

Analisis Pupuk Bersubsidi Bagi Pemenuhan Kebutuhan Petani Menggunakan Metode Cross – Docking Pada PT Pupuk Indonesia Region 6

Israyanti^{1*}, Anis Saleh², Muhammad Nusran³
^{1,2,3}Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Email: israyanti018@gmail.com, anis.saleh@umi.ac.id, muhammad.nusran@umi.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 06 Juli 2024

Diperbaiki: 07 Juli 2024

Disetujui: 30 September 2024

ABSTRAK

Dewasa ini tuntutan konsumen dan dengan tingkat persaingan antar perusahaan yang semakin tinggi, setiap perusahaan berusaha terus – menerus mencari cara untuk menjadi yang terdepan dalam produk maupun layanan di mata konsumen. PT Pupuk Indonesia Region 6 sedang mengalami masalah terkait sistem distribusi, khususnya transportasi barang hingga ke konsumen akhir. Biaya operasional kendaraan saat kendaraan diam menimbulkan biaya yang lumayan besar dan menciptakan efisiensi yang tidak baik terhadap waktu ketika pindah muatan maupun biaya operasional yang muncul selama kendaraan tersebut diam. Penelitian ini bertujuan untuk menyalurkan pupuk bersubsidi pada sektor pertanian secara efektif dan efisien dengan menghitung biaya operasional kendaraan dari perusahaan sehingga dapat meminimalkan biaya yang lumayan besar, serta untuk mengefisiensi waktu ketika perpindahan muatan sehingga biaya operasional tetap optimal selama kendaraan tersebut diam. Penelitian ini menggunakan metode Cross Docking yang dapat memperbaiki proses Logistik secara langsung sehingga diharapkan bisa mengurangi biaya operasional kendaraan. Hasil penelitian didapat 3 rute distribusi optimal dengan jumlah armada distribusi 6 unit yang terbagi atas armada 1 dengan kapasitas 8000 kg, armada 2 dengan kapasitas 77650 kg dan armada 3 dengan kapasitas 8000 kg. Sedangkan untuk hasil penjadwalan didapat nilai makespan dari masing-masing armada yaitu 235 menit untuk armada 1, 228 menit untuk armada 2 dan 235 menit untuk armada 3.

Kata Kunci: Cross – Docking, Minimal, Biaya Operasional Kendaraan, Transportasi.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah Lisensi Internasional CC BY 4.0© JRSIM (2024)



PENDAHULUAN

Dewasa ini tuntutan konsumen dan dengan tingkat persaingan antar perusahaan yang semakin tinggi, setiap perusahaan berusaha terus – menerus mencari cara untuk menjadi yang terdepan dalam produk maupun layanan di mata konsumen. Tidak hanya kualitas produk yang diperhatikan, tetapi juga cara pelayanan yang diberikan ke pelanggan juga perlu diperhatikan agar pelanggan merasa puas atas layanan yang diberikan dan akan loyal dengan perusahaan tersebut.

Hal ini tentu saja akan membuat perusahaan berusaha lebih keras dalam merencanakan dan melakukan kegiatan operasinya untuk tercapainya kegiatan operasi dan sesuai dengan sasaran dan tujuan perusahaan tersebut. Sistem distribusi menjadi penting bagi perusahaan karena menyangkut pengantaran barang dari perusahaan hingga ke konsumen akhir.[1]

PT Pupuk Indonesia adalah sebuah badan usaha milik negara Indonesia yang terutama bergerak di bidang produksi pupuk dan bahan kimia. Hingga akhir tahun 2021, perusahaan ini dapat memproduksi hingga 14 juta ton pupuk per tahun. PT Pupuk Indonesia juga berperan aktif dengan fokus pada lima pilar strategis, antara lain: fokus pada pelanggan, fokus pada riset dan inovasi, keunggulan operasional dan supply chain, optimalisasi dan keamanan bahan baku, serta corporate sustainability dan ekonomi sirkular.

Baik untuk perkembangan perusahaan, transformasi ini juga membuat PT Pupuk Indonesia menjadi perusahaan yang semakin customer centric, fokus pada riset dan pengembangan, mendorong keunggulan dalam kegiatan operasional dan rantai pasok, serta menjalankan program keberlanjutan dan circular economy.[2]

PT Pupuk Indonesia Region 6 sedang mengalami masalah terkait sistem distribusi, khususnya transportasi barang hingga ke konsumen akhir. Sistem distribusi yang digunakan oleh PT Pupuk Indonesia Region 6 adalah sistem distribusi langsung, yaitu mengirimkan langsung kepada pelanggannya. Sistem distribusi seperti ini menyebabkan biaya transportasi membengkak. Masalah ini terjadi karena jarak yang terlalu jauh dan pengiriman dilakukan secara langsung.

Teknologi yang berkembang dengan cepat mengubah bentuk persaingan antar perusahaan – perusahaan yang berorientasi pada profit. Kehadiran metode – metode baru dalam pengelolaan perusahaan semakin gencar dikarenakan tuntutan suatu keunggulan bersaing dengan perusahaan lainnya. Salah satu ruang lingkup yang mampu menciptakan keunggulan bersaing adalah bidang operasional. Supply Chain Management telah menjadi salah satu komponen utama sebagai suatu strategi kompetitif untuk mengembangkan kemampuan produktifitas dan profitabilitas suatu perusahaan.

Sistem crossdocking telah lama ditemukan, hanya saja penerapannya yang kerap belum terlalu signifikan terhadap perusahaan – perusahaan dan masih terdapat ruang untuk melakukan optimalisasi menjadikan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait dengan crossdocking.[3] Pada penelitian ini perusahaan yang dituju adalah PT. Pupuk Indonesia Region 6 sebagai perusahaan distribution center yang memiliki permasalahan dalam mengelola biaya distribusi dan persediaan terhadap mitra – mitranya.

Dengan penerapan crossdocking dapat membantu perusahaan dalam meminimalkan biaya distribusi dan persediaan. Langkah dalam penelitian ini adalah penentuan rute distribusi kendaraan, menghitung jumlah armada distribusi, penjadwalan armada distribusi, dan menghitung perbandingan total biaya persediaan kondisi saat ini dengan kondisi usulan.

Metode Cross Docking adalah metode yang diterapkan oleh WOMD LSB untuk menekan biaya operasional khususnya biaya bongkar muat barang. Metode Cross Docking yang diterapkan di WOMD adalah mengeliminasi proses yang ada di warehouse yang mana sebelumnya, barang yang datang setelah di cek dan di inspeksi oleh tim receiving-QA/QC akan di turunkan di gudang dan kemudian akan di angkat kembali ketika kapal datang. Begitu juga sebaliknya ketika ada barang atau material yang datang dari vendor mengenai pengiriman barang melalui Good Delivery Monitoring System (GDMS)

Metode Cross Docking bukanlah metode baru dalam dunia Logistik, Cross Docking telah banyak di gunakan oleh perusahaan manufaktur karena mencakup berbagai faktor, ya ng dapat memperbaiki proses Logistik secara langsung sehingga diharapkan bisa mengurangi biaya operasional yang terjadi [4].

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menemukan bahwa berdasarkan perbandi-

ngan biaya total untuk masing – masing strategi distribusi, maka dapat memberikan sistem distribusi yang tepat dan disarankan dapat digunakan oleh perusahaan dalam mendistribusikan produk hingga ke konsumen akhir.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di PT. Pupuk Indonesia Region 6. Jl. A. P. Pettarani, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90222.

2. Bahan dan Alat Pengumpulan Data

- Data pelanggan dan permintaan produk
- Data jarak tempuh lokasi pengiriman produk
- Data kapasitas angkut
- Data biaya transportasi

3. Pengumpulan Data

A. Data Tujuan, Jarak dari Gudang dan Permintaan

Dibawah ini merupakan data komoditi komersial yang diperoleh dari PT. Pupuk Indonesia Region 6 :

Tabel 1. Data Tujuan, Jarak dari Gudang dan Permintaan

Kode Mitra	Nama Mitra	Alamat	Jarak (Menit)
1	UD Wira Tani	Palopo	507
2	CV Megatama Mandiri	Sidrap	218
3	CV Pikra Jaya	Bantaeng	254
4	PT Karya Libureng	Barru	115
5	PT Ta'Disangka	Bone	234
6	CV Hidayat	Bulukumba	272
7	PT Rizky Astri As – Salam	Enrekang	383
8	CV Anjas	Jeneponto	186
9	CV Karya Tani Kamanre	Luwu	454
10	CV Bunga Padi	Toraja Utara	457
11	CV Batara Prima	Pangkep	61
12	CV Mekar Tani	Pinrang	222
13	CV Bikeru Jaya	Sinjai	280
14	ABK Mitra Mandiri	Soppeng	228
15	UD Tani Berdikari	Takalar	97
16	PT Cahaya Atapange	Wajo	282
Total			4250

B. Data Biaya Transportasi Perusahaan

$$St = \frac{23650}{50} = 473 \text{ Karung (1 Karung = 50 kg)}$$

$$D = \frac{8000}{50}$$

$$G = 8 \text{ km}$$

$$Rj = 1981 \text{ km}$$

$$E = \frac{Rj}{\text{Jarak Tempuh Dalam 1 Liter}} \times 9.400$$

$$= \frac{1981}{8} \times 9.400$$

$$= Rp. 2.327.675$$

$$H = Rp. 1.500.000$$

$$B = Rp. 2.250.000$$

Adapun persamaan yang akan digunakan yaitu :

Total biaya distribusi = Biaya transportasi dari DC ke Gerai + Biaya Simpan + Biaya Tetap Pengoperasian DC

$$TC = \left\{ \left(\frac{St}{D} \cdot \frac{Rj \cdot E}{G} \right) + \left(\left(\frac{St}{D} \right) \cdot (H) \right) + B \right\} + \left(\sum t \in T \sum_{i=1}^n Ct \cdot St \right) + F \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

TC = Total Cost Distribution

St = Jumlah unit tipe produk yang didistribusikan dari DC ke gerai

D = Kapasitas maksimum produk yang dimasukkan ke truk

Rj = Jarak yang ditempuh

E = Biaya bahan bakar

G = Jarak tempuh perliter

B = Biaya standing cost

H = Ongkos pengemudi

Ct = Biaya penyimpanan untuk jumlah unit tipe produk-t

F = Biaya tetap dari kepemilikan tahunan dan pengoperasian DC

$$TC = \left\{ \left(\frac{473}{160} \cdot \frac{1981 \times 2.327.675}{8} \right) + \left(\left(\frac{473}{160} \right) \cdot (1.500.000) \right) + 2.250.000 \right\}$$

$$= Rp. 1.710.638.856$$

4. Pengolahan Data**A. Membuat Matrix Jarak**

Langkah awal yang dilakukan adalah mengidentifikasi Matrix Jarak antara gudang ke masing – masing mitra dan jarak antar mitra.

Tabel 2. Matrix Jarak Gudang Ke Mitra (Menit)

	DC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	507	0															
2	218	279	0														
3	254	547	428	0													
4	115	394	102	359	0												
5	234	316	204	243	238	0											
6	272	514	394	36	378	200	0										
7	383	260	189	605	263	383	574	0									
8	186	590	394	65	292	291	87	527	0								
9	454	64	219	494	332	258	460	300	545	0							
10	457	110	265	659	344	431	627	157	621	173	0						
11	61	451	158	298	52	226	322	320	232	389	403	0					
12	222	313	41	468	107	236	434	148	402	251	231	163	0				
13	280	461	337	93	328	145	64	514	150	398	567	285	380	0			
14	228	290	124	334	129	114	302	300	387	225	377	178	156	236	0		
15	97	576	305	151	201	314	174	450	85	507	519	145	310	239	315	0	

16	282	231	109	337	178	94	307	274	395	165	357	233	134	242	65	372	0
----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	---

B. Matrix Penghematan

Langkah selanjutnya adalah melakukan indentifikasi Matrix Penghematan dengan asumsi bahwa setiap mitra akan dikunjungi oleh satu armada secara eksklusif. Contoh perhitungan jarak penghematan dari gudang ke mitra adalah sebagai berikut :

$$S(X1X2) = J(Dc,X1) + J(Dc,X2) - J(X1,X2) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$S(X1X2)$ = Penghematan jarak antara mitra 1 dan mitra 2

$J(Dc,X1)$ = Jarak dari DC ke mitra 1 atau sebaliknya

$J(Dc,X2)$ = Jarak dari DC ke mitra 2 atau sebaliknya

$J(X1,X2)$ = Jarak dari mitra 1 ke mitra 2 atau sebaliknya

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jarak Matrix Penghematan (*Saving*)

DC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0															
2	446	0														
3	214	44	0													
4	228	231	10	0												
5	425	248	245	111	0											
6	265	96	490	9	306	0										
7	630	412	32	235	234	81	0									
8	103	10	375	9	129	371	42	0								
9	897	453	214	237	430	266	537	95	0							
10	854	410	52	228	260	102	683	22	738	0						
11	117	121	17	124	69	11	124	15	126	115	0					
12	416	399	8	230	220	60	457	6	425	448	120	0				
13	326	161	441	67	369	488	149	316	336	170	56	122	0			
14	445	322	148	214	348	198	311	27	457	308	111	294	272	0		
15	28	10	200	11	17	195	30	198	44	35	13	9	138	10	0	
16	558	391	199	219	422	247	391	73	571	382	110	370	320	445	7	0

C. Penentuan Rute Distribusi

Berdasarkan perhitungan dalam mengalokasikan mitra kedalam rute atau kendaraan berdasarkan akumulatif permintaan rata – rata, didapat hasil perhitungan penghematan dan kedekatan wilayah mitra kedalam rute atau kendaraan pengiriman yang dilakukan dengan 3 rute pengiriman.

Tabel 4. Usulan Rute Distribusi Baru

Rute	Mitra	Total Permintaan (Kg)
Rute 1	G – 16 – 9 – 1 – 10 – 7 – G	8000
Rute 2	G – 15 – 8 – 3 – 6 – 13 – G	7650
Rute 3	G – 11 – 4 – 12 – 2 – 14 – 5 – G	8000
Total		23650

D. Penentuan Biaya Distribusi

$$St = \frac{23650}{50} = 473 \text{ Karung (1 Karung = 50 kg)}$$

$$D = \frac{8000}{50}$$

$$G = 8 \text{ km}$$

$$Rj = 1623 \text{ km}$$

$$\begin{aligned}
E &= \frac{R_j}{\text{Jarak Tempuh Dalam 1 Liter}} \times 9.400 \\
&= \frac{1623}{8} \times 9.400 \\
&= \text{Rp. } 1.907.125 \\
H &= \text{Rp. } 1.500.000 \\
B &= \text{Rp. } 2.250.000 \\
TC &= \left\{ \left(\frac{473}{160} \cdot \frac{1623 \times 1.907.125}{8} \right) + \left(\left(\frac{473}{160} \right) \cdot (1.500.000) \right) + 2.250.000 \right\} \\
&= \text{Rp. } 1.510.421.129
\end{aligned}$$

E. Penentuan Jumlah Armada

Perhitungan kebutuhan armada dilakukan dengan memperhatikan batas volume kelompok produk dengan volume armada. Apabila volume armada sudah tidak memenuhi untuk memuat produk maka tidak diperkenankan memecah volume produk dan dimasukkan pada truk selanjutnya. Armada dapat dilakukan dengan rumus berikut :

- Volume Armada 8 ton = 8000 kg = 8 m³
- Volume Karung = 0,90 × 0,56 × 0,20 = 0,101 m³
- Kapasitas Volume Karung :
= Banyaknya karung yang dimuat × Volume karung
= 473 × 0,101 m³ = 47,773 m³
- Volume yang dibutuhkan
Volume karung × Kebutuhan karung Rute – 1
= 0,101 m³ × 160
= 16,16 m³
Volume karung × Kebutuhan karung Rute – 2
= 0,101 m³ × 153
= 15,453 m³
Volume karung × Kebutuhan karung Rute – 3
= 0,101 m³ × 160
= 16,16 m³
- Kebutuhan Armada

$$= \frac{\text{Volume Karung}}{\text{Volume Armada}}$$

$$= \frac{47,773}{8}$$

$$= 8 \text{ Armada}$$

Tabel 5. Kebutuhan Armada

Rute	Jumlah Permintaan (Kg)	Jumlah Armada (Unit)
Rute 1	8000	2
Rute 2	7650	2
Rute 3	8000	2
Total		6

E. Penjadwalan Armada

Penjadwalan armada dilakukan untuk armada datang serta armada berangkat menggunakan truk Hino Dutro 130 HD. Penjadwalan armada dilakukan dengan menghitung makespan dan membuat gantt chart penjadwalan armada.

Perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

Waktu selesai urutan ke 1 :

$$t_{jk}, 1 = t_j, 1$$

$$t_{jk}, 1 = 60 \text{ menit}$$

Waktu selesai urutan ke 2 :

$$t_{jk}, 2 = t_j, 1 + t_j, 2$$

$$t_{jk}, 2 = 60 + 27 = 87 \text{ menit}$$

Waktu selesai urutan ke 3 :

$$t_{jk}, 3 = t_j, 2 + t_j, 3$$

$$t_{jk}, 3 = 87 + 28 = 115 \text{ menit}$$

Waktu selesai urutan ke 4 :

$$t_{jk}, 4 = t_j, 3 + t_j, 4$$

$$t_{jk}, 4 = 115 + 38 = 153 \text{ menit}$$

Waktu selesai urutan ke 5 :

$$t_{jk}, 5 = t_j, 4 + t_j, 5$$

$$t_{jk}, 5 = 153 + 37 = 190 \text{ menit}$$

Waktu selesai urutan ke 6 :

$$t_{jk}, 6 = t_j, 5 + t_j, 6$$

$$t_{jk}, 6 = 190 + 30 = 220 \text{ menit}$$

Waktu selesai urutan ke 7 :

$$t_{jk}, 7 = t_j, 6 + t_j, 7$$

$$t_{jk}, 7 = 220 + 15 = 235 \text{ menit}$$

Tabel 6. Rekapitulasi Waktu Perjalanan Armada 1 dan 2 ke Rute 1

Armada	Waktu Proses (Menit)						Waktu Selesai (Menit)						Makespan		
	G	16	9	1	10	7	G	G	16	9	1	10		7	G
1 & 2	60	27	28	38	37	30	15	60	87	115	153	190	220	235	235 Menit

Tabel 7. Rekapitulasi Waktu Perjalanan Armada 3 dan 4 ke Rute 2

Armada	Waktu Proses (Menit)						Waktu Selesai (Menit)						Makespan		
	G	15	8	3	6	13	G	G	15	8	3	6		13	G
3 & 4	60	32	24	27	36	34	15	60	92	116	143	179	213	228	228 Menit

Tabel 8. Rekapitulasi Waktu Perjalanan Armada 5 dan 6 ke Rute 3

Armada	Waktu Proses (Menit)								Waktu Selesai (Menit)								Makespan
	G	11	4	12	2	14	5	G	G	11	4	12	2	14	5	G	
5 & 6	60	26	31	21	30	28	24	15	60	86	117	138	168	196	220	235	235 Menit

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

- Analisis Rute Distribusi

Penggunaan Metode Saving Matrix mampu memperbaiki rute distribusi perusahaan dari 4 rutemenjadi 3 rute dengan kapasitas 8000 kg untuk rute 1, 7650 kg untuk rute 2, dan 8000 kg untuk rute 3 dengan mamaksimalkan kapasitas armada sehingga bisa mengurangi biaya operasional perusahaan.

Setelah itu dikombinasikan dengan metode Nearest Neighbor mampu memperpendek jarak tempuh armada perusahaan menjadi 1161 menit untuk rute 1, 627 menit untuk rute 2, dan 733 menit untuk rute 3. Dapat dilihat pada tabel penggunaan Saving Matrix dan Nearest Neighbor

mampu menghemat pengeluaran perusahaan sebesar 32% dalam proses distribusi.

Berikut ini adalah perubahan jarak awal pengiriman dan jarak setelah menggunakan metode nearest neighbor.

Tabel 9. Perbandingan Biaya Distribusi

Keterangan	Perusahaan	Usulan	Hemat (%)
Biaya Distribusi	Rp. 1.710.638.856	Rp. 1.150.421.129	15%

- Analisis Jumlah Armada

Dari hasil perhitungan kapasitas armada truk Hino Dutro 130 HD dengan jumlah barang yang diangkut dari 3 rute, dengan jarak tempuh 2521 menit dan kapasitas 23650 didapat jumlah armada sebanyak 6 unit. Dengan pembagian armada dapat dilihat pada tabel dibawah. Sehingga dapat menghemat pengeluaran perusahaan dalam penggunaan armada yang pada awalnya dilakukan dengan 8 unit mobil menjadi 6 unit mobil.

Tabel 10. Kebutuhan Jumlah Armada

Rute	Jumlah Permintaan (Kg)	Jumlah Armada (Unit)
Rute 1	8000	2
Rute 2	7650	2
Rute 3	8000	2
Total		6

- Analisis Penjadwalan Armada Distribusi

Untuk armada 1 dan 2 melayani rute 1 mulai dari gudang sampai kemitra-mitra dan kembali ke gudang di dapat waktu makespan 235 menit, sedangkan armada 3 dan 4 melayani rute 2 mulai dari gudang sampai ke mitra-mitra dan kembali ke gudang di dapat waktu makespan 228 menit, dan armada 5 dan 6 melayani rute 3 mulai dari gudang sampai ke mitra-mitra dan kembali ke gudang di dapat waktu makespan 235 menit Dengan adanya penjadwalan armada dapat mengontrol proses bongkar dan muat sehingga dapat meminimal makespan dan keterlambatan dalam pengiriman.

2. Pembahasan

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pengerjaan menggunakan metode *cross docking* merupakan metode yang efektif untuk menghilangkan proses penyimpanan di gudang dalam waktu lama, sehingga dapat menghemat waktu dan pengeluaran biaya. Proses logistic yang disederhanakan ini dapat bermanfaat dalam berbagai situasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh suatu kesimpulan yaitu, melalui pengujian model simulasi yang dilakukan, sistem *crossdocking* dapat berhasil, apabila syarat – syarat seperti waktu kedatangan truk mampu diidentifikasi, tenaga kerja yang siap sedia menerima kedatangan truk, kebutuhan barang yang telah diidentifikasi sebelumnya dan kesiapan truk kepergian baik dari posisi letak truk maupun kapabilitas tenaga kerja ketika proses unloading dan loading muatan.

Biaya operasional kendaraan yang telah dikaji memperlihatkan bahwa biaya operasional kendaraan saat kendaraan diam menimbulkan biaya yang lumayan besar. *Crossdocking* mampu mengurangi dan menciptakan efisiensi baik terhadap waktu ketika pindah muatan maupun biaya operasional yang muncul selama kendaraan tersebut diam.

Dari hasil penentuan rute dengan memaksimalkan kapasitas armada didapat jumlah armada distribusi optimal sebanyak 6 unit.

Dari hasil penjadwalan armada didapat makespan untuk rute 1 dan 2 dengan waktu 235 menit, armada 3 dan 4 dengan waktu 228 menit, armada 5 dan 6 dengan waktu 235 menit.

Dari hasil perhitungan total biaya persediaan didapat kondisi saat ini sebesar Rp. 1.710.638.856 dan kondisi usulan sebesar Rp. 1.150.421.129, sehingga dapat dibandingkan total biaya persediaan kondisi usulan dapat menghemat biaya persediaan sebesar 15%.

REFERENSI

- [1] R. I. Liperda, P. A. Dianisa, A. Izzatunnisa, F. D. Utami, dan M. Hibatullah, “Simulasi Optimasi Antrian Truk Pada Proses Loading Sembako Gudang PT. XYZ,” *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 9, no. 1, hlm. 1–12, 2022.
- [2] S. Sahudiyono dan S. Parta, “Analisis Proses Distribusi Pupuk Melalui Angkutan Laut oleh PT Pupuk Indonesia Logistik Jakarta,” *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, vol. 21, no. 1, hlm. 1–13, 2023.
- [3] Y. Feri Kurniawan dan E. Indriastiningsih, “Penerapan Sistem Cross Docking Sebagai Bagian Upaya Menurunkan Biaya Operasional Di Divisi Warehouse Operation And Material Distribution Pt Pertamina Hulu Energy West Madura Offshore-Lamongan Shorebase,” vol. IIIX, no. 2, 2020.
- [4] A. Firjatullah, E. E. Rosyida, M. Muslimin, dan R. Wahyudi, “Penerapan Konsep Crossdocking dalam Merancang Jaringan Pengelolaan Distribusi Sampah,” *Jurnal Produktiva*, vol. 3, no. 2, hlm. 20–23, 2023.
- [5] R. Y. Prasetyo, M. R. Hidayat, A. R. Dillah, dan S. Sahara, “Mengelola Adminitrasi Pergudangan Di Dalam Pelabuhan Tanjung Priok,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 9, no. 15, hlm. 430–438, 2023.
- [6] H. A. Sukardi, “Analisis Pengaruh Industri Pergudangan Pelabuhan Patimban terhadap Tingkat Pendapatan Daerah Kabupaten Subang dengan Menggunakan Pendekatan Capital Budgeting,” *Jurnal Sikap*, vol. 5, no. 1, hlm. 18–27, 2021.
- [7] L. D. Wulandari, “Perencanaan Logistik Konstruksi: Studi Literatur,” *Crane: Civil Engineering Research Journal*, vol. 4, no. 1, hlm. 15–22, 2023.
- [8] R. A. Qadri, F. Cuandra, T. Tina, H. Darmawan, J. Junianto, dan R. Rena, “Analisis Strategi dan Penggunaan ERP dalam Manajemen Rantai Pasokan Walmart,” *Bata Ilyas Educational Management Review*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [9] S. R. P. Purba, H. S. Amarilies, N. L. Rachmawati, dan A. Redi, “Implementation of particle swarm optimization algorithm in cross-docking distribution problem,” *Acta Inform. Malays*, vol. 5, hlm. 16–20, 2021.
- [10] E. Rahmawati *dkk.*, “Pengaruh Penerapan Sistem Manajemen Sumber Daya Perusahaan (ERP) dalam Meningkatkan Kinerja Manajemen Rantai Pasok (SCM) CV Sumber Cipta Agung,” *Mimbar Administrasi Fisip Untag Semarang*, vol. 20, no. 1, hlm. 120–126, 2023.
- [11] A. A. Puji dan A. Adrian, “Penerapan Metode Crossdocking Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Dan Persediaan Pada Pt. Xyz,” *Jurnal Surya Teknika*, vol. 7, no. 2, hlm. 202–208, 2020.