

MODEL PENENTUAN LOKASI SERVER

Nina Zakiah

Prodi Ekonomi Syariah, Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Bengkalis

email: ok_zakiahms@yahoo.com

Abstract

This paper, we introduce the server center location problem. Thus the system is modeled as an M/M/k queue. P servers are to be located at nodes of a network. Demand for services of these servers is located at each node and a subset of nodes are to be chosen to locate one or more servers in each. Each customer selects the closest server. The objective is to minimize the maximum time spent by any customer, including travel time and waiting time at the server sites, with taking into account the cost of expenses.

Keywords: *location model, multi server, facility location*

Abstrak

Pada tulisan ini, diperkenalkan model permasalahan lokasi server dengan mengasumsikan model antrian m/m/k. Jumlah server harus berada pada node jaringan. Permintaan untuk server ini dihasilkan pada setiap node dan bagian dari node harus dipilih untuk mencari satu atau lebih server di setiap titik. Tidak ada batasan pada jumlah server yang dapat dibentuk di setiap node. Setiap pelanggan pada node memilih server terdekat jumlah permintaan dibagi sama ketika jarak terdekat diukur untuk lebih dari satu node. Tujuannya adalah untuk meminimalkan jumlah waktu perjalanan dan waktu rata-rata yang dihabiskan di server untuk semua pelanggan dengan mempertimbangkan biaya pengeluaran.

Kata kunci : model lokasi, server, lokasi fasilitas.

PENDAHULUAN

Pembahasan lokasi dengan ruang dan wilayah tidak bisa dipisahkan. posisi atau koordinat pada ruang tertentu adalah lokasi. Pembahasan tentang lokasi merupakan analisis dampak dan keterkaitan antara kegiatan di suatu lokasi dengan berbagai kegiatan lain pada lokasi yang berbeda.

Sebagian fasilitas yang mendukung kegiatan ekonomi, membutuhkan pemilihan lokasi terbaik dalam pembangunannya.

Terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi diantaranya adalah ketersediaan lahan, bahan baku, energi, transportasi, jaminan keamanan, daya serap pasar lokal, stabilitas politik, kepuasan pelanggan dan sarana penunjang lainnya tergantung pada jenis bisnis tersebut.

Pada pemilihan lokasi pembangunan fasilitas ekonomi dalam bidang sistem pelayanan (*server*) mempertimbangkan beberapa faktor yang bertujuan

memaksimalkan kepuasan pelanggan dalam menggunakan *server* tersebut. Kepuasan pelanggan akan tercapai saat harapan dan kebutuhannya dapat terpenuhi oleh fasilitas sistem pelayanan (*server*) yang tersedia. Adapun beberapa hal yang biasa menjadi harapan pelanggan terhadap sistem pelayanan (*server*) yang dibangun diantaranya waktu perjalanan menuju *server* serta waktu tunggu pada *server* dapat seminimal mungkin dan keamanan serta kenyamanan pada lokasi *server*.

Penelitian ini difokuskan pada tujuan memenuhi harapan pelanggan dalam meminimalkan waktu perjalanan menuju *server* dan waktu tunggu serta waktu pelayanan pada *server*. Adapun beberapa hal yang dapat dipertimbangkan guna memenuhi kepuasan pelanggan diantaranya membangun *server* pada banyak titik lokasi guna meminimalkan perjalanan pelanggan dan membangun lebih dari satu *server* pada titik yang ramai didatangi pelanggan dengan tujuan dapat memperpendek antrian sehingga meminimalkan waktu tunggu pelanggan pada *server*. Permasalahan pada pembangunan *server* yang harus dipertimbangkan diantaranya adalah Penyediaan fasilitas keamanan sendiri atau pemanfaatan fasilitas keamanan yang sudah ada dengan menyewa harga tanah yang jauh lebih mahal.

Pada tulisan ini akan dirancang sebuah model yang dapat membantu dalam pemilihan lokasi pembangunan *server* secara optimal. Model ini meneruskan model yang telah diteliti sebelumnya oleh (Berman *et al.*, 2002). Pembahasan utama dari tulisannya yaitu model coverage dan model *P-median*.

Model coverage umumnya berkaitan dengan menyediakan pelanggan dengan cakupan yang memadai bukan dengan mengurangi biaya yang berhubungan dengan perjalanan yang merupakan fokus dari model *P-median*. Model *P-median* dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu model dengan *server* bergerak yaitu *server* yang melakukan perjalanan menuju pelanggan untuk memberikan layanan yang diperlukan dan model dengan *server* dengan fasilitas tetap yaitu, Pelanggan yang melakukan perjalanan ke fasilitas untuk mendapatkan layanan. kedua model tersebut terdapat perbedaan mendasar pada setiap kategori. Pada fasilitas *server* bergerak waktu perjalanan menuju fasilitas merupakan bagian dari waktu pelayanan, akibatnya model ini lebih rumit dari sudut pandang teori antrian. Penelitian ini selanjutnya dikembangkan oleh (Wang *et al.*, 2002) dengan memperimbangkan permasalahan lokasi *server* dengan sistem pelayanan tunggal mengacu pada model antrian *M/M/k* Penelitian yang sama dikembangkan oleh (Berman *et al.*, 2002) dengan

menambahkan batasan batasan kendala.

Pada penelitian ini akan dikembangkan lagi Model *P-median* dengan kategori fasilitas tetap dan sistem pelayanan ganda dengan mengacu pada model sistem antrian *M/M/k* dan mempertimbangkan perhitungan biaya

METODE

Metode penelitian ini merupakan literatur dan kepustakaan. Untuk menemukan model lokasi *server* dikumpulkan dan dipelajari teori - teori dari jurnal dan buku - buku dan jurnal serta beberapa faktor yang berkaitan dalam pemilihan lokasi peletakan *server*. Kemudian membentuk model matematika yang dapat digunakan untuk optimalisasi biaya dengan peletakan *server* pada lokasi lokasi terbaik.

Melokasikan fasilitas dalam ilmu riset operasi diselesaikan dengan pemodelan, pengembangan algoritma dan teori- teori yang kompleks (*Daskin.,2008*) Pemodelan lokasi digunakan dalam pemilihan lokasi terbaik pembangunan pusat kegiatan ekonomi. Salah satu teori dan pemodelan lokasi yang dipelopori oleh Weber (1929) adalah mempertimbangkan lokasi fasilitas dengan tujuan untuk meminimalkan jarak perjalanan

antara tempat fasilitas dan kumpulan konsumen-konsumen.

(*Wang et al.,2002*) menyelesaikan masalah pelokasian fasilitas pelayanan dengan mempertimbangkan antrian *costumer* dengan model antrian *M/M/I*. Kemudian (*Berman et al., 2002*) mengembangkan permasalahan dengan penam- bahan resiko kehilangan *costumer* karena lamanya waktu tunggu pada fasilitas.

Banyak buku dan jurnal yang membahas dan memberikan solusi dalam penyelesaian masalah lokasi tersebut. Secara garis besar terdapat dua metode penyelesaian *facility location problem*, yaitu kualitatif dan kuantitatif (*Dileep R. Sule., 2001*).

Daskin (2008) membagi model diskrit 3 cabang, yaitu *covering base models, median base models, p dispersion*. Dalam model ini menunjukkan bahwa adanya batasan-batasan permintaan pada suatu titik (*node*) yang sekaligus di- jadikan sebagai titik alternatif lokasi. Teori lokasi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang menyelidiki tata ruang (*spatial order*) kegiatan ekonomi(*drezner et al.,2002*). Atau dapat juga diartikan sebagai ilmu tentang alokasi secara geografis dari sumber daya yang langka serta

hubungan atau pengaruhnya terhadap lokasi berbagai macam usaha atau kegiatan lain (*activity*). Secara umum, pemilihan lokasi oleh suatu unit aktivitas ditentukan oleh beberapa faktor seperti: bahan baku lokal (*lo-cal input*), permintaan lokal (*local demand*), bahan baku yang dapat dipindahkan (*transferred input*), dan permintaan luar (*outside demand*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diasumsikan permintaan pelanggan sebagai titik diskrit $N = \{1, 2, \dots, N\}$ dan dengan pemisalan t adalah waktu permintaan λ_i persatuan waktu dengan titik $i \in N$ dan rata-rata tingkat layanan untuk semua server adalah μ persatuan waktu, dianggap bahwa distribusi kebutuhan dan distribusi tingkat pelayanan server mengikuti distribusi poisson.

Selanjutnya kita perlu mencari lokasi optimal untuk peletakan server dari beberapa lokasi lokasi berkapasitas yang telah ditentukan sebelumnya dimana $M \subset N$ ($|M| = m$). Kami berasumsi bahwa tidak ada batasan pada jumlah server yang dapat didirikan di setiap lokasi. Dengan demikian, sebuah situs potensial mungkin tidak memiliki server atau memiliki server sebanyak server p .

Kita asumsikan bahwa setiap *costumer* berjalan dari lokasi awal menuju server dan kembali ke lokasi awal dengan jarak yang sama. $\lambda_j(S)$

didefenisikan sebagai laju kedatangan di server (s) yang terletak di situs $j \in S$. Kemudian memudahkan pembuatan model diasumsikan tidak ada ikatan kita berasumsi bahwa tidak ada jarak yang memiliki pengaruh beda(ikatan). Sehingga dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$\lambda_i(S) = \sum_{j \in C_i(S)} \lambda_j$$

Setiap kostumer selalu berusaha menghemat penggunaan waktu dalam kegiatan- nya, termasuk dalam perjalanan masuk atau keluar dari sebuah fasilitas. Pengukuran waktu ini biasanya dilakukan dengan menghitung rata-rata waktu yang dihabiskan dalam perjalanan atau biasa disebut dengan average travel time atau bisa juga disebut dengan Expected travel time. Expected travel time merupakan interpersasi dari waktu perjalanan

yang dilakukan oleh kostumer untuk sampai pada fasilitas dan keluar lagi dari fasilitas tersebut.

model minimize $F(S, K)$ pada persamaan (4.2) menggunakan model p-median dalam perhitungan nilai ekspektasi travel time, pada model tersebut belum ter- dapat suatu variabel yang menunjukkan tentang penghitungan biaya-biaya dalam penentuan lokasi, maka model diatas dikembangkan lagi dengan mempertim- bangkan biaya-biaya yang dibutuhkan, hal

ini dilakukan dengan menambahkan beberapa variabel tambahan yang memperhitungkan biaya yaitu :

f_j = penetapan biaya pada lokasi alternatif j

C_j = kapasitas pada lokasi alternatif j

α = biaya pada tiap unit permintaan dan jarak

Fixed Charge merupakan bagian dari model lokasi median-based . Tujuan dari fixed charge adalah meminimasi dari banyaknya fasilitas dan biaya transportasi, jadi nilai $E(T(s))$ mengikuti model fixxed charge dirumuskan:

$$\begin{aligned} \text{Minimize } E(T(s)) &= \sum_{j \in J} f_j x_j + \alpha \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \lambda_i d_{ij} y_{ij} \\ \sum_{i \in I} y_{ij} &= 1 \quad \forall i \in I, \\ y_{ij} - x_j &\leq 0 \quad \forall i \in I, \forall j \in J \\ \sum_{i \in I} \lambda_i y_{ij} - C_j x_j &\leq 0 \quad \forall j \in J \\ x_j &\in \{0, 1\} \quad \forall j \in J \\ y_{ij} &\in \{0, 1\} \quad \forall i \in I, \forall j \in J \end{aligned}$$

DAFTAR RUJUKAN

Berman, O, Krass, D. (2002). Facility location problems with stochastic demands and congestion. In Z. Drezner and H. W. Hamacher (Eds.),

Formulasi tersebut dapat diuraikan menjadi, fungsi tujuan meminimasi biaya penentuan lokasi dan transportasi untuk memenuhi semua demand atau permintaan. Fungsi batasan setiap titik permintaan dilayani satu fasilitas saja. adanya alternatif lokasi yang dapat memenuhi permintaan. banyaknya kapasitas pada suatu fasilitas yang dapat memenuhi permintaan. sebagai nilai variabel keputusan.

SIMPULAN

Tujuan dari model penentuan lokasi server ini adalah peletakan server di lokasi yang efisien, sehingga dapat menghemat waktu perjalanan pelanggan menuju server terdekat dan waktu yang dihabiskan pelanggan pada

server serta mempertimbangkan efisiensi biaya. Hasil dari model tersebut menyatakan bahwa peletakan efisien server pada node graph, dimana server p harus berada di beberapa node jaringan.

Location analysis applications and theory (pp. 329371) Springer , New York.

Berman O, Drezner Z. The multiple server

- location problem.
Journal of the Operational Research Society
2007;58:919. New York
- Daskin. (2008). What You Should Know About Location Modeling. *Naval Research Logistics*, Vol. 55. New York.
- Drezner Z.(1986) Location Of Regional Facilities *Naval Research Logistic Quarterly*, 33, 523-529 , Naval.
- Drezner Z, Wesolowsky GP (1991) Facility location when demand is time dependent. *Naval Res Logist* 38:763777, Naval.
- Drezner Z, Hamacher H (2002) *Facility location Applications and theory*. Springer, Berlin.
- Giambene, G, (2005). *Queuing Theory and Telecommunications Networks and Applications*. Springer, New York.
- Hakimi SL (1964) Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph. *Oper Res* 12:450459, New York.
- Robertazzi, T,(2000). *Computer Networks and Systems Queing Theory and Performance Evaluation*. Third Edition. Springer-Verlag, New York.
- Sule, Dileep R. (2001). *Logistics of Facility Location and Allocation* Marcel Dekker, Inc; New York.
- Wallace J. Hopp (2005) *Single Server Queueing Models*, Department of Industrial Engineering and Management Sciences Northwestern University, New York.
- Wang Q, Batta R and Rump CM (2002). Algorithms for a facility location problem with stochastic customer demand and immobile servers. *Operation Research* 111: 17-3. New York
- Weber, A.(1929) *Über den Standort der Industrien*, Tübingen, (English translation by Friedrich, C. J. (1929)). *Theory of the Location of Industries*, University of Chicago Press. Chicago