

**PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI INFUS DENGAN METODE  
DISTRIBUSI REQUIREMENT PLANNING DAN VEHICLE ROUTING  
PROBLEM UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA OPERASIONAL  
(STUDI KASUS : PT. SATORIA ANEKA INDUSTRI SURABAYA)**

Muhammad Heri Apriyono<sup>1)</sup>, Ratna Diah Yuniawati<sup>2)</sup>  
Program Studi Teknik Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan  
mheri5019@gmail.com<sup>1)</sup>, ratna.diah@unupasuruan.ac.id<sup>2)</sup>

**Abstrak**

PT. Satoria Aneka Industri Surabaya merupakan jenis perusahaan farmasi yang ada di Jawa Timur yang dimana sudah tersebar di berbagai Kota dan Kabupaten se Jawa Timur bahkan sampai ada di luar Jawa dimana perusahaan ini memproduksi produk jenis cairan infus yaitu Produk jenis RL 500 ml dan NS 500 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan gabungan DRP dan VRP dapat meningkatkan efisiensi distribusi infus secara signifikan. Seperti menentukan jarak tempuh yang lebih optimal dan meminimalkan biaya pengiriman dimana dalam 3 lokasi konsumen dengan memprediksi jarak tempuhnya yaitu 184,6 Km dengan waktu 5 jam 13 menit dan biaya operasional metode Perusahaan yaitu Rp. 6.480.000.- dengan metode EOQ diatas bahwasannya untuk total keseluruhan yang dibawah oleh 1 truk yaitu 4,323,896 Pcs. agar tidak terjadi keterlambatan pengiriman sehingga mencari jalan rute yang terbaik untuk di lalui yaitu menggunakan metode DRP dan VRP sebagai Solusi yang tepat bagi Perusahaan.

**Kata kunci:** Distribusi, Distribution Requirement Planning (DRP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)

---

**Abstract**

*PT. Satoria Aneka Industri Surabaya is a type of pharmaceutical company in East Java which has spread to various cities and regencies throughout East Java and even outside Java where this company produces infusion fluid type products, namely RL 500 ml and NS 500 ml products. The results showed that the combined DRP and VRP approach could significantly improve the efficiency of infusion distribution. Such as determining a more optimal travel distance and minimizing delivery costs in 3 consumer locations by predicting the travel distance, namely 184.6 Km with a time of 5 hours 13 minutes and operational costs for the Company's method, namely Rp. 6,480,000.- with the EOQ method above, the total for 1 truck is 4,323,896 Pcs. so that there are no delays in delivery, so look for the best route to take, namely using the DRP and VRP methods as the right solution for the Company.*

**Keywords:** Distribution, Distribution Requirement Planning (DRP) and Vehicle Routing Problem (VRP)

---

**Article Info**

Received date: Mei 21<sup>th</sup> 2024

Revised date: Juni 14<sup>th</sup> 2024

Accepted date: Juli 20<sup>th</sup> 2024

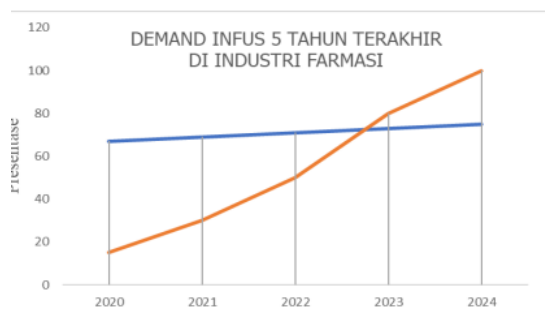
**PENDAHULUAN**

Kesehatan merupakan salah satu keperluan pokok bagi manusia. Kehadirannya sangat vital, sehingga sering kali disebut bahwa kesehatan bukanlah segalanya, namun tanpanya, segala-galanya kehilangan makna. Dengan menggunakan indikator "umur harapan hidup", WHO menempatkan Indonesia pada peringkat 103 dari 109 negara. (Widiyaningsih, D., & Suharyanta, D. (2020)).

Pemberian cairan melalui infus adalah prosedur dimana cairan dimasukkan ke dalam tubuh melalui jalur intravena menggunakan perangkat infus. Tindakan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan cairan dan elektrolit, serta sebagai bagian dari pengobatan dan nutrisi.

Infus merupakan salah satu jenis obat yang umumnya digunakan di rumah sakit. Cara penggunaannya adalah dengan menyuntikkan cairan ke dalam tubuh pasien, bertujuan untuk memudahkan pemberian obat dan mempercepat efek yang diinginkan (Mutholib et al., 2008).

Kebutuhan ketersediaan infus yang ada di Indonesia yang dimana Indonesia dan negara lain di seluruh dunia mengalami wabah penyakit covid-19 selama kurang lebih 2 tahun dimana banyak masyarakat yang terpapar covid-19 hingga membuat orang meninggal akibat penyakit tersebut mencapai 3,4 juta jiwa menurut WHO pada tahun 2020.



Gambar 1 Demand Infus 5 Tahun kebelakang  
 Sumber : Kementerian Kesehatan RI

Sementara itu, VRP adalah permasalahan klasik dalam sistem distribusi yang bertujuan untuk menemukan rute optimal bagi sekelompok kendaraan dengan kapasitas yang diketahui, sehingga mereka dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan lokasi dan jumlah yang telah ditentukan sebelumnya.. (Ferdiansyah et al. 2021).

Dengan menghadapi masalah yang telah disebutkan sebelumnya, hasil dari penerapan metode DRP dan VRP adalah perencanaan dan penjadwalan distribusi yang lebih efisien. Melalui metode Distribution Requirement Planning (DRP) dan Vehicle Routing Problem (VRP), diharapkan aktivitas distribusi dapat direncanakan dan dijadwalkan dengan lebih baik.

**METODE PENELITIAN**

Studi dilakukan di PT. Satoria Aneka Industri Surabaya, yang terletak di Jalan Raya Darmo No.1-3, Keputran, Kecamatan Tegalsari, Surabaya, Jawa Timur 60265. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi tantangan yang dihadapi perusahaan. Penelitian dilaksanakan mulai bulan 11 Maret 2024 hingga data yang diperlukan telah terkumpul secara memadai.

Tahapan pengolahan data adalah Proses pengolahan data dimulai dengan membandingkan perhitungan biaya distribusi menggunakan metode perusahaan dengan metode DRP (Distribution Requirements Planning).



Gambar 2 Jaringan Pergudangan Ganda  
 Keterangan :  
 PDR 100, 200 300 : Nomor Pusat Distribusi Gudang Regional  
 PDL 101, 102 : Nomor Pusat Distribusi Gudang Lokal  
 PDU : Pusat Distribusi Utama  
 PDR : Pusat Distribusi Regional  
 PDL : Pusat Distribusi Lokal

Gambar 2 Jaringan Pergudangan Ganda

VRP adalah sebuah permasalahan kombinatorial yang berasal dari sisi-sisi graf G (V,E). Dalam notasi yang diusulkan (Prana, 2018):

Model mixed-integer programming:

Fungsi tujuan:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^v = 1 \quad (j = 2, \dots, n) \quad (2.2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^v = 1 \quad (i = 2, \dots, n) \quad (2.3)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^v - \sum_{p=1}^n x_{ip}^v = 0 \quad (v = 1, \dots, NF; p = 1, \dots, n) \quad (2.4)$$

$$\sum_{j=1}^n d_i \left( \sum_{p=1}^n x_{ip}^v \right) \leq K_v \quad (v = 1, \dots, NF) \quad (2.5)$$

$$\sum_{i=1}^n t_i^v \sum_{j=1}^n x_{ij}^v + \sum_{p=1}^n t_p^v x_{ip}^v \leq T_v \quad (v = 1, \dots, NF) \quad (2.6)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^v \leq 1 \quad (v = 1, \dots, NF) \quad (2.7)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij}^v \leq 1 \quad (v = 1, \dots, NF) \quad (2.8)$$

$$x_{ij}^v = 0 \text{ atau } 1; \quad \text{untuk semua } i, j, v \quad (2.9)$$

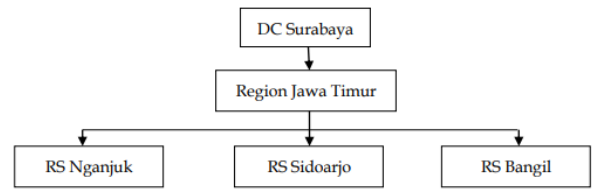
Persamaan (2.2) dan (2.3) menunjukkan setiap demand titik hanya dipenuhi/dilayani oleh tepat satu armada. Persamaan (2.4) menunjukkan bahwa jika sebuah armada memasuki sebuah demand titik, maka armada tersebut harus keluar dari titik tersebut ( $p =$  indeks demand titik). Persamaan (2.5) menunjukkan bahwa jumlah demand dari tiap demand titik yang dikunjungi suatu armada tidak boleh melebihi kapasitas armada tersebut. Persamaan (2.6) menunjukkan bahwa jumlah total waktu unloading dan total waktu tempuh dari armada  $v$  tidak boleh melebihi total waktu maksimum untuk menempuh sebuah jalur dari armada  $v$ . Persamaan (2.7) dan (2.8) menjamin bahwa ketersediaan armada  $v$  tidak melebihi jumlah armada  $v$  yang tersedia. Persamaan (2.9) menjamin bahwa tiap armada tidak ditugaskan untuk melayani lebih dari satu jalur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pengumpulan data penting dilakukan untuk mengarahkan penelitian pada inti dari permasalahan yang akan dibahas. Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai objek penelitian, permintaan, persediaan, Lead Time, kubikasi produk, ongkos pengiriman, harga produk, dan biaya penyimpanan produk.

### Peta Distribusi Produk

Peta pendistribusian produk memperlihatkan jalur distribusi yang dilakukan oleh PT. Satoria Aneka Industri Surabaya dari DC menuju RS region Jawa Timur. Terdapat 3 RS pada region Surabaya yang harus dipenuhi permintaannya oleh DC Surabaya.



Gambar 3 Peta Distribusi DC Surabaya - Region Jawa Timur

### Permintaan

Permintaan Produk yang datang ke PT. Satoria Aneka Industri Surabaya adalah permintaan produk yang berasal dari RS. Jumlah permintaan produk bervariasi sesuai dengan penjualan setiap RS. Satuan permintaan yang dilayani oleh PT. Satoria Aneka Industri Surabaya adalah Unit (Cairan Infus).

Tabel 1 Data Permintaan Produk Oktober - Desember 2022 (Infus)

Nama Produk	RS Nganjuk	RS Sidoarjo	RS Bangil	Jumlah Produk (Pcs/Botol)
<b>RL 500 ML</b>	1.938.000 Pcs	1.392.000 Pcs	3.014.000 Pcs	6.344.000 Pcs
<b>NS 500 ML</b>	1.100.000 Pcs	1.430.000 Pcs	968.000 Pcs	3.498.000 Pcs
<b>Total</b>	3.038.000 Pcs	2.822.00 Pcs	3.982.000 Pcs	9.842.000 Pcs

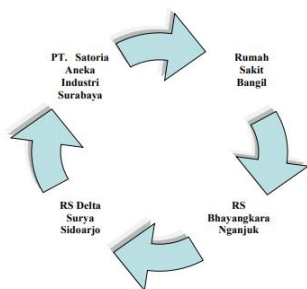
Sumber: PT. Satoria Aneka Industri

### Rute Pengiriman

Berikut adalah data rute pengiriman barang dari PT. Satoria Aneka Industri Surabaya ke pada konsumen yang ada di Jawa Timur antara lain :

Tabel 2 Total Waktu Rute Pengiriman

No	Lokasi	Jarak (Km)	Waktu (s)
1	Rumah Sakit Nganjuk	112 Km	2 Jam 12 Menit
2	Rumah Sakit Sidoarjo	22,4 Km	48 Menit
3	Rumah Sakit Bangil	50,5 Km	1 Jam 44 Menit
<b>Total</b>		184,6 Km	17.040 s



Gambar 23 Alur Rute Pengiriman

Gambar 4 Alur Pengiriman

Pada Hasil pengumpulan data, pemetaan rute dan optimasi rute peneliti ingin melakukan evaluasi dan penyempurnaan pada hasil yang sudah di dapatkan langkah terakhir peneliti adalah mengevaluasi dan menyempurnakan rute tersebut dengan melibatkan berbagai pertimbangan dan faktor-faktor tambahan seperti keamanan rute yang akan dilalui oleh kendaraan besar maupun kendaraan kecil, meminimalkan kemacetan lalu lintas sehingga jalan alternatif tercepat yaitu lewat jalan tanpa hambatan dan kebutuhan untuk menghindari rintangan atau hambatan ketika dalam perjalanan.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas oleh peneliti mengenai “Perencanaan Rute Distribusi Infus Dengan Metode Distribusi Requirement Planning Dan Vehicle Routing Problem Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Operasional (Studi Kasus : PT. Satoria Aneka Industri Surabaya).” Maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Terdapat sejumlah kendala dalam perencanaan rute distribusi produk infus, antara lain: Dari permasalahan Perusahaan di PT. Satoria Aneka Industri Surabaya penelitian ini akan memberikan Solusi kepada Perusahaan tentang proses distribusi, pengiriman barang dengan menggunakan 2 metode yaitu metode DRP (Distribution Requirements Planning) dan metode VRP (Vehicle Routing Problem) sehingga mengurangi biaya operasional perusahaan tersebut.

B. Metode DRP (Distribution Requirements Planning) dapat diterapkan dalam perencanaan rute distribusi untuk mengoptimalkan biaya operasional sebagai berikut: Pada penerapan metode DRP (Distribution Requirements Planning) peneliti sudah mendapatkan hasil perhitungan dengan Economic Order Quantity (EOQ) dan Safety Stock (SS) yaitu:

Tabel 3 Perhitungan EOQ

Retail	EOQ
RS Nganjuk	1.282.711 Pcs
RS Sidoarjo	1.212.415 Pcs
RS Bangil	1.828.770 Pcs

Pada Tabel 21 perhitungan EOQ dijeskan bahwa retail produk infus ke setiap RS Nganjuk yaitu 1,282,711 Pcs, RS Sidoarjo 1,212,415 Pcs dan yang terakhir RS Bangil yaitu 1,828,770 Pcs. Berdasarkan data yang menggunakan metode EOQ diatas bahwasannya untuk total keseluruhan yang dibawah oleh 1 truk yaitu 4,323,896 Pcs.

Tabel 4 Safety Stock (SS)

Retail	Safety Stock
RS Nganjuk	2
RS Sidoarjo	2
RS Bangil	2

Perhitungan safety stock berbasis waktu bertujuan untuk mengestimasi kebutuhan persediaan stok barang cadangan dalam suatu periode waktu tertentu.

C. Penerapan metode VRP (Vehicle Routing Problem) dapat berpengaruh positif terhadap efisiensi distribusi produk infus dan biaya operasional sebagai berikut: Dengan penerapan metode VRP bahwasanya peneliti mempunyai saran yang tepat untuk Perusahaan yaitu melakukan pengiriman yang pertama kali ke RS Bangi Pasuruan dengan jarak tempuh yang lumayan 93 jauh dengan jarak tempuh 60,5 Km dengan memperkiraakan mengurangi resiko barang cairan infus yang di bawah oleh truk pengiriman meminimalkan terjadinya kerusakan saat sampai pada konsumen, rute ke 2 yaitu Sakit Bhayangkara Nganjuk dengan jarak tempuh 128 Km yang dimana barang di truk sudah berkurang saat penurunan barang infus ke RS Bangil Pasuruan dan terakhir rute ke 3 yaitu RS Delta Surya dengan jarak tempuh 116 Km jadi total keseluruhan rute yang dilewati oleh 1 truk dengan 3 tujuan konsumen yaitu 304,5 Km.

## DAFTAR PUSTAKA

Febrianto, Eko, Zeny Fatimah Hunusalela, and Aliffia Teja Prasasty. 2020. “Penerapan Metode Distribution Requirement Planning Untuk Meminimasi Biaya Distribusi Pt Sekeluarga.” Jurnal Rekayasa Sistem

- Industri 6(1):13– 19. doi: 10.33884/jrsi.v6i1.2016.
- Ferdiansyah, Anton, Sita Anisah Sholihah, Muhammad Rifni, Egi Sirasj Grets, Johan Kiara Situmorang, and Intan Oktaviany. 2021. “ Analisis Perencanaan Rute Pengiriman Barang Menggunakan Metode Vehicle Routing Problem (VRP).” *Journal Sistem Transportasi Dan Logistik* 1(1):4– 9.
- Gifari, Akbar Romadhona, and Hery Suliantoro. 2016. “ Penjadwalan Lifting Produk Premium-88 Dan Pertamina-92 Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning ( DRP ) Dalam Mengantisipasi Peramalan Demand per Periode.” (March):1– 5.
- Indrajit, Richardus Eko, and Richardus Djokopranoto. 2003. “ Konsep Manajemen Outsourcing.” 1– 145.
- Informasi, Jurnal Sistem. 2017. “ Sistem Informasi Distribusi Produk Paint Otomotif Menggunakan Metode DRP ( Distribution Requirements Planning ) Berbasis Web (Studi Kasus: CV. Catur Pandawa Maju Bersama Palembang).” 3:135– 42.
- Morris, John S., and Richard J. Tersine. 1994. “ A Simulation Comparison of Process and Cellular Layouts in a Dual Resource Constrained Environment.” *95 Computers and Industrial Engineering* 26(4):733– 41. doi: 10.1016/0360- 8352(94)90008-6.
- Ngantung, M., A. H. Jan, Analisis Peramalan, Permintaan Obat, M. Ngantung, and A. H. Jan. 2019. “ ANALYSIS FORECASTING OF ANTIBIOTIC DRUG REQUESTS.” 7(4):4859– 67.
- Nurlifa, Alfian, and Sri Kusumadewi. 2017. “ Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky.”
- Pengantar, Kata. 2011. “ METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING ( DRP ) SKRIPSI PUTU ANDAYANI JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL ‘ VETERAN ’ JAWA TIMUR.”
- Robbika, Aulia Asa, and Teguh Baroto. 2016. “ Perencanaan Strategi Pemasaran Dengan Metode Multidimensional Scalling Dan Quality Function Deployment.” 17(1):12– 21.
- Sebagai, Diajukan, Salah Satu, and Teknik Industri. 2011. “ APLIKASI DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING ( DRP ).”
- Sukardi, Sukardi, and Arman Hakim Nasution. 2010. “ Integrated Model of Balanced Score Card and Technology Component Measurement: A Strategic Perspective in Indonesia Biofuel Engineering Development.” *IPTEK The Journal for Technology and Science* 21(3). doi: 10.12962/j20882033.v21i3.39.
- Zahra, Zulfa Salsabila, and Fakhrina Fahma. 2020. “ Implementasi Metode MRP Untuk Pengendalian Bahan Baku Produk ABC Pada PT XYZ.” *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC (ISSN 2579-6429):B07.1-B07.11.*