12 bulan	Rp. 52,200,000
3	Harga barang	3054 Pcs x Rp. 499.000	Rp. 1,523,946,000
4	Oportunity Loss	20% dari harga barang	Rp. 304,789,200
	<b>Total</b>		<b>Rp. 1,893,935,200</b>

Jadi setelah dilakukan simulasi biaya penyimpanan adalah sebesar Rp. 1.893.935.200. Jadi biaya penyimpanan untuk hasil dari simulasi adalah:

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{\text{Rp. 1.893.935.200}}{63 \times 52 \text{ minggu}}$$

$$H = \text{Rp. 578.125 per unit/tahun}$$

**Tabel 3.18** Perbandingan Data Aktual Dengan Hasil Simulasi

Biaya Aktual 2019		Hasil Simulasi 2020	
Harga Barang	Biaya Penyimpanan	Harga Barang	Biaya Penyimpanan
Rp. 6,455,563,000	Rp. 603,685	Rp. 1,523,946,000	Rp. 578,125

Pada tabel 3.18 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan biaya persediaan / biaya penyimpanan karena proses simulasi yang sudah di uji dan di optimalisasikan dengan penurunan perhitungan persentase dibawah ini:

$$\text{➤ } \frac{\text{Harga Barang 2019} - \text{Harga Barang 2020}}{\text{Harga Barang 2019}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp. 6,455,563,000} - \text{Rp. 1,523,946,000}}{\text{Rp. 6,455,563,000}} \times 100\%$$

$$= 76,39 \%$$

$$\text{➤ } \frac{\text{Biaya Penyimpanan 2019} - \text{Biaya Penyimpanan 2020}}{\text{Biaya Penyimpanan 2020}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp. 603,685} - \text{Rp. 578,125}}{\text{Rp. 603,685}} \times 100\%$$

$$= 4,3 \%$$

## **BAB IV**

### **ANALISIS HASIL PENGOLAHAN DATA**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengumpulan data dan pengolahan data pada bab III, maka dengan mengacu pada bab II landasan teori akan dilakukan analisa persediaan produk Hasbro pada Toko Kidz Station Lotte Shopping Avenue adalah sebagai berikut ini :

#### **4.1 Analisa Uji Keseragaman Data dan Kecukupan Data**

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa data penjualan Hasbro telah seragam dan cukup jumlahnya pada saat melakukan pengamatan dengan menggunakan tingkat kepercayaan 99% dan tingkat ketelitian 5%, dimana 99% dari 33 data yang dilakukan akan mempunyai harga rata – rata kesalahan sebesar 5% dari harga rata – rata sebenarnya.

#### **4.2 Analisa Uji Normalitas**

Setelah melakukan uji keseragaman data dan kecukupan data maka dibuatlah sebuah distribusi frekuensi dan pengolahan data dengan menggunakan distribusi normal maka untuk itu perlu dilakukan uji normalitas apakah data sudah berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji Kolmogorov smirnov pada SPSS 25 didapat hasil Z sebesar 0.114 dan dapat tabel nilai Kolmogorov didapat dengan N=33 adalah 0.236 berarti nilai Z sebesar  $0.114 < 0.236$  berarti  $H_0$  diterima yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara satu variabel independen terhadap variabel dependen.

### 4.3 Analisa Hasil Perhitungan Simulasi Dengan Metode Ekspektasi

Perhitungan dengan cara ekspektasi dari data probabilitas frekuensi penjualan produk Hasbro dan untuk melihat perbandingan antara simulasi ekspektasi dengan simulasi pada computer Ms Excel. Dari perhitungan ekspektasi menghasilkan nilai rata – rata ( mean ) = 60, Varians = 26.64 dan Standar Deviasi (STDEV) = 5.16

### 4.4 Analisa Perhitungan Simulasi Menggunakan Komputer Dengan Aplikasi MS Excel 2010

Dengan sampel n= 100 sampel maka didapat jumlah rata – rata permintaan untuk tahun berikutnya adalah sebesar 63 pcs dan dengan jumlah total permintaan sebesar = 6367. Pengolahan data menggunakan Ms Excel didapatkan nilai mean = 63 pcs, Varians (X) = 5.5 dan Standar Deviasi = 2.3 Berikut ini perbandingan antara metode ekpektasi dan metode simulasi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.1** Perbandingan metode ekpektasi dan metode simulasi

	Mean		Varians		Standar Deviasi	
	Ekspektasi	Simulasi	Ekspektasi	Simulasi	Ekspektasi	Simulasi
Permintaan Hasbro	60	63	26.64	5.5	5.16	2.3

Hasil perbandingan dari parameter Mean, Varians dan Standar Deviasi pada tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa metode simulasi memberikan hasil yang lebih baik dilihat dari nilai standar deviasi yang lebih kecil. Dan lebih mendekati kepada kenyataan, atau lebih mendekati pada data yang sudah ada

#### 4.5 Analisa Persediaan Hasbro Pada Simulasi Ms. Excel

Pada hasil simulasi dapat dilihat bahwa permintaan pada setiap minggu untuk Hasbro bervariasi dengan melihat dari angka acak yang telah dihitung dari probabilitas kumulatif sebelumnya. Seperti yang terlihat pada tabel 3.11 yang ada pada pengolahan data. Pada tahun 2020 terlihat jumlah persediaan Hasbro selama satu tahun kedepan dibutuhkan sebesar 3066 pcs. Dan pada prosesnya setiap persediaan dalam setiap minggu yang harus ditetapkan dapat dilihat dari beberapa permintaan barang yang paling banyak muncul dengan 100 sampel yang ada pada simulasi menggunakan Ms. Excel. Dan berikut ini adalah hasil dari rekapan simulasi dengan Ms. Excel :

**Tabel 4.2 Hasil Rekapan Simulasi 100 Sampel**

No.	Permintaan Per Minggu (Pcs)	Frekuensi
1	63	17
2	64	16
3	67	16
4	62	14
5	61	13
6	60	8
7	65	6
8	66	6
9	68	3
10	69	1
		<b>100</b>

Pada tabel diatas dapat terlihat dalam simulasi sebanyak 100 sampel bahwa permintaan yang paling sering muncul adalah 63 pcs setiap minggu sebanyak 17 kali, dan jumlah terbesar permintaan per minggu adalah 69 tetapi dalam simulasi 100 sampel permintaan tersebut yang paling jarang muncul. Maka dari hasil simulasi dapat ditetapkan bahwa stok yang harus disediakan setiap minggu adalah 63 pcs, dengan melihat jumlah permintaan yang paling banyak

yaitu sebesar 69 pcs dengan pertimbangan range antara 63 ke 69 pcs yang tidak terlalu jauh maka dengan jumlah persediaan 63 pcs setiap minggu akan memberikan jumlah yang optimal. Untuk biaya penyimpanan actual sebesar Rp. Rp. 603.685 sedangkan biaya penyimpanan untuk hasil simulasi adalah sebesar Rp. 578.125.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo maka hasil jumlah persediaan yang didapat adalah sebesar 63 pcs dengan frekuensi sebanyak 17 kali. Maka jumlah permintaan yang dibutuhkan selama satu minggu adalah 63 pcs karena yang paling banyak muncul agar dapat memenuhi permintaan barang Hasbro supaya tidak terjadi overstock ataupun kekurangan stok dengan total harga barang Rp. 31,437,000..
2. Untuk menentukan jumlah persediaan barang maka dilakukanlah perhitungan menggunakan perhitungan Simulasi Monte Carlo secara manual, perhitungan simulasi monte carlo dengan ms excel dan juga perhitungan analisis secara ekspektasi. Pada perhitungan ekpektasi didapat nilai Mean ( $\bar{x}$ ) = 60, Varians ( $s^2$ ) = 26.64, dan Standar Deviasi ( $\sigma$ ) = 5.16 yang menunjukkan perhitungan antalitis ekpektasi atau hasil yang diharapkan.
3. Untuk mengendalikan jumlah persediaan dengan tepat maka hasil perbandingan antara cara simulasi monte carlo dan ekspektasi dapat diketahui bahwa simulasi monte carlo dapat digunakan untuk menentukan persediaan yang dibutuhkan selama selang waktu tertentu dengan lebih baik dibandingkan dengan cara ekpektasi. Dengan biaya penyimpanan Rp. 578, 125 dengan total penurunan persentase sebanyak 4,3 %, dan harga barang menjadi Rp. 1,523,946,000 dengan total penurunan persentase sebanyak 76,39% .

## 5.2 Saran

Saran yang diharapkan dapat berguna bagi perusahaan pada masa yang akan datang terutama dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam operasional perusahaan , berikut saran yang penulis berikan adalah :

1. Untuk mengetahui jumlah persediaan dan rencana persediaan untuk satu tahun kedepan dapat disarankan kepada perusahaan untuk mengacu pada perhitungan simulasi ini.
2. Kepala toko atau PIC bisa dapat untuk memperhitungkan keluarnya barang dan adanya permintaan barang dari pelanggan. Sehingga dapat dibuat metode simulasi untuk jangka panjang.
3. Dengan jika adanya proses simulasi permintaan persediaan, penumpukan barang di gudang tidak akan terjadi.
4. Dan disarankan kepada perusahaan untuk membuat rencana dan diadakannya workshop untuk simulasi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Heizer, J., & Render, B. (2014). Operations Management Sustainability and Supply Chain Management 11th edition. In *Pearson Education, Inc*, (Vol. 1, Issue 2).
- Herjanto, E. (2007). Pengantar Manajemen Operasi. *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*.
- Lahu, E. P., Sumarauw, J. S. B., Ekonomi, F., Manajemen, J., Sam, U., Manado, R., & Belakang, L. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(3), 4175–4184.  
<https://doi.org/10.35794/emba.v5i3.18394>
- Nasional, S., Informasi, T., Teknik, F., & Dian, U. (2011). *Optimalisasi sistem persediaan dan distribusi pada pusat distribusi minimarket berjaringan. 2011*(Semantik), 0–4.
- Prawita, R., & Nurcahyo, G. W. (2021). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis Simulasi Metode Monte Carlo dalam Menjaga Persediaan Alat Tulis Kantor. 3*, 72–77.  
<https://doi.org/10.37034/infeb.v3i2.69>
- Silindak, P., Menggunakan, D., Carlo, M. M., Pendahuluan, I., & Monte, M. (2016). *Prediksi penjualan barang pada koperasi pt. perkebunan silindak dengan menggunakan metode monte carlo. 3*(6), 65–69.
- Sistim, J. (2019). *Simulasi Pengadaan Barang Menggunakan Metode Monte Carlo*.

1, 8–11.

Sumayang, L. (2003). Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. In *Jakarta: Salemba Empat*.

Supranto, J. (2000). Statistik Teori & Aplikasi. In *Statistik: Teori & Aplikasi*.

Sutalaksana, I. (2006). Teknik Perancangan Sistem Kerja. In *ITB Bandung*.

Taylor, B. W. (2013). Introduction to Management Science 11e. In *Pearson* (Vol. 58, Issue 3).

Wignjosoebroto, S. (2012). Pengantar Teknik Dan Manajemen Industri. *Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya, Edisi Pert*.