

**PENERAPAN MODEL *ROBUST MULTI-PRODUCT
NEWSVENDOR PROBLEM WITH CAPACITY
CONSTRAINT* PADA MOBIL KELILING TOKO
ROTI ELIZA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh

Nama : Jessica Claresta
NPM : 2016610108



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**PENERAPAN MODEL *ROBUST MULTI-PRODUCT*
NEWSVENDOR PROBLEM WITH CAPACITY
CONSTRAINT PADA MOBIL KELILING TOKO
ROTI ELIZA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh

Nama : Jessica Claresta
NPM : 2016610108



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2020**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Jessica Claresta
NPM : 2016610108
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PENERAPAN MODEL *ROBUST MULTI-PRODUCT NEWSVENDOR PROBLEM WITH CAPACITY CONSTRAINT* PADA MOBIL KELILING TOKO ROTI ELIZA

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Juli 2020

**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Romy Loice, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

27 Juli 2020

(Fran Setiawan, S.T., M.Sc.)

(Paulina Kus Ariningsih, S.T., M.Sc.)



PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Jessica Claresta

NPM : 2016610108

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

*PENERAPAN MODEL ROBUST MULTI-PRODUCT NEWSVENDOR PROBLEM
WITH CAPACITY CONSTRAINT PADA MOBIL KELILING TOKO ROTI ELIZA*

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 6 Juli 2020

Jessica Claresta

NPM : 2016610108

ABSTRAK

Toko Roti Eliza merupakan sebuah toko roti di Kota Bandung. Toko roti ini memiliki 5 buah mobil keliling yang digunakan untuk menjual berbagai jenis roti. Terdapat 47 jenis roti yang dijual setiap harinya. Dalam penelitian ini, akan ditentukan jenis dan jumlah roti yang akan dibawa oleh masing-masing mobil keliling. Hal tersebut dilakukan untuk memaksimalkan profit yang didapatkan oleh toko roti. Saat ini, jenis dan jumlah roti yang dibawa hanya berdasarkan pengalaman sehingga terkadang terjadi kelebihan roti dan kekurangan roti. Kelebihan roti terjadi pada saat jumlah roti yang dibawa lebih besar dari permintaan sedangkan kekurangan roti terjadi pada saat jumlah roti yang dibawa lebih kecil dari permintaan. Adanya kelebihan roti dan kekurangan roti akan menimbulkan profit yang minim terhadap toko roti.

Dalam menentukan jumlah roti yang perlu dibawa oleh masing-masing mobil keliling, penelitian ini akan menerapkan model *robust multi-product newsvendor problem* dengan batasan kapasitas. Terdapat 3 buah metode yang akan digunakan yaitu *absolute robustness*, *robust deviation*, dan model Yu et al. Perhitungan jumlah optimal roti akan menggunakan 2 buah *software* yaitu *software* Matlab dan *software* Octave. Tahap pertama yang dilakukan yaitu melakukan perhitungan jumlah optimal roti, selanjutnya akan mempertimbangkan batasan kapasitas (*knapsack problems*) dengan menggunakan *Dynamic Programming*. Pada proses implementasi, data yang digunakan yaitu selama 1 tahun mulai bulan Februari 2019 sampai dengan Januari 2020.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode *robust deviation* menghasilkan profit yang paling tinggi dibandingkan 2 metode lainnya. Rata-rata profit dengan metode *robust deviation* meningkat 268,9% dibandingkan dengan rata-rata profit saat ini. Dilakukan analisis sensitivitas terhadap 3 buah parameter yaitu harga jual, biaya yang dikeluarkan, dan nilai sisa. Perubahan parameter harga jual dan biaya yang dikeluarkan naik turun sebesar 5%, 10%, dan 20% sedangkan perubahan parameter nilai sisa naik turun sebesar 5%, 10%, 20%, 50%, dan 100%. Hasil dari analisis sensitivitas menunjukkan bahwa kenaikan nilai parameter harga jual membuat jumlah optimal roti menjadi menurun namun profit menjadi meningkat. Kenaikan nilai parameter biaya yang dikeluarkan membuat jumlah optimal roti dan profit menjadi menurun. Kenaikan parameter nilai sisa membuat jumlah optimal roti dan profit menjadi meningkat.

ABSTRACT

Eliza bakery is one of bakery situated in Bandung. This bakery used 5 cars to sell various types of bread. There are 47 types of bread which are sold every day. In this research, the type and amount of bread to be carried by each car will be determined. The purpose is to maximize profits. During this time, the type and amount of bread that carried is only based on experience so sometimes there is excess and lack of bread. Excess of bread occurs when the amount of bread is brought greater than demand while lack of bread occurs when the amount of bread is brought smaller than demand. The existence of this problem will cause minimalize of profit.

In order to determine the amount brought by the cars, this research apply robust multiproduct newsvendor problem model with capacity constrain. There are 3 methods to be used, there are absolute robustness, robust deviation, and Yu et al's model. This research will use 2 software which are Matlab software and Octave software. The first step is to calculate the optimal amount of bread. The second step is solving the capacity constraint (knapsack problems) by using Dynamic Programming. In this implementation, using data from February 2019 until January 2020.

The implementation result shows that robust deviation produces the highest profit compared to 2 other methods. The average profit from robust deviation increases 260,8% compared to the current average profit. For sensitivity analysis, using 3 parameters namely selling price, cost, and salvage value. Changing selling price and cost as a parameter by 5%, 10%, and 20%. Changing salvage value as a parameter by 5%, 10%, 20%, 50%, and 100%. The result shows that the greater changing of selling price makes the optimal amount of bread will decrease but profit will increase. The greater changing of cost makes the optimal amount of bread and profit will decrease. The greater changing of salvage value makes the optimal amount of bread and profit will increase.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model *Robust Multi-Product Newsvendor Problem with Capacity Constraint* pada Mobil Keliling Toko Roti Eliza”. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai syarat kelulusan pada program studi Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan. Pada proses penulisan skripsi ini, terdapat tantangan dan hambatan yang sering terjadi. Namun, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang mendukung dan mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik dengan tepat waktu.
2. Bapak Fran Setiawan, S.T., M.Sc. dan Ibu Paulina Kus Ariningsih, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dan memberikan saran-saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Cynthia Prithadevi Juwono, Ir., M.S. dan Bapak Alfian Tan, S.T., M.T. selaku dosen penguji sidang skripsi yang telah memberikan masukan yang bermanfaat untuk menyempurnakan skripsi.
4. Tante Agnes selaku pemilik Toko Roti Eliza yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mendapatkan data yang digunakan dalam skripsi.
5. Stefanie Widya, S.T, dan William, S.T. yang telah memberikan informasi selama penyusunan skripsi.
6. Tim responser perencanaan dan pengendalian produksi (P3) 2018/2019 dan tim asisten rekayasa sistem kerja dan ergonomi (RSKE) 2019/2020 yang telah memberikan pengalaman baru selama di perkuliahan.
7. Teman-teman yang selalu mendukung dan memberikan hiburan selama perkuliahan yaitu Christa Vania, Levina Cinev, Felicia Naomi, Jocelyn Editha, Metania Adiarti, Eleonora Julianti, Chrysilla Cindy, Mariyani, Devina Aprianti, Elisa Ferdilia, Leotan Saputra, Wendy Kurnia, Steven Adi, Yeremia Albert, Johnatan Sebastian, Farrell, Nichlaus Hizkia,

Vieri Gunawan, Yosua Tjahja, Alexio Jorgy, Yogi Subakti, Agra Adiyasa, Leonard Egan, dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

8. Teman-teman *Mother's Cat Home* yaitu Ci Stefanie, Lily Kartawirawan, Xena Gunawan, Michelle Suryadibrata, Livia Anjaneth, Natasha Indrani, Evelyn Ovani, Desi Karolin, Natasha Valentina yang selalu mendukung dalam proses penyusunan skripsi.
9. Teman-teman Aibs yaitu Vania Emmanuela, Meira Olivia, Cheryl Josephine, Jessica Olivia, Novilia Stephanie, Celine Nathania, Clarissa Aripin, Shannia Angelica, Karina Setia yang selalu mendukung dari awal perkuliahan.
10. Teman-teman kelas A angkatan 2016 yang telah mendukung dari awal perkuliahan sampai penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang telah disusun jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk perusahaan, penulis, dan pembaca.

Bandung, 22 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-2
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-11
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-12
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-12
I.6 Metodologi Penelitian	I-12
I.7 Sistematika Penulisan	I-14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Persediaan	II-1
II.2 <i>Newsvendor Inventory Problem</i>	II-2
II.3 <i>Robust Newsvendor Model</i>	II-5
II.4 <i>Robust Newsvendor Model</i> dengan Permintaan Diskrit	II-7
II.5 <i>Robust Discrete Multi-Product Newsvendor Problem</i> dengan Batasan Biaya	II-10
II.6 <i>Dynamic Programming</i>	II-12
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Uji Beda	III-1
III.2 Algoritma Penyelesaian Model <i>Robust Multi-Product Newsvendor Problem</i>	III-8
III.2.1 Algoritma <i>Absolute Robustness</i>	III-8
III.2.2 Algoritma <i>Robust Deviation</i>	III-10

III.2.3	Algoritma Model Yu et al	III-10
III.2.4	Algoritma Penyelesaian <i>Knapsack Problems</i> dengan <i>Dynamic Programming</i>	III-13
III.3	Verifikasi dan Validasi Algoritma	III-15
III.4	Implementasi Model Tanpa Batasan Kapasitas	III-15
III.5	Penyelesaian Batasan Kapasitas <i>Knapsack Problems</i> dengan <i>Dynamic Programming</i>	III-69
III.6	Perbandingan Hasil	III-73
III.7	Analisis Sensitivitas	III-74
BAB IV	ANALISIS	IV-1
IV.1	Analisis Model <i>Robust Multi-Product Newsvendor Problem</i>	IV-1
IV.2	Analisis Hasil Implementasi	IV-3
IV.3	Analisis Hasil Perbandingan dengan Kondisi Nyata.....	IV-5
IV.5	Analisis Sensitivitas	IV-7
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Jenis dan Harga Roti.....	I-3
Tabel I.2	Ukuran Roti.....	I-4
Tabel I.3	Rute Mobil Keliling	I-5
Tabel I.4	Profit Bulan Februari 2019 sampai Januari 2020.....	I-5
Tabel I.5	Rata-Rata Persentase <i>Stockout</i> Roti Harian	I-8
Tabel III.1	Rekapitulasi Uji Kruskal-Wallis untuk 5 Mobil Keliling.....	III-2
Tabel III.2	Rekapitulasi Uji Mann-Whitney untuk 5 Mobil Keliling	III-3
Tabel III.3	Rekapitulasi Uji Kruskal-Wallis untuk Keputusan yang Sama....	III-5
Tabel III.4	Keputusan Setiap Mobil	III-5
Tabel III.5	Rekapitulasi Uji Kruskal-Wallis untuk Setiap Minggu.....	III-7
Tabel III.6	Penjelasan Notasi	III-15
Tabel III.7	Hasil Implementasi <i>Absolute Robustness</i> \overline{Qa} Hari Senin, Kamis, dan Minggu di Mobil 1	III-16
Tabel III.8	Hasil Implementasi <i>Absolute Robustness</i> \underline{Qa} Hari Senin, Kamis, dan Minggu di Mobil 1	III-18
Tabel III.9	Rekapitulasi Nilai \overline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 1	III-20
Tabel III.10	Rekapitulasi Nilai \overline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 2	III-21
Tabel III.11	Rekapitulasi Nilai \overline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 3	III-23
Tabel III.12	Rekapitulasi Nilai \overline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 4	III-24
Tabel III.13	Rekapitulasi Nilai \overline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 5	III-25
Tabel III.14	Rekapitulasi Nilai \underline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 1	III-27
Tabel III.15	Rekapitulasi Nilai \underline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 2	III-28

Tabel III.16	Rekapitulasi Nilai \underline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 3	III-30
Tabel III.17	Rekapitulasi Nilai \underline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 4	III-31
Tabel III.18	Rekapitulasi Nilai \underline{Qa} dengan Metode <i>Absolute Robustness</i> Mobil 5	III-33
Tabel III.19	Hasil Implementasi <i>Robust Deviation</i> \overline{Qd} Hari Senin, Kamis, dan Minggu di Mobil 1	III-34
Tabel III.20	Hasil Implementasi <i>Robust Deviation</i> \underline{Qd} Hari Senin, Kamis, dan Minggu di Mobil 1	III-36
Tabel III.21	Rekapitulasi Nilai \overline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 1	III-38
Tabel III.22	Rekapitulasi Nilai \overline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 2	III-39
Tabel III.23	Rekapitulasi Nilai \overline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 3	III-41
Tabel III.24	Rekapitulasi Nilai \overline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 4	III-42
Tabel III.25	Rekapitulasi Nilai \overline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 5	III-43
Tabel III.26	Rekapitulasi Nilai \underline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 1	III-45
Tabel III.27	Rekapitulasi Nilai \underline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 2	III-46
Tabel III.28	Rekapitulasi Nilai \underline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 3	III-48
Tabel III.29	Rekapitulasi Nilai \underline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 4	III-48
Tabel III.30	Rekapitulasi Nilai \underline{Qd} dengan Metode <i>Robust Deviation</i> Mobil 5	III-51

Tabel III.31	Hasil Implementasi Model Yu et al \bar{Q} Hari Senin, Kamis, dan Minggu di Mobil 1	III-52
Tabel III.32	Hasil Implementasi Model Yu et al \underline{Q} Hari Senin, Kamis, dan Minggu di Mobil 1	III-54
Tabel III.33	Rekapitulasi Nilai \bar{Q} dengan Model Yu et al Mobil 1	III-55
Tabel III.34	Rekapitulasi Nilai \bar{Q} dengan Model Yu et al Mobil 2	III-57
Tabel III.35	Rekapitulasi Nilai \bar{Q} dengan Model Yu et al Mobil 3	III-58
Tabel III.36	Rekapitulasi Nilai \bar{Q} dengan Model Yu et al Mobil 4	III-60
Tabel III.37	Rekapitulasi Nilai \bar{Q} dengan Model Yu et al Mobil 5	III-61
Tabel III.38	Rekapitulasi Nilai \underline{Q} dengan Model Yu et al Mobil 1	III-62
Tabel III.39	Rekapitulasi Nilai \underline{Q} dengan Model Yu et al Mobil 2	III-64
Tabel III.40	Rekapitulasi Nilai \underline{Q} dengan Model Yu et al Mobil 3	III-65
Tabel III.41	Rekapitulasi Nilai \underline{Q} dengan Model Yu et al Mobil 4	III-67
Tabel III.42	Rekapitulasi Nilai \underline{Q} dengan Model Yu et al Mobil 5	III-68
Tabel III.43	Rekapitulasi Kapasitas	III-70
Tabel III.44	Hasil \bar{Q}_d <i>Knapsack Problems</i> dengan <i>Dynamic Programming</i> Mobil 1 (Hari Selasa dan Rabu)	III-71
Tabel III.45	Perbandingan Profit	III-73
Tabel III.46	Hasil Perubahan Total Nilai Q^* untuk Parameter R	III-74
Tabel III.47	Hasil Perubahan Total Nilai Q^* untuk Parameter C	III-75
Tabel III.48	Hasil Perubahan Total Nilai Q^* untuk Parameter S	III-76
Tabel III.49	Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 1	III-78
Tabel III.50	Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 1	III-79
Tabel III.51	Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 1	III-79
Tabel III.52	Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 2	III-81
Tabel III.53	Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 2	III-82
Tabel III.54	Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 2	III-82
Tabel III.55	Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 3	III-84
Tabel III.56	Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 3	III-85
Tabel III.57	Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 3	III-85
Tabel III.58	Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 4	III-87

Tabel III.59	Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 4	III-88
Tabel III.60	Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 4	III-88
Tabel III.61	Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 5	III-90
Tabel III.62	Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 5	III-91
Tabel III.63	Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 5	III-91

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Jumlah Sisa Roti pada Mobil 1	I-6
Gambar I.2	Jumlah Sisa Roti pada Mobil 2	I-6
Gambar I.3	Jumlah Sisa Roti pada Mobil 3	I-7
Gambar I.4	Jumlah Sisa Roti pada Mobil 4	I-7
Gambar I.5	Jumlah Sisa Roti pada Mobil 5	I-8
Gambar I.6	Metodologi Penelitian	I-14
Gambar II.1	Kasus Kondisi <i>Dual Feasible</i>	II-9
Gambar II.2	Jumlah Pesanan Tidak Terdominasi \bar{U}_i^A dan \bar{U}_i^D	II-11
Gambar III.1	Uji Kruskal-Wallis Semua Hari pada Mobil 1	III-2
Gambar III.2	Uji Mann-Whitney Hari Senin dan Selasa Mobil 1	III-3
Gambar III.3	Uji Kruskal-Wallis Selasa, Kamis, Minggu pada Mobil 1	III-5
Gambar III.4	Uji Kruskal-Wallis Hari Senin pada Mobil 1.....	III-6
Gambar III.5	<i>Flowchart</i> Algoritma <i>Absolute Robustness</i>	III-9
Gambar III.6	<i>Flowchart</i> Algoritma <i>Robust Deviation</i>	III-11
Gambar III.7	<i>Flowchart</i> Algoritma Model Yu et al.....	III-12
Gambar III.8	<i>Flowchart</i> Algoritma <i>Knapsack Problems</i> dengan <i>Dynamic Programming</i>	III-13
Gambar III.9	<i>Flowchart</i> Algoritma Menampilkan Hasil.....	III-14
Gambar III.10	Perubahan Nilai Q^*	III-78
Gambar III.11	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 1	III-80
Gambar III.12	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 1	III-80
Gambar III.13	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 1	III-81
Gambar III.14	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 2	III-83
Gambar III.15	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 2	III-83
Gambar III.16	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 2	III-84
Gambar III.17	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 3	III-86
Gambar III.18	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 3	III-86
Gambar III.19	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 3	III-87
Gambar III.20	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 4	III-89
Gambar III.21	Grafik Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 4	III-89

Gambar III.22 Grafik Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 4	III-90
Gambar III.23 Grafik Profit untuk Perubahan Parameter R Mobil 5	III-92
Gambar III.24 Grafik Profit untuk Perubahan Parameter C Mobil 5	III-92
Gambar III.25 Grafik Profit untuk Perubahan Parameter S Mobil 5	III-93

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A UJI KRUSKAL-WALLIS	A-1
LAMPIRAN B UJI MANN-WHITNEY	B-1
LAMPIRAN C UJI KRUSKAL-WALLIS KEPUTUSAN YANG SAMA	C-1
LAMPIRAN D UJI KRUSKAL-WALLIS SETIAP MINGGU	D-1
LAMPIRAN E ALGORITMA <i>ABSOLUTE ROBUSTNESS</i>	E-1
LAMPIRAN F ALGORITMA <i>ROBUST DEVIATION</i>	F-1
LAMPIRAN G ALGORITMA MODEL YU ET AL	G-1
LAMPIRAN H ALGORITMA PENYELESAIAN <i>KNAPSACK PROBLEMS</i> DENGAN <i>DYNAMIC PROGRAMMING</i>	H-1
LAMPIRAN I HASIL IMPLEMENTASI <i>ABSOLUTE ROBUSTNESS</i>	I-1
LAMPIRAN J HASIL IMPLEMENTASI <i>ROBUST DEVIATION</i>	J-1
LAMPIRAN K HASIL IMPLEMENTASI MODEL YU ET AL	K-1
LAMPIRAN L HASIL <i>KNAPSACK PROBLEMS</i> DENGAN <i>DYNAMIC</i> <i>PROGRAMMING</i>	L-1
LAMPIRAN M SELISIH Q^* PADA UJI SENSITIVITAS	M-1

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab I berisi mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang masalah berisi akar permasalahan secara keseluruhan. Identifikasi dan rumusan masalah berisi permasalahan yang terjadi dalam perusahaan yang diteliti. Pembatasan masalah dan asumsi penelitian berisi batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian. Tujuan penelitian berisi maksud dari penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian berisi guna dari penelitian yang dilakukan. Metodologi penelitian berisi tahapan dalam penelitian. Sistematika penulisan berisi gambaran keseluruhan dari penelitian yang dilakukan. Berikut adalah penjabaran dari ketujuh pokok bahasan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Dalam melakukan penjualan makanan, pengusaha makanan perlu membuat strategi dalam proses penjualannya. Strategi tersebut perlu dibuat agar penjual lebih mudah menjangkau konsumen. Strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan membuka cabang atau melakukan penjualan keliling. Dalam menjual makanan, terkadang terdapat kelebihan persediaan atau yang biasa disebut *overstock*, juga kekurangan persediaan atau yang biasa disebut *stockout* (Setiawan et al., 2018). Untuk menghindari adanya kelebihan persediaan dan kekurangan persediaan maka perlu ditentukan jumlah makanan yang akan dijual.

Toko Roti Eliza merupakan salah satu toko roti di Kota Bandung yang memproduksi berbagai jenis roti. Toko Roti Eliza telah berdiri sejak tahun 1960-an dan memiliki toko roti pusat di Jalan Kepatihan No. 21. Selain itu, toko roti ini juga memiliki 2 buah cabang yaitu terletak di Jalan Sunda No. 93 dan Jalan Bukit Jarian No. 38. Menurut Fogarty, Blackstone, dan Hoffman (1991), terdapat 4 strategi terhadap respon permintaan konsumen yaitu *make to stock*, *assemble to order*, *make to order*, dan *engineer to orders*. Strategi yang digunakan oleh Toko Roti Eliza adalah *make to stock* dimana konsumen tidak mau menunggu proses

produksi dalam mendapatkan produk sehingga perlu ditentukan jumlah roti yang diproduksi lalu dijual. Proses penjualan tidak hanya dilakukan di toko roti tetapi terdapat 5 buah mobil keliling yang digunakan untuk menjual roti. Dalam kegiatan penjualan roti dengan mobil keliling terkadang terjadi kelebihan roti dan kekurangan roti. Dalam meminimasi sisa dari roti dan kekurangan roti maka perlu dipertimbangkan jenis dan jumlah roti yang dibawa setiap harinya. Terdapat berbagai jenis roti yang dibawa oleh mobil keliling (*multiproduct*), sehingga perlu ditentukan dari berbagai jenis roti yang dibawa dan berapa jumlah roti untuk masing-masing jenis.

Permasalahan diatas dapat dimodelkan sebagai *newsvendor problem*. *Newsvendor problem* digunakan untuk permasalahan suatu produk yang memiliki siklus hidup yang pendek (Choi, 2012). *Newsvendor problem* ini menganalogikan penjual koran dimana koran hanya memiliki siklus hidup selama 1 hari. Jumlah permintaan koran pada hari tersebut belum diketahui pasti. Koran yang tidak terjual pada hari tersebut tidak dapat dijual di hari berikutnya. Dalam memaksimalkan profit, perlu ditentukan berapa jumlah koran yang perlu dibawa oleh penjual setiap harinya.

Saat ini, toko roti Eliza perlu menentukan jumlah roti yang perlu dibawa untuk memaksimalkan profit. Dalam menentukan jumlah roti yang dibawa dalam masing-masing mobil menggunakan pemodelan *robust*. Model *robust* digunakan untuk menentukan jumlah pesanan yang optimal untuk kejadian terburuk (*worst case*) yang mungkin terjadi terhadap permintaan dari konsumen (Yu et al., 2014). Oleh sebab itu, perlu ditentukan jumlah roti yang dibawa pada masing-masing mobil dimana kejadian terburuk terjadi.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Toko Roti Eliza merupakan toko roti yang memproduksi berbagai jenis roti setiap harinya. Terdapat 47 jenis roti yang diproduksi setiap pagi dan dijual dengan menggunakan mobil keliling. 47 jenis roti dan harga roti yang dibawa oleh mobil keliling dapat dilihat pada Tabel I.1. Penjualan oleh mobil keliling ini dilakukan setiap hari yaitu hari Senin sampai hari Minggu mulai pukul 09.00 sampai 15.00.

Tabel I.1 Jenis dan Harga Roti

No.	Nama	Harga (Rp)	No.	Nama	Harga (Rp)
1	Coklat	8500	25	Susu Bungkus	9000
2	Susu		26	<i>Mexico Coklat</i>	
3	Srikaya		27	<i>Milk Cheese</i>	
4	Nanas	8500	28	<i>Choco Cheese</i>	
5	<i>Mocca Cream</i>		29	<i>Sosis Bread</i>	
6	Donat Coklat		30	Pizza	
7	Donat Sate	8500	31	Keju Spesial	10000
8	Donat <i>Strawberry</i>		32	Keju Cream	15000
9	Donat <i>Blueberry</i>		33	Keset/Manis Polos	16000
10	<i>Cream Coklat</i>		34	Lima Rasa	31000
11	<i>Three Sister</i>		35	Kismis Besar	
12	Tiga Rasa	9000	36	Kasino Besar	22000
13	Coklat Lava		37	Kasino Kecil	12000
14	Pisang Keju		38	Gandum	12500
15	Keju		39	Pisang Keju Mini	5500
16	<i>Mexico Milk</i>		40	Coklat Mini	
17	Baso Sapi		41	Keju Mini	
18	Sosis		42	Baso Wijen	6000
19	Kulit Nangka		43	Keju Slice	
20	Kismis Kecil		44	Mini Nanas	
21	Pisang Coklat		45	Mini Pisang Coklat	
22	Donat Keju		46	Mini Ham	8000
23	<i>Coffee Bread</i>	47	<i>Cheese Roll</i>	4000	
24	Coklat Bungkus				

Kegiatan penjualan dilakukan dengan menggunakan mobil keliling dimana masing-masing mobil memiliki rak untuk menyimpan roti yang akan dijual. Setiap mobil memiliki ukutan rak yang sama. Terdapat 3 buah yang telah tersusun secara permanen, rak tersebut dibagi menjadi 2 bagian yaitu 2 buah rak dengan ukuran 50cm x 120cm x 20cm dan 1 buah rak dengan ukuran 60cm x 90cm x 20cm. Rak yang berukuran lebih besar digunakan untuk menyimpan roti manis yang disimpan pada nampan dengan ukuran 25cm x 40cm. Sedangkan rak yang berukuran lebih kecil digunakan untuk menyimpan roti tawar besar, kecil, dan gandum. Penyimpanan semua roti pada rak dalam mobil tidak ditumpuk dan setiap rak memiliki 3 tingkatan. Ukuran dari masing-masing jenis roti dapat dilihat pada Tabel I.2.

Tabel I.2 Ukuran Roti

No.	Nama	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm ²)
1	Coklat	5	9	45
2	Susu	9	10	90
3	Srikaya	8,5	13	110,5
4	Nanas	11	11,5	126,5
5	<i>Mocca Cream</i>	11	11,5	126,5
6	Donat Coklat	11	11,5	126,5
7	Donat Sate	11	11,5	126,5
8	Donat <i>Strawberry</i>	11	11,5	126,5
9	Donat <i>Blueberry</i>	11	11,5	126,5
10	<i>Cream</i> Coklat	14	21	294
11	<i>Three Sister</i>	11,5	11,5	132,25
12	Tiga Rasa	8	14	112
13	Coklat Lava	11,5	11,5	132,25
14	Pisang Keju	6	12	72
15	Keju	8,5	12,5	106,25
16	<i>Mexico Milk</i>	11	10	110
17	Baso Sapi	8	12,5	100
18	Sosis	7	13,5	94,5
19	Kulit Nangka	11	12,5	137,5
20	Kismis Kecil	11	10	110
21	Pisang Coklat	7,5	9,5	71,25
22	Donat Keju	11	11,5	126,5
23	<i>Coffee Bread</i>	9,5	10	95
24	Coklat Bungkus	12	15	180
25	Susu Bungkus	12	15	180
26	<i>Mexico</i> Coklat	10,5	10,5	110,25
27	<i>Milk Cheese</i>	10	10	100
28	<i>Choco Cheese</i>	12	12	144
29	Sosis <i>Bread</i>	10	14	140
30	<i>Pizza</i>	14	15,5	217
31	Keju Spesial	14	21	294
32	Keju <i>Cream</i>	14	21	294
33	Keset/Manis Polos	9	20	180
34	Lima Rasa	10	22	220
35	Kismis Besar	10	22	220
36	Kasino Besar	10	25	250
37	Kasino Kecil	9,5	12,5	118,75
38	Gandum	9	12	108
39	Pisang Keju Mini	7	11	77
40	Coklat Mini	7	7,5	52,5
41	Keju Mini	7,5	11	82,5
42	Baso Wijen	9	9,5	85,5

(lanjut)

Tabel I.2 Ukuran Roti (lanjutan)

No.	Nama	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm ²)
43	Keju <i>Slice</i>	9	10	90
44	Mini Nanas	9,5	10,5	99,75
45	Mini Pisang Coklat	7,5	10	75
46	Mini Ham	6	13	78
47	<i>Cheese Roll</i>	3	10	30

Untuk saat ini, jumlah roti yang dibawa dalam masing-masing mobil hanya berdasarkan pengalaman setiap harinya. Namun, setiap mobil sudah memiliki rute penjualan yang berbeda-beda sehingga konsumen di wilayah tertentu tidak akan sama. Terdapat 5 buah mobil keliling sehingga terdapat pula 5 rute yang berbeda. Rute dari masing-masing mobil dapat dilihat pada Tabel I.3.

Tabel I.3 Rute Mobil Keliling

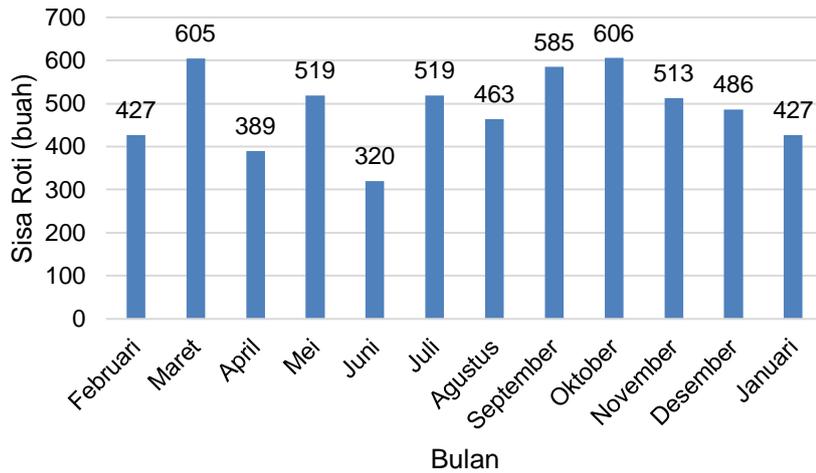
	Rute
Mobil 1	Pasirkoja - Situ Aksan - Dadali - Bina Bakti Bima - Pandu - Pasteur (Daerah Atas)
Mobil 2	Cibadak - Astana Anyar - Tegalega - Leuwi Panjang - Mekar Wangi - Batununggal (Keliling Terus)
Mobil 3	Jendral Sudirman - Gamaliel - Sumber Sari - Cijerah (Daerah Pusat)
Mobil 4	Holis
Mobil 5	Mekar Wangi
Mobil 6	Untuk operasional pengiriman ke cabang

Terdapat masalah yang muncul dari kegiatan penjualan roti tersebut. Masalah pertama adalah beberapa roti yang terjual dari setiap mobil sering kali bersisa sehingga roti akan dijual keesokan harinya dengan harga yang lebih murah dimana profit yang didapatkan akan berkurang menjadi 15%. Penjualan roti sisa dilakukan pada *outlet* pusat sehingga roti yang dibawa oleh mobil pada keesokan harinya merupakan roti baru. Masalah kedua adalah terkadang untuk beberapa jenis roti tertentu sering mengalami kekurangan roti (*stockout*) sehingga permintaan dari konsumen tidak terpenuhi dan berpengaruh pada profit yang didapatkan. Untuk saat ini, jumlah profit yang didapatkan oleh Toko Roti Eliza dari penjualan menggunakan mobil keliling dapat dilihat pada Tabel I.4.

Tabel I.4 Profit Bulan Februari 2019 sampai Januari 2020

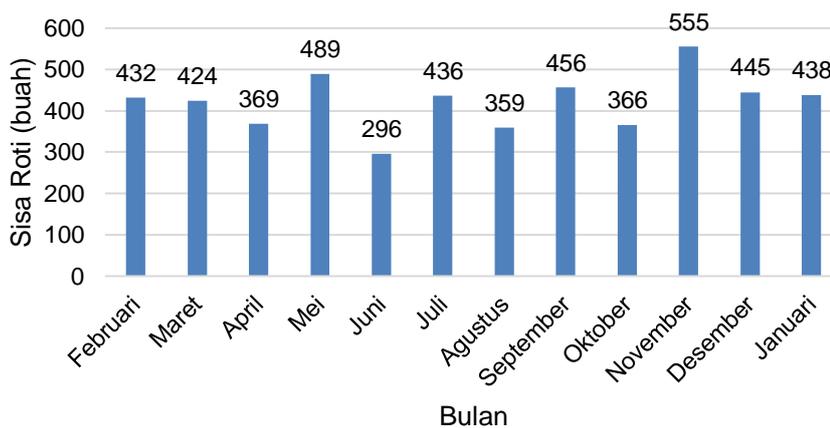
	Profit (Rp)
Mobil 1	1.957.387
Mobil 2	1.663.106
Mobil 3	1.759.282
Mobil 4	1.335.880
Mobil 5	1.675.990

Berdasarkan Tabel I.4 dapat diketahui profit yang didapatkan selama 1 tahun yaitu pada bulan Februari 2019 sampai dengan Januari 2020. Selain itu, terdapat pula sisa roti pada bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 untuk setiap mobil. Jumlah sisa roti pada mobil 1 dapat dilihat pada Gambar I.1.



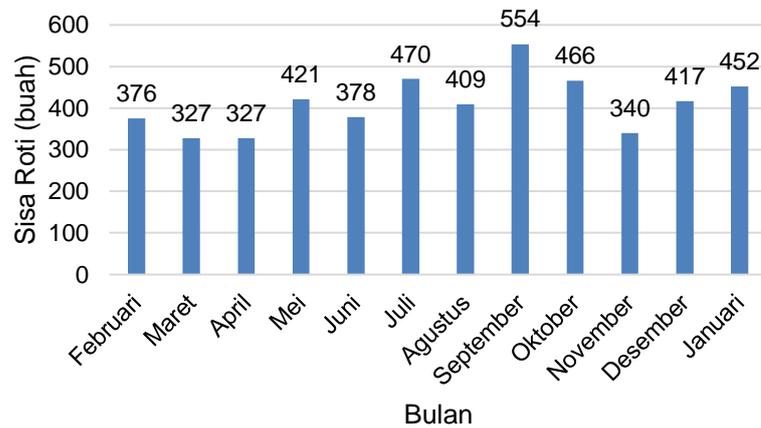
Gambar I.1 Jumlah Sisa Roti pada Mobil 1

Gambar I.1 menggambarkan jumlah sisa roti pada bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 pada mobil 1. Selanjutnya, terdapat pula sisa roti pada mobil 2 yang dapat dilihat pada Gambar I.2.



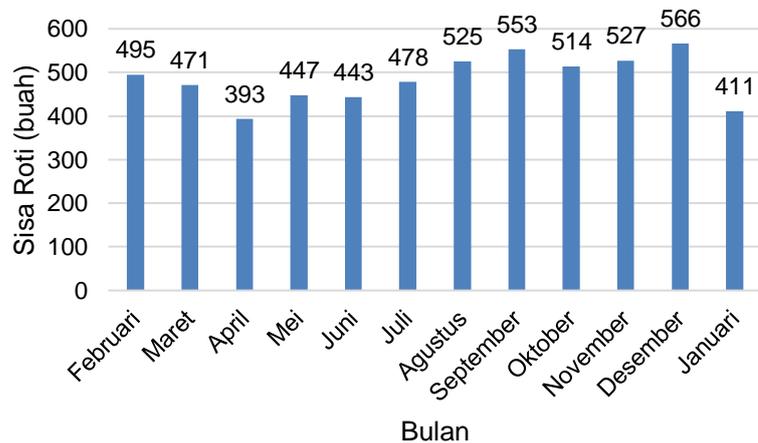
Gambar I.2 Jumlah Sisa Roti pada Mobil 2

Gambar I.2 menggambarkan jumlah sisa roti pada bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 pada mobil 2. Selanjutnya, terdapat pula sisa roti pada mobil 3 yang dapat dilihat pada Gambar I.3.



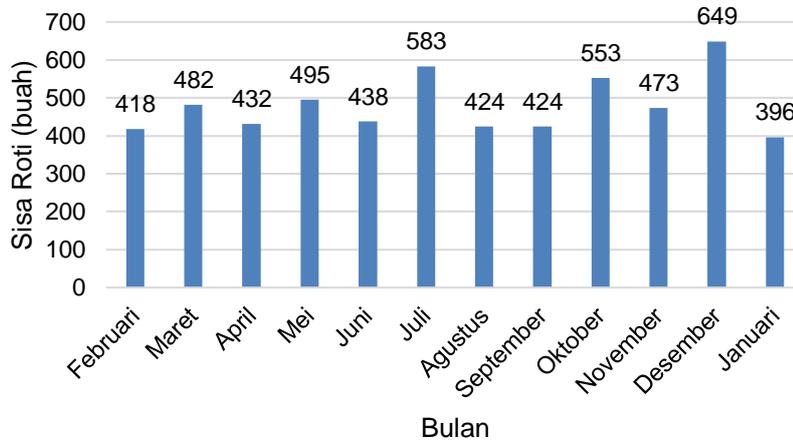
Gambar I.3 Jumlah Sisa Roti pada Mobil 3

Gambar I.3 menggambarkan jumlah sisa roti pada bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 pada mobil 3. Selanjutnya, terdapat pula sisa roti pada mobil 4 yang dapat dilihat pada Gambar I.4.



Gambar I.4 Jumlah Sisa Roti pada Mobil 4

Gambar I.4 menggambarkan jumlah sisa roti pada bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 pada mobil 4. Selanjutnya, terdapat pula sisa roti pada mobil 5 yang dapat dilihat pada Gambar I.5.



Gambar I.5 Jumlah Sisa Roti pada Mobil 5

Gambar I.5 menggambarkan jumlah sisa roti pada bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 pada mobil 5. Sisa roti pada masing-masing mobil memiliki jumlah yang berbeda-beda. Selain itu, terdapat pula data *stockout* pada Toko Roti Eliza. Untuk data *stockout*, data diambil pada 16 Desember 2019 sampai 22 Desember 2019 dengan melakukan pengamatan langsung oleh pekerja di mobil keliling. Hal tersebut dilakukan karena sebelumnya tidak ada catatan mengenai data *stockout*. Data mengenai persentase jumlah roti yang mengalami *stockout* terhadap jumlah permintaan roti pada 16 Desember 2019 sampai 22 Desember 2019 yang dapat dilihat pada Tabel I.5.

Tabel I.5 Rata-Rata Persentase *Stockout* Roti Harian

No.	Nama	Mobil 1	Mobil 2	Mobil 3	Mobil 4	Mobil 5
1	Coklat	25%	33%	50%	33%	25%
2	Susu	20%	50%	50%	33%	33%
3	Srikaya	25%	0%	50%	33%	33%
4	Nanas	20%	25%	50%	33%	33%
5	<i>Mocca Cream</i>	-	0%	-	-	-
6	Donat Coklat	0%	33%	33%	33%	0%
7	Donat Sate	33%	33%	33%	33%	0%
8	Donat <i>Strawberry</i>	0%	0%	-	-	0%
9	Donat <i>Blueberry</i>	0%	0%	0%	0%	-
10	<i>Cream Coklat</i>	0%	33%	0%	-	0%
11	<i>Three Sister</i>	0%	0%	-	-	50%
12	Tiga Rasa	0%	0%	33%	33%	20%
13	Coklat Lava	0%	0%	0%	0%	0%
14	Pisang Keju	9%	33%	33%	25%	14%
15	Keju	33%	33%	50%	33%	33%
16	<i>Mexico Milk</i>	0%	33%	33%	0%	0%
17	Baso Sapi	25%	25%	50%	33%	25%
18	Sosis	0%	0%	0%	33%	0%

(lanjut)

Tabel I.5 Rata-Rata Persentase *Stockout* Roti Harian (lanjutan)

No.	Nama	Mobil 1	Mobil 2	Mobil 3	Mobil 4	Mobil 5
19	Kulit Nangka	14%	33%	50%	33%	0%
20	Kismis Kecil	20%	25%	33%	33%	0%
21	Pisang Coklat	20%	50%	50%	33%	33%
22	Donat Keju	0%	0%	33%	33%	0%
23	<i>Coffee Bread</i>	0%	33%	50%	33%	0%
24	Coklat Bungkus	0%	0%	0%	0%	33%
25	Susu Bungkus	0%	25%	50%	50%	0%
26	<i>Mexico Coklat</i>	0%	33%	33%	-	0%
27	<i>Milk Cheese</i>	0%	0%	0%	33%	0%
28	<i>Choco Cheese</i>	14%	0%	33%	25%	20%
29	<i>Sosis Bread</i>	0%	0%	0%	33%	0%
30	<i>Pizza</i>	-	0%	-	-	0%
31	Keju Spesial	0%	33%	50%	-	33%
32	Keju <i>Cream</i>	0%	33%	0%	-	0%
33	Keset/Manis Polos	20%	0%	33%	0%	33%
34	Lima Rasa	0%	33%	33%	-	33%
35	Kismis Besar	33%	0%	0%	-	33%
36	Kasino Besar	0%	0%	0%	0%	0%
37	Kasino Kecil	0%	0%	0%	0%	0%
38	Gandum	0%	20%	17%	0%	20%
39	Pisang Keju Mini	20%	33%	33%	33%	33%
40	Coklat Mini	17%	20%	29%	33%	20%
41	Keju Mini	0%	33%	40%	33%	33%
42	Baso Wijen	0%	0%	33%	0%	0%
43	Keju <i>Slice</i>	0%	0%	33%	-	0%
44	Mini Nanas	0%	0%	33%	0%	0%
45	Mini Pisang Coklat	20%	33%	50%	33%	33%
46	Mini Ham	7%	14%	13%	17%	8%
47	<i>Cheese Roll</i>	0%	0%	0%	13%	0%

Berdasarkan Tabel I.5 dapat diketahui persentase dari *stockout* roti untuk setiap mobil. Nilai 0% menggambarkan tidak ada *stockout* roti dimana jumlah roti yang dibawa sesuai dengan jumlah permintaan atau jumlah roti yang dibawa lebih besar dari jumlah permintaan. Sedangkan nilai “-“ menggambarkan tidak ada permintaan pada roti tersebut.

Permasalahan mengenai jumlah sisa roti dan *stockout* roti cocok dengan karakteristik dari *newsvendor problem* karena kegiatan dari produksi roti ini dilakukan setiap hari dimana permintaan untuk hari berikutnya tidak diketahui secara pasti. Roti sisa yang dijual keesokan harinya memiliki harga jual yang lebih rendah dibandingkan dengan roti yang dijual pada hari yang sama dengan produksi. Dalam permasalahan ini berkaitan dengan multiproduk dan permintaan yang diskrit dikarenakan penjualan roti yang dilakukan memiliki 47 jenis roti dan

permintaan dari konsumen adalah diskrit. Selain itu, ada batasan kapasitas yang diperhitungkan untuk mengetahui berapa jumlah roti yang dapat dibawa oleh masing-masing mobil. Roti yang dibawa hanya dapat diletakkan pada rak yang telah terpasang pada bagian dalam mobil.

Dalam mengatasi ketidakpastian dari jumlah roti yang perlu dibawa keesokan harinya, penelitian ini akan menggunakan metode *robust*. Model *robust* dipilih karena model ini dapat digunakan untuk meminimasi risiko yang dihasilkan pada saat kejadian terburuk terjadi (*worst case*). Dalam penggunaan stokastik *programming*, ketika distribusi data berubah maka akan mempengaruhi hasil. Menurut Vairaktarakis (1999), model *robust* dapat digunakan ketika distribusi tidak diketahui sehingga hasil tidak terpengaruh oleh bentuk distribusi, solusi akan tetap optimal apapun distribusinya. Menurut Ben-Tal & Nemirovski (2007), dalam *robust optimization*, data yang dimasukkan merupakan rentang angka sehingga model dapat lebih akurat walaupun distribusi data permintaan berubah-ubah.

Penelitian mengenai *robust newsvendor problem* pernah dilakukan oleh Yu et al. (2014), untuk permintaan diskrit namun tidak mempertimbangkan batasan kapasitas dan hanya satu jenis produk. Model tersebut dikembangkan oleh Setiawan et al. (2018) menjadi *robust newsvendor problem* untuk multi-produk dan mempertimbangkan permintaan diskrit, namun penelitian ini tidak mempertimbangkan batasan kapasitas. Sementara itu, Vairaktarakis (1999) mengembangkan *robust multi-item newsboy models*, penelitian ini memiliki batasan berupa modal namun belum diterapkan pada kasus nyata. Model tersebut diterapkan oleh William (2019) dengan batasan berupa kapasitas dan diterapkan pada kasus nyata yaitu pada pedagang keliling toko roti di Bandung dengan 21 jenis roti. Dalam menyelesaikan permasalahan pada Toko Roti Eliza maka akan digunakan model *absolute robustness* dan *robust devitation* yang dikembangkan oleh Vairaktarakis (1999) dan Yu et al. (2014) dengan 47 jenis roti yang dibawa oleh mobil keliling.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan dalam menentukan berapa jumlah roti yang harus dibawa untuk setiap jenisnya pada masing-masing mobil keliling agar mendapatkan keuntungan yang maksimal. Pemilik toko mengungkapkan bahwa profit yang didapatkan dari penjualan roti adalah sebesar 30% dari harga jual. Selain itu pemilik toko juga mengungkapkan bahwa ia tidak ingin mengambil risiko

untuk sisa roti yang banyak karena akan mengurangi profit yang didapatkan. Jika roti bersisa dan dijual keesokkan harinya, maka profit yang didapatkan oleh pemilik roti akan berkurang sebesar 50% dari profit yang seharusnya didapatkan. Selain itu, permintaan konsumen setiap harinya akan berubah-ubah misalnya konsumen yang telah membeli roti srikaya hari ini belum tentu akan membeli roti yang sama atau bahkan tidak akan membeli roti pada esok harinya. Oleh karena itu, permasalahan yang hendak diselesaikan disusun dalam beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kebijakan terkait jenis dan jumlah roti yang dibawa setiap mobil setiap harinya untuk memaksimalkan profit?
2. Bagaimana perbandingan profit saat ini dengan profit dari usulan yang diberikan?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada saat melakukan penelitian terdapat pembatasan masalah dan asumsi yang digunakan. Pembatasan masalah bertujuan agar penelitian yang dilakukan tidak terlalu luas dan hanya berfokus pada objek penelitian. Berikut ini adalah batasan yang digunakan.

1. Mobil 6 tidak dimasukkan ke dalam perhitungan, karena mobil 6 digunakan untuk operasional pengiriman ke cabang.
2. Data sisa roti yang digunakan untuk penelitian adalah data dari bulan Februari 2019 sampai bulan Januari 2020.
3. Data *stockout* roti yang digunakan untuk penelitian adalah data dari 16 Desember 2019 sampai 22 Desember 2019.

Setelah menentukan batasan masalah maka akan ditentukan pula asumsi yang digunakan selama penelitian dilakukan. Penentuan asumsi ini digunakan untuk mempermudah penelitian yang dilakukan. Berikut adalah asumsi yang digunakan.

1. Jenis, harga, dan profit dari roti yang dijual tidak berubah selama penelitian dilakukan.
2. Kinerja dari pekerja selama melakukan penjualan roti pada 5 mobil diasumsikan sama.

I.4 Tujuan Penelitian

Dalam melakukan penelitian, terdapat beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui jenis dan jumlah roti yang dibawa pada masing-masing mobil setiap harinya.
2. Mengetahui perbandingan profit saat ini dengan profit dari usulan yang diberikan.

I.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian yang dilakukan, terdapat manfaat untuk perusahaan. Berikut adalah manfaat penelitian yang diberikan untuk perusahaan.

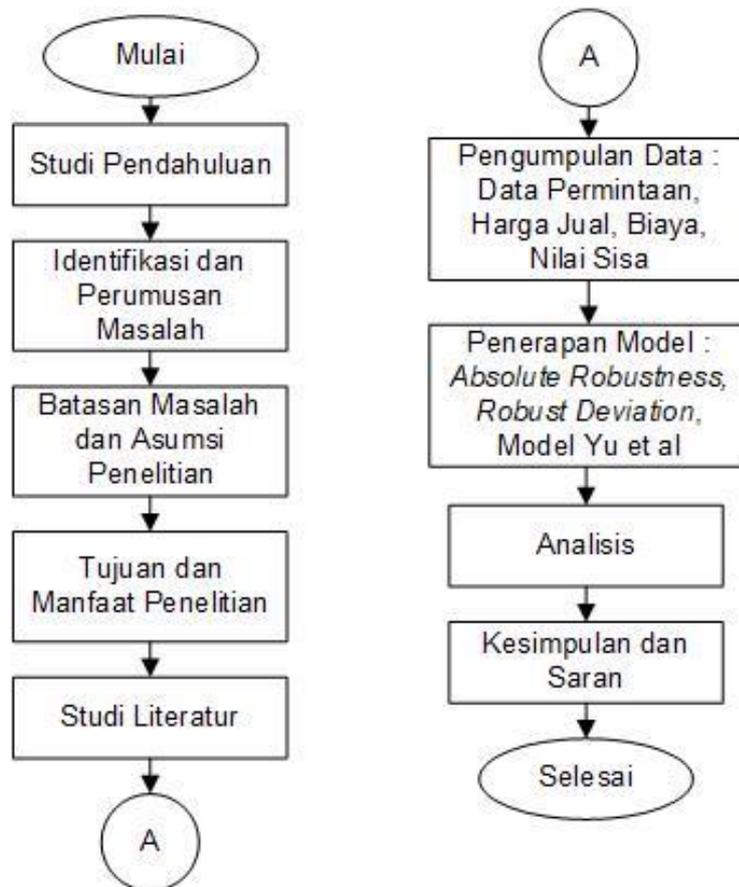
1. Perusahaan dapat mengetahui jumlah roti yang dibawa untuk setiap jenis roti pada masing-masing mobil keliling.
2. Perusahaan dapat mengetahui jumlah profit yang didapatkan dari hasil usulan yang diberikan.

I.6 Metodologi Penelitian

Bagian ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang digunakan selama dilakukan penelitian. Tahapan dimulai dari studi pendahuluan sampai selesai yang dapat dilihat pada Gambar I.6. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Studi Pendahuluan
Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi pada Toko Roti Eliza. Studi pendahuluan ini dilakukan dengan proses wawancara langsung dengan pemilik toko dan mempertimbangkan mengenai dasar teori yang cocok dengan permasalahan yang ada.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah
Identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui lebih detail mengenai masalah yang ada pada Toko Roti Eliza tersebut. Setelah diketahui masalah utama yang terjadi maka akan dirumuskan permasalahan untuk diselesaikan pada penelitian ini.

3. **Batasan Masalah dan Asumsi Penelitian**
Pembatasan masalah dilakukan untuk membatasi masalah pada penelitian agar lebih fokus. Asumsi penelitian dilakukan untuk mempermudah proses perhitungan pada penelitian.
4. **Tujuan dan Manfaat Penelitian**
Tujuan penelitian adalah hal yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan. Manfaat penelitian diberikan untuk penulis, perusahaan, dan pembaca untuk penelitian ini.
5. **Studi Literatur**
Studi literatur diperlukan untuk membantu penulis dalam membuat penelitian. Terdapat metode-metode yang perlu dilakukan dalam proses pembuatan penelitian.
6. **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik dan meminta data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan yaitu data permintaan, harga jual, biaya, dan nilai sisa.
7. **Penerapan Model**
Model matematis yang akan digunakan telah terverifikasi dan tervalidasi pada penelitian sebelumnya, maka model tersebut dapat diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan *software* Matlab dan *software* Octave. Terdapat 3 buah model yaitu *absolute robustness*, *robust deviation*, dan Yu et al.
8. **Analisis**
Analisis dilakukan setelah didapatkan hasil akhir dari penerapan model. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil dengan menggunakan perhitungan model matematis dengan tidak menggunakan model matematis.
9. **Kesimpulan dan Saran**
Kesimpulan merupakan hasil jawaban dari tujuan penelitian sedangkan saran yang dibuat diberikan untuk penelitian selanjutnya mengenai *robust newsvendor problem*.



Gambar I.6 Metodologi Penelitian

I.7 Sistematika Penulisan

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat sistematika penulisan yang terbagi menjadi lima bab yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, pengolahan data, analisis, dan yang paling akhir adalah kesimpulan dan saran. Penjelasan mengenai setiap bab adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I akan dibahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II akan dibahas mengenai tinjauan pustaka yaitu dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Dasar teori yang digunakan ini akan menjadi dasar dari pengolahan data yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada Toko Roti Eliza.

BAB III PENGOLAHAN DATA

Pada Bab III akan dibahas mengenai pengolahan data yang akan dilakukan. Dimulai dari pengembangan model, algoritma yang digunakan dalam penyelesaian masalah, implementasi pada kasus nyata tanpa batasan dan dengan batasan kapasitas, membandingkan hasil profit, dan analisis sensitivitas. Hasil akhir dari bab ini adalah dapat mengetahui metode mana yang menghasilkan profit yang paling maksimum.

BAB IV ANALISIS

Pada Bab IV akan dibahas mengenai analisis terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi hasil profit yang dihasilkan oleh Toko Roti Eliza.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian ini. Kesimpulan yang diperoleh akan menjawab tujuan penelitian sedangkan saran yang dipaparkan untuk penelitian selanjutnya.