

**MODEL *TRANSSHIPMENT* DENGAN BIAYA TETAP
DALAM PENDISTRIBUSIAN PRODUK DI PT. X**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

SYIFFA SHANTY NUR RAHMI

NRP : 183010042



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2022**

**MODEL TRANSSHIPMENT DENGAN BIAYA TETAP
DALAM PENDISTRIBUSIAN PRODUK DI PT. X**

Oleh

Syiffa Shanty Nur Rahmi

NRP : 183010042

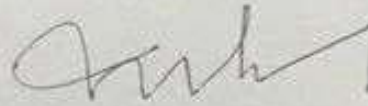
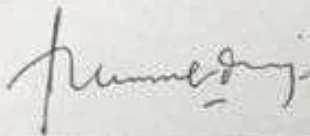
Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 25 Juli 2022

Pembimbing

Penelaah

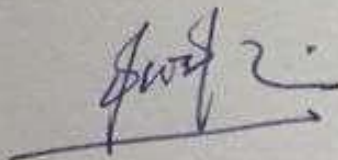


(Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, M.SIE)

(Ir. Mohammad Syarwani, M.T)

Mengetahui,

Ketua Program Studi



(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

MODEL *TRANSSHIPMENT* DENGAN BIAYA TETAP DALAM PENDISTRIBUSIAN PRODUK DI PT. X

SYIFFA SHANTY NUR RAHMI

NRP : 183010042

Pembimbing Utama :

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimyati, MSIE

ABSTRAK

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pangan berupa kue kering. PT. X melakukan pendistribusian dari gudang utama ke 3 gudang perantara untuk memenuhi permintaan 17 distributor yang tersebar di 3 provinsi yakni, DKI Jakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur. PT. X tidak hanya memikirkan permintaan yang harus dipenuhi, tetapi juga harus mengeluarkan ongkos yang minimum dalam kegiatannya sehingga ada kemungkinan demand kapasitas produk dari gudang utama tersebut dalam jumlah yang minimal atau bahkan kosong. Ongkos yang terlibat yaitu ongkos variabel dan ongkos tetap yang tidak bergantung dengan pengiriman berdasarkan tenggat waktu. Atas dasar permasalahan tersebut maka perlu adanya pengaturan dan penentuan alokasi pengiriman produk dari gudang utama ke masing-masing distributor melalui gudang perantara terlebih dahulu sehingga biaya yang akan ditimbulkan akan seminimum mungkin. Pemecahan masalah tersebut dilakukan dengan melakukan pengolahan data menggunakan model transshipment dengan metode optimasi. Model Transshipment dengan ongkos variabel dan ongkos tetap diolah menggunakan bantuan software LINDO. Dengan rincian yakni ongkos variabel sebesar Rp 452.545.800 dan ongkos tetap sebesar Rp 3.893.500.

Kata Kunci : Pendistribusian, Model Transshipment, Biaya Tetap

TRANSSHIPMENT MODEL WITH FIXED COST IN PRODUCTION DISTRIBUTION AT PT. X

SYIFFA SHANTY NUR RAHMI

NRP : 183010042

Main Advisor :

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, MSIE

ABSTRACT

PT. X is a company engaged in the food sector in the form of pastries. PT. X distributed from the main warehouse to 3 intermediary warehouses to meet the requests of 17 distributors spread across 3 provinces, namely DKI Jakarta, Central Java and East Java. PT. X does not only think about the demand that must be met, but also has to pay a minimum cost in its activities so that there is a possibility that the demand for product capacity from the main warehouse is minimal or even empty. The costs involved are variable costs and fixed costs that do not depend on delivery based on deadlines. On the basis of these problems, it is necessary to arrange and determine the allocation of product delivery from the main warehouse to each distributor through an intermediary warehouse first so that the costs incurred will be as low as possible. Solving the problem is done by processing data using a transshipment model with an optimization method. The Transshipment model with variable and fixed costs is processed using the LINDO software. With details, namely variable costs of Rp. 452,545,800 and fixed costs of Rp. 3,893,500.

Keywords: Distribution, Transshipment Model, Fixed Cost

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-4
I.3 Tujuan Pemecahan Masalah	I-4
I.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
I.5 Pembatasan dan Asumsi Pemecahan Masalah	I-5
I.5.1 Pembatasan	I-5
I.5.2 Asumsi Pemecahan Masalah	I-5
I.6 Sistematika Penulisan	I-5
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	II-1
II.1 Persoalan Distribusi	II-1
II.2 Pemrograman Linier	II-2
II.2.1 Asumsi dalam Model Pemrograman Linier	II-3
II.3 Teknik Pemecahan Model Pemrograman Linier	II-3
II.4 Persoalan Transportasi	II-4
II.4.1 Model Transportasi	II-5
II.4.2 Keseimbangan Model Transportasi	II-6
II.5 Persoalan <i>Transshipment</i>	II-10
II.5.1 Contoh Persoalan Masalah <i>Transshipment</i>	II-15
II.6 Model Transportasi Dengan Biaya Tetap	II-17
II.7 Biaya Transportasi.....	II-19

Bab III Usulan Pemecahan Masalah.....	I-1
III.1 Model Pemecahan Masalah	III-1
III.2 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-2
III.2.1 Studi Literatur	III-3
III.2.2 Latar Belakang Masalah	III-3
III.2.3 Pengumpulan Data	III-3
III.2.4 Pengolahan Data.....	III-4
III.2.5 Analisis dan Pembahasan	III-6
III.2.6 Kesimpulan dan Saran.....	III-7
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	IV-1
IV.1 Pengumpulan Data	IV-1
IV.1.1 Data <i>Supply</i> Dari Setiap Gudang	IV-1
IV.1.2 Data <i>Demand</i> Pada Setiap Distributor	IV-1
IV.1.3 Data Ongkos	IV-3
IV.2 Pengolahan Data	IV-8
IV.2.1 Model <i>Transshipment</i>	IV-8
IV.2.2 Fungsi Tujuan	IV-10
IV.2.3 Pembatasan Masalah	IV-11
IV.2.4 Hasil Formulasi LINDO	IV-17
Bab V Analisis dan Pembahasan	V-1
Bab VI Kesimpulan dan Saran	VI-1
IV.1 Kesimpulan	VI-1
IV.2 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

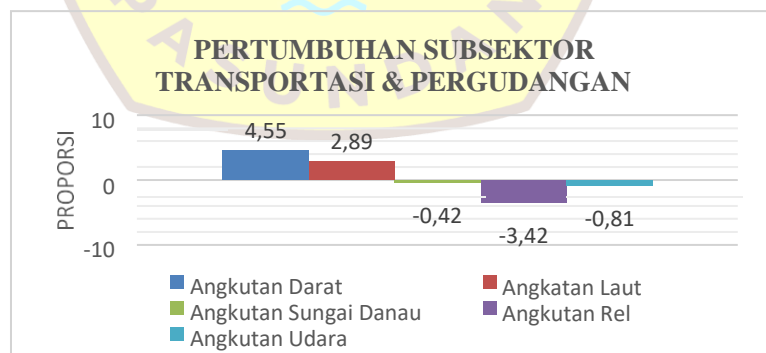
LAMPIRAN

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

Kepuasan pelanggan merupakan bagian yang cukup krusial untuk mempertahankan kelangsungan hidup perekonomian suatu industri manufaktur. Dalam kehidupannya, industri manufaktur menghasilkan suatu produk yang diolah untuk memenuhi *demand* pasar. Produk tersebut merupakan hasil dari kegiatan yang ada pada suatu perusahaan seperti kegiatan pengadaan barang, produksi, pemasaran, pendistribusian, transportasi, dan lain sebagainya. Agar perusahaan dapat mempertahankan kepuasan pelanggan maka pihak perusahaan harus lebih mempersiapkan keseluruhan proses rantai pasoknya (Wandy Zulkarnaen, 2020).

Salah satu bagian dari proses rantai pasok adalah kegiatan memindahkan atau mengangkut muatan (barang dan manusia) dari suatu tempat asal (*origin*) ke tempat tujuan (*destination*) (Hayati, 2014). Untuk mencapai tempat tujuan pengangkutan dapat melalui tiga jalur pengiriman yaitu jalur darat, laut dan udara (KrASIA, 2019). Menurut data (Badan Pusat Statistika, 2021), wilayah yang memiliki jaringan angkutan darat akan memiliki pertumbuhan ekonomi yang lebih cepat dibandingkan wilayah yang terisolir. Proporsi dari pertumbuhan ekonomi pada angkutan darat sebesar 4,55 dimana pertumbuhan dengan proporsi tersebut lebih besar dibanding proporsi pertumbuhan ekonomi pada angkutan laut sebesar 2,89. Sedangkan untuk angkutan lainnya yaitu angkutan sungai danau, angkutan rel dan angkutan udara mengalami penurunan dengan proporsi 0,42; 3,42; 0,81. Gambar I.1 menunjukkan pertumbuhan subsektor transportasi di tahun 2021.



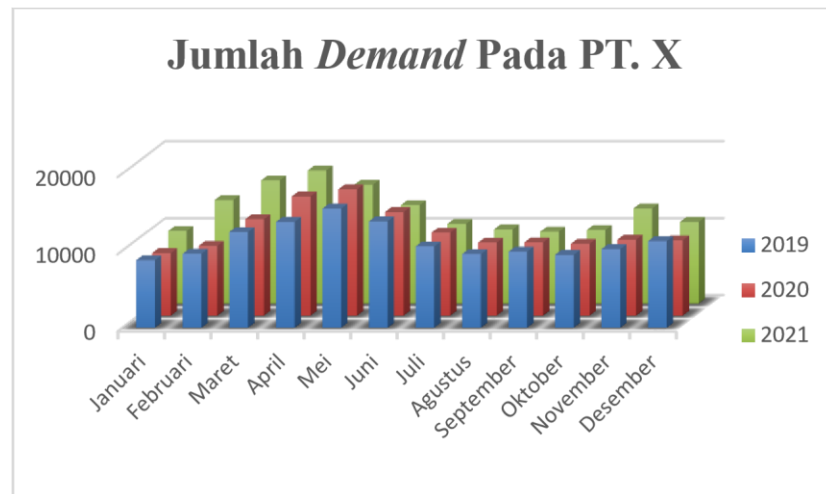
Sumber : Badan Pusat Statistika

Gambar I. 1 Pertumbuhan Subsektor Transportasi Pada Tahun 2021

Transportasi darat merupakan bagian dari sistem transportasi nasional yang memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan perekonomian di suatu wilayah. Melihat pentingnya ketersediaan angkutan darat dalam mendukung aktivitas perekonomian, perusahaan pun memanfaatkan kegiatan transportasi melalui jalur darat untuk pengiriman produknya. Salah satu elemen transportasi yang menunjang yaitu pendistribusian. Pendistribusian produk yang dilakukan perusahaan agar produk sampai ke tangan pelanggan, seringkali mengalami hambatan akibat *demand* yang naik dan kondisi jalanan yang ramai. Setiap perusahaan menginginkan pendistribusian barang atau produknya dari gudang utama sampai ke pelanggan dengan tepat waktu dan minimnya angka kerugian dari sisi biaya transportasi. (Deddy Ritonga, 2015)

Seperti halnya pada PT. X yang merupakan perusahaan bergerak pada bidang bisnis pangan yaitu produk berupa kue kering. Produk dari kue kering PT. X ini bermacam-macam mulai dari kue kastengel, kue putri salju, kue lidah kucing dan lain sebagainya. PT. X memiliki *demand* yang berbeda-beda dari setiap distributornya, dimana sangat bergantung pada waktu dan musim tertentu, jarak tempuh yang berbeda-beda serta keterbatasan pada kapasitas kendaraan yang digunakan. Dalam kegiatan produksinya, PT. X memiliki 1 gudang utama sebagai depot yang berlokasi di kota Bandung, 3 gudang perantara yang berada di kota Bekasi, Yogyakarta dan Surabaya sebagai titik *transshipment* serta memiliki 17 distributor di setiap kota-kota besar. Sistem pengiriman dari gudang utama ke 3 gudang perantara menggunakan alat transportasi dari perusahaan berupa kendaraan *truck box* yang mengeluarkan biaya tetap berupa ongkos bahan bakar berdasarkan satuan jarak dan biaya variabel berupa ongkos *helper* per satuan berat. Untuk pengiriman dari ke 3 gudang perantara ke 17 distributor menggunakan pihak ketiga atau jasa angkut dikarenakan adanya keterbatasan kapasitas transportasi pada perusahaan dengan biaya tetap berupa asuransi pengiriman dan biaya variabel berupa ongkos pengiriman per satuan berat.

Perusahaan mengalami peningkatan *demand* yang signifikan hanya pada bulan-bulan tertentu seperti beberapa bulan sebelum hari raya khususnya hari raya Idul Fitri untuk setiap tahun nya. Gambar I.2 menunjukkan jumlah *demand* yang meningkat dalam tiga tahun terakhir yaitu bulan Mei di tahun 2019 dengan rata-rata sebanyak 11.230 toples, bulan Mei di tahun 2020 dengan rata-rata sebanyak 11.145 toples dan bulan April di tahun 2021 dengan rata-rata sebanyak 12.187 toples.



Sumber : PT. X

Gambar I. 2 Grafik Jumlah *Demand* PT. X tahun 2019 sampai tahun 2021

Berdasarkan grafik jumlah *demand* PT. X ke 3 tahun diatas, perusahaan harus memperhitungkan biaya distribusi yang melibatkan ongkos variabel dan ongkos tetap untuk perencanaan dan pengendalian distribusi logistik produk, agar dalam pendistribusiannya optimal bagi perusahaan. Beberapa peneliti yang telah membahas persoalan distribusi produk, antara lain adalah :

- (Ika, 2017) membahas permasalahan pendistribusian produk dengan menggunakan metode transportasi dengan tujuan meminimumkan total ongkos variabel,
- (Devia, 2019) membahas masalah pendistribusian biaya tetap dengan metode transportasi dengan tujuan meminimumkan total ongkos tetap,
- (Ghanny, 2021) membahas persoalan pendistribusian produk dengan menggunakan metode *transshipment* dengan tujuan meminimumkan total ongkos variabel.

Dari ketiga peneliti terdahulu didapatkan bahwa untuk penelitian ini akan membahas persoalan distribusi dengan menggunakan metode optimasi dari model *transshipment* dengan tujuan meminimumkan total ongkos variabel dan ongkos tetap. Agar permasalahan pada PT. X dapat terselesaikan maka PT. X memutuskan untuk menetapkan lokasi tertentu sebagai gudang perantara dan distributor sebagai titik akhir tersebar di sejumlah daerah. Oleh karena itu permasalahan yang harus diselesaikan adalah persoalan pendistribusian produk dengan menggunakan gudang perantara sebagai titik *transshipment* yang juga melibatkan ongkos tetap selain ongkos variabel.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, didapatkan perumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana formulasi model pendistribusian dalam penentuan total produk yang harus dikirim dari gudang utama ke masing-masing distributor melalui gudang perantara pada PT. X?
2. Berapakah total ongkos yang merupakan hasil penjumlahan ongkos tetap dan ongkos variabel untuk mendistribusikan produk yang ada pada PT. X?

I.3 Tujuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan pemecahan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Membuat formulasi model pendistribusian produk dari gudang utama ke 3 gudang perantara dan kemudian ke 17 distributor.
2. Melakukan perhitungan biaya untuk pendistribusian yang dilakukan PT. X dari gudang utama ke 3 gudang perantara dan kemudian ke 17 distributor dengan melibatkan ongkos variabel dan ongkos tetap.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. PT. X dapat mengendalikan pendistribusian produk yang dilakukan selama ini dengan menimbulkan jumlah biaya yang paling minimum dari gudang utama ke 3 gudang perantara dan dilanjutkan ke 17 distributor.
2. PT. X dapat melakukan perencanaan anggaran dalam penggunaan ongkos pengiriman distribusi.

I.5 Pembatasan dan Asumsi Pemecahan Masalah

I.5.1 Pembatasan

Agar permasalahan yang dibahas tidak terlalu luas, maka memerlukan pembatasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan data yang diambil pada periode bulan Maret 2022.
2. Penelitian ini melibatkan ongkos tetap yaitu bahan bakar per satuan jarak untuk pengiriman dari gudang utama ke 3 gudang perantara dan dari 3 gudang perantara ke 17 distributor yaitu ongkos asuransi pengiriman.
3. Penelitian ini melibatkan ongkos variabel yaitu ongkos *helper* per satuan berat untuk pengiriman dari gudang utama ke 3 gudang perantara dan ongkos kirim per satuan berat yang disediakan oleh perusahaan untuk pengiriman dari 3 gudang perantara ke 17 distributor menggunakan jasa kirim.

I.5.2 Asumsi Pemecahan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas dapat fokus dan tidak menyimpang, maka memerlukan asumsi untuk menunjang pengolahan data pada perusahaan meliputi sebagai berikut:

1. Produk yang dikirimkan berukuran 420 gram per toples atau sama dengan 0,42 kg.
2. Kapasitas alat angkut (*truck box*) yang digunakan dianggap cukup untuk alat transportasi pengiriman produk dari gudang utama ke 3 gudang perantara yang disediakan oleh perusahaan.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan pemecahan masalah ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, manfaat penelitian, pembatasan dan asumsi serta sistematika penulisan laporan yang merupakan dasar penjelasan dalam pelaksanaan dan penulisan Tugas Akhir. Bab ini menjelaskan bahwa permasalahan mengenai pendistribusian produk dari gudang utama ke 17 distributor dengan melalui 3 gudang perantara terlebih dahulu sesuai *demand* dengan memperhatikan kapasitas produk dan biaya variabel serta biaya tetap.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab II ini menjelaskan dasar acuan pembahasan yang akan digunakan sebagai referensi pendukung pemecahan dan pembahasan masalah yang tengah dibahas. Landasan teori dituliskan berdasarkan beberapa sumber yang dipilih untuk mendukung Bab I yang ditulis sebelumnya. Sesuai yang akan dipecahkan teori yang mendukung ialah mengenai persoalan distribusi, pemrograman linear, persoalan transportasi, persoalan *transshipment*, model transportasi dengan biaya tetap, dan biaya transportasi.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Pada bab III ini menjelaskan tentang gambaran umum perusahaan yang diteliti dan metode pemecahan masalah yang digunakan oleh penulis serta langkahlangkah yang dilakukan dalam usaha memecahkan masalah pendistribusian produk dari gudang utama ke 17 distributor dengan melalui 3 gudang perantara terlebih dahulu dengan melihat batasan yang ada.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

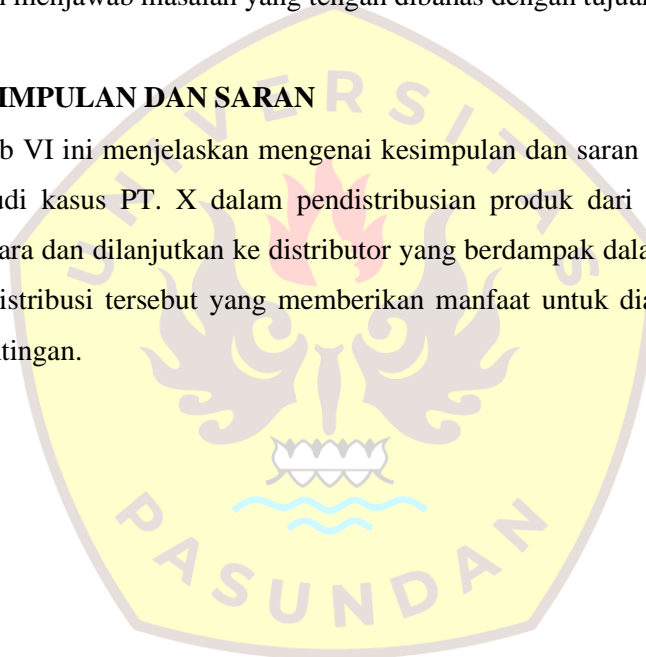
Pada bab IV ini menjelaskan mengenai pengumpulan data dan pengolahan data total *supply* produk yang dimiliki gudang utama jumlah *demand* produk gudang perantara dan masing-masing distributor serta biaya yang terlibat yaitu biaya variabel dan biaya tetap. Data tersebut akan dibuat formulasi menggunakan model *Transshipment*, kemudian menggunakan bantuan *software* LINDO untuk pengolahannya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab V ini menjelaskan mengenai analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan serta pembahasan dari hasil pemecahan masalah yang merupakan implementasi dari metode yang digunakan secara sistematis dan jelas. Bab ini pun diharapkan akan mengintegrasikan penemuan pada pembahasan dengan teori yang ada dimana hasil yang didapat apakah menjawab masalah yang tengah dibahas dengan tujuan yang diinginkan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran untuk tindakan lebih lanjut dari studi kasus PT. X dalam pendistribusian produk dari gudang utama ke 3 gudang perantara dan dilanjutkan ke distributor yang berdampak dalam total ongkos pada pelaksanaan distribusi tersebut yang memberikan manfaat untuk diajukan kepada pihak yang berkepentingan.



DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistika. (2021). *Rata-rata Pengeluaran Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Makanan Minuman Jadi Per Kabupaten/kota (Rupiah/Kapita/Minggu)*. Jakarta: Badan Pusat Statistika.

Bajalinov, E. B. (2003). *Permasalahan Transshipment*.

Deddy Ritonga, J. A. (2015). ANALISA BIAYA TRANSPORTASI ANGKUTAN UMUM DALAM KOTA MANADO AKIBAT KEMACETAN LALU LINTAS (Studi Kasus: Angkutan Umum Trayek Pusat Kota 45-Malayang). *Jurnal Sipil Statik*, 59-61.

Dimiyati, T. T. (2020). *Operations Research Model-model Pengambilan Keputusan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Hayati, E. N. (2014). SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) DAN LOGISTIC MANAGEMENT. *Jurnal DINAMIKA TEKNIK*, 25-34.

Wandy Zulkarnaen, I. D. (2020). PENGEMBANGAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENTDALAMPENGELOLAAN DISTRIBUSI LOGISTIK PEMILUYANGLEBIHTEPAT JENIS, TEPAT JUMLAH DAN TEPAT WAKTUBERBASISHUMAN RESOURCES COMPETENCY DE. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, 222-234.

Pustaka dari Situs Internet :

Aditya, A. (2018, July 14). Cerita Sebastian Togelang, Kelola Rp 3 T di 35 Fintech. Retrieved from CNBC Indonesia: <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20180713195736-37-23515/ceritasebastian-togelang-kelola-rp-3-t-di-35-fintech>

KrASIA. (2019, November 20). Logistik Pintar Menjadi Sektor Ekonomi Digital yang Tengah Bersinar di Indonesia. Retrieved from DailySocial: <https://dailysocial.id/post/logistik-pintar-menjadi-sektor-ekonomi-digitalyang-tengah-bersinar-di-indonesia>

Wisdom Jobs. (2021, Juni). Transshipment Problem Examples and Solutions. Retrieved from TRANSHIPMENT PROBLEM - QUANTITATIVE TECHNIQUES FOR MANAGEMENT: <https://www.wisdomjobs.com/e-university/quantitative-techniques-for-management-tutorial-297/transshipment-problem-9893.html>

