

Penerapan Metode Naïve Bayes dan Gravity Location Untuk Mengklasifikasi Pemilihan Gudang baru di Area Jakarta

Raden Ilham Akbar ^{*1)}

Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

Jalan Kyai Tapa no 1, Grogol, Jakarta Barat

[Email: Radenilham970@gmail.com](mailto:Radenilham970@gmail.com)

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi sepatu boot safety yang memiliki market sector di area Jakarta. Dalam area distribusinya di area Jakarta PT XYZ mempunyai titik lokasi distribusi di retail yang tersebar di LTC Glodok, Mega Glodok Kemayoran, Pangeran Jayakarta, Pasar Senen Blok III, dan Plaza Kenari. Dari hasil survey customer, dalam proses distribusi dari gudang ke retail di area Jakarta sering mengalami keterlambatan pengiriman yang berakibat adanya complaint dari beberapa pemilik retail, hal ini disebabkan karena gudang yang ada saat ini berlokasi di daerah Tangerang sehingga membutuhkan waktu lama untuk sampai di market area Jakarta. Oleh karena itu dari *top management* berkoordinasi dengan manager logistik merencanakan pembelian gudang baru di dekat area sektor market di Jakarta yang bertujuan agar pengiriman dapat tepat waktu dan mengurangi komplain dari pemilik retail serta meminimumkan biaya transportasi. Pada penelitian ini menggunakan metode *naïve bayes* untuk menganalisa keputusan pembelian gudang baru di area Jakarta dan metode *gravity location* untuk menentukan dari letak gudang yang efisien yaitu dekat dengan sektor market di area Jakarta. Parameter pemilihan lokasi gudang baru berdasarkan pada luas gudang, fasilitas keamanan, harga dan fasilitas gudang dari hasil klasifikasi pemilihan berdasarkan presentase test case dengan metode naïve bayes terhadap data lokasi dipilih alternatif untuk membeli gudang baru dari salah satu gudang yang dikumpulkan yang lokasinya paling efektif dan hasil penentuan lokasi baru menggunakan *gravity location* diperoleh titik koordinat $x = 7,49$ dan $y = 3,64$ yang berada di titik daerah Sawah Besar.

Kata Kunci : *Gravity Location, Naïve Bayes, Pemilihan Lokasi Gudang,*

ABSTRACT

PT XYZ is a company that produces safety boots with a market sector in the Jakarta area. In its distribution area in the Jakarta area, PT XYZ has distribution points in retail, which are spread across LTC Glodok, Mega Glodok Kemayoran, Pangeran Jayakarta, Pasar Senen Blok III, and Plaza Kenari. From the results of a customer survey, in the distribution process from warehouses to retailers in the Jakarta area, delivery delays often result in complaints from several retail owners, this is because the existing warehouse is located in the Tangerang area so it takes a long time to arrive in the market area. Jakarta. Therefore, top management coordinates with the logistics manager to plan the purchase of a new warehouse near the market sector area in Jakarta, which aims to ensure timely delivery and reduce complaints from retail owners and minimize transportation costs. In this study, the naïve bayes method is used to analyze the decision to purchase a new warehouse in the Jakarta area and the gravity location method to determine the efficient location of the warehouse, which is close to the market sector in the Jakarta area. The parameters for selecting a new warehouse location are based on warehouse area, security facilities, price and warehouse facilities from the results of the selection classification based on the percentage of test cases using the naïve Bayes method of location data. the results of determining the new location using gravity location obtained the coordinates of $x = 7.49$ and $y = 3.64$ which are in the Sawah Besar area.

Keywords: *Gravity Location, Naïve Bayes, Warehouse Location Selection*

1. Pendahuluan

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur produksi sepatu boot safety, perusahaan ini memiliki pabrik di daerah Surabaya, setiap beberapa hari sekali PT XYZ menyetok sepatu boot safety dari pabrik Surabaya di gudang Tangerang untuk selanjutnya didistribusikan di retail sepatu boot di area Jakarta. Retail area Jakarta yang tersebar di 5 titik yaitu LTC Glodok, Mega Glodok Kemayoran, Pangeran Jayakarta, Proyek Pasar Senen Blok III dan Plaza Kenari.

Sistem distribusi yang digunakan saat ini yaitu melakukan distribusi dari gudang Tangerang ke retail area Jakarta berdasarkan permintaan dari masing – masing retail dengan sistem *Make to Stock*, Berdasarkan hasil survey pasar yang dilakukan terhadap kondisi yang ada saat ini, dalam pelaksanaannya sering mendapat *complaint* dari beberapa customer karena sering mengalami keterlambatan sehingga berdampak juga terhadap waktu pengiriman dari retail ke *end customer*. Selain adanya keterlambatan pengiriman ketika posisi gudang masih berada di Tangerang juga berakibat terhadap biaya transportasi dan jumlah rate pengiriman karena untuk pengiriman dari Tangerang membutuhkan biaya tol dan jumlah rate pengiriman maksimal hanya dilakukan 2 kali ke area jakarta dan terkadang hanya 1 kali jika kondisi lalu lintas ke retail macet.

Berdasarkan permasalahan tersebut, top management berkoordinasi dengan manager logistik merencanakan untuk membeli gudang di area Jakarta supaya pengiriman dapat dilakukan dalam tepat waktu ,menghilangkan *complaint* dari pemilik retail terkait keterlambatan pengiriman serta mengefisiensi dari biaya transportasi dan menambah jumlah rate pengiriman. Sebelum membeli gudang di area Jakarta, manager logistik melakukan survey terlebih dahulu terkait lokasi gudang yang ada di Jakarta survey dilakukan terhadap gudang yang dijual di area Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Barat dan Jakarta Timur, kemudian melakukan analisa dengan *naïve bayest* untuk mengetahui dari data yang dikumpulkan apakah perlu untuk membeli gudang di area jakarta berdasarkan data gudang dan klasifikasi yang ditentukan.

Klasifikasi penilaian gudang baru berdasarkan pada luas gudang, fasilitas keamanan, harga dan fasilitas gudang, kemudian dari pengolahan *naïve bayest* diperoleh kesimpulan untuk membeli gudang baru di area Jakarta, dari hasil pengolahan data tersebut kemudian melakukan analisa lokasi yang tepat menggunakan *gravity location* berdasarkan letak koordinat dan kebutuhan dari masing – masing retail, berdasarkan analisa letak gudang diperoleh lokasi di koordinat $x = 7,49$ dan $y = 3,64$ yang berada di titik daerah Sawah Besar.

2. Metode

Penelitian dilakukan pada PT XYZ yang bergerak dibidang manufaktur produksi sepatu boot. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Identifikasi permasalahan
Permasalahan yang diidentifikasi terkait permasalahan yang dialami oleh pemilik retail terkait layanan yang diberikan oleh PT XYZ terhadap pengiriman barang dari gudang Tangerang ke retail area Jakarta yang sering mengalami keterlambatan karena jarak gudang dan retail memiliki jarak yang jauh dan ditempuh sekitar 1 jam.
- Pengumpulan data
Melakukan pengumpulan data gudang yang akan dijual di area Jakarta, menentukan standar parameter, mengklasifikasikan parameter yang dibuat dengan data gudang dijual yang dikumpulkan dan menentukan koordinat dari gudang Tangerang terhadap retail di area Jakarta.
- Menganalisa keputusan pembangunan gudang baru

Penentuan keputusan dari top management untuk membuat gudang baru berdasarkan data dari manager logistik terkait data gudang yang dijual di area jabodetabek, kemudian melakukan analisa dengan naïve bayest berdasarkan penilaian parameter di setiap gudang meliputi luas gudang, fasilitas keamanan, dekat dengan pusat kota, harga, dekat dengan tol, dan fasilitas gudang untuk menentukan keputusan perlunya pembangunan gudang baru.

- Menentukan lokasi yang efektif

Penentuan lokasi yang efektif berdasarkan letak koordinat dan kebutuhan dari masing – masing retail di area jabodetabek untuk menganalisa lokasi yang tepat yang berada di dekat 5 titik market area di Jabodetabek untuk menentukan letak koordinat yang sesuai disesuaikan dengan letak koordinat market area jakarta.

3. Hasil dan Pembahasan

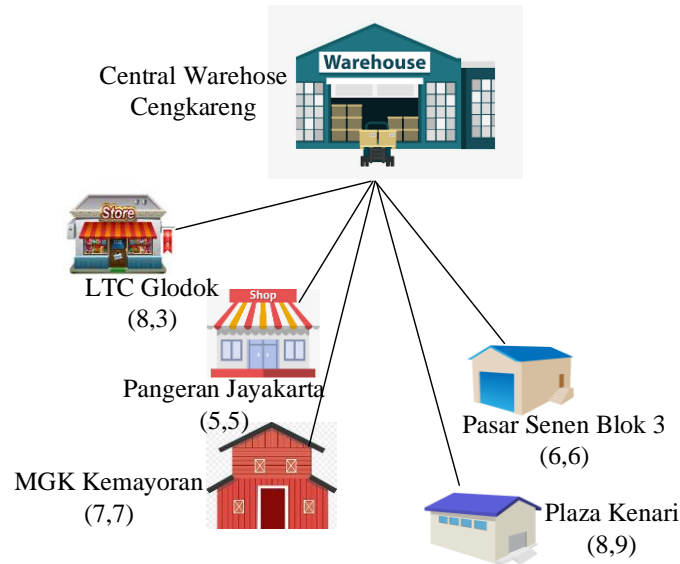
a. Data Pengamatan

Penelitian ini dilakukan pada PT XYZ terkait kondisi distribusi yang dilakukan dari gudang di Tangerang ke market sektor di daerah Jakarta, sebelum menentukan lokasi gudang baru, Manager logistik mengumpulkan data gudang yang dijual di area jakarta berdasarkan area dan regional untuk di diskusikan dengan top management yang terdapat pada tabel 1:

Tabel 1 Data Gudang yang dijual berdasarkan area dan regional

No	Area	Regional	Luas Gudang	Harga
1	Pantai Indah Kapuk	Jakarta Utara	1716 m ²	Rp. 850.000.000
2	Ancol	Jakarta Utara	1500 m ²	Rp. 940.000.000
3	Pantai Indah Kapuk	Jakarta Utara	800 m ²	Rp. 600.000.000
4	Pulo Gadung	Jakarta Timur	950 m ²	Rp. 1.650.000.000
5	Gudang Dan Mogot	Jakarta Barat	1300 m ²	Rp. 1.754.000.000
6	Buncit Raya	Jakarta Selatan	2069 m ²	Rp. 3.458.000.000
7	Kapuk Muara	Jakarta Utara	1200 m ²	Rp. 2.876.000.000
8	Pluit	Jakarta Utara	2100 m ²	Rp. 1.356.000.000
9	Sawah Besar	Jakarta Pusat	940 m ²	Rp. 1.486.000.000
10	Kebayoran Lama	Jakarta Selatan	850 m ²	Rp. 3.250.000.000
11	Cakung	Jakarta Timur	1350 m ²	Rp. 980.000.000
12	Kalideres	Jakarta Barat	1480 m ²	Rp. 2.156.000.000
13	Rawamangun	Jakarta Barat	1560 m ²	Rp. 1.765.000.000
14	Kalimalang	Jakarta Timur	1840 m ²	Rp. 2.356.000.000
15	Duren sawit	Jakarta Timur	1750 m ²	Rp. 2.220.000.000

Berdasarkan pengumpulan data gudang yang dijual di area jakata kemudian melakukan analisa terkait koordinaat dari masing – masing retail terhadap gudang di area Tangerang untuk mengetahui letak gudang baru yang terdapat pada gambar 1:



Gambar 1 Koordinat letak gudang pusat dengan retail

Berdasarkan data koordinat yang diperoleh terkait lokasi gudang di area Tangerang terhadap letak koordinat retail area Jakarta, kemudian menentukan standar penilaian berdasarkan data untuk membuat standar klasifikasi penilaian untuk menentukan penilaian klasifikasi berdasarkan kondisi gudang yang di survey oleh manager logistik ketika melakukan kunjungan langsung terhadap gudang yang dijual di area Jakarta yang terdapat pada tabel 2:

Tabel 2 Standar aspek penilaian klasifikasi gudang yang dijual

Aspek	Klasifikasi	Keterangan
Luas Gudang	Besar	Luas Area Gudang $\geq 1000 \text{ m}^2$
	Sedang	Luas Area Gudang $\leq 1000 \text{ m}^2$
Keamanan Sekitar Gudang	Aman	Terdapat pos jaga di masuk gudang
	Kurang	Tidak terdapat pos jaga di area gudang
Harga	Mahal	$> 2.500.000.000$
	Sedang	$1.000.000.000 - 2.500.000.000$
	Murah	$< 1.000.000.000$
Fasilitas Gudang	Bagus	Semua aspek tersedia (MCK yang memadai, area parkir dan rest area)
	Kurang	Tidak terdapat salah satu aspek dari (MCK yang memadai, area parkir dan rest area)

Dari standar klasifikasi penilaian yang dibuat, kemudian melakukan penilaian berdasarkan data yang dikumpulkan untuk mengetahui hasil penilaian berdasarkan standar dari masing – masing gudang masuk dalam kategori penilaian yang ditentukan yang terdapat pada tabel 3 terkait klasifikasi gudang area Jakarta:

Tabel 3 Klasifikasi gudang area Jakarta

Gudang	Luas Gudang	Keamanan sekitar gudang	Harga	Fasilitas Gudang	Dipilih untuk gudang
1	Besar	Aman	Murah	Bagus	Ya
2	Besar	Aman	Mahal	Kurang	Ya
3	Sedang	Kurang	Murah	Kurang	Tidak

4	Sedang	Aman	Sedang	Bagus	Ya
5	Besar	Kurang	Sedang	Bagus	Ya
6	Besar	Aman	Mahal	Bagus	Ya
7	Besar	Aman	Mahal	Bagus	Ya
8	Besar	Aman	Sedang	Bagus	Ya
9	Sedang	Aman	Sedang	Bagus	Ya
10	Sedang	Kurang	Mahal	Kurang	Tidak
11	Besar	Kurang	Murah	Bagus	Ya
12	Besar	Aman	Sedang	Bagus	Tidak
13	Besar	Aman	Sedang	Bagus	Ya
14	Besar	Aman	Sedang	Bagus	Ya
15	Besar	Aman	Sedang	Bagus	Ya

Dari tabel 3 dapat diketahui hasil penilaian berdasarkan standar klasifikasi gudang berdasarkan kondisi gudang yang ada, untuk dilanjutkan menentukan alternatif keputusan perlu membeli salah satu gudang berdasarkan data tersebut dengan metode naïve bayest.

- b. Menentukan alternatif pembangunan gudang baru dengan naïve bayest

Berdasarkan pengumpulan data klasifikasi gudang, kemudian melakukan analisa terkait keputusan pembelian gudang berdasarkan probabilitas dari klasifikasi data dimasing – masing gudang yaitu fasilitas gudang, harga, keamanan sekitar gudang dan luas gudang sebagai berikut:

Tabel 4 Probabilitas Kemunculan untuk setiap atribut Fasilitas Gudang

Fasilitas Gudang	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Bagus	11	1	11/12	1/3
Kurang	1	2	1/12	2/3
Jumlah	12	3	1	1

Tabel 5 Probabilitas Kemunculan untuk setiap atribut Harga

Harga	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mahal	3	1	3/12	1/3
Sedang	7	1	7/12	1/3
Murah	2	1	2/12	1/3
Jumlah	12	3	1	1

Tabel 6 Probabilitas Kemunculan untuk setiap atribut Keamanan Sekitar Gudang

Keamanan Sekitar Gudang	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Bagus	10	1	10/12	1/3
Kurang	2	2	2/12	2/3
Jumlah	12	3	1	1

Tabel 7 Probabilitas Kemunculan untuk setiap atribut Luas Gudang

Luas Gudang	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Besar	10	1	10/12	1/3
Sedang	2	2	2/12	2/3
Jumlah	12	3	1	1

Tabel 8 Probabilitas Pemilihan Gudang Gudang

Luas Gudang	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas	
	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Jumlah	12	3	12/15	3/15

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan untuk mengetahui probabilitas dari masing – masing klasifikasi, jika diketahui dengan luas gudang BESAR, Keamanan sekitar gudang AMAN, harga SEDANG dan fasilitas gudang BAGUS, maka dapat dihitung:

$$Ya = P(Ya | Luas Gudang = Besar) \times P(Ya | Keamanan Sekitar Gudang = Aman) \times P(Ya | Harga = Sedang) \times P(Ya | Fasilitas Gudang = Bagus)$$

$$Ya = 11/12 \times 7/12 \times 10/12 \times 10/12 \times 12/15 = 0,2964$$

$$Tidak = P(Tidak | Luas Gudang = Besar) \times P(Tidak | Keamanan Sekitar Gudang = Aman) \times P(Tidak | Harga = Sedang) \times P(Tidak | Fasilitas Gudang = Bagus)$$

$$Tidak = 1/12 \times 1/3 \times 1/3 \times 1/3 \times 3/15 = 0,000596$$

Menghitung nilai probabilitas

$$Ya = \frac{0,2964}{0,000596 + 0,2964} = 0,9983$$

$$Tidak = \frac{0,000596}{0,000596 + 0,2964} = 0,002$$

Berdasarkan pengolahan menggunakan naïve bayest diperoleh nilai terbesar di klasifikasi YA jadi keputusan yang diambil adalah membangun gudang baru.

c. Pemilihan lokasi gudang baru dengan *gravity location*

Berdasarkan pengolahan data dari data kuantitatif dan kualitatif salah satu faktor yang digunakan untuk daya saing competitor dan meningkatkan keuntungan adalah mengurangi biaya transportasi dan mencegah keterlambatan pengiriman. Oleh karena itu dilakukan perhitungan kembali dengan metode *gravity location* untuk menentukan letak koordinat gudang baru yang dekat dengan sektor market. Adapun perhitungan untuk menentukan biaya transportasi sebagai berikut :

Biaya transportasi = biaya bahan bakar + biaya penyusutan kendaraan + biaya bongkar muat + biaya pengiriman logistic

Didapat rata2 data per kg = Rp. 1700

Pengolahan Metode *Gravity Location*:

$$D_i = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

Keterangan

D_i : Letak Koordinat baru

Y_1 : Koordinat awal titik 0 sumbu Y

X_1 : Koordinat awal titik 0 sumbu X Y_2 : Koordinat akhir titik 0 sumbu Y
 X_2 : Koordinat akhir titik 0 sumbu X, C : Biaya Pengiriman barang

Berikut adalah penentuan nilai jarak berdasarkan letak koordinat akhir dengan acuan dari koordinat pusat, Perhitungan Di dengan pusat (0,0) :

- LTC Glodok $(8,3) = \sqrt{64 + 9} = \sqrt{73} = 8,54$
- Pangjay $(5,5) = \sqrt{25 + 25} = \sqrt{50} = 7,07$
- MGK $(7,7) = \sqrt{49 + 49} = \sqrt{98} = 9,89$
- Pasar Senen $(6,6) = \sqrt{36 + 36} = \sqrt{72} = 8,48$
- Kenari $(8,9) = \sqrt{64 + 81} = \sqrt{145} = 12,01$

Berdasarkan perhitungan nilai jarak selanjutnya dilakukan literasi untuk mengetahui letak koordinat yang sesuai berdasarkan nilai letak koordinat di titik x dan titik y serta aspek harga ketika melakukan distribusi yang terdapat pada tabel 9.

Tabel 9 Perhitungan literasi 1

No	Sektor	X	Y	V	C	D	$C_x V_x X/D$	$C_x V_x Y/D$	$C_x V/D$	
LTC										
1	Glodok	8	3	11872	Rp	20.182.400	0,89	2152534349791	807200381172	269066793724
2	Pangjay	5	5	8026	Rp	13.644.200	2,80	195888222009	195888222009	39177644402
MGK										
3	Kemayoran	7	7	5457	Rp	9.276.900	3,31	107172952421	107172952421	15310421774
4	Senen	6	6	5985	Rp	10.174.500	2,72	134557021222	134557021222	22426170204
5	Kenari	8	9	3056	Rp	5.195.200	5,29	23988926824	26987542677	2998615853
Total								2614141472267	1271806119501	348979645957
Koordinat X Baru								7,49		
Koordinat Y Baru								3,64		

Berdasarkan analisis penetapan lokasi gudang baru berdasarkan nilai koordinat x dan y serta penentuan biaya transportasi diperoleh letak koordinat penentuan gudang baru berada di koordinat $x = 7,49$ dan $y = 3,64$, dari hasil analisa koordinat maps berada di daerah Sawah Besar untuk penentuan gudang baru, karena gudang di area Tangerang akan dijual dan perusahaan tersebut merencanakan untuk membuat gudang baru.

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- Berdasarkan metode naïve bayest yang digunakan untuk mengklasifikasi gudang yang akan dibeli, maka keputusan yang diambil yaitu membeli salah satu gudang berdasarkan data gudang yang dijual karena memiliki probabilitas 99,83%
- Dari keputusan berdasarkan pengolahan naïve bayest, dilanjutkan dengan metode *gravity location* untuk mengidentifikasi lokasi gudang yang tepat berdasarkan titik koordinat dari masing – masing retail di area jakarta, lokasi gudang yang di dapat yaitu berada di koodinat $x = 7,49$ dan $y = 3,64$ setelah dianalisa menggunakan maps berada di gudang area Sawah Besar.
- Dengan adanya pemilihan lokasi yang tepat dekat dengan area sektor market, maka mampu meminimasi biaya transportasi karena proses distribusi di area jakarta tidak memerlukan biaya tol berbeda dengan ketika distribusi dari area Tangerang, selain itu dengan adanya pemilihan gudang yang tepat diarea Jakarta, mampu mengefisienkan proses distribusi yang semua hanya dilakukan maksimal 2 rate menjadi bisa sekitar 4-5 rate, dan menghilangkan adanya *customer complaint* akibat adanya keterlambatan pengiriman.

Daftar Pustaka

- Adriantantri, E., Pranoto, Y. A., & Priyasmanu, T. (2013). Aplikasi Penentuan Lokasi Gudang Distribusi Air Mineral menggunakan Gravity Location Models. *Teknologi Informasi*, 6(Maret), 83–92.
- Annur, H. (2018). Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 160–165. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165>
- Gede, L., Kartika, S., Andreawan, I. M. A., & Nugraheni, Y. (2017). Penentuan Lokasi Fasilitas Supply Chain Dengan Metode Gravity Location Models. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2017*, 2(Agustus), 425–430.
- Karyadiputra, E. (2016). Analisis Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Status Kesejahteraan Rumah Tangga Keluarga Binaan Sosial. *Jurnal Technologia*, 7(4), 199–208.
- Rifqo, M. H., & Wijaya, A. (2017). Implementasi Algoritma Naive Bayes Dalam Penentuan Pemberian Kredit. *Pseudocode*, 4(2), 120–128. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.2.120-128>
- Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Creative Information Technology Journal*, 2(3), 207–217.