

**PENENTUAN JADWAL DISTRIBUSI SECARA PERIODIK
DALAM KASUS PERMINTAAN STOKASTIK PADA PD.
SETIA MANDIRI**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri

Oleh :

FELIX YOSANTO

NIM D1061181021



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Felix Yosanto

NIM : D1061181021

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Penentuan Jadwal Distribusi Secara Periodik dalam Kasus Permintaan Stokastik pada PD. Setia Mandiri” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 23 Juni 2023



Felix Yosanto

NIM. D1061181021



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN JADWAL DISTRIBUSI SECARA PERIODIK DALAM
KASUS PERMINTAAN STOKASTIK PADA PD. SETIA MANDIRI**

Jurusan Teknik Industri
Program Studi Teknik Industri

Oleh:

Felix Yosanto
NIM. D1061181021

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 23 Juni 2023 dan
diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Susunan Pembimbing dan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Eng Mohamad Sofitra, S.T., M. T. NIP. 197406161999031003
Dosen Pembimbing Kedua	: Noveicalistus H. Djanggu, S.T., M.T. NIP. 198311022008011002
Dosen Penguji Utama	: Dedi Wijayanto, S.T., M.T. NIP. 197908082008011005
Dosen Penguji Kedua	: Pepy Anggela, S.T., M.T. NIP. 198802262019032015

Pontianak, 23 Juni 2023
Dekan

Dr. Eng. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Eng Mohamad Sofitra, S.T., M. T.
NIP. 197406161999031003

Kepada orang-orang yang tak ternilai harganya, teruntuk ibu, ayah, dan keluarga besar tercinta. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas cinta, doa, dan dukungan tak terbatas yang kalian berikan selama perjalanan panjang penyelesaian skripsi ini. Kata-kata tidak mampu mengungkapkan betapa berharganya peran kalian dalam hidupku. Kalian adalah tiang penopang yang memberiku kekuatan dan inspirasi setiap hari. Terima kasih atas kesabaran dan pengertian kalian, serta dukungan yang selalu kalian berikan.

Kepada sahabat-sahabat terbaikku, terima kasih sebanyak-banyaknya atas kebersamaan, dukungan, dan semangat tanpa henti yang kalian berikan. Kalian adalah sahabat yang hadir di setiap langkahku, menyemangati dan mendukungku dalam segala situasi. Terima kasih atas telinga yang selalu siap mendengarkan keluh kesahku, dan bahu yang selalu ada untuk menolongku. Kita telah menghadapi tantangan bersama dan menikmati momen-momen tak terlupakan. Kebersamaan kita adalah harta yang berharga dalam hidupku.

Semoga halaman persembahan ini mampu menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada setiap individu yang turut berperan dalam penyelesaian skripsi ini. Tidak ada kata yang mampu mengungkapkan betapa berharganya kontribusi kalian bagi keberhasilan karya ini. Terima kasih, dari lubuk hati yang paling dalam.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Penentuan Jadwal Distribusi Secara Periodik dalam Kasus Permintaan Stokastik pada PD. Setia Mandiri”. Penulisan ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Industri di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.

Penulisan skripsi dapat berjalan lancar dan selesai karena dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Ir. Yopa Eka Prawatya, S.T., M. Eng, IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Dedi Wijayanto, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Industri dan Dosen Penguji Utama yang telah memberikan masukan dan saran dalam perbaikan skripsi.
4. Dr. Eng Mohamad Sofitra, S.T., M. T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang memberikan saya bantuan, bimbingan, nasehat dan selalu sabar dalam membantu saya menyusun skripsi .
5. Noveicalistus H. Djanggu, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Pepy Anggela, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan masukan dan saran dalam perbaikan skripsi
7. Dosen dan staf di Jurusan Teknik Industri Universitas Tanjungpura yang telah membantu penulis selama penulis menyelesaikan pendidikan.
8. Kepada Bapak Sukandar Winata selaku pemilik PD. Setia Mandiri yang telah memberikan ijin untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih ada kekurangan dan masih belum sempurna, maka dari itu penulis berharap kepada para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini dapat

berkembang. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna untuk pihak yang membutuhkan dan dapat memberikan dampak baik bagi Jurusan Teknik Industri Universitas Tanjungpura.

ABSTRAK

Kegiatan distribusi berupa pengiriman produk kepada pengecer harus diselesaikan oleh perusahaan. Pengecer yang dikunjungi memiliki lokasi yang berbeda serta permintaan pengecer bersifat stokastik. Kendaraan harus mengunjungi semua pengecer dalam satu periode dan kendaraan tersebut mempunyai kapasitas. Kendala yang dihadapi berupa penentuan rute *tour* apriori dan kapasitas kendaraan. Masalah ini merupakan model *Periodic Vehicle Routing Problem with Stochastic Demand* (PVRPSD). Dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jadwal distribusi yang dihasilkan dalam satu periode, yang disebut sebagai jadwal distribusi apriori serta mendapatkan total ekspektasi panjang rute distribusi paling minimal. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian ini dengan metode solusi *heuristic* dengan dua tahap kerja yaitu dengan *construction* dan *improvement*. Tahap *construction* akan dilakukan pertukaran pengecer dalam satu *cluster* dan untuk tahap *improvement* pertukaran pengecer akan dilakukan antar *cluster*. Metode akan diselesaikan dengan komputasi dengan menggunakan bahasa Python. Hasil dari penelitian ini didapatkan pengurangan jarak sebesar 580.824 km dengan waktu tempuh dalam 7 hari untuk tahap *construction* dan bertambahnya pengurangan jarak sebesar 42,878 km untuk tahap *improvement* dengan waktu tempuh 6 hari. Hasil rute yang didapatkan dapat digunakan perusahaan untuk mempendek jarak dan waktu tempuh dalam distribusi produk ke pengecer.

Kata kunci : *construction, heuristic, improvement, Periodic Vehicle Routing Problem with Stochastic Demand*(PVRPSD), stokastik.

ABSTRACT

Activity of distributing products to retailers must be carried out by the company. The retailers to be visited are located in different locations, and their demands are stochastic in nature. The vehicles need to visit all the retailers within a single period, and they have limited capacity. The constraints faced include determining the a priori tour routes and dealing with vehicle capacity. This problem is known as the Periodic Vehicle Routing Problem with Stochastic Demand (PVRPSD). The objective of this research is to obtain a distribution schedule for a single period, referred to as the a priori distribution schedule, and to minimize the total expected length of the distribution routes. The method used to solve this research problem is a two-step heuristic solution method, involving construction and improvement. The construction phase will carry out retailer exchanges within one cluster and for the improvement phase, retailer exchanges will be carried out between clusters. The method will be implemented using Python programming language for computational purposes. The results of this research show a reduction in distance of 580.824 km and a travel time of 7 days for the construction phase. Furthermore, an additional reduction in distance of 42.878 km and a travel time of 6 days were achieved during the improvement phase. The obtained routes can be utilized by the company to minimize the distance and travel time involved in distributing products to retailers. Keywords : construction, heuristic, improvement, Periodic Vehicle Routing Problem with Stochastic Demand(PVRPSD), stochastic.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR PSEUDOCODE	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	4
1.4.1 Pembatasan Masalah.....	4
1.4.2 Asumsi Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengertian <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP).....	7
2.2 Jenis Jenis <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP)	7
2.3 <i>Periodic Vehicle Routing Problem With Stochastic Demand</i>	8
2.4 Metode <i>Heuristics</i>	11
2.4.1 <i>Construction Heuristics</i>	12
2.4.2 <i>Improvement Heuristics</i>	12
2.5 Bahasa Python.....	14
2.5.1 Aturan Penulisan Python	14
2.5.2 Variabel	15
2.5.3 <i>List</i>	16
2.5.4 <i>Dictionary</i>	17

2.4.5 Fungsi Program	18
2.6 Penelitian terdahulu	18
2.7 Posisi Penelitian	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Objek Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	23
3.3 Langkah Penelitian.....	23
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Deskripsi Permasalahan	31
4.2 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Matriks Jarak	32
4.1.2 Permintaan dan Peluang Pengecer	33
4.3 Merancang Metode Solusi Heuristik untuk PVRPSD	35
4.3.1 Konstanta.....	35
4.3.2 <i>Construction Phase</i>	37
4.3.3 <i>Improvement Phase</i>	39
4.3.4 Fungsi menukar indeks (<i>list rute</i>) sebanyak 2 indeks	42
4.3.5 Menghitung Hitung Panjang <i>Tour</i>	43
4.3.6 Fungsi Menghitung Gamma (γ)	45
4.3.7 Fungsi Menghitung Delta (δ)	48
4.4 Implementasi Solusi Menggunakan <i>Python</i>	55
4.5 Verifikasi Hasil Program	55
4.5.1 <i>Unit Testing</i>	55
4.5.2 <i>Integration Testing</i>	57
4.6 Pengujian Metode Solusi	66
4.7 Analisa hasil.....	67
4.7.1 Analisa Hasil Rute <i>Existing</i> dan <i>Construction Phase</i>	67
4.7.2 Analisa Hasil Ekspektasi Total Antara <i>Construction Phase</i> dan <i>Improvement Phase</i>	69
BAB V PENUTUP.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR RUJUKAN	73
LAMPIRAN A Alamat Pengecer	A

LAMPIRAN B Matriks Jarak (Km).....	B
LAMPIRAN C Kode Program.....	C
LAMPIRAN D Hasil Perhitungan	D

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produk tembakau merk manna	1
Gambar 2.1 Masalah dasar dari jenis VRP dan interkoneksinya	8
Gambar 2.2 Contoh penerapan 2-Opt	13
Gambar 2.3 Contoh penerapan 3-Opt	13
Gambar 2.4 Contoh penggunaan indentasi dalam python	15
Gambar 2.5 Contoh indentasi yang benar	15
Gambar 2.6 Kata kunci pada python.....	16
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4.1 Hasil verifikasi <i>unit testing</i>	56
Gambar 4.2 Hasil perhitungan rute 2,3,4,5,1 menggunakan python.....	65
Gambar 4.3 Hasil pengujian metode solusi.....	66
Gambar 4.4 Grafik hasil <i>construction phase</i> dan <i>improvement phase</i>	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Operasi Dasar <i>Dictionary</i>	17
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 2.3 Posisi Penelitian	21
Tabel 4.1 Data Permintaan dan Peluang Pengecer.....	34
Tabel 4.2 Contoh Hasil Perhitungan Gamma dengan Rute 2,3,4,5,1	57
Tabel 4.3 Contoh Hasil Perhitungan Delta dengan <i>Integration Testing</i>	61
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Rute <i>Existing</i> dan <i>Construction Phase</i>	68
Tabel 4.6 Hasil Perbandingan <i>Construction Phase</i> dan <i>Improvement Phase</i>	69

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Fungsi Tujuan.....	27
Rumus 3.2 Menghitung Delta	28
Rumus 3.3 Menghitung Gamma	28
Rumus 3.4 Menghitung Jarak	28
Rumus 3.5 Menghitung Peluang.....	28

DAFTAR PSEUDOCODE

<i>Pseudocode 4.1 Konstanta</i>	36
<i>Pseudocode 4.2 Construction Phase</i>	37
<i>Pseudocode 4.3 Improvement Phase.....</i>	39
<i>Pseudocode 4.4 Menukar Indeks</i>	42
<i>Pseudocode 4.5 Hitung Panjang Tour.....</i>	43
<i>Pseudocode 4.6 Menghitung Gamma</i>	45
<i>Pseudocode 4.7 Menghitung Delta</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Alamat Pengecer.....	A-1
LAMPIRAN B Matriks Jarak(km).....	B-1
LAMPIRAN C Kode Program.....	C-1
LAMPIRAN D Hasil Perhitungan.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

Bagian ini berisikan penjelasan dan gambaran mengenai topik penelitian yang dilakukan. Langkah awal berupa latar belakang permasalahan yang menjadi dasar dilakukan penelitian. Berikutnya perumusan masalah pada penelitian dan tujuan dari dilakukan penelitian ini. Penelitian juga didukung dengan pembatasan masalah dan asumsi penelitian. Pada bagian akhir berisi sistematika penulisan yang menjadi gambaran isi penulisan.

1.1 Latar Belakang

Kegiatan bisnis distribusi ada baiknya dibuat rancangan dan menentukan rute perjalanan serta memastikan permintaan dari pelanggan untuk meminimalkan biaya tidak terduga. Suatu produk akan memiliki beberapa masalah mulai dari permintaan pelanggan yang tidak menentu dan masalah distribusi produk ke pelanggan. Permintaan yang tidak stabil dapat membuat kegiatan distribusi mengalami peningkatan biaya. Terlebih ketika suatu perusahaan memiliki keterbatasan kapasitas kendaraan, sehingga langkah bijak yang mesti dilakukan adalah mencari rute distribusi optimal.

Perusahaan Daerah Setia Mandiri memiliki satu armada yang digunakan untuk melaksanakan distribusi untuk mengantarkan produk tembakau merk manna ke pengecer.



Gambar 1.1 Produk tembakau merk manna

Tidak semua pengecer akan melakukan *restock* produk dan terkadang total jumlah produk melebihi kapasitas kendaraan. Kapasitas kendaraan yang dimiliki sebesar 1.200 unit produk. Tim yang melakukan *restock* ulang terdiri dari sales dan supir. Perusahaan mempunyai 25 pengecer yang terbagi dalam lima *cluster* dan akan selalu dikunjungi untuk melakukan *restock* produk. Kunjungan tiap *cluster* akan dikemas dalam satu periode sehingga ketika permintaan *restock* produk oleh pengecer melebihi kapasitas kendaraan maka kendaraan akan balik ke depot untuk mengambil produk untuk memenuhi permintaan pengecer. Tentunya kegiatan bolak balik depot tidak bisa diprediksi oleh tim pengantaran dan akan menambah jarak tempuh dalam pengantaran. Permasalahan yang dihadapi perusahaan dapat dikategorikan ke dalam *Periodic Vehicle Routing Problem with Stochastic Demand* (PVRPSD).

Berbagai penelitian terdahulu terkait dengan PVRPSD yang menjadi pendukung dalam melaksanakan penelitian ini Bertsimas yang membahas masalah distribusi dengan permintaan pelanggan yang bersifat stokastik. Penyelesaian dilakukan dengan membuat dua strategi yaitu strategi a berupa kendaraan mengunjungi semua pelanggan dengan rute apriori dan strategi b berupa kendaraan tidak akan mengunjungi pelanggan yang tidak ada permintaan. Metode yang digunakan oleh Bertsimas adalah heuristik. Menghasilkan strategi apriori yang dapat memberikan alternatif yang kuat untuk *re-optimization*[1].

Esteban melakukan penyelesaian dengan waktu yaitu secara periodic dengan dasar perencanaan secara berkala. Kendaraan memiliki kapasitas terbatas yang homogen dan memiliki titik awal dan pengembalian di gudang. Metode yang digunakan terdiri dari dua tahap yaitu melakukan *mixed integer linear programming model* dan tahap kedua digunakan algoritma *ant colony* untuk memastikan adanya batasan. Hasil penelitian ini berupa peningkatan solusi dalam hal total jarak yang ditempuh dibandingkan dengan model yang digunakan untuk perbandingan[2].

Felipe melakukan pengelompokan *cluster* dengan K-means dan heuristik *nearest neighbor* dan *local search* 2-opt untuk memecahkan masalah kendaraan dengan jendela waktu. Tujuan dari masalah ini berfokus pada pengurangan jarak, dengan mempertimbangkan variabel permintaan, titik pengiriman, kapasitas

kendaraan dan jendela waktu. Hasil yang didapatkan beberapa skenario dengan memvariasikan jumlah node dan kendaraan, beban yang terkait, waktu pelayanan, dan jendela waktu. Dimulai dari 205 pelanggan, dengan solusi ditemukan dalam waktu 0,019 detik dengan 41 iterasi, kemudian skenario dengan 758 pelanggan diselesaikan dalam waktu 0,720 detik dengan 176 iterasi. Pada tahap akhir sebuah skenario dengan 2000 pelanggan diuji, memberikan hasil waktu 2,71 detik setelah 497 iterasi[3].

Hayati melakukan penelitian *vehicle routing problem* dengan menggunakan metode metaheuristik *Partial Comparison Optimization* (PCO). PCO cukup efektif untuk menemukan nilai optimum dan tidak akan terjebak dalam optimum lokal dan lebih memungkinkan untuk memperoleh nilai global optimal. dengan jarak 375,28 km dari nilai maksimal yang didapatkan sebesar 1162.43 km[4].

Normasari melakukan penelitian dengan memfokuskan masalah pada pengembangan permintaan stokastik pada model deterministik *vehicle routing problem with compartment* (VRPC). Permintaan stokastik dibuat dengan menggunakan *scenario-based approach* dimana *demand* dipertimbangkan sebagai *discrete time process* dan dimodelkan dengan menggunakan skenario diskrit yang berbeda-beda terhadap waktu. *Stochastic demand* diselesaikan dengan membangkitkan skenario-skenario diskrit yang kemudian dilakukan proses *sampling demand* terburuk dan rata-rata dengan pendekatan *robust* sehingga mendapatkan *worst case optimal*[5].

Penelitian ini berkaitan dengan cara menyelesaikan masalah PVRPSD yang dihadapi oleh PD. Setia Mandiri dengan solusi yang akan dibuat dengan metode heuristik. Tahapan yang akan dilakukan adalah mencari rute perjalanan utama(apriori *tour*) dan akan dihitung kemungkinan penambahan jarak yang mungkin terjadi saat melakukan kegiatan distribusi yang disebabkan karena permintaan pengecer bersifat stokastik. Kemungkinan yang terjadi saat melakukan distribusi dibagi menjadi dua yaitu gamma dan delta. Gamma adalah kejadian saat produk habis saat memenuhi permintaan pengecer tetapi masih ada pengecer selanjutnya yang harus dikunjungi sehingga kendaraan harus kembali ke depot untuk melakukan pengisian ulang dan menuju pelanggan berikutnya. Kejadian delta adalah saat produk habis tetapi permintaan pengecer yang didatangi saat itu belum

sepenuhnya terpenuhi sehingga kendaraan akan kembali ke depot dan mendatangi pengecer untuk memenuhi kekurangan produk. Penyelesaian permasalahan akan diselesaikan dengan menggunakan bantuan komputasi dengan bahasa python. Diharapkan hasil dari penelitian ini akan mendapatkan jadwal distribusi untuk setiap *cluster* dan mengetahui total jarak ekspektasi rute *tour* yang akan ditempuh oleh tim bagian distribusi PD. Setia Mandiri dalam satu periode.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pada PD. Setia Mandiri yang memiliki masalah dalam kegiatan distribusi. Perusahaan memiliki rute apriori, disetiap rute apriori terdapat lima pengecer dan semua pengecer harus dikunjungi. Permintaan pengecer yang tidak menentu menyebabkan kendaraan yang dimiliki perusahaan untuk melakukan distribusi produk, harus kembali ke depot untuk melakukan pengambilan produk ketika kapasitas kendaraan tidak dapat memenuhi kebutuhan pengecer dalam satu apriori *tour*. Rute apriori yang dimiliki perusahaan tidak dapat diselesaikan dalam satu hari, sehingga diperlukan beberapa hari untuk menyelesaikannya atau dibuat dalam satu periode.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan rute distribusi yang dihasilkan dalam satu periode, yang disebut sebagai rute distribusi apriori serta mendapatkan total ekspektasi panjang rute distribusi paling minimal.

1.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Batasan masalah untuk penelitian ini digunakan untuk memusatkan pencarian dan penyelesaian agar lingkupnya tidak tersebar. Asumsi digunakan untuk membantu mengarahkan perancangan penelitian, mempersempit ruang lingkup dan memfokuskan upaya pada variabel-variabel yang dianggap relevan atau signifikan.

1.4.1 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jumlah pengecer dalam satu *cluster* dibatasi hanya berjumlah lima dan terdapat lima *cluster* dan kendaraan yang digunakan hanya satu.
2. Data jarak didapatkan dari rute perjalanan terpendek yang didapatkan dengan bantuan *google maps*.

1.4.2 Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan biaya tidak dilakukan karena jarak berbanding lurus dengan ongkos perjalanan.
2. Data permintaan pengecer yang diambil hanya satu dari data historis permintaan(dipilih secara acak).
3. Peluang permintaan pengecer didapatkan secara acak.
4. Jam kerja dimulai dari pukul 08:00 dan berakhir saat 17:00, kecepatan rata rata kendaraan adalah sebesar 60 km/jam sehingga dalam satu hari kendaraan dapat menempuh jarak 480 km.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk penelitian yang akan disusun dalam skripsi dalam 5 bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang alasan dilakukan penulisan penelitian masalah *periodic vehicle routing problem with stochastic demand* dengan metode solusi heuristik, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan pembatasan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar ilmu dan teori untuk mendukung penelitian. Teori yang dipaparkan berupa pengertian *vehicle routing problem* dan jenis-jenisnya, metode solusi heuristik yang berisi *construction* dan *improvement* heuristik, bahasa python, dan penelitian terdahulu serta posisi penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi berisikan uraian objek dan tempat dari penelitian yang dilakukan, alat dan bahan yang digunakan, dan langkah penelitian. Langkah penelitian yang dilakukan dimulai dari studi lapangan dan identifikasi permasalahan, studi literatur,

perumusan masalah, tujuan penelitian, pengumpulan data, deskripsi permasalahan, merancang metode solusi untuk PVRPSD, implementasi solusi menggunakan python, verifikasi hasil program, pengujian metode solusi, analisa hasil luaran metode solusi, kesimpulan dan saran.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data yang dikumpulkan untuk mendukung penelitian, data yang dikumpulkan berupa matriks jarak, permintaan pengecer dan peluang permintaan. Pengolahan dimulai dari mendeskripsikan permasalahan, membuat rancangan solusi dengan metode heuristik, lalu diimplementasikan dengan menggunakan bahasa python. Verifikasi dan pengujian hasil program dan dilakukan analisis untuk menjelaskan hasil yang didapatkan.

BAB V PENUTUP

Penutup pada bab ini tentang akhir dari laporan penelitian berupa kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisikan jawaban dari perumusan masalah. Saran berisikan usulan untuk menjadi catatan kedepan jika dilakukan penelitian berikutnya.