

**PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERENCANAAN  
PENGEMBANGAN TOKO DI PT. SEPATU BATA TBK.  
WILAYAH MALANG KOTA MENGGUNAKAN  
TEOREMA BAYES**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**AFIRST CHANDRAENY W.  
0710943014-94**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2011**

**PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERENCANAAN  
PENGEMBANGAN TOKO DI PT. SEPATU BATA TBK.  
WILAYAH MALANG KOTA MENGGUNAKAN  
TEOREMA BAYES**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang Matematika

Oleh:

**AFIRST CHANDRAENY W.**

**0710943014-94**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2011**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERENCANAAN  
PENGEMBANGAN TOKO DI PT. SEPATU BATA TBK.  
WILAYAH MALANG KOTA MENGGUNAKAN  
TEOREMA BAYES**

Oleh:  
**AFIRST CHANDRAENY W.**  
**0710943014-94**

Setelah dipertahankan di depan majelis penguji  
pada tanggal 18 Agustus 2011  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam Bidang Matematika

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dra. Endang Wahyu H., M.Si**  
**NIP. 196611121991032001**

**Drs. Imam Nurhadi P., MT**  
**NIP. 196203141989031001**

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Matematika**  
**Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc**  
**NIP. 196709071992031001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afirst Chandraeny W.  
NIM : 0710943014-94  
Jurusan : Matematika  
Penulis Skripsi berjudul :

**Pengambilan Keputusan pada Perencanaan Pengembangan  
Toko di PT. Sepatu Bata Tbk. Wilayah Malang Kota  
Menggunakan Teorema Bayes**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi skripsi yang saya buat benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka skripsi ini, semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 18 Agustus 2011  
Yang menyatakan,

(Afirst Chandraeny W.)  
NIM 0710943014-94

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERENCANAAN  
PENGEMBANGAN TOKO DI PT. SEPATU BATA TBK.  
WILAYAH MALANG KOTA MENGGUNAKAN  
TEOREMA BAYES**

**ABSTRAK**

Skripsi ini membahas teknik pengambilan keputusan dalam keadaan ketidakpastian yang diterapkan pada masalah perencanaan pengembangan cabang (toko) perusahaan. Tujuan dari pengembangan salah satu toko terbaik ini adalah untuk memperoleh keuntungan yang maksimum. Permasalahan ini diselesaikan menggunakan Teorema Bayes dengan nilai harapan. Perhitungan probabilitas *posterior* dilakukan secara iterasi, hingga diperoleh nilai probabilitasnya mendekati satu. Sehingga ketelitian dan pendekatan pada keadaan sesungguhnya bisa tercapai. Selanjutnya dihitung nilai harapan dari setiap toko. Keputusan diambil dengan memilih nilai harapan maksimum. Data yang digunakan dalam skripsi ini adalah jumlah toko PT. Sepatu Bata Tbk. di wilayah Malang Kota, jumlah produk yang terjual serta jumlah pendapatan (omzet) selama sembilan bulan. Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa PT. Sepatu Bata Tbk. sebaiknya mengembangkan toko Pasar Besar 25 karena memiliki nilai harapan maksimum dibandingkan enam toko lainnya.

**Kata kunci:** Pengambilan keputusan, keadaan ketidakpastian, nilai harapan, Teorema Bayes.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



# DECISION ON DEVELOPMENT PLANNING IN STORES PT. SEPATU BATA TBK. MALANG CITY AREA USING BAYES'S THEOREM

## ABSTRACT

This final project discusses about technique of decision making in a state of uncertainty, it is applied to the problem of planning the development of branch (store) companies. The purpose of the development one of the best store is to gain the maximum benefit. This problem is solved using Bayes Theorem with expected value. Iteration is performed to calculate posterior probability, until the value of the probability approaching to one. Hence, the accuracy and approaches in actual conditions can be achieved. Furthermore, calculated the expected value of each store. The decision was taken by selecting the maximum expected value. The data was collected from PT. Sepatu Bata Tbk. in Malang City. The number of stores, the number of products sold and the amount of revenue (turnover) for nine months are included in this data. Based on the results of calculations can be concluded that the PT. Sepatu Bata Tbk. should develop Pasar Besar 25, because it has a maximum expected value than six other stores.

**Key words:** Decision making, the state of uncertainty, expected value, Bayes' Theorem.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat serta hidayahNya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul **Pengambilan Keputusan pada Perencanaan Pengembangan Toko di PT. Sepatu Bata Tbk. Wilayah Malang Kota Menggunakan Teorema Bayes**. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini tidak dapat terealisasi tanpa bantuan, bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Dra. Endang Wahyu H., M.Si., selaku pembimbing I atas segala bimbingan, nasihat, motivasi serta kesabaran yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
2. Drs. Imam Nurhadi P., MT., selaku pembimbing II atas segala bimbingan, nasihat, motivasi serta kesabaran yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
3. Dr. Sobri A., MT., Prof. Dr. Marjono, M.Phil dan Drs. M. Musliikh, M.Si. selaku dosen penguji atas segala saran yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
4. Semua Bapak/Ibu dosen Jurusan Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama melaksanakan studi.
5. Segenap staf dan karyawan TU Jurusan Matematika atas segala bantuannya.
6. Mochamad Danya Rizaldi selaku District Sales Manager PT. Sepatu Bata wilayah Malang Kota serta seluruh kuasa toko sepatu Bata di Malang Kota.
7. Ayah , Ibu dan adikku tercinta atas segala doa, kasih sayang, dukungan, kesabaran serta nasihat yang telah diberikan selama ini.
8. Dayak atas segala kebaikan, kesabaran, bantuan tenaga, pikiran, doa serta dukungannya selama ini
9. Semua sahabat-sahabat terbaikku Nina, Dwi, Laila, Hana, Silfi, Renky dan Selly serta teman-teman Matematika 2007 yang

tercinta atas bantuan yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.

10. Keluarga serta alumni kos Kertorejo 22 atas kebersamaan, motivasi, dan bantuan yang telah diberikan

11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran melalui email penulis [afirstchandraeny@yahoo.co.id](mailto:afirstchandraeny@yahoo.co.id). Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 18 Agustus 2011



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Data.....	5
2.1.1 Pengertian.....	5
2.1.2 Kegunaan Data.....	5
2.1.3 Syarat Data yang Baik.....	6
2.2 Teori Keputusan.....	6
2.2.1 Pengertian Teori Keputusan.....	6
2.2.2 Fungsi dan Tujuan Pengambilan Keputusan.....	7
2.2.3 Unsur-unsur Pengambilan Keputusan.....	7
2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan.....	8
2.2.5 Jenis-jenis Pengambilan Keputusan.....	8
2.3 Nilai Harapan.....	10
2.4 Tabel <i>Payoff</i> .....	10
2.5 Probabilitas.....	13
2.5.1 Pengertian.....	13
2.5.2 Aksioma Probabilitas.....	13
2.5.3 Probabilitas Kondisional (Probabilitas Bersyarat).....	13

2.5.4 Probabilitas Total.....	14
2.5.5 Partisi.....	15
2.6 Teorema Bayes.....	15
2.6.1 Pengertian.....	15
2.6.2 Syarat-syarat Teorema Bayes.....	16
2.6.3 Formulasi Teorema Bayes.....	16
2.7 Distribusi Normal.....	18
2.8 Rata-rata dan Simpangan Baku.....	19
2.9 Uji Normalitas Data.....	20
2.10 Menormalkan Data.....	21
2.11 Jenis Transformasi Data.....	21
2.11.1 Transformasi Akar.....	21
2.11.2 Transformasi arcsin.....	21
2.11.3 Transformasi Logaritma.....	22
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Deskripsi Umum Daerah Studi.....	23
3.3 Jenis Sumber Data.....	23
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.5 Analisis Data.....	24
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.7 Diagram Alir Analisa Data.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Pengambilan Keputusan Berdasarkan Teorema Bayes dengan Nilai Harapan untuk Merencanakan Pengembangan Perusahaan PT. Sepatu Bata Tbk. di Wilayah Malang Kota.....	29
4.1.1 Formulasi Permasalahan Pengambilan Keputusan berdasarkan Teorema Bayes dengan Nilai Harapan.....	29
4.1.2 Menentukan Probabilitas <i>Prior</i> .....	30
4.1.3 Uji Normalitas Data.....	31
4.1.4 Transformasi Data.....	32
4.1.5 Perhitungan Rata-rata dan Simpangan Baku.....	34

4.1.6 Perhitungan Tingkat Penjualan di Setiap Kondisi .....	34
4.1.7 Perhitungan Nilai Harapan .....	35
4.1.8 Perhitungan Probabilitas <i>Posterior</i> dan Nilai Harapan Secara Iterasi .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	43
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	45
<b>LAMPIRAN</b> .....	47

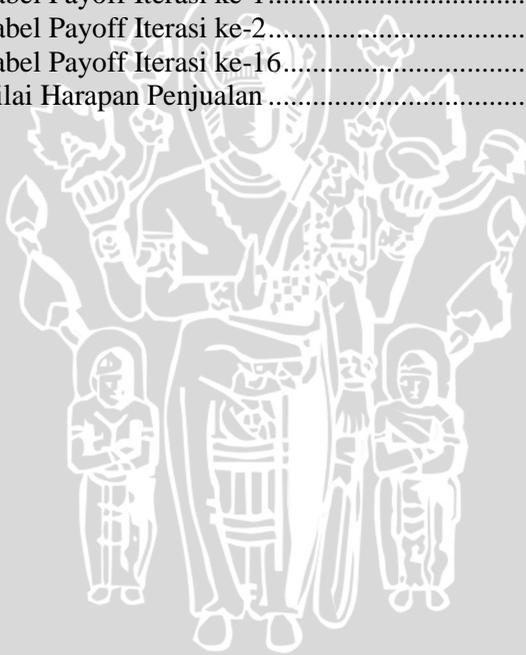


UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Tabel <i>Payoff</i> Secara Umum..... 11
Tabel 2.2	Tabel <i>Payoff</i> Contoh 2.1..... 12
Tabel 4.1	Data Toko PT. Sepatu Bata Tbk.di Wilayah Malang Kota..... 29
Tabel 4.2	Data Hasil Transformasi..... 31
Tabel 4.3	Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku..... 34
Tabel 4.4	Tingkat Penjualan Poduk ..... 35
Tabel 4.5	Tabel <i>Payoff</i> Umum ..... 36
Tabel 4.6	Nilai Awal Tabel <i>Payoff</i> ..... 36
Tabel 4.7	Tabel Payoff Iterasi ke-1..... 38
Tabel 4.8	Tabel Payoff Iterasi ke-2..... 39
Tabel 4.9	Tabel Payoff Iterasi ke-16..... 40
Tabel 4.10	Nilai Harapan Penjualan ..... 40



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Partisi dari Ruang Sampel S.....	14
Gambar 2.2 Kurva Distribusi Normal .....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data.....	28
Gambar 4.1 Hasil Uji Normalitas Data Asli.....	32
Gambar 4.2 Hasil Uji Normalitas Data Transformasi Logaritma .....	33



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Penjualan PT. Sepatu Bata Tbk. cabang Malang Kota Selama Sembilan Bulan.....	49
Lampiran 2. Listing Program Matlab .....	51
Lampiran 3. Nilai Awal Tabel <i>Payoff</i> .....	53
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Probabilitas <i>Posterior</i> dan Nilai Harapan Secara Iterasi .....	54
Lampiran 5. Surat Pengantar Mengambil Data .....	62
Lampiran 6. Surat Pengantar Izin Memperoleh Data .....	63



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keputusan ialah suatu kesimpulan dari suatu proses untuk memilih tindakan yang terbaik dari beberapa alternatif yang ada. Sedangkan pengambilan keputusan adalah proses yang mencakup semua pemikiran dan kegiatan yang diperlukan untuk membuktikan pilihan terbaik (Siagian, 1987).

Hampir setiap saat manusia membuat atau mengambil keputusan dan melaksanakannya. Tidak jarang pula dalam mengambil keputusan sering digunakan konsep probabilitas untuk pengambilan keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh pengambilan keputusan diperlukan pada tahap kegiatan administrasi dan manajemen.

Peningkatan manajemen untuk mengembangkan perusahaan di antaranya dapat melalui peningkatan sarana dan prasarana serta sumber daya manusia dengan tidak meninggalkan kualitas pelayanan terhadap konsumen. Dalam upaya tersebut terkadang dibutuhkan suatu keputusan. Menurut Radford (1981) ketidakpastian merupakan suatu faktor pada sebagian besar situasi keputusan yang dihadapi para manajer pada suatu perusahaan. Salah satu contoh, untuk perusahaan yang mempunyai beberapa cabang, maka manajer akan menentukan atau mengambil keputusan cabang mana yang harus diprioritaskan agar dapat menghasilkan keuntungan maksimum. Oleh karena itu, perlu digunakan konsep probabilitas untuk menyelesaikan masalah ini sehingga menghasilkan keuntungan maksimum untuk sebuah perusahaan. Konsep probabilitas yang diimplementasikan dalam pengambilan keputusan diantaranya adalah Teorema Bayes.

Teorema Bayes dapat digunakan terhadap keadaan maksimum atau minimum dengan memperhitungan besarnya perolehan yang dapat terwujud di mana probabilitasnya mempunyai nilai antara nol sampai satu. Pengambilan keputusan berdasarkan Teorema Bayes adalah pengambilan keputusan dengan memilih dari beberapa alternatif yang mungkin dihadapi dengan mempertimbangkan keadaan dan prasarana serta informasi yang tersedia. Informasi mempunyai nilai tersendiri yang tentu akan sangat mempengaruhi analisa dalam pengambilan keputusan tersebut.

Berdasarkan hal-hal tersebut, dalam skripsi ini akan dibahas penerapan Teorema Bayes dalam menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dalam perencanaan manajemen. Salah satu kriteria pengambilan keputusan dalam ketidakpastian, yaitu kriteria nilai harapan. Meskipun kriteria nilai harapan mudah pemakaiannya tetapi mengandung banyak kelemahan, sehingga perlunya tambahan informasi yang didasarkan pada data sesungguhnya guna membantu proses pengambilan keputusan. Disini digunakan Teorema Bayes untuk menyempurnakan kriteria nilai harapan tersebut. Aplikasi dari pengambilan keputusan berdasarkan Teorema Bayes dengan nilai harapan selanjutnya akan diterapkan pada PT. Sepatu Bata Tbk. yang ada di wilayah Malang Kota. Hasil yang diperoleh dapat dipakai untuk pengambilan keputusan dalam merencanakan pengembangan perusahaan pada salah satu toko yang ada di wilayah Malang Kota.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dari penulisan skripsi ini antara lain:

1. Bagaimana memformulasikan permasalahan pengambilan keputusan menggunakan Teorema Bayes dengan nilai harapan?
2. Bagaimana aplikasi pengambilan keputusan berdasarkan Teorema Bayes dengan nilai harapan untuk merencanakan pengembangan perusahaan pada PT. Sepatu Bata Tbk. yang ada di wilayah Malang Kota?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian dilakukan di tujuh toko PT. Sepatu Bata Tbk. di wilayah Malang Kota.
2. Semua toko PT. Sepatu Bata Tbk. di wilayah Malang Kota merupakan satu manajemen.
3. Data yang digunakan adalah jumlah toko, jumlah barang yang terjual dan jumlah pendapatan (omzet) selama 9 bulan (Agustus 2010 - April 2011).
4. Data yang digunakan diasumsikan berdistribusi normal.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini antara lain:

1. Untuk memformulasikan permasalahan pengambilan keputusan menggunakan Teorema Bayes dengan nilai harapan.
2. Untuk mengetahui aplikasi pengambilan keputusan berdasarkan Teorema Bayes dengan nilai harapan untuk merencanakan pengembangan perusahaan pada PT. Sepatu Bata Tbk. yang ada di wilayah Malang Kota.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Data**

##### **2.1.1 Pengertian**

Data berarti sesuatu yang diketahui atau dianggap. Dengan demikian, data dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan. Data tentang sesuatu pada umumnya dikaitkan dengan tempat dan waktu. Misalnya, harga beras yang bermutu sedang di pasar Senen, Jakarta, pada tanggal 2 Januari 1999 adalah Rp. 450,- per kg. Penyebutan tempat dan waktu sangat penting, sebab selain data tersebut akan berubah-ubah dari waktu ke waktu, data juga berbeda-beda menurut tempat.

Agar dapat mengetahui perkembangan usahanya, suatu perusahaan baik yang memproduksi barang maupun jasa harus mengumpulkan data. Misalnya data produksi, data hasil penjualan, data personalia, data keuangan (berapa jumlah yang harus dibayar), data peralatan, data mengenai persentase pelanggan yang tidak puas dan sebagainya.

##### **2.1.2 Kegunaan Data**

Kegunaan data pada dasarnya adalah

1. Untuk mengetahui (memperoleh gambaran) tentang suatu keadaan atau permasalahan.
2. Untuk membuat keputusan atau memecahkan masalah.

Data dapat berguna bila dikaitkan dengan masalah manajemen, yaitu sebagai:

1. Dasar suatu perencanaan, agar perencanaan sesuai dengan kemampuan yang ada, sehingga dapat dicegah perencanaan yang ambisius dan susah dilaksanakan.
2. Alat pengendalian terhadap pelaksanaan atau implementasi perencanaan, sehingga bisa diketahui segala kesalahan atau penyimpangan yang terjadi.
3. Dasar evaluasi hasil kerja akhir. Sebagai indikator hasil kerja yang telah ditargetkan bisa tercapai 100%, 90% atau kurang dari itu. Jika target tidak tercapai, maka faktor-faktor yang menyebabkannya dapat diketahui dengan adanya data.

### 2.1.3 Syarat Data yang Baik

Data yang salah apabila digunakan untuk mengambil keputusan akan menghasilkan keputusan yang salah. Data yang salah (tidak baik) bisa mengakibatkan perencanaan tidak tepat, kontrol tidak efektif dan evaluasi tidak mengenai sasaran. Sehingga diperlukan syarat agar dapat diketahui bahwa data itu adalah baik, yaitu:

1. Objektif

Data yang objektif berarti harus sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

2. Representatif (mewakili)

Data harus mewakili objek yang diamati.

3. Kesalahan baku (*standard error*) kecil

Suatu perkiraan (*estimate*) dikatakan baik (mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi) apabila kesalahan bakunya kecil.

(Supranto, 2001)

## 2.2 Teori Keputusan

### 2.2.1 Pengertian Teori Keputusan

Keputusan ialah suatu kesimpulan dari suatu proses untuk memilih tindakan yang terbaik dari beberapa alternatif yang ada. Sedangkan pengambilan keputusan adalah proses yang mencakup semua pemikiran dan kegiatan yang diperlukan untuk membuktikan pilihan terbaik. Oleh karena itu, teori keputusan adalah suatu teknik analisis yang berkenaan dengan pengambilan keputusan melalui bermacam-macam model (Siagian, 1987).

Teori keputusan berasal dari teori kemungkinan yang merupakan konsekuensi dari beberapa keputusan yang telah dievaluasi. Teori keputusan digunakan untuk berbagai macam ilmu bidang studi, terutama bidang ekonomi

Dua metode dari teori keputusan yang terkenal adalah teori keputusan normatif dan teori keputusan deskriptif. Teori keputusan normatif dicapai berdasarkan alasan yang rasional atau bisa disebut dengan alasan yang masuk akal (teori logika), sedangkan teori keputusan deskriptif dicapai berdasarkan empirik atau merupakan hasil pengamatan, percobaan, dan biasanya dikuatkan dengan statistik (Anonimous, 2011).

## **2.2.2 Fungsi dan Tujuan Pengambilan Keputusan**

Pengambilan keputusan sebagai suatu kelanjutan dari pemecahan masalah yang memiliki fungsi sebagai berikut.

1. Pangkal permulaan dari semua aktifitas manusia yang sadar dan terarah, baik secara individual maupun secara kelompok, baik secara institusional maupun secara organisasional.
2. Sesuatu yang bersifat futuristik, artinya bersangkutan paut dengan masa yang akan datang, di mana efeknya atau pengaruhnya berlangsung cukup lama.

Tujuan pengambil keputusan dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

1. Tujuan yang Bersifat Tunggal

Tujuan pengambilan keputusan yang bersifat tunggal terjadi apabila keputusan yang dihasilkan hanya menyangkut satu masalah, artinya bahwa sekali diputuskan, tidak ada kaitannya dengan masalah lain.

2. Tujuan yang Bersifat Ganda

Tujuan pengambilan keputusan yang bersifat ganda terjadi apabila keputusan yang dihasilkan itu menyangkut lebih dari satu masalah, artinya bahwa satu keputusan yang diambil itu sekaligus memecahkan dua masalah (atau lebih), yang bersifat kontradiktif atau yang bersifat tidak kontradiktif.

## **2.2.3 Unsur-unsur Pengambilan Keputusan**

Agar pengambilan keputusan lebih terarah, maka perlu diketahui unsur-unsur dari pengambilan keputusan tersebut. Unsur-unsur tersebut antara lain.

1. Tujuan dari pengambilan keputusan.
2. Identifikasi alternatif-alternatif keputusan untuk memecahkan masalah.
3. Perhitungan mengenai faktor-faktor yang tidak dapat diketahui sebelumnya.
4. Sarana atau alat untuk mengevaluasi atau mengukur hasil dari suatu pengambilan keputusan.

## 2.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan

Dalam pengambilan keputusan, ada beberapa faktor atau hal yang mempengaruhinya, antara lain sebagai berikut.

### 1. Posisi atau kedudukan

Dalam kerangka pengambilan keputusan, posisi seseorang dapat dilihat dalam hal berikut ini.

- a. Letak posisi, dalam hal ini apakah ia sebagai pembuat keputusan (*decision maker*), penentu keputusan (*decision taker*) maupun staf (*staffer*).
- b. Tingkatan posisi, dalam hal ini apakah sebagai strategi, *policy*, peraturan, organisasional, operasional atau teknis.

### 2. Masalah

Masalah adalah apa yang menjadi penghalang untuk tercapainya tujuan, yang merupakan penyimpangan daripada apa yang diharapkan, direncanakan atau dikehendaki.

### 3. Situasi

Situasi adalah keseluruhan faktor-faktor dalam keadaan, yang berkaitan satu sama lain, dan yang secara bersama-sama berpengaruh terhadap kita beserta apa yang hendak kita perbuat.

### 4. Kondisi

Kondisi adalah keseluruhan dari faktor-faktor yang secara bersama-sama menentukan daya gerak, daya berbuat atau kemampuan kita.

### 5. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai, baik tujuan perorangan, tujuan unit, tujuan organisai, maupun tujuan usaha, pada umumnya telah ditentukan. Tujuan yang ditentukan dalam pengambil keputusan merupakan tujuan antara atau *objective*.

(Hasan, 2002)

## 2.2.5 Jenis-jenis Pengambilan Keputusan

Berdasarkan programnya, pengambilan keputusan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut:

### 1. Pengambilan Keputusan Terprogram

Pengambilan keputusan terprogram adalah pengambilan keputusan yang sifatnya rutinitas, berulang-ulang dan cara menanganinya telah ditentukan. Pengambilan keputusan ini

biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terstruktur melalui hal-hal berikut.

- a. Prosedur, yaitu serangkaian langkah yang berhubungan dan berurutan yang harus diikuti oleh pengambil keputusan.
- b. Aturan, yaitu ketentuan yang mengatur apa yang harus dan apa yang tidak boleh dilakukan oleh pengambil keputusan.
- c. Kebijakan, yaitu pedoman yang menentukan parameter untuk membuat keputusan.

## 2. Pengambilan Keputusan Tidak Terprogram

Pengambilan keputusan tidak terprogram adalah pengambilan keputusan yang tidak rutin dan sifatnya unik sehingga memerlukan pemecahan yang khusus. Pengambilan keputusan ini digunakan untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur.

Berdasarkan lingkungannya, keputusan dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

### 1. Keputusan dalam Keadaan Ada Resiko (*Risk*)

Resiko terjadi jika walaupun hasil pengambilan keputusan tidak diketahui dengan pasti akan tetapi diketahui nilai kemungkinan (probabilitanya). Teknik penyelesaian yang digunakan *Expected Opportunity Loss* (EOL), *Expected Value of Perfect Information* (EVPI), model inventori probabilistik, dan model antrian probabilistik (Mulyono, 2003).

### 2. Keputusan dalam Keadaan Ada Konflik (*Conflict*)

Situasi konflik terjadi jika kepentingan dua pengambil keputusan atau lebih sering bertentangan (ada konflik) dalam situasi kompetitif. Keputusan dalam situasi ada konflik bisa dipecahkan dengan teori permainan (*Game Theory*).

### 3. Keputusan dalam Keadaan Ada Kepastian (*Certainty*)

Apabila semua informasi yang diperlukan untuk mengambil keputusan lengkap, maka keputusan dikatakan dalam keadaan atau situasi ada kepastian. Dengan kata lain dalam keadaan ada kepastian, dapat diramalkan secara tepat atau eksak hasil dari setiap tindakan. Teknik Riset Operasi yang dapat digunakan pada keadaan ini antara lain *linear programming*, model transportasi, model penugasan, model inventori dan model *network*.

### 4. Keputusan dalam Keadaan Ketidakpastian (*Uncertainly*).

Pengambilan keputusan dalam ketidakpastian menunjukkan suasana keputusan di mana probabilitas masing-masing kejadian tidak diketahui. Dalam suasana ketidakpastian pengambil

keputusan sadar akan hasil-hasil alternatif dalam berbagai peristiwa, namun pengambil keputusan tidak dapat menetapkan probabilitas peristiwa (Supranto, 2005). Kriteria yang digunakan dalam kondisi ini adalah *maximin*, *minimax* (Regret), *maximax*, nilai harapan, Laplace dan Hurwicz (Siagian, 1987 dan Mulyono, 2004).

### 2.3 Nilai Harapan

Nilai harapan adalah jumlah dari nilai-nilai kemungkinan yang diharapkan terjadi terhadap probabilitas masing-masing dari suatu kejadian yang tidak pasti (Hasan, 2002). Jika  $X$  adalah sebuah variabel random,  $p(x_i) = f(x)$  suatu fungsi kepadatan peluang  $x$  dan  $h(X)$  adalah sebuah fungsi dari  $X$ , maka nilai harapan dari  $h(X)$  didefinisikan sebagai berikut:

Untuk variabel random  $X$  yang diskrit:

$$E[h(X)] = \sum_{x_i} h(x_i) \cdot p(x_i) \quad (2.1)$$

Untuk variabel random  $X$  yang kontinu:

$$E[h(X)] = \int_{-\infty}^{\infty} h(x) \cdot f(x) dx \quad (2.2)$$

(Hines, 1990)

Menurut Hasan (2002) nilai harapan yang sifatnya menguntungkan seperti laba, hasil penjualan, penerimaan dan sebagainya dinyatakan sebagai *expected payoff*. Sedangkan untuk nilai harapan yang sifatnya merugikan seperti pengeluaran, kekalahan, dan sebagainya disebut sebagai *expected loss*.

### 2.4 Tabel Payoff

Dari sudut pandang teori keputusan secara statistik, suatu situasi pengambilan keputusan pada kondisi tidak pasti dapat dinyatakan dengan bagian-bagian yang biasanya tertentu dan termuat di dalam struktur tabel pengambilan keputusan (*decision table* atau *payoff table*), yang menggambarkan situasi tersebut. Bentuk tabel *payoff* dapat dilihat pada Tabel 2.1. Yang sangat penting dari tabel pengambilan keputusan adalah bahwa tabel ini mengidentifikasi keuntungan atau kerugian yang digabungkan dengan setiap kombinasi yang mungkin terjadi untuk tindakan-tindakan pengambilan keputusan dan kejadian-kejadian. Tabel ini juga

mengindikasikan probabilitas untuk setiap kejadian-kejadian yang saling lepas (*mutually exclusive*).

**Tabel 2.1 Tabel *Payoff* Secara Umum**

Tindakan-Tindakan	Kejadian			
	$K_1$	$K_2$	...	$K_m$
$T_1$	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1m}$
$T_2$	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2m}$
$T_3$	$X_{31}$	$X_{32}$	...	$X_{3m}$
...	...	...	...	...
$T_n$	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nm}$
Probabilitas	$P_1$	$P_2$	...	$P_m$

Berdasarkan Tabel 2.1, tabel *payoff* berisi kejadian ( $K_j$ ) di mana  $j = 1, 2, \dots, m$  mengidentifikasi kemungkinan kondisi yang dapat terjadi dan menentukan tingkat keberhasilan untuk suatu tindakan tertentu. Probabilitas ( $P_j$ ) di mana  $j = 1, 2, \dots, m$  menunjukkan nilai probabilitas dari masing-masing kejadian, jumlah dari nilai-nilai probabilitas tersebut adalah satu. Tindakan-tindakan ( $T_i$ ) di mana  $i = 1, 2, \dots, n$  merupakan alternatif atau strategi yang mungkin terjadi bagi pengambil keputusan, paling tidak harus ada dua tindakan alternatif. Sedangkan  $X_{ij}$  adalah *payoff* (hasil) yang diperoleh dari tindakan  $T_i$  dan kejadian  $K_j$  dan (Hasan, 2002).

Berikut ini akan diberikan contoh pemakaian tabel *payoff* untuk pengambilan keputusan menggunakan nilai harapan.

### Contoh 2.1

Seorang pedagang hendak membeli 100 kodi barang yang kemudian akan disimpan dengan maksud akan menjualnya pada bulan Desember tahun depan. Tujuan pedagang tersebut memperoleh keuntungan sebesar-besarnya. Terdapat empat jenis barang yang diperlukan yaitu:  $a_1, a_2, a_3$  dan  $a_4$ . Harga tiap kodi barang saat ini adalah Rp100.000,-. Persoalan yang dihadapi ialah memilih satu jenis barang yang akan dibeli sekarang agar diperoleh keuntungan yang maksimal.

Karena berada pada kondisi ketidakpastian, sehingga dibuat dugaan yang tidak pasti tentang keadaan ekonomi pada tahun mendatang atas tiga macam keadaan, yaitu:

1. Akan terjadi resesi ( $\theta_1$ ), dengan probabilitas terjadinya resesi  $P(\theta_1) = 0,4$
2. Akan terjadi inflasi ( $\theta_2$ ), dengan probabilitas terjadinya inflasi  $P(\theta_2) = 0,5$
3. Akan terjadi devaluasi ( $\theta_3$ ), dengan probabilitas terjadinya devaluasi  $P(\theta_3) = 0,1$

Pada keadaan  $\theta_1$  harga barang untuk tiap jenis perkodi masing-masing Rp 150.000,-, Rp 110.000,-, Rp 80.000,- dan Rp 100.000,-. Pada keadaan  $\theta_2$  harga barang menjadi Rp 200.000,-, Rp 120.000,-, Rp 120.000,- dan Rp 130.000,-. Sedangkan pada keadaan  $\theta_3$  harganya menjadi Rp 70.000,-, Rp 110.000,-, Rp 150.000,- dan Rp 150.000,-.

Nilai Harapan ( $NH$ ) masing-masing alternatif adalah sebagai berikut:

$$NH(a_1) = (50000) \cdot (0,4) + (100000) \cdot (0,5) + (-30000) \cdot (0,1) = 67000$$

$$NH(a_2) = (10000) \cdot (0,4) + (20000) \cdot (0,5) + (10000) \cdot (0,1) = 15000$$

$$NH(a_3) = (-20000) \cdot (0,4) + (20000) \cdot (0,5) + (50000) \cdot (0,1) = 7000$$

$$NH(a_4) = (0) \cdot (0,4) + (30000) \cdot (0,5) + (50000) \cdot (0,1) = 20000$$

Dari keterangan tersebut dapat dibuat tabel *payoff* sebagai berikut.

**Tabel 2.2 Tabel Payoff Contoh 2.1**

Alternatif	Keadaan ( $\theta_i$ )			Nilai Harapan ( $NH$ )
	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	
$a_1$	50000	100000	-30000	67000
$a_2$	10000	20000	10000	15000
$a_3$	-20000	20000	50000	7000
$a_4$	0	30000	50000	20000
$P(\theta_j)$	0,4	0,5	0,1	

Keputusan optimal ialah keputusan yang memberikan nilai harapan maksimum. Karena maks  $\{67000, 15000, 7000, 20000\} = 67000$ , sehingga keputusan optimal ialah tindakan  $a_1$ . Ini berarti jika pedagang ingin memperoleh keuntungan sebesar-besarnya maka ia harus menyediakan barang jenis  $a_1$  (Siagian, 1987).

## 2.5 Probabilitas

### 2.5.1 Pengertian

Menurut Walpole (2003) probabilitas adalah kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang dihasilkan dari suatu percobaan statistik dievaluasi dengan himpunan bilangan riil. Sedangkan Teorema probabilitas menyatakan, bila suatu percobaan dapat menghasilkan  $N$  hasil yang mungkin dan bila tepat  $n$  dari hasil ini berhubungan dengan  $X$ , maka probabilitas kejadian  $X$  adalah

$$P(X) = \frac{n}{N} \quad (2.3)$$

### 2.5.2 Aksioma Probabilitas

Probabilitas adalah bilangan riil diantara nol dan satu. Kejadian yang paling mungkin terjadi pada suatu percobaan adalah yang kejadian yang memiliki probabilitas mendekati satu. Sebaliknya, kejadian yang memiliki probabilitas semakin mendekati nol maka kejadian itu kemungkinan tidak terjadi. Setiap pernyataan tentang probabilitas suatu kejadian harus memenuhi aksioma di bawah ini.

1.  $P(X) \geq 0$
2.  $P(S) = 1$
3. Jika  $X$  dan  $Y$  kejadian yang saling lepas, maka

$$P(X \cup Y) = P(X) + P(Y)$$

(Bolstad, 2007)

### 2.5.3 Probabilitas Kondisional (Probabilitas Bersyarat)

Probabilitas suatu kejadian  $\theta$  yang terjadi ketika telah diketahui bahwa kejadian  $X$  telah terjadi disebut probabilitas kondisional. Probabilitas ini dilambangkan dengan  $P(\theta|X)$  dan didefinisikan sebagai

$$P(\theta|X) = \frac{P(X \cap \theta)}{P(X)} \quad (2.4)$$

di mana  $P(X) > 0$

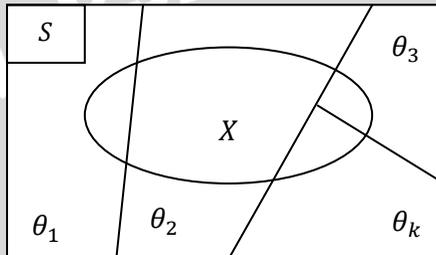
## 2.5.4 Probabilitas Total

Teorema Probabilitas Total menyatakan:

Bila kejadian-kejadian  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$  membentuk suatu partisi dari ruang sampel  $S$  sedemikian hingga  $P(\theta_i) \neq 0$  untuk  $i = 1, 2, \dots, k$ , sehingga untuk setiap kejadian  $X$  dari  $S$

$$P(X) = \sum_{i=1}^k P(\theta_i \cap X) = \sum_{i=1}^k P(\theta_i)P(X|\theta_i) \quad (2.5)$$

Bukti:



**Gambar 2.1 Ilustrasi Partisi dari Ruang Sampel  $S$**

Berdasarkan Gambar 2.1, kejadian  $X$  digambarkan sebagai gabungan dari kejadian-kejadian yang saling terpisah

$$\theta_1 \cap X, \theta_2 \cap X, \dots, \theta_k \cap X$$

yaitu

$$X = (\theta_1 \cap X) \cup (\theta_2 \cap X) \cup \dots \cup (\theta_k \cap X)$$

kemudian

$$P(X) = P[(\theta_1 \cap X) \cup (\theta_2 \cap X) \cup \dots \cup (\theta_k \cap X)]$$

karena  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$  adalah kejadian yang saling lepas maka

$$\begin{aligned} P(X) &= P(\theta_1 \cap X) + P(\theta_2 \cap X) + \dots + P(\theta_k \cap X) \\ &= \sum_{i=1}^k P(\theta_i \cap X) \end{aligned}$$

Berdasarkan aturan perkalian  $P(\theta \cap X) = P(\theta)P(X|\theta)$  maka diperoleh

$$P(X) = \sum_{i=1}^k P(\theta_i)P(X|\theta_i)$$

(Walpole, 2003)

## 2.5.5 Partisi

Partisi dari sebuah himpunan  $S$  adalah sekumpulan himpunan bagian tak kosong  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$  dari  $S$ , yang memiliki dua sifat:

1.  $S = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_k$
2.  $\theta_i \cap \theta_j = \emptyset$ , untuk setiap  $i \neq j$

(Lipschutz, 1995)

## 2.6 Teorema Bayes

### 2.6.1 Pengertian

Seorang ahli matematika Inggris, Thomas Bayes (1763) mengembangkan teori untuk menghitung probabilitas tentang sebab-sebab terjadinya suatu kejadian berdasarkan pengaruh yang dapat diperoleh sebagai hasil observasi. Perumusan Teorema Bayes ini bertujuan untuk memecahkan masalah pembuatan keputusan yang mengandung ketidakpastian (Supranto, 2001).

Pada teorema ini terdapat beberapa bentuk probabilitas, yaitu sebagai berikut.

1. Probabilitas awal (probabilitas *prior*), yaitu probabilitas berdasarkan informasi yang tersedia (sebelum ada tambahan informasi).
2. Probabilitas bersyarat, yaitu probabilitas di mana terjadinya suatu peristiwa didahului peristiwa lain.
3. Probabilitas ganda, yaitu gabungan dari beberapa probabilitas (probabilitas gabungan).
4. Probabilitas *posterior*, yaitu probabilitas yang diperbaiki dengan adanya informasi tambahan.

(Hasan, 2002)

Teorema Bayes digunakan baik pada kasus distribusi probabilitas diskrit dan untuk kasus yang lebih rumit pada distribusi probabilitas kontinu. Pada kasus diskrit, teorema Bayes mengkaitkan probabilitas *posterior* dan probabilitas *prior*. Probabilitas *posterior* merupakan probabilitas bersyarat, di mana syaratnya berupa informasi baru sebagai hasil pengamatan, sedangkan *prior* merupakan probabilitas tidak bersyarat. Teorema Bayes merupakan mekanisme untuk memperbaharui probabilitas dari *prior* menjadi probabilitas *posterior* (Supranto, 2001).

Teorema Bayes dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan dari suatu informasi. Teorema Bayes merupakan satu dari cabang teori statistik matematik yang memungkinkan untuk membuat satu model ketidakpastian dari suatu kejadian yang terjadi dengan menggabungkan pengetahuan umum dengan fakta dari hasil pengamatan. Teorema Bayes mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

1. Mudah untuk dipahami.
2. Hanya memerlukan pengkodean yang sederhana.
3. Lebih cepat dalam penghitungan.

(Anonymous2, 2011).

### 2.6.2 Syarat-syarat Teorema Bayes

Syarat-syarat Teorema Bayes bisa digunakan untuk menentukan pengambilan keputusan, yaitu:

- Berada pada kondisi ketidakpastian (adanya alternatif tindakan).
- Probabilitas *prior* diketahui dan probabilitas *posterior* dapat ditentukan.

(Levin, dkk., 1989)

### 2.6.3 Formulasi Teorema Bayes

Misalkan kejadian  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$  membentuk sebuah partisi dari ruang sampel  $S$  di mana  $P(\theta_j) \neq 0$  untuk  $j = 1, 2, \dots, n$  maka untuk kejadian  $X$  dalam  $S$  sedemikian sehingga  $P(X) \neq 0$ , belaku

$$P(\theta_j|X) = \frac{P(\theta_j)P(X|\theta_j)}{P(X)} \tag{2.6}$$

Atau

$$P(\theta_j|X) = \frac{P(\theta_j)P(X|\theta_j)}{\sum_{i=1}^n P(\theta_i)P(X|\theta_i)}$$

di mana,

$P(\theta_j|X)$  : Probabilitas peristiwa  $\theta_j$  akan terjadi dengan syarat peristiwa  $X$  terjadi lebih dulu (probabilitas *posterior*)

$P(\theta_j)$  : Probabilitas peristiwa  $\theta$  (probabilitas *prior*)

$P(X|\theta_j)$  : Probabilitas peristiwa  $X$  akan terjadi dengan syarat peristiwa  $\theta_j$  terjadi lebih dulu (probabilitas kondisional)

$P(X)$  : Probabilitas peristiwa  $X$

Bukti:

Berdasarkan definisi probabilitas kondisional pada persamaan (2.4)

$$P(\theta_j|X) = \frac{P(\theta_j \cap X)}{P(X)}$$

Dengan mensubstitusikan teorema probabilitas total pada persamaan (2.5), maka persamaan (2.4) dapat dinyatakan sebagai

$$P(\theta_j|X) = \frac{P(\theta_j \cap X)}{\sum_{i=1}^k P(\theta_i \cap X)} \quad (2.7)$$

Berdasarkan aturan perkalian

$$P(\theta \cap X) = P(\theta)P(X|\theta)$$

Persamaan (2.7) dapat dibentuk menjadi

$$P(\theta_j|X) = \frac{P(\theta_j)P(X|\theta_j)}{\sum_{i=1}^n P(\theta_i)P(X|\theta_i)}$$

Sehingga terbukti bahwa

$$P(\theta_j|X) = \frac{P(\theta_j \cap X)}{P(X)} = \frac{P(\theta_j)P(X|\theta_j)}{\sum_{i=1}^n P(\theta_i)P(X|\theta_i)}$$

Berikut ini akan diberikan contoh pemakaian Teorema Bayes.

Contoh 2.2

Dalam sebuah pabrik perakitan, tiga mesin  $\theta_1, \theta_2$  dan  $\theta_3$ , berturut-turut membuat 30%, 45% dan 25% produknya. Diketahui dari pengalaman sebelumnya bahwa 2%, 3% dan 2% dari produk yang dibuat oleh masing-masing mesin mengalami cacat. Jika suatu produk dipilih secara acak dan didapatkan cacat, berapa probabilitas produk itu dibuat oleh mesin  $\theta_3$ ?

Penyelesaian:

Misalkan,

$X$  : produk yang cacat

$\theta_1$ : produk yang dibuat oleh mesin  $\theta_1$

$\theta_2$ : produk yang dibuat oleh mesin  $\theta_2$

$\theta_3$ : produk yang dibuat oleh mesin  $\theta_3$

Dan diketahui

$$P(\theta_1) = 0,3 \qquad P(X|\theta_1) = 0,02$$

$$P(\theta_2) = 0,45 \qquad P(X|\theta_2) = 0,03$$

$$P(\theta_3) = 0,25 \qquad P(X|\theta_3) = 0,02$$

Dengan menggunakan Teorema Bayes dapat ditulis

$$P(\theta_3|X) = \frac{P(\theta_3)(X|\theta_3)}{P(\theta_1)(X|\theta_1) + P(\theta_2)(X|\theta_2) + P(\theta_3)(X|\theta_3)}$$
$$P(\theta_3|X) = \frac{(0,25)(0,02)}{(0,3)(0,02) + (0,45)(0,03) + (0,25)(0,02)}$$
$$= \frac{0,005}{0,0245} = 0,204$$

Jadi, probabilitas produk yang terpilih dibuat oleh mesin  $\theta_3$  adalah 0,204 (Walpole, dkk., 2003).

## 2.7 Distribusi Normal

Distribusi normal merupakan salah satu distribusi probabilitas yang cukup penting dalam ilmu statistik. Distribusi normal merupakan suatu distribusi probabilitas dari sebuah variabel random  $X_i$  dan besarnya distribusi probabilitas tersebut dapat ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\sigma\pi}} e^{-\frac{(x_i-\mu)^2}{2\sigma^2}} \qquad (2.8)$$

$f(x)$  menunjukkan tingginya kurva normal untuk hasil pengamatan  $X_i$  tertentu.

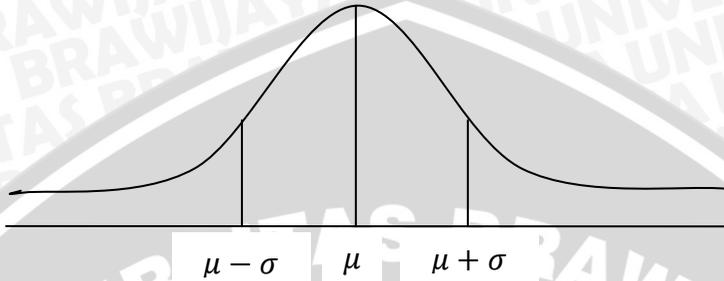
$\sigma$  = nilai simpangan baku populasi

$\pi = 3,14$

$e = 2,71828$

$\mu$  = nilai rata-rata populasi

(Saleh, 1996).



**Gambar 2.2 Kurva Distribusi Normal**

Distribusi ini memiliki ciri khas antara lain:

1. Memiliki dua parameter yaitu  $\mu$  dan  $\sigma$  yang masing-masing menentukan lokasi dan bentuk sebaran.
  2. Kurvanya simetris dan berbentuk seperti lonceng.
  3. Titik tertinggi kurva normal berada pada rata-rata.
  4. Titik belok terletak pada  $\mu \pm \sigma$ .
  5. Luas di bawah kurva = probabilitas = 1.
- (Anonimous3, 2011).

Menurut Levin dkk. (1989) distribusi normal memiliki kedudukan yang penting dalam manajemen dikarenakan dua alasan, yaitu:

1. Distribusi ini memiliki sifat yang dapat digunakan pada berbagai situasi manajerial di mana pengambil keputusan harus membuat kesimpulan berdasarkan sampel.
2. Distribusi normal mampu menangani distribusi yang didapat dari observasi, termasuk yang muncul dari proses fisik dan sifat manusia serta berbagai hal lain yang penting bagi manajemen.

Setiap distribusi normal ditentukan oleh dua ukuran, yaitu nilai rata-rata dan simpangan baku yang mengukur penyebaran dari titik pusat.

## 2.8 Rata-rata dan Simpangan Baku

Rata-rata suatu peubah didefinisikan sebagai hasil bagi dari jumlah seluruh nilai pengamatan dengan banyaknya pengamatan. Bila data sampel terdiri dari sejumlah nilai observasi yang tidak terlalu besar, rata-rata (*mean*) dapat langsung dicari dari data yang bersangkutan tanpa harus terlebih dahulu menyusunnya ke dalam

distribusi frekuensi (Dajan, 1987). Rata-rata dilambangkan sebagai  $\bar{X}$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.9)$$

di mana,  $n$  = banyaknya pengamatan

Ragam (*varians*) dilambangkan dengan  $\sigma^2$ , adalah hasil bagi jumlah kuadrat selisih nilai peubah dari nilai tengahnya dengan banyaknya pengamatan dikurangi satu.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad (2.10)$$

di mana,  $n$  = banyaknya pengamatan.

Sedangkan simpangan baku (*standard deviasi*) didefinisikan sebagai akar kuadrat dari ragam, yaitu:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2.11)$$

(Saefuddin, dkk., 2009)

## 2.9 Uji Normalitas Data

Data harus diuji sebelum dianalisis, tujuan dilakukannya uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah suatu variabel berdistribusi normal atau tidak. Prinsipnya adalah membandingkan antara distribusi data yang diperoleh dengan data normal baku. Jika sebaran data mengikuti pola seperti kurva normal maka dapat dikatakan data menyebar secara normal. Terdapat dua hipotesis:

1.  $H_0$ : Tidak terdapat perbedaan antara data empirik dan data teoritik (data berdistribusi normal).
2.  $H_1$ : Terdapat perbedaan antara data empirik dan data teoritik (data tidak berdistribusi normal).

Taraf kepercayaan (signifikasi) yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan  $\alpha = 5\%$  sehingga nilai probabilitas ( $p$ ) batasannya sebesar 0,05 di mana selang kepercayaannya sebesar 95%, sehingga dapat disimpulkan

- a. Jika  $p > 0,05$  maka terima  $H_0$
- b. Jika  $p \leq 0,05$  maka tolak  $H_0$

## 2.10 Menormalkan Data

Jika berdasarkan uji normalitas dihasilkan data tidak berdistribusi normal, maka dapat dilakukan beberapa teknik untuk mengatasi ketidaknormalan tersebut. Beberapa teknik tersebut antara lain:

1. Membuang data yang teridentifikasi sebagai *outliers* (berada jauh dari rata-rata) misalnya sangat tinggi nilainya atau sangat rendah.
2. Perbesar sampel, jika sampel besar sekali maka data akan mendekati normal.
3. Melakukan transformasi data, dengan teknik ini data asli dikonversikan ke dalam skala baru sehingga data yang telah ditransformasi itu menyebar normal. Salah satu contoh misalnya dilogaritmakan. Dengan transformasi logaritma maka data yang tidak normal akan membaik distribusinya hal ini dikarenakan rentangan data akan mendekati rata-ratanya.

(Suyatno, 2009)

## 2.11 Jenis Transformasi Data

Menurut Hanafiah (1995) transformasi yang sering digunakan adalah transformasi akar, transformasi log dan transformasi arcsin.

### 2.11.1 Transformasi Akar

Transformasi akar digunakan pada data yang berupa bilangan bulat kecil, misalnya banyaknya koloni bakteri, banyaknya tanaman atau serangga spesies tertentu pada suatu daerah. Data tersebut sering disebut menyebar menurut poisson yang mempunyai nilai tengah dan ragam sama. Transformasi ini juga dapat digunakan pada data persentase yang kisaran persentasenya antara 0 dan 20 persen atau antara 80 dan 100 persen, tetapi tidak keduanya.

### 2.11.2 Transformasi arcsin

Transformasi arcsin biasanya diterapkan pada data yang dinyatakan sebagai pecahan desimal atau persentase, terutama jika persentasenya mencakup kisaran yang luas.

### 2.11.3 Transformasi Logaritma

Transformasi logaritma digunakan pada data yang ragamnya sebanding dengan kuadrat nilai tengahnya atau simpangan bakunya sebanding dengan nilai tengahnya. Transformasi ini tidak bisa langsung digunakan secara langsung pada nilai nol. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan penambahan nilai satu pada setiap pengamatan sebelum ditransformasikan (Steel dan Torrie, 1989).

Definisi fungsi logaritma:

Secara umum fungsi logaritma dapat ditulis sebagai

$$y = {}^a \log x \quad \Leftrightarrow \quad x = a^y$$

di mana

$a$  = basis

$x$  = bilangan yang dilogartimakan

$y$  = hasil logaritma

(Purcell dan Varberg, 1984)



## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dalam skripsi ini dilaksanakan di PT. Sepatu Bata Tbk. di wilayah Malang Kota pada bulan Mei 2011.

### **3.2 Deskripsi Umum Daerah Studi**

PT. Sepatu Bata Tbk. merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi berbagai macam alas kaki dengan konsumen, karyawan, mitra usaha dan pemegang saham di lebih dari 70 negara. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1894 di Zlin, Cekoslovakia dan didirikan di Indonesia pada tahun 1931. PT. Sepatu Bata Tbk. memiliki tujuh toko yang tersebar di wilayah Malang Kota. Masing-masing toko mempunyai kinerja yang berbeda satu sama lain. Manajer selaku pengawas, pengontrol dan penanggungjawab kegiatan setiap toko perlu mengetahui kinerja masing-masing toko tersebut. Hal ini dikarenakan untuk mengetahui perkembangan dan pertumbuhan toko dari waktu ke waktu. Sehingga manajer harus memperhatikan data penjualan dari setiap toko.

### **3.3 Jenis dan Sumber Data**

Data yang digunakan dalam skripsi ini berupa data sekunder yang diperoleh dari PT. Sepatu Bata Tbk., yang terdiri dari tujuh toko yang berada di wilayah Malang Kota. Data yang digunakan adalah data penjualan, yaitu jumlah produk yang terjual dan jumlah pendapatan pada setiap bulannya. Data ini merupakan data penjualan selama sembilan bulan, yaitu terhitung mulai Agustus 2010 sampai dengan April 2011.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah prosedur untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada penelitian ini data diperoleh dengan melakukan penelitian langsung ke lapangan atau perusahaan, metode ini terdiri dari:

### 1. Wawancara

Merupakan suatu metode pengumpulan data dengan melakukan wawancara mengenai hal-hal yang berhubungan dengan obyek penelitian. Dalam hal ini dilakukan wawancara dengan manajer dan kuasa toko.

### 2. Dokumentasi

Merupakan metode pengamatan secara langsung pada perusahaan untuk mengumpulkan data yang diperlukan guna membantu pemecahan permasalahan.

## 3.5 Analisis Data

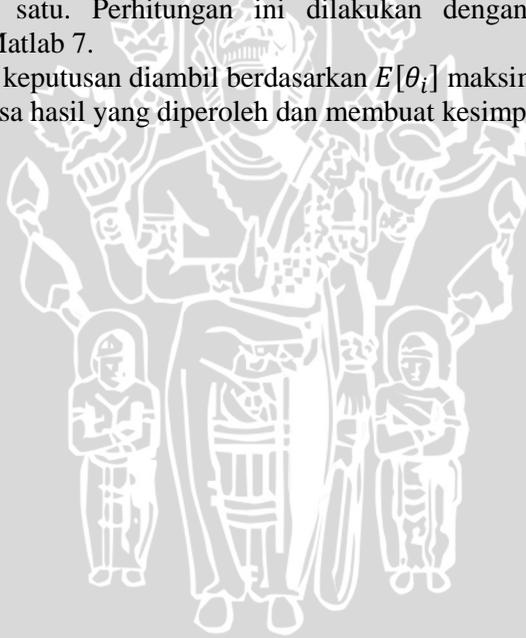
Apabila data yang diperlukan telah diperoleh maka selanjutnya adalah melakukan analisis data sehingga data tersebut mempunyai arti, serta menghasilkan keterangan dan penyelesaian suatu permasalahan yang dapat dipertanggungjawabkan. Langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut.

1. Memformulasikan permasalahan ke dalam teori keputusan, yaitu mengasumsikan data menjadi tiga kondisi berdasarkan data pendapatan (omzet), yaitu kondisi buruk ( $\theta_1$ ), stabil ( $\theta_2$ ) dan sangat baik ( $\theta_3$ ). Kemudian ditentukan pula nilai probabilitas *prior* dari setiap kondisi  $P(\theta_1)$ ,  $P(\theta_2)$  dan  $P(\theta_3)$ .
2. Melakukan uji normalitas pada data produk yang terjual. Jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan transformasi.
3. Menghitung nilai rata-rata dari data keseluruhan produk yang terjual ( $\bar{X}$ ) dan nilai rata-rata penjualan produk di setiap toko ( $\bar{X}_i$ ), di mana  $i = 1, 2, \dots, 7$ . Nilai rata-rata dihitung menggunakan persamaan (2.5). Kemudian hitung nilai simpangan baku dari keseluruhan data penjualan ( $\sigma$ ) serta nilai simpangan baku berdasarkan data penjualan pada setiap toko ( $\sigma_i$ ), di mana  $i = 1, 2, \dots, 7$ . Simpangan baku dihitung menggunakan persamaan (2.7).
4. Menentukan tingkat penjualan pada setiap kondisi dari keseluruhan data, dengan asumsi sebagai berikut:
  - a. Buruk ( $\theta_1$ ) = rata-rata ( $\bar{X}$ ) - simpangan baku ( $\sigma$ )
  - b. Stabil ( $\theta_2$ ) = rata-rata ( $\bar{X}$ )
  - c. Sangat baik ( $\theta_3$ ) = rata-rata ( $\bar{X}$ ) + simpangan baku ( $\sigma$ )Sedangkan untuk data di masing-masing toko, diasumsikan sebagai berikut:

- a. Buruk  $(\theta_{i1}) = \text{rata-rata } (\bar{X}_i) - \text{simpangan baku } (\sigma_i)$
  - b. Stabil  $(\theta_{i2}) = \text{rata-rata } (\bar{X}_i)$
  - c. Sangat baik  $(\theta_{i3}) = \text{rata-rata } (\bar{X}_i) + \text{simpangan baku } (\sigma_i)$
- di mana  $i = 1, 2, \dots, 7$ ;  $i$  merupakan indeks toko.

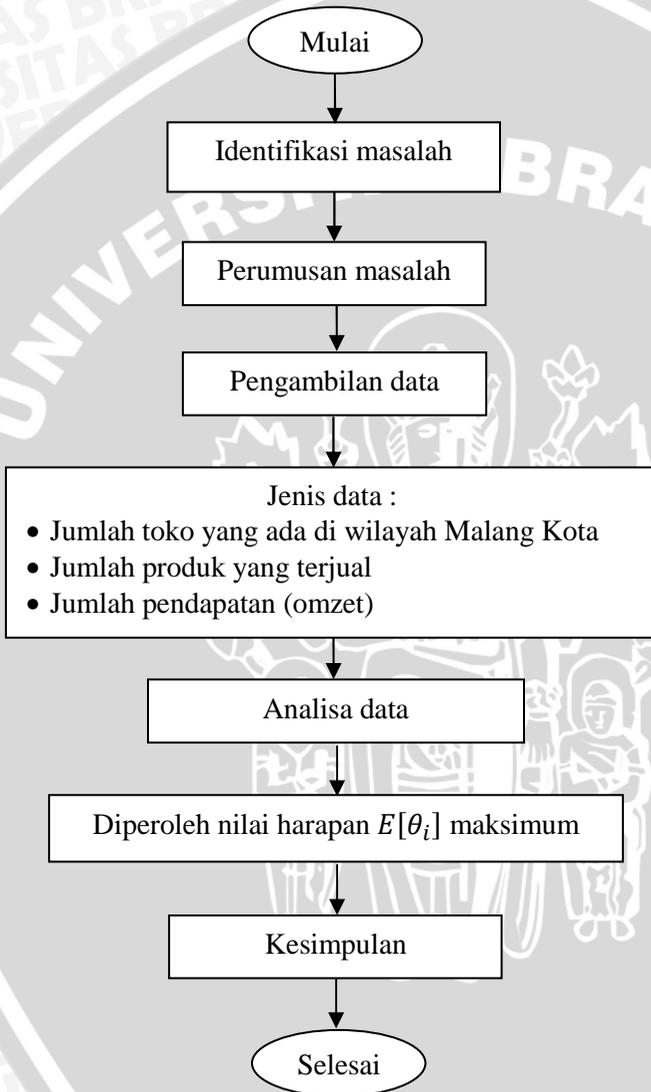
Sebagai contoh,  $\theta_{13}$  adalah kondisi baik pada toko 1.

5. Menghitung nilai harapan  $E[\theta_i]$  dan membentuk tabel *payoff*.
6. Probabilitas *posterior*  $P(\theta_j|X)$  dicari dengan persamaan (2.3), dengan probabilitas *priornya* berupa  $P(\theta_j)$  dan probabilitas kondisionalnya yaitu  $P(X|\theta_j)$ , di mana  $j = 1, 2, 3$ . Kemudian dihitung pula nilai harapannya menggunakan persamaan (2.1). Perhitungan (memperbaharui) probabilitas *posterior* dilakukan secara iterasi hingga diperoleh nilai probabilitas *posterior* mendekati satu. Perhitungan ini dilakukan dengan bantuan *software* Matlab 7.
7. Kemudian keputusan diambil berdasarkan  $E[\theta_i]$  maksimum.
8. Menganalisa hasil yang diperoleh dan membuat kesimpulan.



### 3.6 Diagram Alir Penelitian

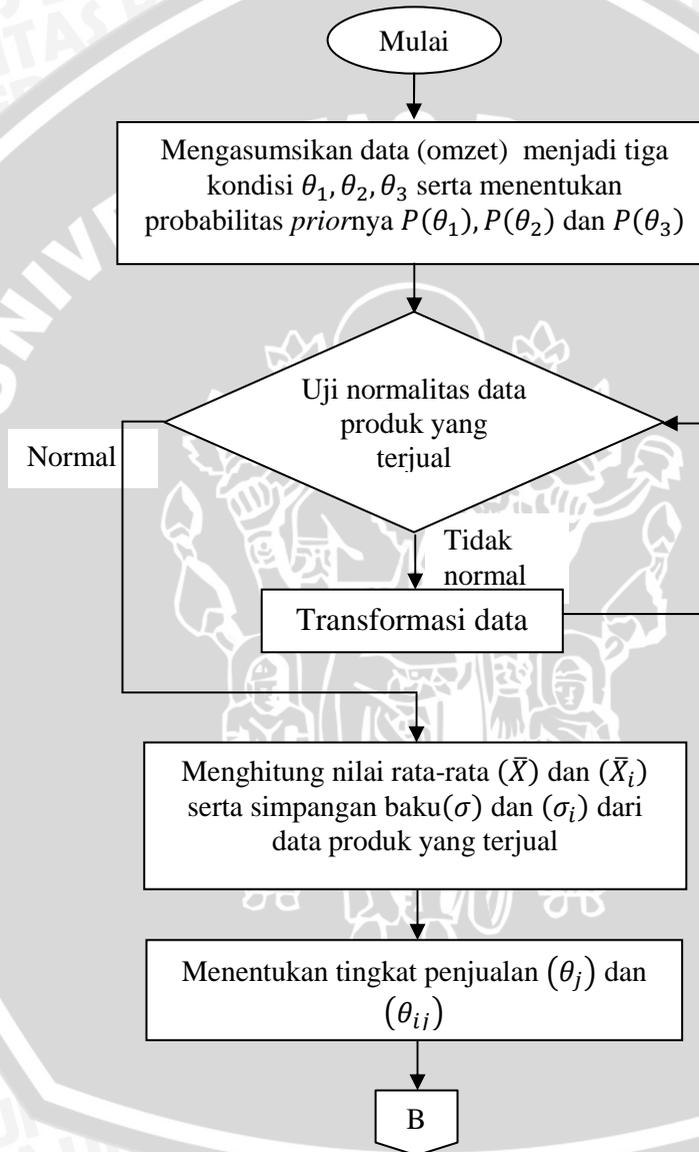
Langkah-langkah yang dilakukan dalam skripsi ini digambarkan pada Gambar 3.1 berikut.

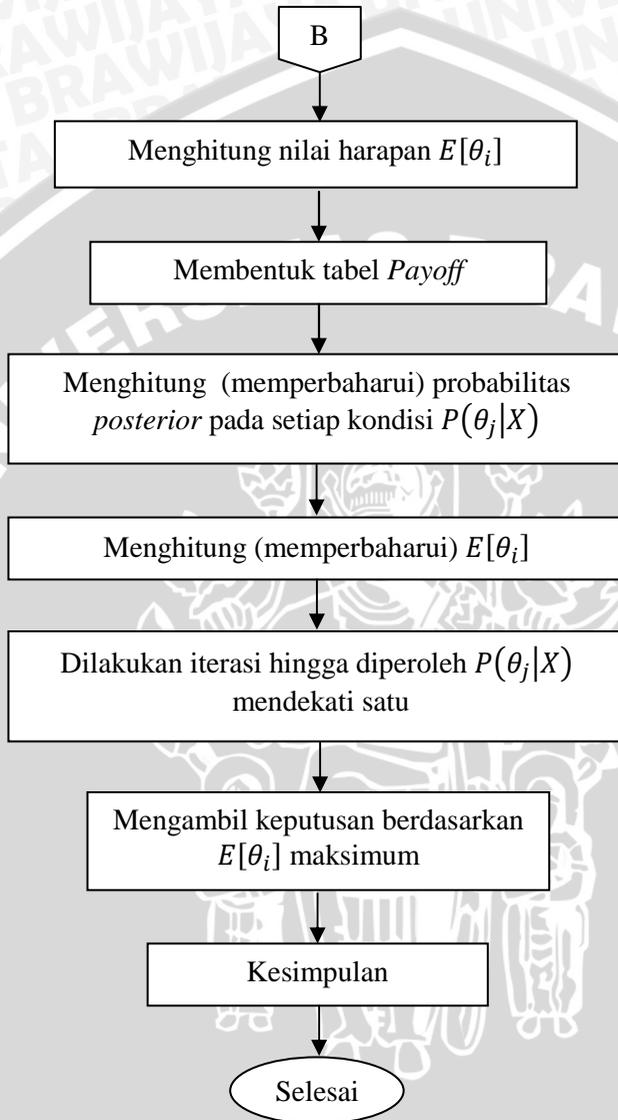


**Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian**

### 3.7 Diagram Alir Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dalam penulisan skripsi ini dijelaskan pada Gambar 3.2 berikut.





**Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data**

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengambilan Keputusan Berdasarkan Teorema Bayes dengan Nilai Harapan untuk Merencanakan Pengembangan Perusahaan PT. Sepatu Bata Tbk. di Wilayah Malang Kota

PT. Sepatu Bata merupakan perusahaan yang menjual berbagai macam alas kaki. Sebagai perusahaan besar dan memiliki banyak cabang (toko), terkadang perusahaan (manajer) harus menentukan atau mengambil keputusan toko mana yang harus diprioritaskan agar dapat menghasilkan keuntungan maksimum. Di wilayah Malang Kota perusahaan ini memiliki tujuh toko, antara lain:

**Tabel 4.1 Data Toko PT. Sepatu Bata di Wilayah Malang Kota**

No	Toko
1	Gajahmada Plaza
2	MATOS
3	MOG
4	Pasar Besar 25
5	Pasar Besar 59
6	Ramayana
7	Wiryo Pranoto 21

Sumber : Data Sekunder

#### 4.1.1 Formulasi Permasalahan Pengambilan Keputusan Berdasarkan Teorema Bayes dengan Nilai Harapan

Perumusan Teorema Bayes secara umum digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang diperoleh dari hasil observasi. Teorema ini didasarkan pada prinsip bahwa tambahan informasi dapat memperbaiki probabilitas.

Pada penulisan skripsi ini terdapat beberapa indeks dan variabel yang digunakan dalam merumuskan Teorema Bayes. Indeks yang digunakan antara lain:

$i$  : indeks untuk toko ( $i = 1, 2, \dots, 7$ ).

$j$  : indeks untuk kondisi tingkat penjualan ( $j = 1, 2, 3$ ).

Sedangkan variabel yang digunakan adalah sebagai berikut.

$X$  : Jumlah produk yang terjual.

$\bar{X}$  : Rata-rata jumlah produk yang terjual secara keseluruhan.

$\bar{X}_i$  : Rata-rata jumlah produk yang terjual pada toko  $i$ .

$\sigma$  : Simpangan baku jumlah produk yang terjual secara keseluruhan.

$\sigma_i$  : Simpangan baku jumlah produk yang terjual di toko  $i$ .

$\theta_j$  : Tingkat penjualan produk pada kondisi  $j$ .

$\theta_{ij}$  : Tingkat penjualan produk pada toko  $i$  kondisi  $j$ .

$P(\theta_j)$  : Probabilitas terjadinya kondisi  $j$ .

$P(X|\theta_j)$  : Probabilitas jumlah produk yang terjual dengan syarat terjadi pada kondisi  $j$ .

$P(\theta_j|X)$  : Probabilitas terjadinya kondisi  $j$  dengan syarat jumlah produk yang terjual.

#### 4.1.2 Menentukan Probabilitas *Prior*

Proses keputusan dalam melaksanakan kegiatan akan menjadi rumit jika dibuat dalam kondisi ketidakpastian. Pada kenyataannya setiap perencanaan yang di buat kadang sulit memprediksi kejadian pada masa yang akan datang. Untuk itu data-data yang telah terjadi pada masa lalu sangat diperlukan sebagai langkah awal dalam membuat prediksi di masa mendatang.

Data omzet dibagi menjadi tiga kondisi sebagai penduga kejadian di masa yang akan datang.

1. Kondisi pertama adalah jika terjadi penurunan penjualan artinya penjualan produk sedang memburuk. Disebut dengan kondisi buruk ( $\theta_1$ ).
2. Kondisi ke dua adalah jika penjualan berada pada nilai rata-rata target artinya penjualan produk dalam kondisi stabil. Disebut kondisi stabil ( $\theta_2$ ).

3. Kondisi ke tiga adalah jika terjadi peningkatan penjualan dari target semula artinya penjualan produk membaik. Disebut kondisi sangat baik ( $\theta_3$ ).

Probabilitas *prior*  $P(\theta_j)$  dari masing-masing kondisi dihitung berdasarkan persentase jumlah data pada setiap kondisi tersebut.

Berdasarkan data penjualan di tujuh toko PT. Sepatu Bata pada Lampiran 1 maka pendapatan (omzet) perbulan selama sembilan bulan terakhir dapat diasumsikan:

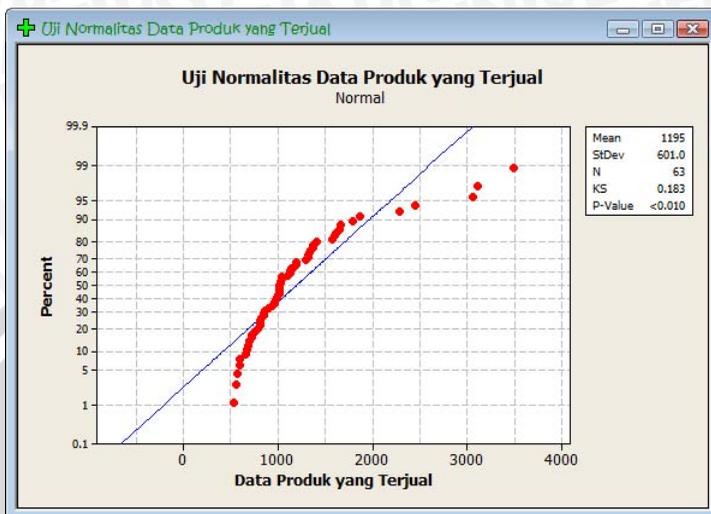
1. Omzet dengan nilai Rp.30.000.000,00 – Rp.50.000.000,00 artinya terjadi penurunan penjualan (buruk), dengan jumlah data sebesar 20%.
2. Omzet dengan nilai Rp.51.000.000,00 –Rp. 100.000.000,00 artinya penjualan berada pada kondisi rata-rata target (stabil), dengan jumlah data sebesar 50%.
3. Omzet dengan nilai Rp.101.000.000,00 –Rp. 250.000.000,00 artinya terjadinya peningkatan penjualan (sangat baik), dengan jumlah data sebesar 30%.

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa besarnya probabilitas *prior* untuk setiap kondisi adalah sebagai berikut:

- a. Probabilitas kondisi buruk ( $\theta_1$ ) sebesar 0,2
- b. Probabilitas kondisi stabil ( $\theta_2$ ) sebesar 0,5
- c. Probabilitas kondisi sangat baik ( $\theta_3$ ) sebesar 0,3

#### 4.1.3 Uji Normalitas Data

Dalam perhitungan pada pembahasan ini data yang digunakan adalah data produk yang terjual selama sembilan bulan. Data yang digunakan pada skripsi ini diasumsikan berdistribusi normal, sehingga harus dilakukan uji normalitas terhadap data tersebut sebelum dilakukan perhitungan. Uji ini dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab 14. Dari hasil yang disajikan Gambar 4.1 di bawah ini terlihat nilai *p-value*  $< 0,010$  atau dapat diartikan  $p < 0,05$ , yang berarti tolak  $H_0$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara distribusi data produk yang terjual dengan data normal baku. Sehingga data tidak berdistribusi normal.



Sumber : Hasil analisis menggunakan Minitab 14

**Gambar 4.1 Hasil Uji Normalitas Data Asli**

Karena data yang digunakan tidak berdistribusi normal, maka dilakukan teknik menormalkan data. Pada skripsi ini teknik yang paling tepat digunakan adalah transformasi data.

#### 4.1.4 Transformasi Data

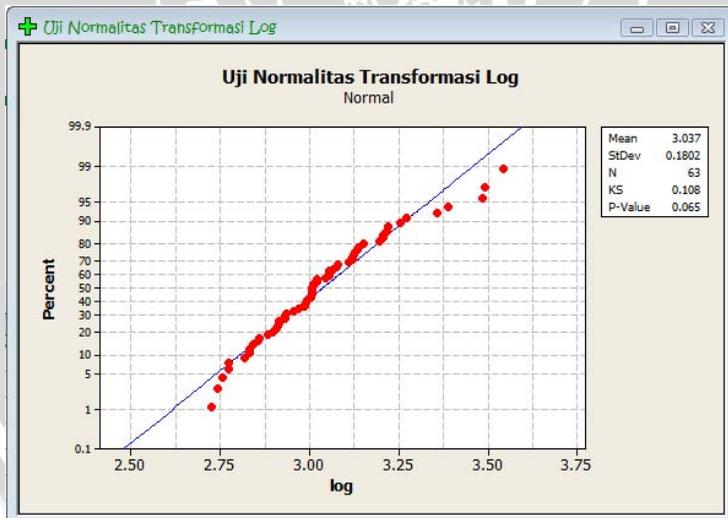
Transformasi yang digunakan pada skripsi ini adalah transformasi logaritma, di mana data produk yang terjual yang terdapat pada Lampiran 1 dikonversikan ke dalam bentuk logaritma. Transformasi ini dilakukan menggunakan *software* SPSS 16. Hasil dari transformasi logaritma disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.2 Data Hasil Transformasi**

Bulan	Gajahmada Plaza	MATOS	MOG	Pasar Besar 25	Pasar Besar 59	Ramayana	Wiryo Pranoto 21
Agustus	2,907	2,986	3,008	3,358	3,253	3,010	3,270
September	3,216	3,205	3,220	3,542	3,486	3,388	3,492
Oktober	2,757	2,990	2,971	3,137	2,935	2,857	3,008
November	2,744	2,932	2,897	3,135	2,912	3,044	3,012
Desember	2,858	2,833	3,020	3,150	3,055	2,884	3,066
Januari	2,817	2,913	3,122	3,197	3,007	2,994	3,111
Februari	2,773	2,915	3,008	3,121	2,985	2,775	3,019
Maret	2,726	3,004	3,002	3,125	3,054	2,843	3,077
April	2,831	2,956	3,076	3,206	3,056	2,932	3,128

Sumber: Hasil analisis menggunakan SPSS 16

Data hasil transformasi logaritma tersebut harus diuji kembali normalitasnya. Karena perhitungan dapat dilakukan jika data yang digunakan sudah berdistribusi normal. Hasil dari uji normalitas data transformasi menggunakan *software* Minitab 14 terlihat seperti Gambar 4.2 di bawah ini.



Sumber : Hasil analisis menggunakan Minitab 14

**Gambar 4.2 Hasil Uji Normalitas Data Transformasi Logaritma**

Dari hasil uji normalitas diketahui  $p$ -value sebesar 0,065, sehingga dapat disimpulkan bahwa  $p > 0,05$  dan terima  $H_0$ . Jadi data yang dikonversikan ke dalam bentuk logaritma ini berdistribusi normal dan dapat digunakan dalam perhitungan.

#### 4.1.5 Perhitungan Rata-rata dan Simpangan Baku

Untuk menentukan tingkat penjualan dari data keseluruhan dan data pada setiap toko diperlukan nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ) dan ( $\bar{X}_i$ ) serta nilai simpangan baku ( $\sigma$ ) dan ( $\sigma_i$ ). Nilai rata-rata jumlah produk yang terjual dari data keseluruhan dan data dari masing-masing toko dihitung menggunakan persamaan (2.9). Sedangkan nilai simpangan baku jumlah produk yang terjual dari data keseluruhan maupun data dari masing-masing toko dihitung menggunakan persamaan (2.11). Berdasarkan data transformasi pada Tabel 4.2 hasil perhitungan nilai rata-rata dan simpangan baku disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3 Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku**

No	Toko	Rata-rata ( $\bar{X}_i$ )	Simpangan Baku ( $\sigma_i$ )
1	Gajahmada Plaza	2,848	0,150
2	MATOS	2,971	0,102
3	MOG	3,036	0,093
4	Pasar Besar 25	3,219	0,142
5	Pasar Besar 59	3,083	0,180
6	Ramayana	2,970	0,180
7	Wiryo Pranoto 21	3,131	0,158
Data Keseluruhan		3,037	0,180

Sumber : Hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel

#### 4.1.6 Perhitungan Tingkat Penjualan pada Setiap Kondisi

Tingkat penjualan dihitung berdasarkan nilai rata-rata dan simpangan baku. Hal ini dikarenakan pada kurva distribusi normal titik belok berada pada  $\mu \pm \sigma$ , sehingga diasumsikan terjadi perubahan tingkat data pada titik tersebut. Berdasarkan asumsi tersebut, maka dapat disimpulkan tiga jenis kondisi, yaitu kondisi buruk, stabil dan sangat baik yang dipengaruhi nilai rata-rata dan

simpangan baku. Tingkat penjualan untuk data keseluruhan dihitung dengan asumsi:

a. Buruk  $(\theta_1) = \text{rata-rata } (\bar{X}) - \text{simpangan baku } (\sigma)$

b. Stabil  $(\theta_2) = \text{rata-rata } (\bar{X})$

c. Sangat Baik  $(\theta_3) = \text{rata-rata } (\bar{X}) + \text{simpangan baku } (\sigma)$

Sedangkan untuk data di masing-masing toko, diasumsikan sebagai berikut:

a. Buruk  $(\theta_{i1}) = \text{rata-rata } (\bar{X}_i) - \text{simpangan baku } (\sigma_i)$

b. Stabil  $(\theta_{i2}) = \text{rata-rata } (\bar{X}_i)$

c. Sangat Baik  $(\theta_{i3}) = \text{rata-rata } (\bar{X}_i) + \text{simpangan baku } (\sigma_i)$

di mana  $i$  merupakan indeks toko.

Hasil perhitungan tingkat penjualan dari data keseluruhan dan data pada setiap toko disajikan dalam Tabel 4.6 berikut.

**Tabel 4.4 Tingkat Penjualan Produk**

Toko	Kondisi		
	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$
	2,857	3,037	3,217
Gajahmada Plaza	2,698	2,848	2,998
MATOS	2,868	2,971	3,073
MOG	2,943	3,036	3,129
Pasar Besar 25	3,077	3,219	3,361
Pasar Besar 59	2,902	3,083	3,263
Ramayana	2,790	2,970	3,149
Wiryo Pranoto 21	2,974	3,131	3,289

Sumber: Hasil Perhitungan menggunakan Microsoft Excel

#### 4.1.7 Perhitungan Nilai Harapan

Nilai harapan  $E[\theta_i]$  merupakan nilai-nilai kemungkinan yang diharapkan terjadi terhadap probabilitas masing-masing dari suatu kejadian yang tidak pasti. Nilai harapan dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian probabilitas  $P(\theta_j)$  dengan tingkat penjualan pada setiap kondisi  $(\theta_{ij})$ , sehingga persamaan (2.1) dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$E[\theta_i] = \sum_{j=1}^3 \theta_{ij} \cdot P(\theta_j)$$

Tujuan menghitung  $E[\theta_i]$  adalah untuk mengetahui nilai rata-rata penjualan produk perbulan yang diharapkan di masa mendatang. Kemudian hasil dari perhitungan dapat dibentuk tabel *payoff*. Secara umum bentuk tabel *payoff* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.5 Tabel *Payoff* Umum**

Alternatif	Kondisi				Nilai Harapan
	$\theta_1$	$\theta_2$	...	$\theta_m$	
1	$\theta_{11}$	$\theta_{12}$	...	$\theta_{1m}$	$E[\theta_1]$
2	$\theta_{21}$	$\theta_{22}$	...	$\theta_{2m}$	$E[\theta_2]$
:	:	:	:	:	:
n	$\theta_{n1}$	$\theta_{n2}$	...	$\theta_{nm}$	$E[\theta_n]$
$P(\theta_j)$	$P(\theta_1)$	$P(\theta_2)$	...	$P(\theta_m)$	

Hasil perhitungan nilai harapan, tingkat penjualan di masing-masing kondisi serta probabilitas *prior* dari setiap kondisi disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4.6 Nilai Awal Tabel *Payoff***

Toko	Kondisi			$E[\theta_i]$
	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	
	2,857	3,037	3,217	
Gajahmada Plaza	2,698	2,848	2,998	2,863
MATOS	2,868	2,971	3,073	2,981
MOG	2,943	3,036	3,129	3,045
Pasar Besar 25	3,077	3,219	3,361	3,233
Pasar Besar 59	2,902	3,083	3,263	3,065
Ramayana	2,790	2,970	3,149	2,988
Wiryo Pranoto 21	2,974	3,131	3,289	3,147
$P(\theta_j)$	0,2	0,5	0,3	

Sumber: Hasil Perhitungan menggunakan Microsoft Excel

#### 4.1.8 Perhitungan Probabilitas *Posterior* dan Nilai Harapan Secara Iterasi

Berdasarkan Teorema Bayes pada persamaan (2.6), probabilitas *posterior* secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P(\theta_j | X) = \frac{P(\theta_j)P(X|\theta_j)}{\sum_{k=1}^n P(\theta_k)P(X|\theta_k)}$$

$P(X|\theta_j)$  adalah probabilitas kondisional, yaitu probabilitas jumlah produk yang terjual dengan syarat terjadi pada kondisi  $j$ . Disini  $X$  diasumsikan berdistribusi normal, sehingga probabilitas kondisional ini didefinisikan mengikuti fungsi distribusi normal berdasarkan persamaan (2.8):

$$P(X|\theta_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{X}-\theta_j)^2}{2\sigma^2}}$$

Sehingga probabilitas *posterior* dari persamaan (2.6) dapat dibentuk menjadi

$$P(\theta_j | X) = \frac{P(\theta_j) \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{X}-\theta_j)^2}{2\sigma^2}}}{\sum_{k=1}^3 P(\theta_k) \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{X}-\theta_k)^2}{2\sigma^2}}}$$

Kemudian persamaan probabilitas *posterior* dapat disederhanakan menjadi

$$P(\theta_j | X) = \frac{P(\theta_j) e^{-\frac{(\bar{X}-\theta_j)^2}{2\sigma^2}}}{\sum_{k=1}^3 P(\theta_k) e^{-\frac{(\bar{X}-\theta_k)^2}{2\sigma^2}}}$$

Persamaan di atas merupakan probabilitas *posterior* yang digunakan dalam perhitungan pada skripsi ini.

Untuk mengambil keputusan dibutuhkan solusi yang terbaik atau optimal. Dalam mencapai hal tersebut perhitungan probabilitas *posterior* dilakukan secara iterasi sehingga ketelitian dan pendekatan

pada keadaan sesungguhnya bisa tercapai. Iterasi dilakukan hingga nilai probabilitas *posterior* mendekati satu. Hal ini dikarenakan suatu kejadian dikatakan paling mungkin terjadi jika mempunyai probabilitas mendekati satu.

Pada proses iterasi, probabilitas *posterior*  $P(\theta_j|X)$  pada iterasi pertama digunakan sebagai probabilitas *prior*  $P(\theta_j)$  pada iterasi ke dua, begitu seterusnya hingga diperoleh salah satu  $P(\theta_j|X)$  mendekati satu.  $P(\theta_j|X)$  hasil iterasi digunakan untuk mencari nilai harapan  $E[\theta_i]$  dari setiap toko.  $E[\theta_i]$  maksimum yang dihasilkan proses perhitungan digunakan untuk mengambil keputusan alternatif mana yang sebaiknya diprioritaskan untuk dikembangkan.

Dalam menyelesaikan perhitungan ini bisa dilakukan secara manual, tetapi karena iterasi yang sangat banyak akan membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan perhitungan. Sehingga digunakan *software* Matlab 7 untuk mempermudah perhitungan. Listing program pada *software* Matlab 7 ditampilkan pada Lampiran 2.

Berdasarkan hasil akhir pada Lampiran 4, dapat dibentuk tabel-tabel *Payoff* sebagai berikut.

**Tabel 4.7 Tabel Payoff Iterasi ke-1**

Toko	Kondisi			$E[\theta_i]$
	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	
	2,857	3,037	3,217	
Gajahmada Plaza	2,698	2,848	2,998	2,859
MATOS	2,868	2,971	3,073	2,979
MOG	2,943	3,036	3,129	3,043
Pasar Besar 25	3,077	3,219	3,361	<b>3,230</b>
Pasar Besar 59	2,902	3,083	3,263	3,096
Ramayana	2,790	2,970	3,149	2,983
Wiryo Pranoto 21	2,974	3,131	3,289	3,143
$P(\theta_j X)$	0,1510	0,6225	0,2265	

Sumber: Hasil perhitungan Matlab pada lampiran 4

Dari tabel hasil iterasi pertama di atas terlihat bahwa nilai harapan maksimum sebesar 3,230, yaitu pada toko Pasar Besar 25. Nilai *posterior*  $P(\theta_j|X)$  maksimum sama seperti pada tabel *payoff* awal yaitu pada kondisi  $\theta_2$  atau kondisi stabil. Nilai

$P(\theta_j|X)$  belum mendekati satu sehingga iterasi masih bisa dilanjutkan.

**Tabel 4.8 Tabel Payoff Iterasi ke-2**

Toko	Kondisi			$E[\theta_i]$
	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	
	2,857	3,037	3,217	
Gajahmada Plaza	2,698	2,848	2,998	2,856
MATOS	2,868	2,971	3,073	2,976
MOG	2,943	3,036	3,129	3,041
Pasar Besar 25	3,077	3,219	3,361	<b>3,227</b>
Pasar Besar 59	2,902	3,083	3,263	3,093
Ramayana	2,790	2,970	3,149	2,980
Wiryo Pranoto 21	2,974	3,131	3,289	3,140
$P(\theta_j X)$	0,1076	0,7311	0,1614	

Sumber: Hasil perhitungan Matlab pada Lampiran 4

Hasil dari iterasi kedua juga menghasilkan nilai harapan maksimum pada toko Pasar Besar 25, yaitu sebesar 3,227. Begitu pula untuk nilai  $P(\theta_j|X)$  pada kondisi  $\theta_2$  atau kondisi stabil, memiliki nilai probabilitas paling besar diantara kondisi yang lain, tetapi belum mendekati satu.

Untuk hasil iterasi ketiga sampai dengan iterasi ketiga belas yang terdapat pada lampiran, juga menyatakan nilai harapan tertinggi pada toko Pasar Besar 25 dan nilai  $P(\theta_j|X)$  terus meningkat pada kondisi  $\theta_2$ . Perhitungan dilanjutkan hingga iterasi ke enam belas dan hasilnya disajikan pada Tabel 4.10 berikut.

**Tabel 4.10 Tabel Payoff Iterasi ke-16**

Toko	Kondisi			$E[\theta_i]$
	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	
	2,857	3,037	3,217	
Gajahmada Plaza	2,698	2,848	2,998	2,848
MATOS	2,868	2,971	3,073	2,971
MOG	2,943	3,036	3,129	3,036
Pasar Besar 25	3,077	3,219	3,361	<b>3,219</b>
Pasar Besar 59	2,902	3,083	3,263	3,083
Ramayana	2,790	2,970	3,149	2,970
Wiryo Pranoto 21	2,974	3,131	3,289	3,131
$P(\theta_j X)$	0,0001	0,9997	0,0002	

Sumber: Hasil perhitungan Matlab pada lampiran 4

Setelah dilakukan iterasi sebanyak enam belas, diperoleh nilai  $P(\theta_j|X)$  sudah mendekati satu yaitu sebesar 0,9997 dan iterasi dapat dihentikan. Nilai  $P(\theta_j|X)$  terbesar masih berada pada kondisi  $\theta_2$ . Ini dapat diartikan bahwa peluang terjadinya kondisi  $\theta_2$  atau stabil di masa mendatang lebih besar daripada kondisi yang lain. Nilai harapan maksimum juga tetap berada pada toko Pasar Besar 25, yaitu sebesar 3,219.

$E[\theta_i]$  diartikan sebagai rata-rata jumlah penjualan produk perbulan yang diharapkan di masa mendatang. Untuk mengetahui jumlah penjualan yang sebenarnya maka  $E[\theta_i]$  dari Tabel 4.10 harus dikonversikan ke dalam fungsi anti logaritma. Hasilnya disajikan dalam Tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4.10 Tabel Nilai Harapan Penjualan**

Toko	$E[\theta_i]$
Gajahmada Plaza	704,693
MATOS	935,406
MOG	1.086,426
Pasar Besar 25	<b>1.655,770</b>
Pasar Besar 59	1.210,598
Ramayana	933,254
Wiryo Pranoto 21	1.352,073

Berdasarkan nilai harapan maksimum pada Tabel 4.11, maka sebaiknya yang diprioritaskan untuk dikembangkan oleh PT. Sepatu Bata Tbk. adalah toko Pasar Besar 25 dengan nilai harapan jumlah penjualan produk tiap bulannya sebesar 1.655,770 atau sekitar 1656 produk. Tetapi karena selisih nilai harapan yang tidak terlalu besar, maka tidak menutup kemungkinan untuk mengembangkan toko lain seperti Wiryo Pranoto 21 dan Pasar Besar 59 agar keuntungan yang diperoleh perusahaan maksimum.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Teorema Bayes dengan nilai harapan dapat diterapkan pada proses pengambilan keputusan. Formulasi dari proses tersebut antara lain menentukan probabilitas *prior* pada setiap kondisi, uji normalitas data, menentukan tingkat penjualan, menghitung nilai harapan, membentuk tabel *payoff*, menghitung probabilitas *posterior* dan nilai harapan secara iterasi serta mengambil keputusan berdasarkan nilai harapan maksimum.
2. Penerapan Teorema Bayes dengan nilai harapan pada PT. Sepatu Bata Tbk. di wilayah Malang Kota, menghasilkan perhitungan sebanyak enam belas iterasi. Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai harapan penjualan maksimum sebesar 1.656, sehingga keputusan yang harus diambil agar perusahaan memperoleh keuntungan maksimum adalah mengembangkan toko Pasar Besar 25.

### 5.2 Saran

Pengambilan keputusan pada keadaan ketidakpastian dapat dicoba menggunakan kriteria yang lain, yaitu *maximin*, *minimax* (Regret), dan *maximax*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. [http://id.wikipedia.org/wiki/Teori\\_keputusan](http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_keputusan), tanggal akses: 5 Mei 2011.
- Anonimous2. [http://id.wikipedia.org/wiki/Teorema\\_bayes](http://id.wikipedia.org/wiki/Teorema_bayes), tanggal akses: 6 Mei 2011.
- Anonimous3. <http://berandakami.files.wordpress.com> /distribusi\_probabilitas, tanggal akses: 7 Juni 2011.
- Bolstad, William M. 2007. *Introduction to Bayesian Statistic Second Edition*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Dajan, Anto. 1987. *Pengantar Metode Statistik Jilid I*. PT. Pustaka LP3ES. Jakarta.
- Hanafiah, Kemas Ali. 1995. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Hines, William W. 1990. *Probabilita dan Statistik dalam Ilmu Rekayasa dan Manajemen Edisi kedua*. UI-Press. Jakarta.
- Levin, Richard I. dkk. 2002. *Quantitative Approaches to Management Seven Edition*. Diterjemahkan oleh Haris Munandar. Rajawali Pers. Jakarta.
- Lipschutz, Seymour. 1995. *Set Theory and Related Topics*. Diterjemahkan oleh Pantur Silaban. Erlangga. Jakarta.
- Mulyono, Sri. 2003. *Statistika untuk Ekonomi Edisi kedua*. FE-UI. Jakarta.
- Mulyono, Sri. 2004. *Riset Operasi*. FE-UI. Jakarta.

- Purcell, Edwin J. dan Dale Varberg. 1984. *Calculus with Analytic Geometry Fourth Edition*. Diterjemahkan oleh I Nyoman Susila dkk. Erlangga. Jakarta.
- Radford, K.J. 1984. *Modern Managerial Decision Making*. Diterjemahkan oleh Taufik Salim, Erlangga. Jakarta.
- Saefuddin, dkk. *Statistika Dasar*. 2009. PT. Grasindo. Jakarta.
- Saleh, Samsubar. 1996. *Statistik Induktif*. UPP AMP YKPN. Jogjakarta.
- Siagian, P. 1987. *Penelitian Operasional Teori dan Praktek*. UI-Press. Jakarta.
- Supranto, J. 2001. *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid Dua Edisi Keenam*. Erlangga. Jakarta.
- Supranto, J. 2005. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suyatno. 2009. *Persiapan Analisis Data*. Program S2 Gizi Pascasarjana UNDIP. Semarang.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan Bambang Sumantri. PT. Gramedia. Jakarta.
- Walpole, Ronald E. 2003. *Probability And Statistic For Engineers And Scientists Sixth Edition*. Diterjemahkan oleh Jozep Edyanto. PT. Prenhallindo. Jakarta.
- Yahdin, Sugandi, dkk. 2008. Aplikasi Pengambilan Keputusan pada Perencanaan Produksi berdasarkan Teorema Bayes. *Jurnal Media Informatika, Vol. 6, No.1*. Hal. 25-38.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Penjualan PT. Sepatu Bata Tbk. cabang Malang Kota Selama Sembilan Bulan

Bulan	Data Penjualan	Toko			
		Gajahmada Plaza	MATOS	MOG	Pasar Besar 25
Agustus	Jumlah Produk (pasang)	808	968	1.018	2.280
	Jumlah Pendapatan (Rp)	44.939.500	98.231.000	108.865.520	137.861.100
September	Jumlah Produk (pasang)	1.646	1.605	1.659	3.481
	Jumlah Pendapatan (Rp)	82.936.400	166.085.000	186.185.100	222.963.500
Oktober	Jumlah Produk (pasang)	571	978	935	1.371
	Jumlah Pendapatan (Rp)	32.120.000	97.368.200	107.704.500	93.790.200
November	Jumlah Produk (pasang)	554	856	789	1.366
	Jumlah Pendapatan (Rp)	30.462.600	77.222.800	91.812.300	89.835.000
Desember	Jumlah Produk (pasang)	721	681	1.047	1.413
	Jumlah Pendapatan (Rp)	38.982.822	68.416.600	115.762.300	91.538.026
Januari	Jumlah Produk (pasang)	656	819	1.324	1.573
	Jumlah Pendapatan (Rp)	38.940.200	90.223.300	154.530.300	108.614.500
Februari	Jumlah Produk (pasang)	593	822	1.019	1.320
	Jumlah Pendapatan (Rp)	35.081.500	92.480.900	118.507.800	92.593.000
Maret	Jumlah Produk (pasang)	532	1.010	1.005	1.333
	Jumlah Pendapatan (Rp)	31.299.406	110.033.700	114.345.500	88.538.705
April	Jumlah Produk (pasang)	678	903	1.192	1.608
	Jumlah Pendapatan (Rp)	41.810.600	94.921.100	136.951.100	105.503.300

Bulan	Data Penjualan	Toko		
		Pasar Besar 59	Ramayana	Wiryo Pranoto 21
Agustus	Jumlah Produk (pasang)	1.789	1.023	1.862
	Jumlah Pendapatan (Rp)	110.198.800	62.984.000	116.080.200
September	Jumlah Produk (pasang)	3.060	2.446	3.105
	Jumlah Pendapatan (Rp)	178.993.300	116.050.220	195.634.700
Oktober	Jumlah Produk (pasang)	861	720	1.018
	Jumlah Pendapatan (Rp)	58.356.240	48.003.000	71.110.200
November	Jumlah Produk (pasang)	817	1.106	1.027
	Jumlah Pendapatan (Rp)	50.782.200	86.198.110	73.577.002
Desember	Jumlah Produk (pasang)	1.135	766	1.165
	Jumlah Pendapatan (Rp)	70.585.400	40.108.014	76.726.826
Januari	Jumlah Produk (pasang)	1.017	986	1.291
	Jumlah Pendapatan (Rp)	68.312.300	79.155.490	92.114.800
Februari	Jumlah Produk (pasang)	967	595	1.045
	Jumlah Pendapatan (Rp)	64.042.300	44.036.800	71.348.200
Maret	Jumlah Produk (pasang)	1.132	696	1.195
	Jumlah Pendapatan (Rp)	70.972.350	48.048.500	81.033.020
April	Jumlah Produk (pasang)	1.138	855	1.342
	Jumlah Pendapatan (Rp)	71.774.700	62.595.500	90.689.300

Sumber : PT. Sepatu Bata Tbk. wilayah Malang Kota

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## Lampiran 2. Listing Program Matlab

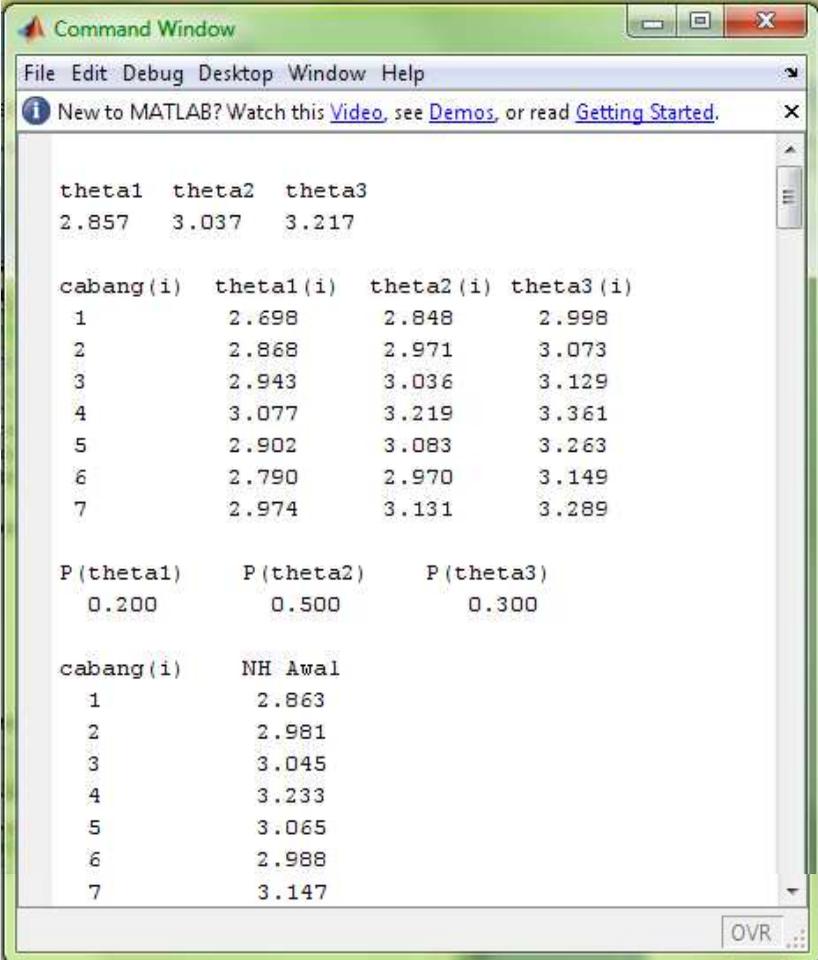
```
clc;
clear all;
theta_semua=[2.857 3.037 3.217];
fprintf('\ntheta1 theta2 theta3\n');
fprintf('%2.3f %2.3f
%2.3f\n\n',theta_semua(1),theta_semua(2),theta_semua(3));
fprintf('cabang(i) theta1(i) theta2(i)
theta3(i)\n');
theta_cabang=[2.698 2.848 2.998;
2.868 2.971 3.073;
2.943 3.036 3.129;
3.077 3.219 3.361;
2.902 3.083 3.263;
2.790 2.970 3.149;
2.974 3.131 3.289];
for i=1:7
    fprintf(' %d %2.3f %2.3f
%2.3f\n',i,theta_cabang(i,1),theta_cabang(i,2),theta_cabang(i,3));
end;
P=[0.2 0.5 0.3];
fprintf('\nP(theta1) P(theta2) P(theta3)\n');
fprintf(' %2.3f %2.3f
%2.3f\n\n',P(1),P(2),P(3));
NH_awal=[2.863;
2.981;
3.045;
3.233;
3.065;
2.988;
3.147];
fprintf('cabang(i) NH Awal\n');
for i=1:7
    fprintf(' %d %2.3f\n',i,NH_awal(i));
end;
x=3.037;
s=0.180;
epsilon=min(1-P);
iterasi=0;
```

```

fprintf('\n');
while epsilon>0.0005
    jumlah=0;
    for i=1:3
        p1(i)=P(i)*exp(-(x-theta_semua(i))^2/(2*s^2));
        jumlah=jumlah+p1(i);
    end;
    iterasi=iterasi+1;
    fprintf('\nIterasi ke- %d',iterasi);
    fprintf('\nP(theta1)    P(theta2)
P(theta3)\n');
    P=p1/jumlah;
    fprintf('%2.4f    %2.4f
%2.4f\n\n',P(1),P(2),P(3));
    epsilon=min(1-P);
    for i=1:7
        jumlah=0;
        for j=1:3
            jumlah=jumlah+P(j)*theta_cabang(i,j);
        end;
        NH(i)=jumlah;
    end;
    fprintf('cabang(i)    NH\n');
    for i=1:7
        fprintf(' %d    %2.3f\n',i,NH(i));
    end;
    maxNH=max(NH);
    fprintf('NH Maksimum=%2.3f\n',maxNH);
end;

```

### Lampiran 3. Nilai Awal Tabel *Payoff*



```
Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.

theta1  theta2  theta3
2.857   3.037   3.217

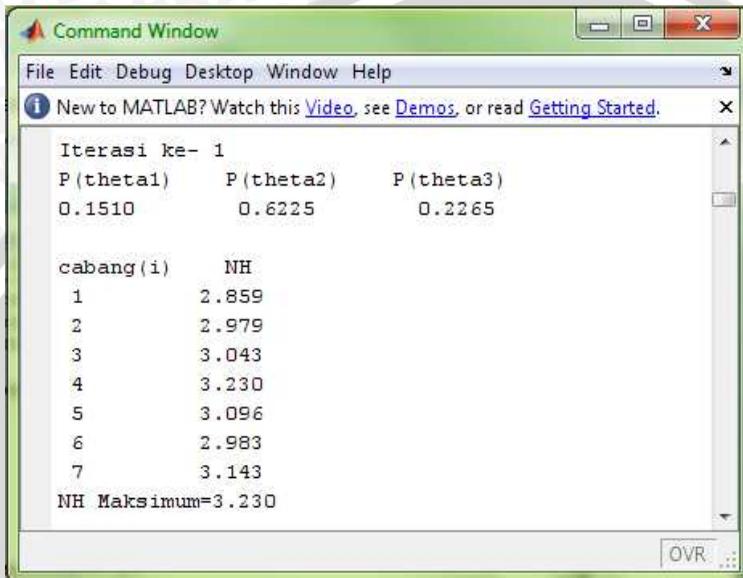
cabang(i)  theta1(i)  theta2(i)  theta3(i)
1          2.698    2.848     2.998
2          2.868    2.971     3.073
3          2.943    3.036     3.129
4          3.077    3.219     3.361
5          2.902    3.083     3.263
6          2.790    2.970     3.149
7          2.974    3.131     3.289

P(theta1)  P(theta2)  P(theta3)
0.200      0.500      0.300

cabang(i)  NH Awal
1          2.863
2          2.981
3          3.045
4          3.233
5          3.065
6          2.988
7          3.147

OVR
```

#### Lampiran 4. Hasil Perhitungan Probabilitas *Posterior* dan Nilai Harapan Secara Iterasi



Command Window

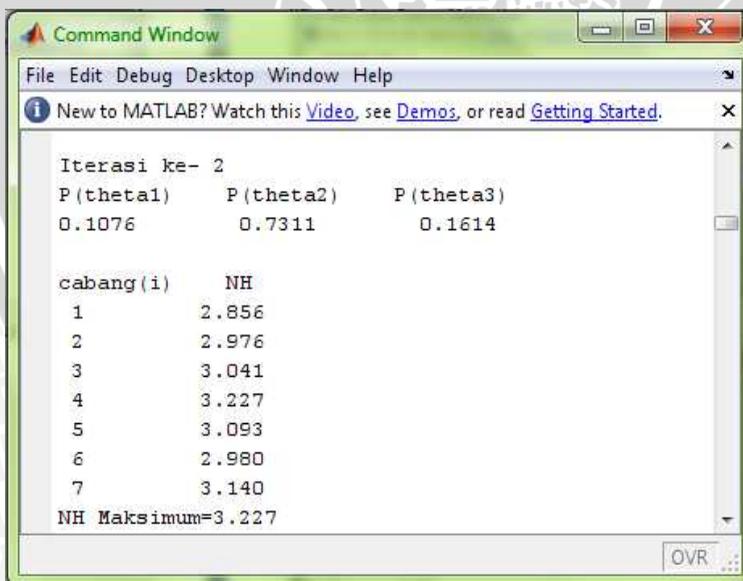
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 1
P(theta1)    P(theta2)    P(theta3)
0.1510       0.6225       0.2265

cabang (i)   NH
1            2.859
2            2.979
3            3.043
4            3.230
5            3.096
6            2.983
7            3.143
NH Maksimum=3.230
```

OVR



Command Window

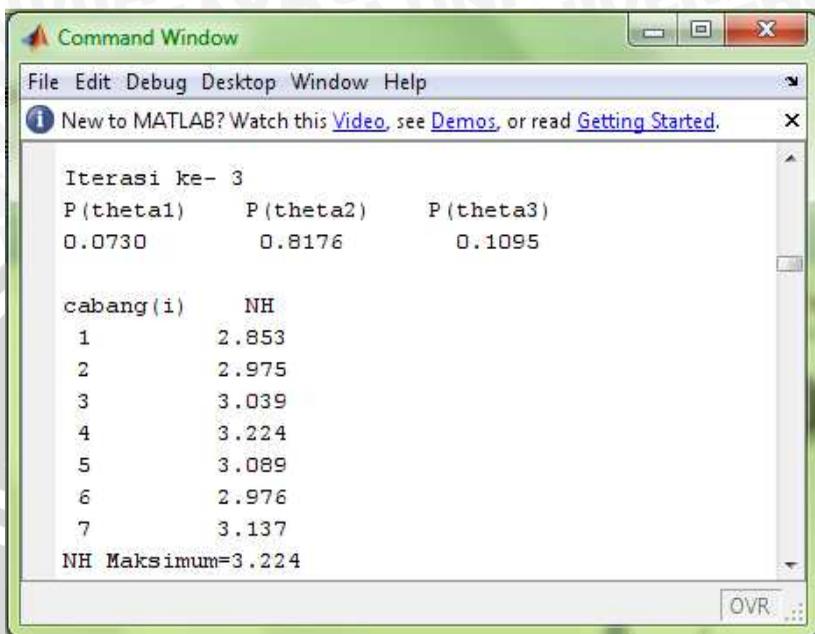
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 2
P(theta1)    P(theta2)    P(theta3)
0.1076       0.7311       0.1614

cabang (i)   NH
1            2.856
2            2.976
3            3.041
4            3.227
5            3.093
6            2.980
7            3.140
NH Maksimum=3.227
```

OVR

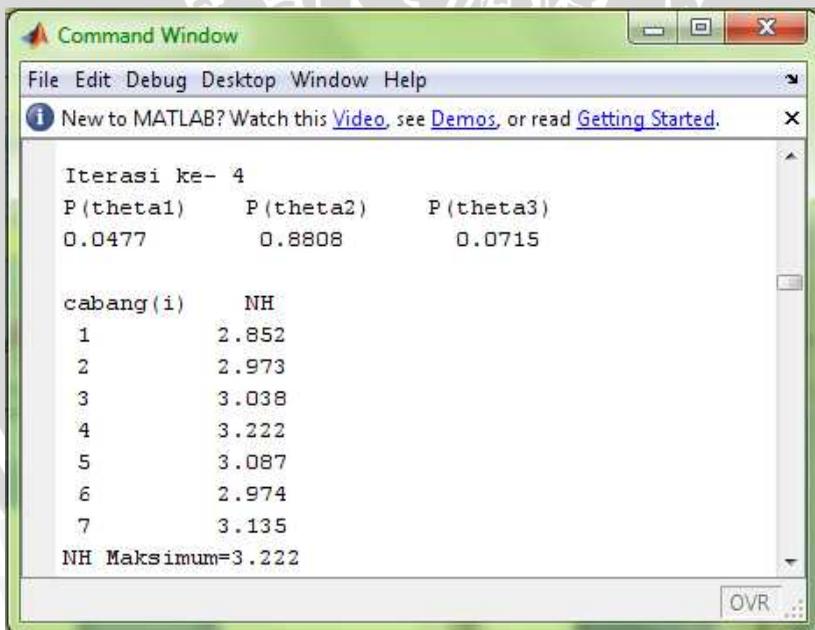


A screenshot of the MATLAB Command Window showing the results of the third iteration. The window title is "Command Window" and it has a menu bar with "File", "Edit", "Debug", "Desktop", "Window", and "Help". A message at the top says "New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#)." The output text is as follows:

```
Iterasi ke- 3
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0730         0.8176         0.1095

cabang(i)      NH
1              2.853
2              2.975
3              3.039
4              3.224
5              3.089
6              2.976
7              3.137
NH Maksimum=3.224
```

The window also features a scrollbar on the right and a status bar at the bottom right with the text "OVR..."

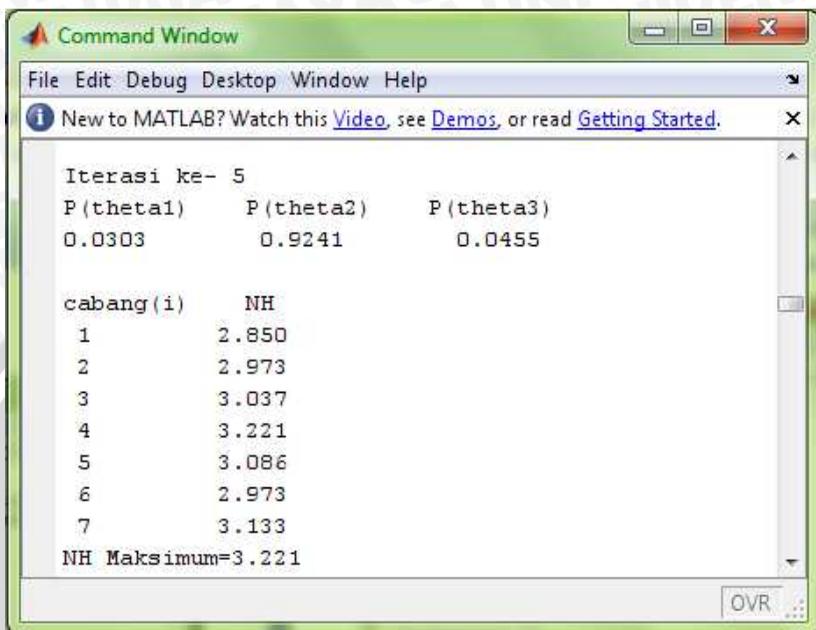


A screenshot of the MATLAB Command Window showing the results of the fourth iteration. The window title is "Command Window" and it has a menu bar with "File", "Edit", "Debug", "Desktop", "Window", and "Help". A message at the top says "New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#)." The output text is as follows:

```
Iterasi ke- 4
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0477         0.8808         0.0715

cabang(i)      NH
1              2.852
2              2.973
3              3.038
4              3.222
5              3.087
6              2.974
7              3.135
NH Maksimum=3.222
```

The window also features a scrollbar on the right and a status bar at the bottom right with the text "OVR..."



Command Window

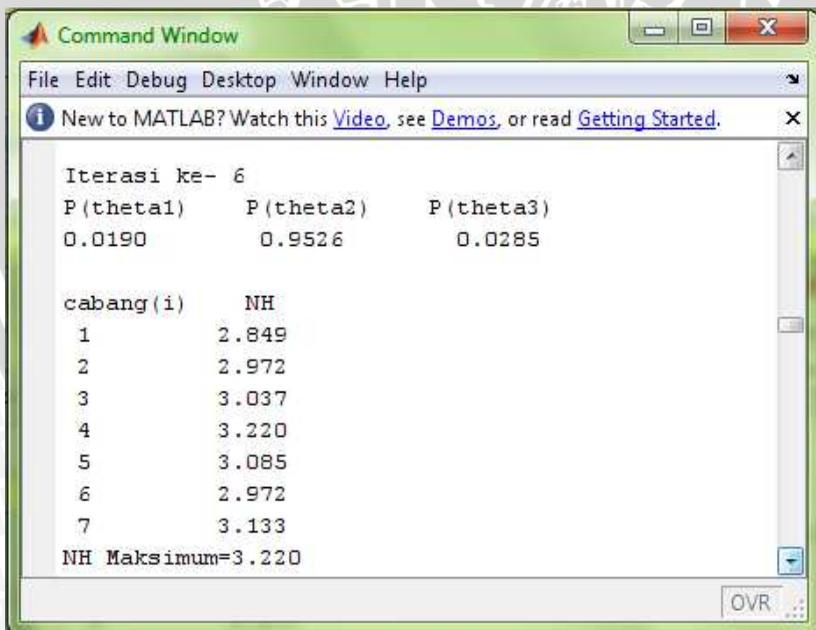
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 5
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0303         0.9241         0.0455

cabang(i)      NH
1              2.850
2              2.973
3              3.037
4              3.221
5              3.086
6              2.973
7              3.133
NH Maksimum=3.221
```

OVR



Command Window

File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 6
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0190         0.9526         0.0285

cabang(i)      NH
1              2.849
2              2.972
3              3.037
4              3.220
5              3.085
6              2.972
7              3.133
NH Maksimum=3.220
```

OVR

Command Window

File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 7
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0117         0.9707         0.0176

cabang(i)      NH
1              2.849
2              2.972
3              3.037
4              3.220
5              3.084
6              2.971
7              3.132
NH Maksimum=3.220
```

OVR

Command Window

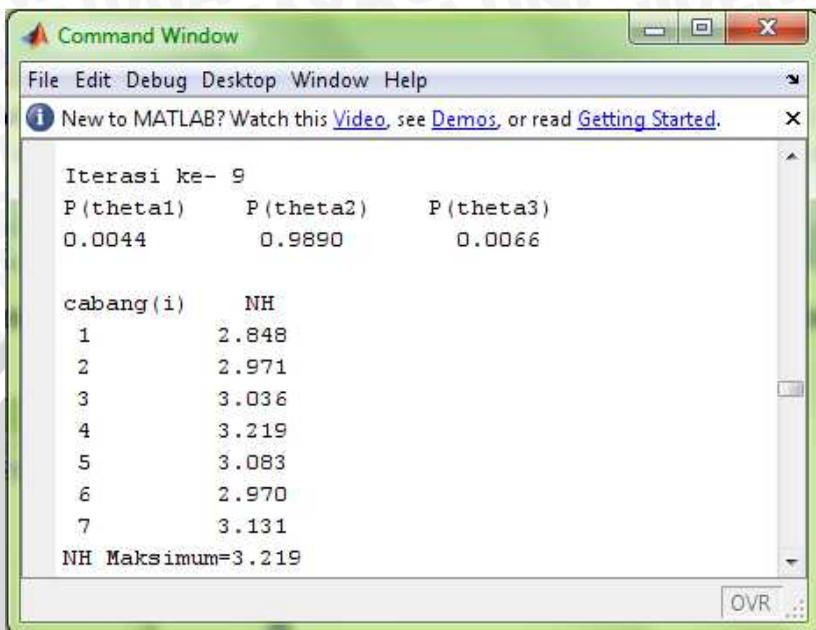
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 8
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0072         0.9820         0.0108

cabang(i)      NH
1              2.849
2              2.971
3              3.036
4              3.220
5              3.084
6              2.971
7              3.132
NH Maksimum=3.220
```

OVR



Command Window

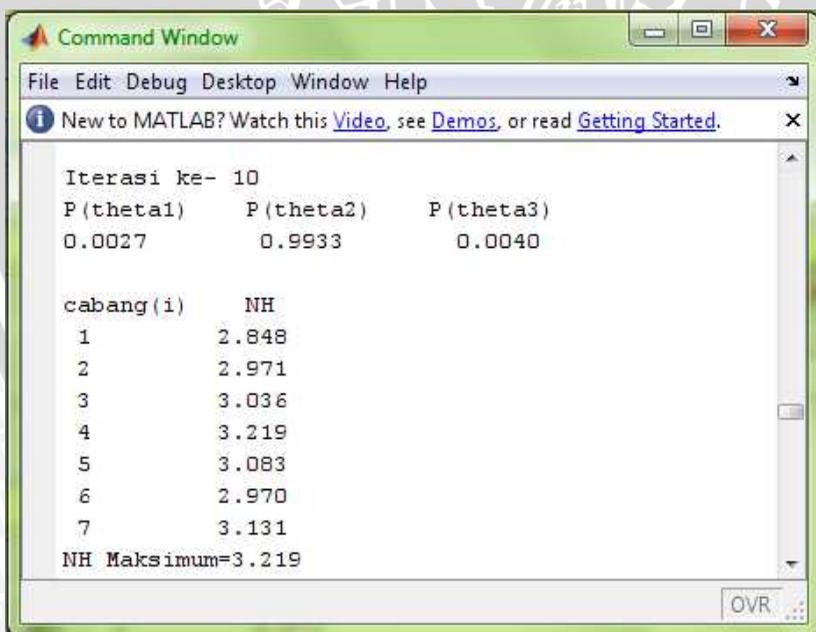
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 9
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0044         0.9890         0.0066

cabang(i)      NH
1              2.848
2              2.971
3              3.036
4              3.219
5              3.083
6              2.970
7              3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR



Command Window

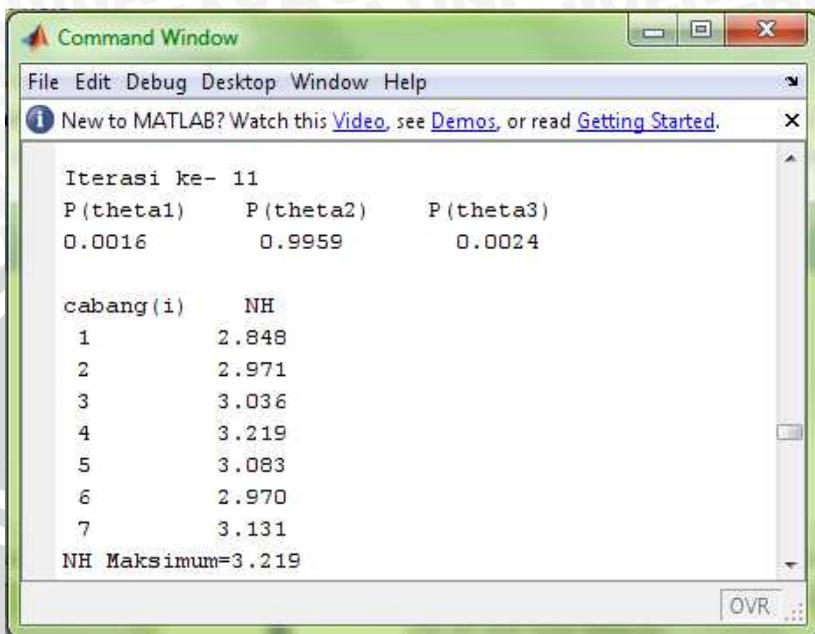
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 10
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0027         0.9933         0.0040

cabang(i)      NH
1              2.848
2              2.971
3              3.036
4              3.219
5              3.083
6              2.970
7              3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR



Command Window

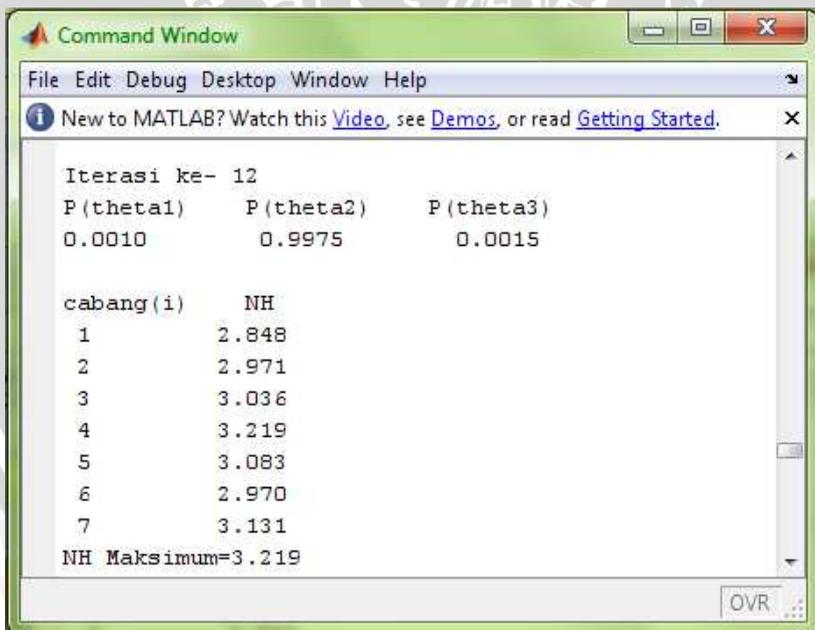
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 11
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0016         0.9959         0.0024

cabang(i)      NH
1              2.848
2              2.971
3              3.036
4              3.219
5              3.083
6              2.970
7              3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR...



Command Window

File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 12
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0010         0.9975         0.0015

cabang(i)      NH
1              2.848
2              2.971
3              3.036
4              3.219
5              3.083
6              2.970
7              3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR...

Command Window

File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 13
P(theta1)    P(theta2)    P(theta3)
0.0006       0.9985       0.0009

cabang(i)    NH
1            2.848
2            2.971
3            3.036
4            3.219
5            3.083
6            2.970
7            3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR

Command Window

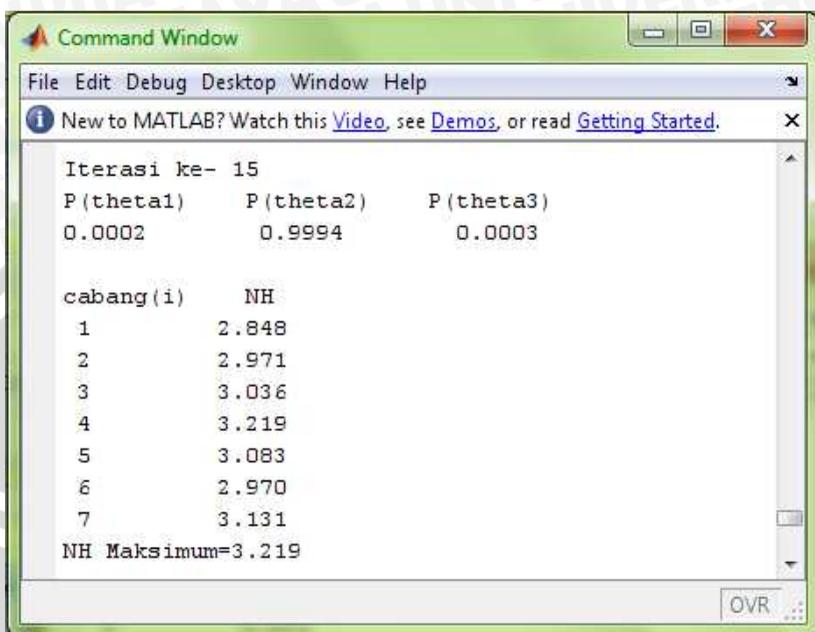
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 14
P(theta1)    P(theta2)    P(theta3)
0.0004       0.9991       0.0005

cabang(i)    NH
1            2.848
2            2.971
3            3.036
4            3.219
5            3.083
6            2.970
7            3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR



Command Window

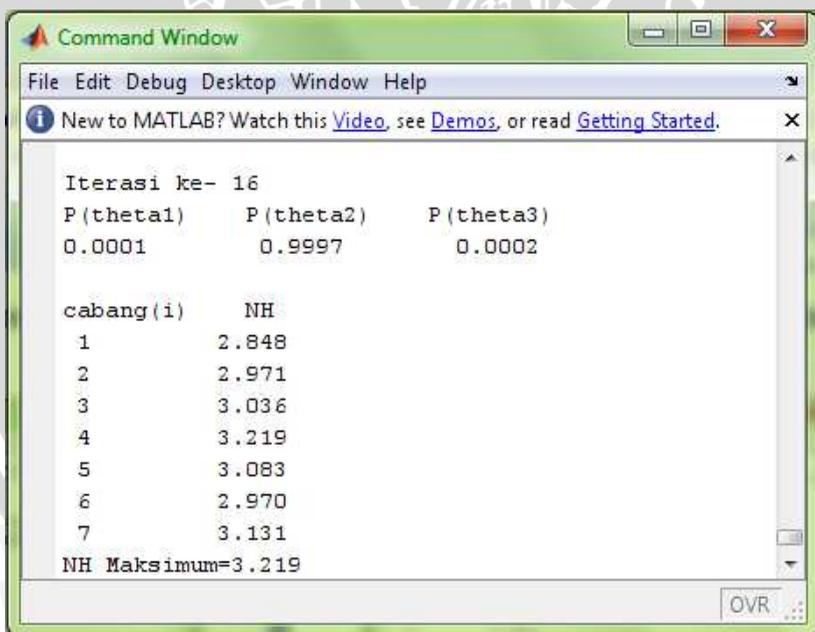
File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 15
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0002          0.9994          0.0003

cabang(i)      NH
1              2.848
2              2.971
3              3.036
4              3.219
5              3.083
6              2.970
7              3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR



Command Window

File Edit Debug Desktop Window Help

New to MATLAB? Watch this [Video](#), see [Demos](#), or read [Getting Started](#).

```
Iterasi ke- 16
P(theta1)      P(theta2)      P(theta3)
0.0001          0.9997          0.0002

cabang(i)      NH
1              2.848
2              2.971
3              3.036
4              3.219
5              3.083
6              2.970
7              3.131
NH Maksimum=3.219
```

OVR

## Lampiran 5. Surat Pengantar Mengambil Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS MIPA JURUSAN MATEMATIKA

Jalan Mayjen Haryono 169, Malang 65145, Indonesia  
Telepon: +62-341-571142, 575841, Fax: +62-341-571142  
Laman: <http://matematika.ub.ac.id> E-mail: [jurmatub@ub.ac.id](mailto:jurmatub@ub.ac.id)

Nomor : 268./UN10.9.4./AK/2011  
Lampiran :  
Perihal : Ijin mengambil data

8 MAY 2011

Kepada Yth.  
PT. SEPATU BATA  
Malang

Sehubungan dengan Tugas Akhir mahasiswa kami :

Nama : Afirst Chandraeny W.  
NIM : 0710943014  
Program Studi : Matematika  
Judul TA : Aplikasi Pengambilan Keputusan pada Perencanaan  
Manajemen Berdasarkan Teorema Bayes

dengan ini kami sampaikan bahwa untuk keperluan Tugas Akhir tersebut, mohon yang bersangkutan dapat diijinkan untuk mengambil data informasi mengenai jumlah sepatu yang terjual tiap bulan untuk tahun 2010 dan 2011 serta jumlah harga sepatu tiap bulan di setiap cabang Bata di Malang Kota.

Demikian surat ini dibuat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.



Tembusan :  
❖ PD I FMIPA UB  
❖ Arsip

D:/TUMAT/PG/PKL  
Program Studi Matematika  
Program Studi Statistika  
Program Studi Ilmu Komputer  
Email : [jurmatub@ub.ac.id](mailto:jurmatub@ub.ac.id)

Laboratorium Matematika  
Laboratorium Statistika  
Laboratorium Komputer

Laboratorium Pemodelan dan Simulasi  
Laboratorium Jaringan dan Komunikasi

## Lampiran 6. Surat Pengantar Izin Memperoleh Data



**Bata**

Kepada Yth :

Sdr. Afirst Chandraeny W.  
di Tempat

Dengan Hormat,

Sesuai dengan permohonan saudara kepada PT Sepatu Bata untuk memperoleh data penjualan toko toko Sepatu Bata yang ada di kota Malang, kami berikan data penjualan tahun 2010 dan 2011 (s/d bulan April 2011).

Toko Sepatu Bata yang ada di dikota Malang ada tujuh toko yang berlokasi di :

1. Pasar Besar 25
2. Pasar Besar 59
3. Gajah Mada Plaza
4. Wiryo Pranoto 21
5. Ramayana Malang
6. Malang Town Square
7. Mall Olympic Garden

Demikian data ini kami berikan semoga bermanfaat bagi penyelesaian tugas akhir saudara dan mohon dipergunakan sesuai dengan mestinya.

Terimakasih

Malang, 27 Mei 2011

Mochamad Darya Rizaldi  
District Sales Manager

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

