

**RANCANGAN RUTE SISTEM MILKRUN DALAM PENGIRIMAN
KOMPONEN PADA PT. XYZ UNTUK MENINGKATKAN KETEPATAN
PENGIRIMAN DAN PENGHEMATAN BIAYA TRANSPORTASI DENGAN
METODE SAVING MATRIX**

Handy Nurman Sidik¹

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri

Program Pascasarjana Universitas Pasundan

Email : handynurmans97@gmail.com

ABSTRAK

Sistem logistik menjadi salah satu faktor utama keberhasilan sebuah perusahaan dalam mengelola manajemennya khususnya dalam sistem pengadaan barang atau komponen yang masuk dari pemasok. Pengadaan barang dari pemasok di PT. XYZ masih dilakukan secara Direct atau langsung dari pemasok ke PT. XYZ, hal tersebut menimbulkan jadwal kedatangan sering terjadi keterlambatan dan biaya transportasinya tidak efisien. Dalam penelitian ini digunakan metode *Saving matrix* dalam pengolahan data penentuan *clustering* atau rute sitem *milkrun* yang menjadi sistem delivery yang akan di implemtasikan dalam penelitian ini. Maka dari itu dengan adanya rancangan sistem *milkrun* dapat diperoleh efisiensi frekuensi keterlambatan selama metode *milkrun* ini diterapkan di PT. XYZ selama periode Juni – November 2023 sebanyak 698 kali atau sebesar 95.7% dari pengiriman menggunakan *direct delivery*. Dan Nilai penghematan biaya transportasi metode direct dengan metode *milkrun* sebesar Rp. 10.327.712,-. Atau terjadi efisiensi biaya transportasi sebesar 52.9%.

Kata kunci : *Milkrun*, Transportasi, *Supply Chain Management*

ABSTRACT

The logistics system is one of the main factors contributing to the success of a company in managing its operations, particularly in the procurement of goods or components from suppliers. The procurement of goods from suppliers at PT. XYZ is still done directly, resulting in frequent delays in arrival schedules and inefficient transportation costs. In this study, the Saving matrix method is employed in processing data to determine clustering or milkrun route systems that will be implemented in the delivery system for this research. Therefore, with the proposed milkrun system, efficiency in the frequency of delays can be achieved during the implementation of the milkrun method at PT. XYZ from June to November 2023, totaling 698 times or 95.7% of deliveries compared to direct delivery. The cost savings in transportation between the direct method and the milkrun method amount to Rp. 10,327,712, representing a transportation cost efficiency of 52.9%.

Keywords: Milkrun, Transportation, Supply Chain Management

ABSTRAK

Sistem logistik jadi salah sahiji faktor utama pikeun kasuksésan hiji perusahaan dina ngelola manajemenna, hususna dina sistem pangadaan barang atawa komponén anu dikirim ku pemasok. Pangadaan barang ti pemasok di PT. XYZ masih ngagunakeun pangiriman sacara langsung atanapi langsung ti pemasok ka PT. XYZ, kumargi kitu ngajantenkeun jadwal kadatangan janten sering telat jeung biaya transportasina henteu efisien. Dina ieu panalungtikan, digunakeun metoda *Saving matrix* dina prosés data pikeun nentuan kelompok atanapi rute sistim *milkrun* anu jadi sistim pangiriman anu bakal diterapkeun dina ieu panalungtikan. Kumargi kitu, ku ayana rancangan sistem *milkrun* tiasa kenging efisiensi frekuensi salami metode ieu diterapkeun di PT. XYZ dina période Juni – November 2023 saloba 698 kalina atanapi 95,7% tina pangiriman nganggo *direct delivery*. Jeung nilai penghèmatan biaya transportasi metode *direct delivery* jeung metode *milkrun* nyaeta Rp. 10.327.712,- atanapi nyaritakeun efisiensi biaya transportasi saloba 52,9%.

Kata kunci: *Milkrun*, Transportasi, Manajemen Rantara Pasokan

I. PENDAHULUAN

Di perusahaan manufaktur sistem pengadaan dan pengiriman barang dari pemasok ke pabrik produksi dituntut untuk menjadi sangat efektif dan efisien. Semakin efektif dan efisien sistem maka secara langsung akan memperlancar jalur produksi dan proses selanjutnya sehingga tidak kekurangan barang, keterlambatan, bahkan berhentinya produksi. Sistem pengadaan dan pengiriman barang yang efektif dan efisien juga mengurangi harga pokok produksi dan juga akan meningkatkan laba perusahaan.

Vehicle routing problem adalah suatu cara penentuan rute optimal dalam pendistribusian barang dari satu depot atau lebih ke sejumlah pelanggan pada lokasi yang berbeda-beda dengan permintaan yang telah diketahui dan memenuhi sejumlah kendala, tujuan yang ingin dicapai dalam VRP yaitu (i) meminimalkan ongkos perjalanan secara keseluruhan, (ii) meminimalkan jumlah kendaraan yang digunakan, (iii). menyeimbangkan rute, dan (iv) meminimalkan keluhan pelanggan. (Yeun dkk, 2008).

Banyak penelitian terdahulu yang telah sukses mengaplikasikan metode Nearest Neighbour untuk menyelesaikan masalah penentuan rute distribusi. Haryadi Sarjono (2014) menentukan rute transportasi terbaik dengan metode Nearest Neighbour untuk memindahkan produk dari satu lokasi ke lokasi lainnya sehingga barang sampai di tangan konsumen.

Selain Nearest Neighbour, adapun metode lain yang dapat mengurangi biaya transportasi dengan cara memperoleh rute terpendek dari sebuah distribusi sehingga dapat meminimumkan biaya transportasi yaitu metode *Saving matrix*. *Saving matrix* adalah salah satu metode untuk meminimumkan jarak, waktu, atau biaya transportasi dengan mempertimbangkan kendala (constraint) yang ada (Kosasih et al., 2020).

II. TEORI PENUNJANG

2.1 *Saving Matrix*

Metode *Saving Matrix* yaitu metode menentukan jarak, waktu, dan ongkos pengiriman produk dari satu perusahaan ke konsumen. metode ini bertujuan untuk membantu bisnis, menghemat uang, tenaga, dan waktu pengiriman, dengan memungkinkan mereka mengirimkan produk sesuai pesanan konsumen secara efektif dan efisien (Pujawan, 2005 dalam Evelyn dkk, 2015).

Metode *Saving matrix* digunakan dalam penghematan dengan melihat nilai penghematan paling besar dengan rumus :

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y)$$

Ket:

$S(x,y)$: nilai Saving Matrixs atau jarak yang di hemat.

$J(JG,x)$: Perjalanan dari depot ke konsumen x;

$J(JG,y)$: Perjalanan dari depot ke konsumen y ;

$J(x,y)$: Perjalanan dari konsumen x ke konsumen y .

$S(x,y)$ merupakan penghematan jarak yaitu dari penggabungan antara rute x dengan rute y .

2.2 Metode Nearest Neighbour

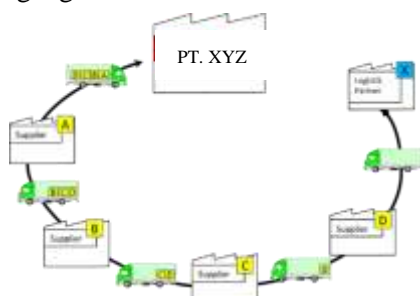
Metode Nearest Neighbour untuk menyelesaikan masalah penentuan rute distribusi. Haryadi Sarjono (2014) menentukan rute transportasi terbaik dengan metode Nearest Neighbour untuk memindahkan produk dari satu lokasi ke lokasi lainnya sehingga barang sampai di tangan konsumen.

Metode heuristik Nearest Neighbor ditemukan oleh (Solomon, 1987) yang konsepnya adalah mengunjungi lokasi terdekat dari masing-masing lokasi yang sedang dikunjungi. Metode heuristik Nearest Neighbor juga banyak digunakan sebagai dasar penentuan rute bagi metode-metode metaheuristik

2.3 Sistem Milkrun

Milkrun adalah metode pengiriman barang di mana kendaraan mengambil muatan dari beberapa pemasok untuk dikelompokkan dan diangkut dalam satu pengiriman.

Milkrun dapat memecahkan masalah cara dan jadwal pengiriman berdasarkan sistem transportasi internal produksi dan gudang dalam industry otomatis dan elektronik. Pada kondisi tertentu, *Milkrun* juga dapat mengoptimalkan sistem pengangkutan.



Gambar 2.1 Aliran Supply Milkrun

a. Kelebihan metode Milkrun

Milkrun logistics adalah metode distribusi stok yang sering diterapkan di lini produksi massal. Mari kita lihat manfaat utamanya:

i. Pengurangan biaya transportasi

Metode pasokan ini menghilangkan sebagian muatan truk: mengambil bahan mentah dari pemasok yang berbeda meminimalkan waktu dan perjalanan.

ii. Operasional yang Agile

Logistik milk run memastikan pengisian kembali inventaris tanpa gangguan dalam hal pasokan bahan baku (raw material) dan produk setengah jadi ke lini produksi.

iii. Mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan

Teknik distribusi ini mengurangi perjalanan kendaraan dalam pengangkutan barang antar fasilitas logistik yang berbeda serta antar area yang berbeda di gudang atau pusat produksi. Pengurangan perjalanan ini menghasilkan logistik yang lebih bersih dan berkelanjutan.

iv. Strategi produksi yang efisien

Mengadopsi milk run logistics mendorong pengiriman barang tepat waktu dan lebih akurat. Strategi distribusi ini menghindari bottleneck pada storage buffer (yang menyimpan sementara barang untuk dikirim ke jalur produksi yang berdekatan) dengan hanya mengirimkan barang yang akan dibutuhkan.

b. Kekurangan metode mikrun

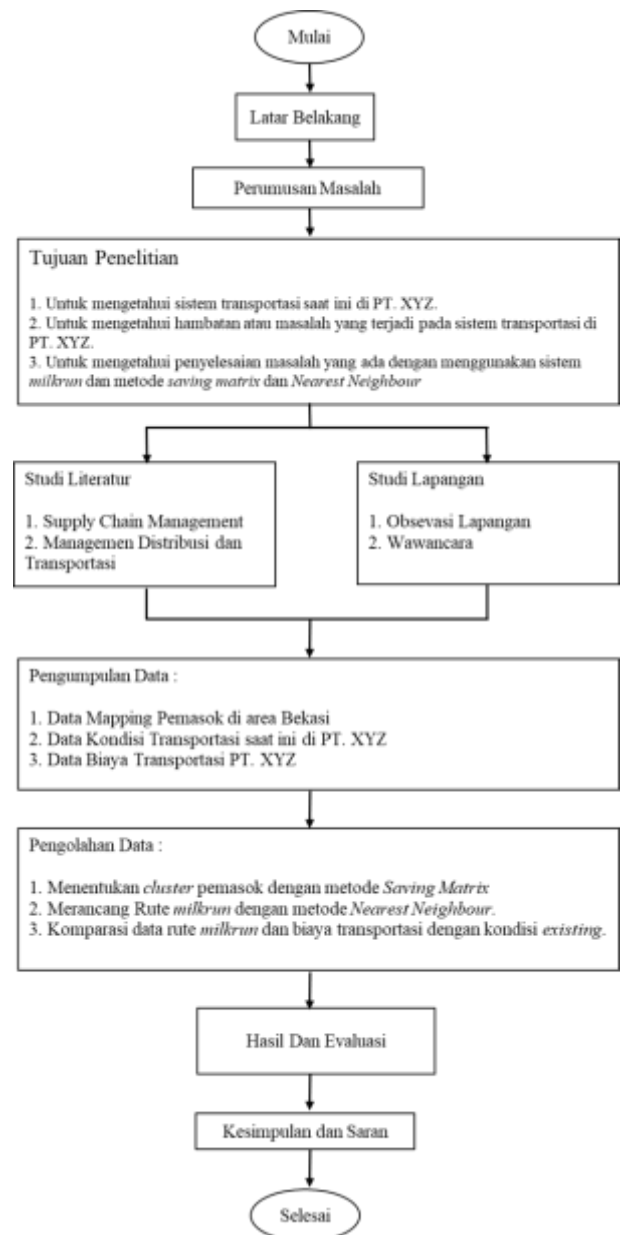
Terlepas dari manfaatnya, milk run logistics memiliki kekurangan: memerlukan sinkronisasi lengkap dari semua stakeholder rantai pasokan (supply chain) atau zona yang berbeda dari gudang atau pusat produksi. Setiap kesalahan yang dilakukan selama pengangkutan barang dapat mengganggu pasokan bahan baku ke jalur produksi dan menyebabkan terhentinya sebagian atau seluruhnya.

Selain itu, metode distribusi stok ini efisien dalam konteks produksi massal. Jika jalur perakitan membutuhkan produk yang sangat bervariasi, kerumitan rute transportasi milkrun baik internal maupun eksternal dapat menyebabkan kesalahan manajemen stok keputusan diserahkan kepada manusia untuk memecahkannya daripada diotomatisasi.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kegiatan ilmiah yang memiliki tujuan dan dilakukan secara terencana dan sistematis. Hal ini dimaksudkan untuk menembangkan dan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan. Tahapan-tahapan yang diuraikan dalam metodologi penelitian memiliki keterkaitan satu sama lain dan disusun secara berurutan sehingga penelitian dapat dilakukan dengan terarah dan memudahkan dalam menganalisis permasalahan yang ada. Tahapan penelitian ditandai dengan mulainya dilakukan penelitian, melakukan identifikasi terhadap masalah yang ada, kemudian melakukan studi lapangan dan studi literatur. Tahap berikutnya dilakukan pengumpulan dan pengolahan data yang kemudian dilakukan usulan perbaikan terhadap masalah tersebut. Berdasarkan usulan tersebut, dilakukan analisis serta interpretasi data, dari analisis yang telah dilakukan diambil suatu kesimpulan dan saran kemudian ditandai dengan selesai sebagai berakhirnya penelitian.

Berikut Diagram alir penelitian :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pemasok yang masuk kedalam wilayah Bekasi dengan total 26 Pemasok yang tersebar di beberapa kawasan industri seperti Delta Silicone, GIIC, Jababeka 1, Jababeka 2, dan kawasan MM2100.

Inisial Pemasok	Alamat	Kawasan
THI	Delta Silicon Industrial Park	Delta Silico
KII	Kawasan Greenland International Industrial Center	GIIC
PMI	Kawasan GIIC Blok CC No.1	GIIC
ADI	Jl. Science Timur, Blok A5H	Jababeka
AHI	East Jakarta Industrial Park Plot 8K-2	Jababeka
CNC	Jl. Angsana II Blok A8-1B	Jababeka
CHN	Kawasan Industri Jababeka	Jababeka
CPR	Jl. Jati Raya Blok J1 No. 7	Jababeka
CNK	Jl. Jati Raya Blok J3 No. 6	Jababeka
BSI	Jl. Jababeka X Blok F7 No.26, Harja Mekar.	Jababeka
NIS	Jl. Sulawesi II Blok F-3 & f-4	Jababeka
PPE	Jl. Angsana Raya Blok L3-01	Jababeka
STS	Jl. Raya Serang Cibarusah	Jababeka
SJI	East Jakarta Industrial Park Plot 5E	Jababeka
SNH	Jl. Inti II Blok C4 No.10	Jababeka
STP	Jl. Jababeka Raya Blok F No.33	Jababeka
TRD	Jl. Jababeka II Kav C-8	Jababeka
ATV	MM 2100 Industrial Town	MM2100
DCI	Jl. Haji Saimun No. 36	MM2100
ICH	MM 2100 Industrial Town	MM2100
JVC	Jl.Akses Tol Cibitung No.82	MM2100
KYB	Jl. Jawa Blok II No.4	MM2100
NKI	Kawasan Industri MM2100	MM2100
SEI	Jl. Lombok I Blok M2-2	MM2100
SII	MM 2100 Industrial Town	MM2100
SHI	Kawasan Industri MM2100	MM2100

Setelah mengetahui Jumlah Pemasok kemudian melihat data keterlambatan pengiriman pemasok ke PT. XYZ.

No	Inisial Pemasok	2023				
		Januari	Februari	Maret	April	Mei
1	THI	2	8	5	2	1
2	KII	2	2	0	0	1
3	PMI	16	12	10	9	12
4	ADI	3	7	6	4	10
5	AHI	12	10	11	16	5
6	CNC	17	6	14	6	1
7	CHN	0	1	2	5	8
8	CPR	8	17	16	1	4
9	CNK	14	5	16	11	2
10	BSI	3	7	2	8	3
11	NIS	2	8	10	7	4
12	PPE	0	0	0	0	1
13	STS	6	7	9	6	7
14	SJI	2	1	1	3	0
15	SNH	6	6	8	0	9
16	STP	9	5	6	2	10
17	TRD	0	0	0	1	1
18	ATV	1	0	0	0	0
19	DCI	0	9	13	14	6
20	ICH	4	10	3	0	15
21	JVC	1	2	2	3	2
22	KYB	0	1	0	0	0
23	NKI	6	10	11	17	10
24	SEI	12	3	5	13	14
25	SII	5	10	8	6	1
26	SHI	6	9	8	6	3
TOTAL		137	156	166	140	130

Setelah data keterlambatan pemasok diketahui kemudian selanjutnya melihat data frekuensi pengiriman pemasok ke PT. XYZ.

No	Inisial Pemasok	2023					TOTAL
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	
1	THI	2	1	1	2	2	8
2	KII	1	2	1	2	1	7
3	PMI	2	1	1	2	2	8
4	ADI	2	2	2	1	2	9
5	AHI	1	1	2	1	2	7
6	CNC	1	1	2	1	1	6
7	CHN	2	2	2	1	1	8
8	CPR	2	1	2	2	1	8
9	CNK	1	2	2	2	2	9
10	BSI	1	2	1	1	2	7
11	NIS	2	1	1	2	1	7
12	PPE	2	1	1	1	1	6
13	STS	2	1	2	1	2	8
14	SJI	1	2	1	2	1	7
15	SNH	1	2	1	1	1	6
16	STP	1	2	2	2	2	9
17	TRD	1	1	1	2	1	6
18	ATV	2	1	1	2	1	7
19	DCI	2	2	2	1	2	9
20	ICH	1	1	2	1	1	6
21	JVC	1	2	1	2	2	8
22	KYB	2	1	1	1	2	7
23	NKI	2	1	1	1	2	7
24	SEI	2	1	1	1	1	6
25	SII	1	1	1	1	1	5
26	SHI	1	1	1	2	1	6
TOTAL		39	36	36	38	38	187

Setelah mendapatkan data frekuensi pengiriman dari pemasok ke PT. XYZ , Kemudian data Jarak antar pemasok yang disajikan dalam sebuah matrix jarak sebagai berikut :

From\To	THI	KII	PMI	ADI	AHI	CNC	CHN	CPR	CNK	BSI	NIS	PPE	STS	SJI	SNH	STP	TRD	ATV	DCI	ICH	JVC	KYB	NKI	SEI	SII	SHI	
THI	0																										
KII	15	0																									
PMI	15	15	0																								
ADI	15	15	15	0																							
AHI	15	15	15	15	0																						
CNC	15	15	15	15	15	0																					
CHN	15	15	15	15	15	15	0																				
CPR	15	15	15	15	15	15	15	0																			
CNK	15	15	15	15	15	15	15	15	0																		
BSI	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0																	
NIS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0																
PPE	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0															
STS	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0														
SJI	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0													
SNH	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0												
STP	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0											
TRD	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0										
ATV	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0									
DCI	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0								
ICH	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0							
JVC	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0						
KYB	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0					
NKI	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0				
SEI	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0			
SII	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0		
SHI	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0

Data matrix jarak tersebut digunakan untuk menghitung penghematan dan menentukan aliran rute Milkrun yang akan di buat. Menentukan penghematan jarak menggunakan metode Saving Matrix.

Setelah dilakukan pengolahan data penghematan jarak, selanjutnya dilakukan clustering dengan mengurutkan penghematan yang paling besar yang dibatasi dengan kapasitas kendaraan (truk) yang digunakan yaitu tipe CDD Long dengan volume 25 m³.

Sehingga dalam hal ini dapat di hitung penghematan jarak dengan contoh pada pemasok THI – KII :

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y)$$

$$= 21.9 + 34.2 - 18$$

$$= 38.1$$

From/To	Kem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
DCM	1	0																										
DCI	2	41	0																									
IVC	3	101	101	0																								
SEI	4	181	181	181	0																							
STP	5	261	261	261	261	0																						
TRD	6	341	341	341	341	341	0																					
XYZ	7	421	421	421	421	421	421	0																				
PMI	8	501	501	501	501	501	501	501	0																			
BSI	9	581	581	581	581	581	581	581	581	0																		
AHI	10	661	661	661	661	661	661	661	661	661	0																	
CNK	11	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	0																
KII	12	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	0															
THI	13	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	901	0														
...	0													

Cluster 1 di beri warna Kuning
 Custer 2 diberi warna Biru
 Cluster 3 diberi warna Hijau
 Maka didapatkan :

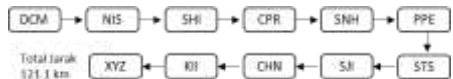
		KII	CPR	SJI	PPE	MS	SHI	SNH	CHN	STS	Total Volume (m ³)	Kapasitas Truk (m ³)
Cluster 1		KII	CPR	SJI	PPE	MS	SHI	SNH	CHN	STS	22.3	25
Cluster 2		PMI	STP	CRK	BSI	SEI	DCI	AHI	TRD	AVC	19.45	25
Cluster 3		SII	KYE	NO	CNC	ADI	ICH	ATV	THI		12.25	25

Terbentuk 3 cluster dari hasil penghematan jarak dengan metode *saving matrix*.

Langkah selanjutnya adalah pengurutan *milkrun* dengan metode *nearest neighbour* dengan cara mencari rute atau lintasan terdekat dari titik 0.

a. Milkrun Cluster 1

Berdasarkan data jarak pemasok maka didapat urutan milkrun sebagai berikut :



b. Milkrun Cluster 2

Berdasarkan data jarak pemasok maka didapat urutan milkrun sebagai berikut :



c. Milkrun Cluster 3

Berdasarkan data jarak pemasok maka didapat urutan milkrun sebagai berikut :



Kemudian menentukan biaya transportasi setiap cluster yang berdasarkan terhadap penawaran logistic partner sebagai berikut :

Rute Milkrun Cluster 1

No	Biaya	Satuan	Harga	Total
1	Sewa Truk	1	Rp 400,000	Rp 400,000
2	BBM	1	Rp 250,000	Rp 250,000
3	Perawatan	1	Rp 100,000	Rp 100,000
4	Ban	7	Rp 100,000	Rp 700,000
5	Supir	1	Rp 35,000	Rp 35,000
TOTAL BIAYA / ritase				Rp 1,485,000

Rute Milkrun Cluster 2

No	Biaya	Satuan	Harga	Total
1	Sewa Truk	1	Rp 400,000	Rp 400,000
2	BBM	1	Rp 350,000	Rp 350,000
3	Perawatan	1	Rp 100,000	Rp 100,000
4	Ban	7	Rp 100,000	Rp 700,000
5	Supir	1	Rp 35,000	Rp 35,000
TOTAL BIAYA / ritase				Rp 1,585,000

Rute Milkrun Cluster 3

No	Biaya	Satuan	Harga	Total
1	Sewa Truk	1	Rp 400,000	Rp 400,000
2	BBM	1	Rp 300,000	Rp 300,000
3	Perawatan	1	Rp 100,000	Rp 100,000
4	Ban	7	Rp 100,000	Rp 700,000
5	Supir	1	Rp 35,000	Rp 35,000
TOTAL BIAYA / ritase				Rp 1,535,000

Biaya Transportasi ini didapatkan penawaran dari pihak ke tiga (logistic partner) kepada PT. XYZ melalui departemen purchasing terdiri dari 5 (lima) komponen utama yang terdiri dari biaya sewa truk, BBM, biaya perawatan, biaya Ban, dan biaya Supir yang mengoperasikan mobil tersebut.

Biaya operasional tersebut di tagihkan dengan sistem per ritase mobil tersebut beroperasi mengangkut barang dari para pemasok hingga sampai ke PT. XYZ kemudian kembali lagi ke pool logistic partner. Total biaya per ritase yang di bebaskan oleh logistic partner untuk wilayah Cluster 1 adalah sebesar 1,485,000 rupiah per ritase dan Cluster 2 adalah sebesar 1,585,000,- per ritase dan untuk Cluster 3 1,535,000 per ritase.

V. HASIL

1. Hasil ketepatan pengiriman menggunakan sistem milkrun
Selama metode milkrun ini di terapkan terhadap metode pengiriman pemasok di PT. XYZ. didapatkan hasil yaitu di bulan juni terjadi keterlambatan atau delay delivery sebanyak 6 kali, di bulan juli sebanyak 2 kali, di bulan agustus terjadi 8 kali keterlambatan, di bulan september terjadi 7 kali keterlambatan dan di bulan november terjadi 8 kali keterlambatan pengiriman:



No	Inisial Pemasok	2023					TOTAL
		Juni	Juli	Agustus	September	November	
1	THI	0	0	0	2	0	2
2	KII	0	1	0	0	0	1
3	PMI	0	0	1	0	0	1
4	ADI	1	0	0	3	0	4
5	AHI	1	0	0	0	0	1
6	CNC	1	0	0	0	0	1
7	CFN	1	0	0	0	1	2
8	CPR	1	0	0	0	0	1
9	CNK	0	0	1	0	0	1
10	BSI	0	0	0	0	1	1
11	NIS	0	0	0	0	0	0
12	PPE	0	0	0	0	0	0
13	STS	0	0	1	0	1	2
14	SJI	0	0	0	1	0	1
15	SNH	0	0	1	0	0	1
16	STP	0	0	1	0	1	2
17	TRD	0	0	1	0	0	1
18	ATV	0	0	0	0	0	0
19	DCI	0	1	0	1	0	2
20	ICH	0	0	0	0	1	1
21	JVC	0	0	0	0	0	0
22	KYB	0	0	0	0	1	1
23	NKI	1	0	2	0	2	5
24	SEI	0	0	0	0	0	0
25	SII	0	0	0	0	0	0
26	SHI	0	0	0	0	0	0
TOTAL		6	2	8	7	8	31

2. Hasil Perbandingan Biaya Transportasi direct delivery dan sistem Milkrun

Rute Milkrun Cluster 1 (Sampel Bulan Mei 2023)					Biaya Transportasi Milkrun Delivery			
No	Inisial Pemasok	Cluster	Ritase/Per Hari	Direct Delivery per hari	TOTAL Biaya Direct Delivery per hari	Ritase Milkrun/Per Hari	Milkrun Delivery per hari	TOTAL Biaya Milkrun Delivery per hari
1	WE	1	1	Rp. 855.945	Rp. 855.945	2	Rp. 1.485.000	Rp. 2.970.000
2	SHI	1	1	Rp. 538.009	Rp. 538.009			
3	CPR	1	1	Rp. 435.250	Rp. 435.250			
4	SPH	1	1	Rp. 985.685	Rp. 985.685			
5	PRC	1	1	Rp. 437.930	Rp. 437.930			
6	STS	1	2	Rp. 419.142	Rp. 838.284			
7	SJI	1	1	Rp. 534.203	Rp. 534.203			
8	CHN	1	1	Rp. 480.550	Rp. 480.550			
9	KII	1	1	Rp. 534.564	Rp. 534.564			
TOTAL				Rp. 5.020.211	Rp. 5.489.333			

Rute Milkrun Cluster 2 (Sampel Bulan Mei 2023)					Biaya Transportasi Milkrun Delivery			
No	Inisial Pemasok	Cluster	Ritase/Per Hari	Direct Delivery per hari	TOTAL Biaya Direct Delivery per hari	Ritase Milkrun/Per Hari	Milkrun Delivery per hari	TOTAL Biaya Milkrun Delivery per hari
20	DCI	2	2	Rp. 856.148	Rp. 1.712.292	2	Rp. 1.585.000	Rp. 3.170.000
21	JVC	2	2	Rp. 656.319	Rp. 1.312.638			
22	SGD	2	1	Rp. 361.185	Rp. 361.185			
23	STP	2	2	Rp. 536.114	Rp. 1.072.228			
24	TRD	2	1	Rp. 497.873	Rp. 497.873			
25	CNK	2	2	Rp. 400.678	Rp. 801.356			
26	AHI	2	2	Rp. 355.400	Rp. 710.800			
27	BSI	2	2	Rp. 459.082	Rp. 918.164			
28	PMI	2	2	Rp. 528.354	Rp. 1.056.708			
TOTAL				Rp. 4.444.142	Rp. 8.029.226			

Rute Milkrun Cluster 3 (Sampel Bulan Mei 2023)					Biaya Transportasi Milkrun Delivery			
No	Inisial Pemasok	Cluster	Ritase/Per Hari	Direct Delivery per hari	TOTAL Biaya Direct Delivery per hari	Ritase Milkrun/Per Hari	Milkrun Delivery per hari	TOTAL Biaya Milkrun Delivery per hari
29	KYB	3	2	Rp. 480.504	Rp. 961.008	2	Rp. 1.535.000	Rp. 3.070.000
30	ICH	3	1	Rp. 740.550	Rp. 740.550			
31	SEI	3	1	Rp. 608.685	Rp. 608.685			
32	WE	3	2	Rp. 635.122	Rp. 1.270.244			
33	THI	3	2	Rp. 475.525	Rp. 951.050			
34	CNC	3	1	Rp. 465.200	Rp. 465.200			
35	ADI	3	2	Rp. 352.580	Rp. 705.160			
36	ATV	3	1	Rp. 367.236	Rp. 367.236			
TOTAL				Rp. 4.125.402	Rp. 6.069.133			

	Direct Delivery	Milkrun Delivery
Total Biaya Transport per hari	Rp 5,439,353	Rp 2,970,000
Efisiensi	Rp	2,469,353

Penghematan biaya transportasi pada pemasok yang tergabung dalam cluster 1 adalah Rp. 2.469.353,-

	Direct Delivery	Milkrun Delivery
Total Biaya Transport per hari	Rp 8,029,226	Rp 3,170,000
Efisiensi	Rp	4,859,226

Penghematan biaya transportasi pada pemasok yang tergabung dalam cluster 2 adalah Rp. 4.859.226,-

	Direct Delivery	Milkrun Delivery
Total Biaya Transport per hari	Rp 6,069,133	Rp 3,070,000
Efisiensi	Rp	2,999,133

Penghematan biaya transportasi pada pemasok yang tergabung dalam cluster 3 adalah Rp. 2.999.133,-

3. Resume perbandingan biaya sistem direct delivery dan sistem milkrun

No	Cluster Milkrun	Total Biaya Direct	Total Biaya Milkrun
1	Cluster 1	Rp 5,439,353	Rp 2,970,000
2	Cluster 2	Rp 8,029,226	Rp 3,170,000
3	Cluster 3	Rp 6,069,133	Rp 3,070,000
TOTAL BIAYA TRANSPORTASI		Rp 19,537,712	Rp 9,210,000
Nilai Penghematan Biaya		Rp	10,327,712
Efisiensi Biaya Transportasi		52.9%	

Dengan demikian dapat diperoleh bahwa biaya transportasi milkrun delivery lebih hemat sebesar Rp. 10.327.712,- dibandingkan dengan biaya transportasi direct delivery atau PT. XYZ dapat menhemat sebanyak 52.9% dari biaya transportasi existing dengan menggunakan sistem milkrun delivery.

VI. PENUTUP

1. Perancangan sistem transportasi pengiriman komponen oleh pemasok ke PT. XYZ dengan metode milkrun delivery dapat diterapkan di PT. XYZ dengan membagi rute pemasok di wilayah bekasi yang jumlah pemasok nya adalah 26 pemasok dibagi menjadi 3 rute milkrun. Yaitu rute milkrun cluster 1 yang terdiri dari NIS, SHI, CPR, SNH, PPE, STS, SJI, CHN, KII, rute milkrun cluster 2 yang terdiri dari DCI ,JVC, SEI, STP, TRD, CNK, AHI, BSI, PMI dan rute mikrun cluster 3 yang terdiri dari DCM, KYB, ICH, SII, NKI, THI, CNC, ADI, ATV.

2. Diperoleh adanya penurunan frekuensi keterlambatan selama metode milkrun ini diterapkan di PT. XYZ selama periode Juni – November 2023 yaitu sebanyak 698 kali atau sebesar 95.7% dari pengiriman menggunakan direct delivery. Dan Nilai penghematan biaya transportasi metode direct dengan metode milkrun sebesar Rp. 10.327.712,-Atau terjadi efisiensi biaya transportasi sebesar 52.9% %.

VII. DAFTAR PUSTAKA

1. Rika Noviandri, M., Pambudi Tama, I. & Yuniarti, R. ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER METALLIC BOX MENGGUNAKAN FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) (Studi Kasus: PT XYZ-Malang) SUPPLIER SELECTION ANALYSIS OF METALLIC BOX USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) (Case Study: PT XYZ-Malang). vol. 3.
2. Mochamad Miftah Farid, E. S. Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) pada PT XYZ. Faktor Exacta 12, 244 (2020).

3. Kristina, S. & Syola Irawan, V. Perancangan Kriteria Evaluasi Kinerja Supplier dengan Menggunakan Metode Fuzzy-AHP di PT X. *Jurnal Telematika* 13,.
4. Nurhasanah, N. & Aqil Tamam, M. ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER UNTUK PEMESANAN BAHAN BAKU YANG OPTIMAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN FUZZY AHP: STUDI KASUS DI PT XYZ.
5. Nurhasanah, N. & Aqil Tamam, M. ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER UNTUK PEMESANAN BAHAN BAKU YANG OPTIMAL MENGGUNAKAN METODE AHP DAN FUZZY AHP: STUDI KASUS DI PT XYZ.
6. Sihite, A. & Suhendar, E. Penilaian Supplier Menggunakan Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS di PT.HP.
7. Ayhan, M. B. A Fuzzy Ahp Approach For Supplier Selection Problem: A Case Study In A Gearmotor Company. *International Journal of Managing Value and Supply Chains* 4, 11–23 (2013).
8. K.C. Goh and S.W. Lee. A Fuzzy AHP Approach for Vendor Selection. (2009).
9. S.M.A Razzak and S.K Jayaraman. Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Vendor Selection. A case study (2012).
10. Noorul Haq, A. & Kannan, G. Fuzzy analytical hierarchy process for evaluating and selecting a vendor in a supply chain model. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 29, 826–835 (2006).