

PENERAPAN *PARTIAL LEAST SQUARE-MODIFIED FUZZY CLUSTERING* UNTUK SEGMENTASI DALAM PEMODELAN DATA PENGIRIMAN PAKET JNE MEDAN

Aulia Mumtazah Pasya*

UIN Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia 20371

Ismail Husein

UIN Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia 20371

R. Maisaroh Rezyekiyah Siregar

UIN Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia 20371

Abstrak. *JNE Express* merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengiriman barang, tingginya tingkat pengiriman barang yang dilakukan dan banyaknya jenis barang dan jenis layanan yang ada di *JNE Express* maka diperlukan pengetahuan terkait variabel-variabel yang mempengaruhi tingkat pengiriman barang dan segmentasi dari jenis-jenis barang yang akan dilakukan pengiriman. Dalam penelitian ini diduga variabel jenis servis dan penanganan khusus pada paket berpengaruh terhadap tingkat pengiriman barang yang dilakukan oleh *JNE Express* cabang Medan di unit outbound. Pendekatan yang digunakan untuk mengetahui hubungan variabel-variabel laten dan segmentasi model pada data pengiriman adalah *PLS-MFC* (*Partial Least Square-Modified Fuzzy Clustering*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh indikator variabel signifikan di mana 4 dari 5 indikator variabel jenis service signifikan terhadap kuantitas pengiriman barang, dan 2 dari 2 indikator variabel penanganan khusus signifikan. Hasil segmen yang optimal diperoleh berdasarkan nilai terendah *FPI* dan *NCE* adalah 2 segmen atau kelas dengan nilai *FPI* sebesar 0,998 dan nilai *NCE* sebesar 1,242. Di mana variabel laten eksogen yang berpengaruh terhadap tingginya jumlah kuantitas barang adalah jenis service dengan indikator *REG*.

Kata Kunci: Kuantitas Barang, *PLS*, *PLS-MFC*

Abstract. *JNE Express* is one of the companies engaged in the field of shipping goods, the high level of shipping goods carried out and the many types of goods and types of services available at *JNE Express*, therefore knowledge is needed regarding the variables that affect the level of shipping goods and segmentation of the types of goods to be shipped. In this study, it is suspected that the type of service and special handling variables on the package affect the level of shipping goods carried out by *JNE Express*, Medan branch in the outbound unit. The approach used to determine the relationship between latent variables and model segmentation in shipping data is *PLS-MFC* (*Partial Least Square-Modified Fuzzy Clustering*). The results of the study showed that all variable indicators were significant where 4 of the 5 services type variable indicators were significant to the quantity of shipping goods, and 2 of the 2 special handling variable indicators were significant. The optimal segment results obtained based on the lowest *FPI* and *NCE* values were 2 segments or classes with an *FPI* value of 0.998 and an *NCE* value of 1.242. Where the exogenous latent variable that affects the high quantity of goods is the type of service with the *REG* indicator

Keywords: quantity of goods, *PLS*, *PLA-MFC*

Sitasi: Pasya, A.M., Husein, I., Siregar, R.M.R. 2024. Penerapan Partial Least Square-Modified Fuzzy Clustering Untuk Segmentasi dalam Pemodelan Data Pengiriman Paket JNE Medan. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 10(1): 256-261.

Submit: 18 September 2024	Revise: 13 Oktober 2024	Accepted: 26 Oktober 2024	Publish: 31 Oktober 2024
-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

PENDAHULUAN

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa pengiriman barang adalah PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE), yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman yang menyediakan barang atau jasa oleh produsen kepada konsumen dalam memenuhi kebutuhan manusia. PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir atau sering disingkat dengan JNE *Express* berdiri pada tanggal 26 November 1990 yang didirikan oleh H. Soeprapto Suparno. JNE *express* memiliki berbagai macam layanan dan produk seperti Kiriman *domestic* (dalam negeri), kiriman *Intracity* (dalam kota), kiriman *international* (luar negeri), jasa *moving* (pindahan), jasa pabeanan (*export-import*), jasa *logistic* dan distribusi, jasa *airport greetings*, PESONA (Pesanan Oleh-oleh Nusantara), JESIKA (JNE Jemput Asi Seketika).

Penulis melakukan penelitian terkait masalah yang dialami oleh pihak ekspedisi di mana penulis melakukan penelitian di PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) cabang Medan. Berdasarkan hasil observasi dan pengalaman magang penulis selama 1 bulan di JNE cabang Medan, konsumen JNE *Express* cabang Medan yang menggunakan jasa mereka sering komplain terhadap layanan yang diberikan pihak JNE *express* dengan ada komplain dari konsumen perusahaan mendapatkan kerugian yang lumayan besar dengan banyaknya paket yang harus diganti dari pihak perusahaan. Dengan permasalahan ini penulis ingin melihat jenis layanan mana yang lebih berpengaruh dalam pengiriman paket dari perusahaan sehingga perusahaan nantinya dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan sebagai evaluasi. Dengan digunakannya metode *Partial Least Square-Modified Fuzzy Clustering*.

Penelitian menggunakan metode *Partial Least Squares-Modified Fuzzy Clustering* adalah suatu metode baru yang dikembangkan oleh Mukid *et al* (2022) melalui studi simulasi. Metode ini menggabungkan metode *Partial Least Squares* (PLS) dengan *Modified Fuzzy Clustering* atau *fuzzy clustering* yang dimodifikasi. Metode PLSMFC merupakan modifikasi dari algoritma PLS-SEM. Penelitian yang dilakukan penulis saat ini adalah menggunakan metode ini untuk melihat seberapa baik kinerjanya dalam segmentasi (pengelompokan) yang benar dan tepat, serta dalam menentukan heterogenitas pada data.

Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan Mukid *et al* (2022) dalam melihat performa metode *Partial Least Squares- Modified Fuzzy Clustering* (PLSMFC) memiliki kesimpulan bahwa metode PLSMFC mampu mendeteksi segmen dengan benar apabila ukuran segmen yang digunakan untuk mengalokasi observasi lebih besar dibandingkan jumlah segmen yang digunakan untuk menghasilkan data.

METODE

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah jenis penelitian terapan (*applied research*) di mana penelitian terapan merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memecahkan masalah-masalah praktis yang ada (Jujun S. Sumantri, 1985). Penelitian ini menggunakan metode *partial Least Square-Modified Fuzzy Clustering* (PLSMFC) untuk segmentasi dalam pemodelan pada data pengiriman paket di PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) cabang Medan.

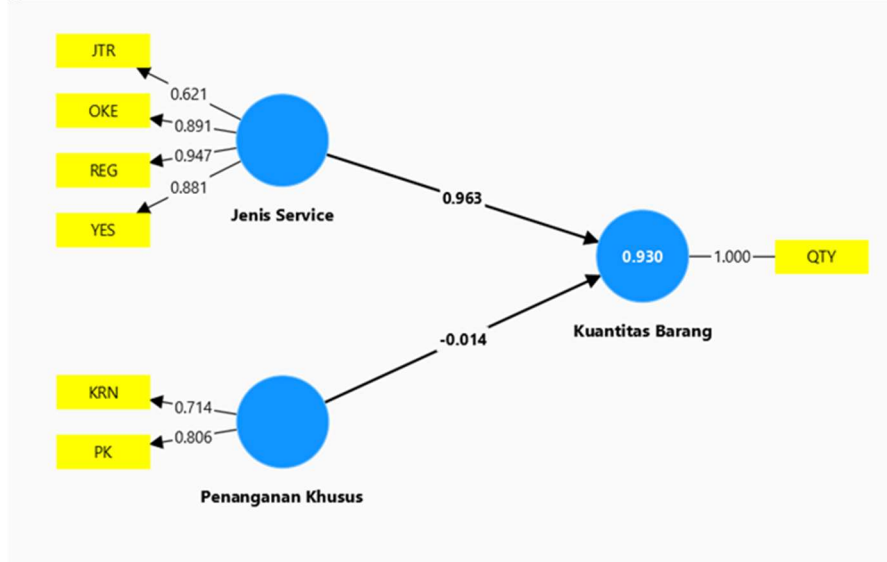
Penelitian ini dilaksanakan di PT. TIKI Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) cabang Medan yang terletak di kompleks Amplas *Trade Center* (ATC) di JL. Timbang Deli, Kec. Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini akan dilakukan selama 3 bulan dari bulan Mei-Juli 2024.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data Skunder, jenis data skunder adalah data yang tersedia dan diproses oleh pihak-pihak lain sebagai hasil atas penelitian yang telah dilakukan. Sehingga data sekundet tidak diambil secara langsung melainkan melalui perantara. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data yang telah ada pada pihak PT.

Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) cabang Medan, yaitu data pengiriman paket di unit *Outbound*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Pengukuran



Gambar 1. Jalur akhir disertai nilai *loading factor*

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa nilai *loading factor* dari setiap indikator sudah bernilai $> 0,50$ dengan variabel laten jenis servis YES (x_3) memiliki nilai sebesar 0,881 REG (x_2) memiliki nilai sebesar 0,947 OKE (x_1) memiliki nilai sebesar 0,891 dan JTR (x_5) memiliki nilai sebesar 0,621 maka indikator tersebut dinyatakan valid. Begitu juga dengan variabel laten penanganan khusus dengan indikator paking kayu (x_6) memiliki nilai *loading factor* sebesar 0,806 dan indikator Surat karantina (x_7) memiliki nilai sebesar 0,741 maka dapat dikatakan indikator tersebut juga valid.

Kriteria berikutnya adalah *composite reliability* dan *convergent validity* (diukur dengan nilai *average variance extracted* (AVE)) yang disajikan pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Nilai *Composite Reliability* dan *Ave Mode* Pengukuran

Variabel	Composite reliability	AVE
Jenis Service	0,907	0,713
Penanganan Khusus	0,713	0,580

Maka dapat disimpulkan dari tabel di atas bahwa nilai *average variance extracted* (AVE) untuk variabel laten jenis *service* memiliki nilai AVE sebesar 0,713 sedangkan untuk nilai AVE pada variabel laten penanganan khusus sebesar 0,580. dari hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai AVE untuk tiap variabel konstruk memiliki nilai yang lebih dari 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa konstruk memiliki sifat *convergent validity* yang baik.

Kriteria untuk menilai kelayakan model pengukuran lainnya adalah *diskriminany validity* yang diukur dengan melihat ukuran *cross loading*. Berikut tabel yang menunjukkan nilai *cross loading* tiap variabel

Tabel 2. Nilai *Cross Loading* Variabel

	Jenis Service	Penanganan Khusus	Kuantitas barang
YES	0,881	-0,059	0,854
REG	0,947	-0,121	0,962
OKE	0,891	-0,037	0,819
JTR	0,621	-0,061	0,566
PK	-0,061	0,806	-0,078
KRN	-0,068	0,714	-0,068
QTY	0,964	-0,095	1

Suatu konstruk dinyatakan dapat memprediksi ukuran pada blok konstruk tersebut lebih baik dari blok lainnya apabila nilai akar AVE lebih tinggi dari kuadrat korelasi antar konstruk. Berikut adalah tabel yang menunjukkan korelasi antar konstruk.

Tabel 3. Korelasi Antar Variabel Laten

	Jenis Servis	Penanganan Khusus	Kuantitas Barang
Jenis Service	1	-0,085	0,928
Penanganan Khusus	-0,085	1	-0,014
Kuantitas Barang	0,928	-0,014	1

Tabel 4. Nilai Akar AVE dan *Diskriminany Validity* Untuk Setiap Variabel Laten

Variabel	Akar AVE	<i>Diskriminany Validity</i>
Jenis servis	0,884	Memenuhi
Penanganan Khusus	0,761	Memenuhi
Kuantitas barang	0,930	Memenuhi

Berdasarkan hasil *diskriminany validity* pada tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai dari akar AVE untuk variabel laten jenis *service* sebesar 0,884, dan untuk variabel laten penanganan khusus memiliki nilai akar AVE sebesar 0,761 serta variabel laten kuantitas barang memiliki nilai akar AVE sebesar 0,930 yang mana semua variabel memenuhi kriteria *diskriminany validity* di mana nilai akar AVE lebih besar pada nilai korelasi antar variabel. Hal ini menunjukkan bahwa laten atau konstruk tersebut sudah baik dalam memprediksi ukuran pada masing-masing model pengukurannya.

Model Struktural

Tabel 5. Nilai Koefisien Jalur *Inner Model*

	Sampel Estimate	Standard Error	<i>T-Statistic</i>	<i>P-value</i>
Jenis Service >> Kuantitas Barang	0.963	0.009	106,676	0.000
Penanganan Khusus >> Kuantitas Barang	-0.014	0.032	0.431	0.666

Untuk memvalidasi secara keseluruhan, dapat dilihat dari nilai *Goodness of Fit* (GoF) yang didapatkan dari rata-rata nilai *loading factor* yang dikuadratkan dan rata-rata nilai R^2 seperti pada tabel berikut.

Tabel 6. Nilai *Loading Factor* dan Kuadrat *Loading Factor*.

Variabel	<i>Loading factor</i>	Kuadrat <i>loading factor</i>
OKE	0,891	0,793
REG	0,947	0,896
YES	0,881	0,776
JTR	0,621	0,385
PK	0,806	0,649
KRN	0,714	0,509

Hasil perhitungan dari tabel di atas diperoleh nilai rata-rata kuadrat *loading factor* adalah 0,667, sedangkan nilai rata-rata R^2 adalah 0,930 karena hanya ada satu nilai, sehingga nilai *Gof nya* adalah 0,798 (*GoF large*) yang artinya bahwa model memiliki kemampuan yang tinggi dalam menjelaskan data empiris, sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa model yang terbentuk adalah valid.

Sementara untuk menguji kekuatan prediksi model adalah dengan melihat nilai *Stone Geisser Q^2* . Nilai *Stone Geisser Q^2* yang didapatkan sebagai berikut $Q^2 = 1 - (1 - R^2) = 1 - (1 - 0,930) = 1 - 0,07 = 0,93$.

Heterogenitas Data PLSMFC

Selanjutnya jika telah dikelompokkan berdasarkan segmen yang terbentuk, kemudian dievaluasi untuk menentukan nomor segmen yang sesuai berdasarkan indeks FPI dan NCE.

Tabel 7. Nilai FPI dan NCE Jika diperoleh 1 Segmen dan 2 Segmen

	1 Segmen	2 Segmen
Nilai FPI	1,00	0,998
Nilai NCE	15,5	1,242

Dengan menerapkan algoritma PLSMFC pada data pengiriman paket, dapat diidentifikasi jumlah segmen yang optimal adalah 2, dengan nilai FPI sebesar 0,998 dan nilai NCE sebesar 1,242, oleh karena itu heterogenitas pada model SEM data pengiriman Paket diperoleh berdasarkan jumlah segmen sebanyak 2. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh mukid (2022) dalam menerapkan metode PLSMFC terhadap data nyata pada prestasi kerja yang menyatakan jumlah segmen yang optimal dipilih ketika nilai indeks FPI dan NCE paling rendah dan pada penelitian tersebut diperoleh nilai FPI sebesar 1,9338 dan nilai NCE 0,9502, di mana heterogenitas pada model SEM data prestasi kerja diperoleh berdasarkan jumlah segmen sebanyak 2.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini terhadap permasalahan dalam melihat variabel laten eksogen yang berpengaruh terhadap kenaikan jumlah kuantitas barang serta segmentasi yang dilakukan pada bagian sortir dengan menggunakan metode *Partial Least Square – Modified Fuzzy Clustering* (PLSMFC) di PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) cabang Medan dengan data pengiriman yang diperoleh dari bulan Maret-Mei 2024 adalah sebagai berikut.

Kuantitas barang = + 0.963 Jenis *Service* + ζ - 0,014 Penanganan Khusus

Di mana variabel laten jenis *service* dan kuantitas barang memiliki tingkat signifikan yang tinggi terhadap variabel laten endogen yang mana mencapai 96,3% sedangkan hubungan antara variabel laten penanganan khusus dengan kuantitas barang memiliki tingkat signifikan yang rendah yaitu sebesar - 0,14%.

Hasil dari seluruh indikator yang telah ditetapkan signifikan, di mana 4 dari 5 indikator variabel laten eksogen jenis *service* signifikan terhadap kuantitas pengiriman barang, dan 2 dari 2 inikator variabel laten eksogen penanganan khusus signifikan. Hasil segmentasi yang diperoleh berdasarkan nilai FPI dan NCE adalah 2 segmentasi dengan nilai FPI sebesar 0,998 dan nilai NCE sebesar 1,242.

DAFTAR PUSTAKA

Darma, Surya. (2013). Pendekatan, Jenis, dan Metode Penelitian Pendidikan. Jakarta: Drijen PMPTK.

- Evi, Tiolina dan Rachbini, Wirdarto. (2022). *Partial Least Square: Teori dan Praktek*. Jakarta: Penerbit Tahta Media Groups.
- Irwan dan Sauddin, Adnan. (2021). *Satatistik Multivariat*. Sulawesi Selatan: Alauddin University Press.
- JNE. (2020). Buku paduan JNE update April 2020 (revisi Juni).
- Matrias, L. (2021). Statistik Deskriptif sebagai Kumpulan Informasi. *Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 16(1)
- Mukid, Moch Abdul. (2023). *Segmentasi Dalam Partial least Square Structural Equation Model menggunakan Modified Fuzzy Clustering*. Disertasi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November. <https://repository.its.ac.id/104888/>
- Mukid, Moch Abdul., Otok, Bambang Widjanarko., Suharsono, Agus. (2022). *Segmentation in Structural Equation Modeling Using a Combination of Partial Least Square and Modified Fuzzy Clustering*. *Symmetry*, 14(11): 2431;
- Mukid, Moch Abdul., Otok, Bambang Widjanarko., Suparti. (2023). *Simulation Study for Understanding The Performance of Partial Least Square-Modified Fuzzy Clustering (PLSMFC) in Finding Groups Under Structural Equation Model*. *Media Statistika* 16(1): 76-87
- Prasetyo, Stevanus Sandy., dkk (2020). Penerapan *Fuzzy C-Means* Kluster Untuk Segmentasi Pelanggan *E-Commerce* Dengan Metode *Recency Frequency Monetary* (RFM). *Jurnal Gaussian*, 9(4): 421-433
- Sholiha, Eva Ummi Nikmatu. (2020). *Structural Equation Modeling-Partial Least Square for Health Modeling of District/city in East Java*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2): 2337-3520
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartini, Nanih. (2014). *Implementasi Logika Fuzzy Pada Penentuan Karakteristik Teknik Disain Perancangan Produk Mainan Anak*. *Jurnal teknologi dan Rekayasa*, 19(3)
- Sulistya, Febriana., Sudarno, Agusrusgiono. (2015). Penerapan *Response Based Unit Segmentation in Partial Least Square* (REBUS-PLS) Untuk Analisis dan Pengelompokan Wilaya. *Jurnal Gaussian*, 9(3), 364-375
- Wallis, W. (2014). *The Nature of Statistics*. New York: Dover Publications.
- Wold, H. (2018). *Partial Least Square*. In G.A. Marcoulides, *Modern Methods for Business Research* (p. 295). New York: Psychology Press.
- Yamin, S., Kurniawan, H. (2011). *Generasi Baru Mengolah Data Penelitian dengan Partial Least Square Path Modeling: Aplikasi dengan Software XLSTAT, SmartPLS, dan Visual PLS*. Jakarta: Salemba Infotek