PENGEMBANGAN MODEL *IMPROVE-BALANCE HALAL SUPPLY CHAIN* (IBHSC) UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI PRODUK HALAL

(Studi Kasus : Distribusi Daging Sapi Halal DIY)

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh :

Aletia Nurul Aisyah

15660001

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2019

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2011/Un.02/DST/PP.00.9/05/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Model Improve-Balance Halal Supply Chain (IBHSC) untuk Mengoptimalkan Distribusi Produk Halal.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama	: ALETIA NURUL AISYAH
Nomor Induk Mahasiswa	: 15660001
Telah diujikan pada	: Jumat, 24 Mei 2019
Nilai ujian Tugas Akhir	: A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dwi Agustina Kurniawati, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19790806 200604 2 001

Penguji I

Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T.
NIP. 19801025 200604 1 001

Penguji II

Trio Yonathan Teja Kusuma, S.T., M.T.
NIP. 19890715 201503 1 007

Yogyakarta, 24 Mei 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN

Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Aletia Nurul Aisyah
NIM : 15660001
Judul Skripsi : Pengembangan Model *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC) untuk Mengoptimalkan Distribusi Produk Halal

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 16 Mei 2019
Pembimbing

Dwi Agustina Kurniawati, Ph.D
NIP: 19790806 200604 2 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aletia Nurul Aisyah

NIM : 15660001

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **"Pengembangan Model *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC) untuk Mengoptimalkan Distribusi Produk Halal (Studi Kasus : Distribusi Daging Sapi Halal DIY)"** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Yang menyatakan

Aletia Nurul Aisyah

NIM. 15660001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

"Aku tak punya bakat khusus. Aku Cuma punya rasa penasaran yang menggebu-gebu."

-Albert Einstein-

"Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh."

- Confusius -

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Ayahanda dan Ibunda yang selalu ada dihati.

Adikku Arya Adi Wijaya dan Asyifa Ayung Wijaya.

Keluarga Besar Tondo’s Family.

Keluarga Besar Teknik Industri 2015 (Increadible’15).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Pengembangan Model *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC) Untuk Mengoptimalkan Distribusi Produk Halal" dengan baik, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengunakapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya dan segala kemudahan yang telah diberikan.
2. Kedua orangtua yang selalu memberikan doa, dorongan, dan dukungan dalam setiap proses yang ada.
3. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dwi Agustina Kurniawati, S.T, M. Eng, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan serta masukan untuk tugas akhir ini.
5. Ibu Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengajarkan ilmu selama perkuliahan berlangsung.
7. Keluarga Besar Teknik Industri khususnya Angkatan 2015 (Increadible'15) yang telah memberikan doa dan dukungannya.
8. Keluarga KKN 96 Barbarian Clan yang selalu setia menemani dan mendukung untuk mengerjakan laporan tugas akhir ini, khususnya Syafriyanti Annur.
9. Sahabat seperjuangan Nuri, Desi Isfa, Rillo, Rif'an dan Angga yang selalu mendengarkan keluh kesah selama perkuliahan semester satu hingga kini.
10. Teman pertama di UIN Sunan Kalijaga Desi Isfa Nur Ngaini yang selalu memberikan nasehat dan semangat.
11. Teman satu bimbingan dan satu tema Asfin Handoko yang membantu menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan sabar.
12. Sahabat sedari SMA Silvia Nur Safa'ah dan Aulia Sa'adah yang selalu memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
13. Partner terbaik Mei Sumantri yang selalu setia menemani dan memberikan doa, nasehat serta dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.

Yogyakarta, 14 Mei 2019

Penulis,

Aletia Nurul Aisyah

15660001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI iv
HALAMAN MOTTO v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
ABSTRAK xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 7
1.3. Tujuan Penelitian 7
1.4. Manfaat Penelitian 8
1.5. Batasan Masalah 8
1.6. Asumsi Masalah 8
1.7. Sistematika Penelitian 9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 11
2.1. Penelitian Terdahulu 11
2.2. Distribusi 22
2.3. Riset Operasi 23
2.3.1. Pengertian Riset Operasi 23
2.3.2. Tahapan Riset Operasi 24
2.4. *Linear Programming* 24
2.4.1. Pengertian *Linear Programming* 24
2.4.2. Unsur – unsur *Linear Programming* 28
2.4.3. Model *Linear Programming* 28

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2.5. *Vehice Routing Problem* (VRP) 30
2.6. *Multiple Depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP) 31
2.7. *Balance Halal Supply Chain* (BHSC) 33
2.8. Permodelan Matematis 36
2.9. IBM ILOG CPLEX 37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 39
3.1. Objek Penelitian 39
3.2. Jenis Data 40
3.3. Metode Pengumpulan Data 41
3.4. Metode Pengolahan Data 41
3.5. Diagram Alir Penelitian 42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 43
4.1. Formulasi Masalah 43
4.2. Pengembangan Model Matematis 44
4.2.1. Penentuan Fungsi Tujuan 46
4.2.2. Penetapan Fungsi Kendala 48
4.3. Penelitian IBHSC untuk Distribusi Daging Sapi Halal DIY 52
4.3.1. Distribusi Daging Sapi Halal DIY 53
4.3.2. Data Permintaan dan Kapasitas Produksi 54
4.3.3. Data Jarak RPH dan Pasar 55
4.3.4. Data Biaya – biaya yang digunakan Pada IBHSC 58
4.3.5. Pengolahan Data dengan IBM ILOG CPLEX versi 12.7.1 60
4.4. Analisis dan Pembahasan 66
4.4.1. Pengembangan Model IBHSC dan Hasil Pengolahan Data 66
4.4.2. Perbandingan Hasil Pengolahan dengan Kondisi Awal 73
BAB V PENUTUP 80
5.1 Kesimpulan 80
5.2 Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 84
LAMPIRAN 88

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Peta Wilayah DIY 39
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian 42
Gambar 4.1. Kondisi Awal Distribusi Daging Sapi DIY 74
Gambar 4.2. Kondisi Distribusi Daging Sapi DIY setelah Pengolahan Data dengan model IBHSC 77

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Produksi Daging Sapi Halal dan Permintaan Pasar 54
Tabel 4.2. Jarak antar RPH I ke Pasar j (km) 55
Tabel 4.3. Jarak antar Pasar j (km) 55
Tabel 4.4. Matriks Jarak Wilayah I Depot 1 56
Tabel 4.5. Matriks Jarak Wilayah I Depot 2 56
Tabel 4.6. Matriks Jarak Wilayah I Depot 3 57
Tabel 4.7. Matriks Jarak Wilayah I Depot 4 57
Tabel 4.8. Matriks Jarak Wilayah I Depot 5 57
Tabel 4.9. Matriks Jarak Wilayah II Depot 1 57
Tabel 4.10. Matriks Jarak Wilayah II Depot 2 58
Tabel 4.11. Matriks Jarak Wilayah II Depot 3 58
Tabel 4.12. Matriks Jarak Wilayah III Depot 4 58
Tabel 4.13. Matriks Jarak Wilayah III Depot 1 58
Tabel 4.14. Rute Distribusi Wilayah I 62
Tabel 4.15. Rute Distribusi Wilayah II 64
Tabel 4.16. Rute Distribusi Wilayah III 65
Tabel 4.17. Waktu Proses Pengolahan Data dengan CPLEX 66
Tabel 4.18. Hasil Output Pengolahan Data dengan CPLEX 70
Tabel 4.19. Kelebihan dan Kekurangan Pasokan Pada Kondisi Awal 74
Tabel 4.20. Biaya-biaya Distribusi Kondisi Awal 75
Tabel 4.21. Kelebihan dan Kekurangan Pasokan Setelah Pengolahan Data dengan Model IBHSC 78
Tabel 4.22. Biaya-biaya Distribusi Daging Sapi Halal DIY Setelah Pengolahan Data dengan Model IBHSC 78
Tabel 4.23. Perbandingan Biaya-biaya Distribusi Daging Sapi DIY 79

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Model Matematiks Umum IBHSC (.mod) 88
Lampiran 2. Wilayah I (.dat)..... 90
Lampiran 3. Wilayah II (.dat) 91
Lampiran 4. Wilayah III (.dat) 92
Lampiran 5. Jumlah Produsi Daging Sapi DIY (Kg)..... 92
Lampiran 6. Jumlah Penduduk Kabupaten Bantul..... 93
Lampiran 7. Jumlah Penduduk Kabupaten Kulon Progo..... 94
Lampiran 8. Jumlah Penduduk Kabupaten Sleman 95
Lampiran 9. Jumlah Penduduk Kabupaten Gunung Kidul 96
Lampiran 10. Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta 97
Lampiran 11. Rata-rata Jumlah Konsumsi Bahan Makanan Per-Minggu 98
Lampiran 12. Daftar Produk Bersertifikat Halal..... 99
Lampiran 13. Data Jumlah RPH di DIY 100
Lampiran 14. Surat Ijin Penelitian 102

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGEMBANGAN MODEL *IMPROVE-BALANCE HALAL SUPPLY CHAIN* (IBHSC) UNTUK MENGOPTIMALKAN DISTRIBUSI PRODUK HALAL
(Studi Kasus : Distribusi Daging Sapi Halal DIY)

Aletia Nurul Aisyah

15660001

Program Studi Tenik Industri Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

ABSTRAK

Distribusi produk halal masih kurang diperhatikan oleh pemerintah dan masih belum banyak dilakukan penelitian terkait distribusi produk halal tersebut. Balance Halal Supply Chain (Kurniawati, 2018) merupakan salah model matematis yang digunakan untuk menyelesaikan distribusi produk halal. Penelitian ini mengembangkan model BHSC yang kemudian disebut sebagai Improve-Balance Halal Supply Chain (IBHSC). Model IBHSC ini merupakan penerapan Multi Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP). MDVRP adalah merupakan variasi dari VRP, di mana terdapat sejumlah m-depot yang bertindak sebagai distributor suatu produk, tujuan dari model IBHSC adalah mengoptimalkan total biaya distribusi meliputi biaya transportasi, biaya kelebihan pasokan dan biaya kekurangan pasokan dengan memperhatikan rute kendaraan, lalu dilakukan validasi menggunakan software IBM ILOG CPLEX versi 12.7.1. Total biaya distribusi pada kondisi awal yang ada di kabupaten bantul sebesar Rp 21.939.009, kabupaten kulon progo sebesar Rp 55.224.529, kabupaten sleman sebesar Rp 20.836.850, kota Yogyakarta sebesar Rp 4.719.678 dan kabupaten gunung kidul sebesar Rp49.063.119 sehingga menghasilkan total keseluruhan dari total biaya distribusi sebesar Rp 151.783.185. Pada pengolahan data menggunakan model IBHSC diperoleh hasil solusi optimal total biaya distrbusi pada wilayah I sebesar Rp51.124, wilayah II sebesar Rp 1.408.988 dan wilayah III sebesar Rp4.718.941 sehingga menghasilkan total keseluruhan dari total biaya distribusi sebesar Rp 6.179.053 dan terjadi penghematan biaya sebesar Rp 145.604.132.

Kata Kunci : MDVRP, distribusi halal, total biaya distribusi, IBM ILOG CPLEX.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Permintaan mengenai produk halal saat ini mulai bertambah namun tidak di iringi dengan pasokan yang mencukupi. Pendistribusian pasokan produk halal kini masih kurang diperhatikan. Distribusi produk halal merupakan kegiatan menyaluran produk halal dari sumber ke tujuan tertentu. Hal tersebut mengalami keterbatasan dalam penentuan rute optimal dan kesimbangan jumlah pasokan pada setiap pasar, sehingga perlu adanya strategi untuk mengatur supaya terjadi keseimbangan jumlah pasokan pada pasar sesuai dengan permintaan. Strategi tersebut dapat dilakukan melalui optimisasi rantai pasok halal dengan mengembangkan metode *Linear Programming* yang merupakan salah satu dari bidang riset operasi. Riset operasi merupakan pendekatan yang dapat dipakai untuk memecahkan masalah distribusi dengan model matematis.

Menurut Subagyo (1995), *Linear Programming* merupakan salah satu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Secara umum program linier (*Linear Programming*) merupakan salah satu teknik penyelesaian riset operasi yang khusus menyelesaikan masalah-masalah optimasi (memaksimalkan atau meminimumkan) tetapi hanya terbatas pada masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linier. Demikian pula kendala-kendala yang ada juga berbentuk linier. Secara khusus persoalan program linier adalah suatu persoalan untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variable (variable

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

pengambilan keputusan) sehingga nilai fungsi tujuan yang linier menjadi optimal dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada yaitu pembatasan ini harus dinyatakan dengan ketidaksamaan yang linier.

Salah satu model *linear programming* yang merupakan bentuk dari *mixed integer linier programming* (MILP) adalah metode *Balance Halal Supply Chain* (BHSC) dalam penelitian Kurniawati (2018). BHSC merupakan pendekatan matematika dengan tujuan pendistribusian rantai pasok produk halal khususnya makanan halal dari keterbatasan sumber pasokan kepada beberapa pasar dengan total biaya disribusi minimum yang meliputi biaya transportasi dan biaya kelebihan pasokan tanpa memperhatikan permasalahan rute.

Rantai pasok produk halal akan mengalami hambatan ketika terjadi kekurangan pemasokan ataupun kelebihan pasokan. Kekurangan pasokan produk halal dapat terjadi apabila jumlah pasokan lebih kecil daripada permintaan pasar, sedangkan kelebihan pasokan adalah ketika jumlah pasokan lebih banyak daripada permintaan pasar. Kondisi tersebut akan dihubungkan pada konsep rantai pasok produk halal. Kekurangan pasokan akan menjadikan konsumen kehilangan hak mendapatkan produk halal yang menyebabkan rasa tidak puas sehingga berdampak pada kehilangan pelanggan. Sedangkan, kelebihan pasokan akan menjadi sia-sia dan terbuang karena pasokan yang ada tidak terpakai.

Adapun firman Allah tentang tata aturan makanan yang seharusnya dikonsumsi oleh umat Islam yaitu *Q.S Al-Maidah* ayat 88 yang artinya:

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

"*Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rizkikan kepdamu, dan bertaqwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya*".

Didukung oleh adanya Undang-undang Nomor 8 tahun 1999 pasal 4 yaitu, konsumen berhak atas kenyamanan, keamanan dan keselamatan dalam mengonsumsi barang dan/atau jasa, serta berhak atas informasi yang benar, jelas dan jujur mengenai kondisi dan jaminan barang dan/atau jasa. Artinya, dalam hal kehalalan suatu produk/makanan, konsumen mendapatkan hak untuk memperoleh jaminan halal dari produk/makanan tersebut. Selain itu, konsumen muslim memiliki hak untuk memperoleh produk/makanan halal karena tidak dapat mengonsumsi produk/makanan yang tidak halal.

Berdasarkan hal tersebut maka pengembangan model BHSC akan terfokus pada pasokan makanan halal yaitu daging sapi yang merata di setiap pasar sehingga dapat memenuhi hak permintaan dari konsumen muslim untuk memperoleh produk halal. Pengembangan model BHSC disebut dengan *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC) dengan tujuan menentukan rute distribusi produk halal dengan biaya total distribusi minimum meliputi biaya kelebihan pasokan, biaya kekurangan pasokan dan biaya transportasi.

Jika pendistribusian daging sapi halal hanya dilakukan secara acak tanpa perencanaan yang baik, maka dapat menghasilkan pasokan yang tidak seimbang, dan mempengaruhi keberlangsungan distribusi daging sapi halal dari RPH ke pasar. Jika itu terjadi setiap hari, maka akan mempengaruhi kepuasan pelanggan, karena konsumen muslim kekurangan pasokan daging

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

sapi halal dalam kebutuhannya dan tidak mendapatkan hak yang seharusnya diperoleh.

Pada penelitian kali ini terfokus pada distribusi daging sapi halal di provinsi DIY. Berdasarkan hasil wawancara pada 12 Februari 2019 oleh Nanung Danar Dono, S.pt., M.P yang merupakan Eksekutif & Auditor Halal LPPOM MUI Provinsi DIY tahun 2001-2010 dan dosen serta peneliti di Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta dari tahun 1999 sampai saat ini mendapatkan hasil bahwa, distribusi daging halal di DIY memang kurang diperhatikan dengan baik oleh pemerintah, padahal hal ini sangat dibutuhkan untuk umat muslim. Patokan produk halal adalah sertifikat yang dikeluarkan oleh MUI tentunya dengan persyaratan tertentu, oleh karena itu produk yang belum mendapatkan sertifikat MUI dapat dikatakan "Jelas - jelas tidak jelas".

Mengonsumsi produk yang halal adalah hak dasar setiap muslim seperti yang tercantum dalam *Q.S Al Maidah* ayat 88, hal tersebut tidak hanya berkaitan dengan keyakinan beragama namun ada sisi kesehatan dan ekonomi. Bahkan saat ini permintaan produk halal tidak hanya dari Muslim namun juga banyak permintaan dari Non Muslim karena mereka berorientasi pada kehigenisan, kualitas yang baik dan kebersihan yang ada pada makanan tersebut. Maka dengan provinsi yang mayortias muslim, sudah seharusnya pemerintah mengupayakan pemenuhan hak konsumen melalui lembaga resmi LPPOM MUI dengan diimbang produsen yang memantaskan dirinya untuk memberikan perlindungan kepada konsumen.

Penelitian tentang distribusi produk halal yang ada saat ini masih sedikit, padahal penelitian tersebut penting untuk pengambilan keputusan agar produk

halal dapat terpasok secara optimal. Maka dari itu penelitian ini mengembangkan model matematia dari *Balance Halal Supply Chain* (BHSC) pada penelitian Kurniawati (2018) dengan permasalahan distribusi daging sapi halal DIY yang di sebut dengan *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC).

Perbedaan model BHSC dengan IBHSC adalah, model BHSC menghasilkan alokasi terbaik untuk distribusi daging sapi halal dari satu rumah potong hewan (RPH) ke beberapa pasar dengan meminimasi biaya kelebihan pasokan dan biaya transportasi dengan asumsi tidak terjadi kekurangan pasokan serta tanpa memperhatikan rute. Sedangkan dalam model IBHSC, mempertimbangkan perhitungan tentang kelebihan dan kekurangan pasokan yang perlu dilakukan untuk mengantisipasi adanya pasokan yang terbuang sia-sia karena tidak terpakai dan memastikan bahwa semua konsumen mendapatkan haknya memperoleh makanan halal sesuai dengan permintaan yang ada, tentunya diimbangi dengan biaya transportasi yang minimum agar biaya yang dikeluarkan oleh RPH minimal namun mendapatkan hasil yang optimal.

Sehingga model IBHSC mengembangkan pada permasalahan penentuan rute distribusi dan alokasi daging sapi halal di provinsi DIY dari beberapa RPH terbatas yang bersertifikat MUI atau *multi*-depot untuk memenuhi permintaan dari beberapa pasar secara optimal dengan meminimalkan biaya total distribusi meliputi biaya kelebihan pasokan, biaya kekurangan pasokan dan biaya transportasi serta memperhatikan permasalahan rute. Penentuan rute distribusi perlu diperhatikan supaya pasokan yang ada dapat seimbang dan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

memastikan semua pasar dapat terpasok daging sapi halal sehingga konsumen mendapatkan haknya untuk memperoleh daging sapi halal. Sedangkan jumlah pasokan yang ada mempertimbangkan prinsip dari *Vehicle Routing Problem* (VRP) yaitu terkait dengan kapasitas kendaraan. Model IBHSC menggunakan pengembangan dari VRP yaitu *Multi-depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP). Pengembangan model matematis dari IBHSC akan divalidasi dengan bantuan *software* IBM ILOG CPLEX versi 12.7.1.

Permasalahan yang digunakan sebagai validasi model IBHSC adalah distribusi daging sapi halal di DIY. Distribusi daging sapi yang ada masih mengalami ketidakseimbangan pasokan pada 5 kabupaten yang ada yaitu kabupaten bantul, kulonprogo, sleman, gunung kidul dan kota Yogyakarta. Pada studi kasus yang ada, kegiatan distribusi dilakukan hanya pada masing-masing kabupaten sehingga terdapat kekurangan pasokan di 2 kabupaten yaitu kulonprogo dan gunung kidul karena tidak ada pemasok halal dikabupaten tersebut. Dalam studi kasus yang ada, kekurangan pasokan pada kabupaten kulonprogo dan gunung kidul dipasok dari RPH yang tidak bersertifikasi halal sehingga dapat diasumsikan tidak ada pasokan pada 2 kabupaten tersebut yang menghasilkan kekurangan pasokan sedangkan pada kabupaten lain terdapat kelebihan pasokan karena kapasitas produksi pada RPH di kabupaten tersebut lebih besar dari permintaan yang ada di pasar.

Adapun strategi untuk mengatur keseimbangan/*balance* dari kegiatan distribusi agar semua kabupaten dapat terpasok sehingga tidak ada kekurangan yang berdampak pada tingkat kepuasan konsumen dan meminimalkan kelebihan pasokan yang nantinya hanya akan terbuang sia-sia. Strategi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

tersebut melalui pengolahan data menggunakan model *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC). Melalui model IBHSC maka akan diperoleh solusi optimal pada distribusi daging sapi halal di DIY yang dapat meminimalkan total biaya distribusi meliputi biaya transportasi, biaya kelebihan pasokan dan biaya kekurangan pasokan dengan menggunakan prinsip *Multi-depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu "***Bagaimana pemodelan matematis untuk menentukan rute distribusi dan pasokan produk halal yang mampu meminimalkan total biaya distribusi meliputi biaya kelebihan pasokan, biaya kekurangan pasokan dan biaya transportasi?".***

1.3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan diatas maka dapat diperoleh tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan model matematis *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC) untuk distribusi produk halal.
2. Menentukan rute distribusi daging sapi halal yang optimal di provinsi DIY.
3. Meminimalkan total biaya distribusi meliputi biaya kelebihan pasokan, biaya kekurangan pasokan dan biaya transportasi.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

1.4.Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat merencanakan distribusi produk halal yang optimal dengan total biaya distribusi minimum.
2. Dapat sebagai acuan dalam pengambilan keputusan perusahaan terkait distribusi produk halal di DIY.
3. Mampu menambah literatur terkait studi halal *supply chain*.

1.5.Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini terdapat batasan masalah agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun batasan masalah yang digunakan yaitu :

1. Model yang dikembangkan adalah model deterministik.
2. Model digunakan untuk menentukan rute kendaraan dari gudang (RPH) ke retailer (pasar) dan kembali lagi ke gudang (RPH).
3. Produk halal yang digunakan adalah daging sapi halal DIY.
4. Data sekunder yang digunakan untuk validasi model merupakan data produksi dan permintaan daging sapi DIY tahun 2017.

1.6.Asumsi Masalah

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perjalanan yang dilakukan dalam kondisi normal dan kendaraan yang digunakan dalam kondisi baik.
2. Koordinat masing-masing titik RPH dan pasar dianggap akurat.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

1.7.Sistematika Penelitian

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan yang menggambarkan tentang penyebab penelitian dilakukan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi, manfaat penelitian yaitu kegunaan dari hasil penelitian, serta sistemaika penelitian yaitu gambaran tentang isi laporan penelitian ini secara singkat.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan untuk mendukung permasalahan yang dibahas. Dimana tujuan pustaka ini akan digunakan sebagai referensi dalam menyelesaikan permasalahan yang ada serta terdapat penelitian terdahulu sebagai perbandingan dengan penelitian penulis.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang kerangka yang dijadikan pedoman dalam penyelesaian masalah yang terdiri dari tahapan – tahapan yang dilakukan dalam proses pemecahan masalah yang dimulai dari identifikasi masalah dan berakhir pada tahap penarikan kesimpulan dan saran-saran.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah –langkah dan hasil penelitian yang dilakukan, serta penjelasan tentang analisis dan pembahsan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang ada dan saran sebagai usulan yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Pengembangan model *Improve-Balance Halal Supply Chain* (IBHSC) untuk distribusi produk halal menggunakan prinsip *Multi-depot Vehicle Routing Problem* (MDVRP) dengan mempertimbangkan rute kemudian diselesaikan menggunakan *software* IBM ILOG CPLEX versi 12.7.1. Model matematis IBHSC terdiri dari fungsi tujuan pada formula (4.1) dan kendala pada formula (4.2), (4.3), (4.4), (4.5), (4.6), (4.7), (4.8), (4.9), (4.10), (4.11), (4.12), (4.13), (4.14), (4.15), (4.16), (4.17), (4.18), (4.19), (4.20), (4.21), (4.22) mampu memberikan nilai optimal untuk total biaya distribusi yang meliputi biaya transportasi, biaya kelebihan dan biaya kekurangan dengan rute yang optimal pada wilayah I, II dan III di DIY dengan waktu proses masing-masing sebesar 0,39 detik; 0,35 detik dan 0,16 detik.
2. Berdasarkan pengembangan model matematis IBHSC diperoleh rute kendaraan pada studi kasus distribusi daging sapi halal DIY sebagai berikut:
    a. Wilayah I : Rute pertama yang terbentuk dari kendaraan satu pada UD. Sartiyah adalah UD.Sartiyah → Pasar Pleret → Pasar Bantul → Pasar Sentolo → Pasar Temon → Pasar Imogiri → UD.Sartiyah. Rute kedua yang terbentuk dari kendaraan satu pada UD.Barokah adalah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

UD.Barokah → Pasar Imogiri → Pasar Temon → Pasar Sentolo → Pasar Bantul → Pasar Pleret → UD.Barokah. Rute ketiga yang terbentuk dari kendaraan satu pada RPH Sari Ecco adalah RPH Sari Ecco→ Pasar Pleret → Pasar Bantul → Pasar Sentolo → Pasar Temon → Pasar Imogiri → RPH Sari Ecco. Rute keempat yang terbentuk dari kendaraan satu pada RPH Sumillir Group adalah RPH Sumillir Group→ Pasar Pleret → Pasar Bantul → Pasar Sentolo → Pasar Temon → Pasar Imogiri → RPH Sumillir Group. Rute kelima yang terbentuk dari kendaraan satu pada RPH Ibu Juniati adalah RPH Ibu Juniati→ Pasar Pleret → Pasar Bantul → Pasar Sentolo → Pasar Temon → Pasar Imogiri → RPH Ibu Juniati.

b. Wilayah II : Rute pertama yang terbentuk dari kendaraan satu RPH Bu Djum adalah RPH Bu Djum → Pasar Tepus → Pasar Nglipar → Pasar Pakem → Pasar Condong Catur → Pasar Sleman Unit I → RPH Bu Djum. Rute kedua yang terbentuk dari kendaraan satu RPH Triboga Raja Kaya Nusantara adalah RPH Triboga Raja Kaya Nusantara → Pasar Sleman Unit I → Pasar Condong catur → Pasar Tepus → Pasar Nglipar → Pasar Pakem → RPH Triboga Raja Karya Nusantara. Rute ketiga yang terbentuk dari kendaraan satu RPH Bu Lastri adalah RPH Bu Lastri → Pasar Tepus → Pasar Nglipar → Pasar Pakem → Pasar Condong Catur → Pasar Sleman Unit I → RPH Bu Lastri. Rute keempat yang terbentuk dari kendaraan satu RPH Asli Daging Sapi adalah Asli Daging Sapi → Pasar Sleman Unit I → Pasar Condong

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Catur → Pasar Pakem → Pasae Tepus → Pasar Nglipar → RPH Asli Daging Sapi.

c. Wilayah III : Rute yang terbentuk adalah RPH. Kota Yogyakarta→ Pasar Giwangan → Pasar Kota Gedhe → RPH. Kota Yogyakarta.

3. Pengolahan dengan model IBHSC dapat menghasilkan solusi yang lebih baik dari kondisi awal distribusi daging sapi di DIY karena dapat meminimalisir kerugian di RPH dan menjamin tingkat kepuasan konsumen dengan memasok semua permintaan pasar yang ada sehingga tidak terjadi kekurangan. Total biaya distribusi pada kondisi awal yang ada di kabupaten bantul sebesar Rp 21.939.009, kabupaten kulon progo sebesar Rp 55.224.529, kabupaten sleman sebesar Rp 20.836.850, kota Yogyakarta sebesar Rp 4.719.678 dan kabupaten gunung kidul sebesar Rp49.063.119 sehingga menghasilkan total keseluruhan dari total biaya distribusi sebesar Rp 151.783.185. Pada pengolahan data menggunakan model IBHSC diperoleh hasil solusi optimal total biaya distrbusi pada wilayah I sebesar Rp51.124, wilayah II sebesar Rp 1.408.988 dan wilayah III sebesar Rp4.718.941 sehingga menghasilkan total keseluruhan dari total biaya distribusi sebesar Rp 6.179.053 dan terjadi penghematan biaya sebesar Rp 145.604.132.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini untuk penelitian selanjutnya agar didapatkan hasil penelitian yang lebih baik adalah sebagai berikut :

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

1. Penelitian yang dilakukan ini masih tahap awal pengembangan model matematis IBHSC dan melakukan validasi model dengan melakukan pengolahan data menggunakan software IBM ILOG CPLEX versi 12.7.1. Diperlukan adanya penelitian selanjutnya untuk mengembangkan model matematis IBHSC dengan menjadikan rute distrubusi kendaraan yang dapat mengatarkan produk lebih dari satu kali pengiriman kendaraan pada satu pasar ketika kapasitas kendaraan kurang dari permintaan pasar hingga memenuhi permintaan pasar yang diinginkan dan pengelompokan/*clustering* secara saintifik untuk menentukan wilayah distribusi produk halal.
2. Diperlukan adanya penelitian selanjutnya untuk mengembangkan model matematis yang dapat menyelesaikan kasus kekurangan pasokan, dimana jumlah kapasitas produksi mempunyai nilai lebih kecil dari total permintaan pasar yang ada.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

Al – Qur'an dan Terjemahan. 2007. Departemen Agama RI. CV Penerbit J-ART.

Alma, B. 2007. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Bandung: Alfabeta.

Basriati, S., Dina Aziza. 2017. *Penentuan Rute Distribusi pada Multiple Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP) Menggunakan Metode Insertion Heuristic.* Jurnal Sains Matematika dan Statisika. UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

Dimyati, T dan Dimyati, A. 1999. *Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan.* Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Harits, M. 2017. *Penjadwalan Angkutan Umum Menggunakan Pemodelan Matematis Dengan Metode Linear Programming*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Harry S. & Syamsudin N. (2011). *Penerapan Supply Chain Management pada Proses Management Distribusi dan Transportasi untuk Meminimasi Waktu dan Biaya Pengiriman*. Jurnal Poros Teknik.Vol. 3, No. 1, Hlm.26-33.

Kamal, A., Retno Aulia Vinarti dan Wiwik Anggraeni. 2012. *Optimasi Persediaan Perusahaan Manufaktur dengan Metode Mixed Integer Linear Programming.* Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1, Hlm 1-6. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

Kurniawati, D. A. 2018. *Balance Halal Food Supply Chain : A Matematical Model Approach for Halal Food Supply Chain Sustainability.* Jurnal Sains, Teknologi dan Industri Vol.16, No.1, Hal. 83-92: UIN Suska Riau.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

Mirabi, M., Nasibeh Shokri and Ahmad Sadeghieh. 2016. *Modeling and Solving the Multi-d epot Vehicle Routing Problem with Time Window by Considering the Flexible End Depot in Each Route*. International Journal of Supply and Operations Management Vol 3, No. 3, Hlm 1373-1390.

Prihatinie, D., Andaini, S. K., & Satyananda. S. 2012. *Penyelesaian Multiple Depot Vehicle Routing Problem (MDVRP) Menggunakan Metode Insertion Heuristic*. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang (UM).

Rosdiahti, R. 2018. *Permodelan Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) untuk mengoptimalkan rute distribusi produk halal dan non halal*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Savitri, H. 2017. *Pemodelan Vehicle Routing Problem With Time Windows Untuk Mengoptimasi Rute Distribusi Produk Sari Roti dengan Metode Algoritma Sweep dan Mixed Integer Linear Programming*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Setiawan, D. 2016. Implementasi *Multi-depot Vehicle Routing Problem* dengan *Cluster* jarak pada penentuan rute bus sekolah DKI Jakarta. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Sembiring, A. C. 2008. *Penentuan Rute Distribusi Produk yang Optimal dengan Menggunakan Algoritma Heuristik pada PT. Coca-cola Bottling Indonesia Medan*. Tesis. Universitas Sumatra Utara.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Sinring, B. & Hafied, H. 2012. *Riset Operasi (Operasional Research) Cetakan I*. Makassar:Kretakupa Print.

Siringosingo, H. 2005. *Seri Teknik Riset Operasional.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Siswanto. 2007. *Operations Research Jilid I*. Bogor. Erlangga.

Subagyo, P. 1995. *Dasar-dasar Operation Research*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Sumathi, S. & P. Surekha. "*Solution to Multi-Depot Vehicle Routing Problem Using Genetic Algorithms," World Applied Programming*. Vol. 1, No. 3, halaman 118-131, 2011.

Sutopo, W., Wahyudin, R. S., & Kurniawan, B. 2017. *ILOG CPLEX*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.

Taylor, B. W. (2006*). Introduction to Management Science*, Ninth Edition. Virginia: Prentice Hall.

Turner, W.C., Mize, J. H., Case, K. E., Nazemetz, J. W. 2000. *Introduction To Industrial And System Engineering 3rh edition.* Prentice-Hall, Inc.

Widyasari, A. 2017. *Optimasi Penentuan Rute Kendaraan Pada Sistem Distribusi Menggunakan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Saving Matrix.* Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Winardi. 1989. *Srategi Pemasaran (Marketing Strategy)*. Bandung: Mandar Maju.

Y. Monden. 1983. Toyota Production System: Practical Approach to Production Management. Institute Industri of Engineering.

Tim Penyusun BPS Provinsi D.I.Yogyakarta.. 2018. *Statistik Pemotongan Ternak 2017*. Yogyalarta: BPS Provinsi D.I.Yogyakarta.

Toth P, Vigo D. 2002. *An Overview of vehicle routing problems. Di dalam Toth, P et al., editor. The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia: Siam. Hlm 1-26.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA