

Prediksi Kapasitas Parkir Menggunakan *Linear* dan *Polynomial Least Square*

Faris Muhammad¹, PUTU HARRY GUNAWAN²

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

⁴Divisi Digital Service PT Telekomunikasi Indonesia

¹farissm@students.telkomuniversity.ac.id, ²pembimbing1@telkomuniversity.ac.id,

³pembimbing2@telkomuniversity.ac.id, ⁴pembimbingluar@telkom.co.id

Abstrak

Tempat parkir merupakan suatu hal yang dibutuhkan sekarang ini, terutama pada sebuah pusat perbelanjaan. Intensitas dari pengunjung yang datang ke tempat parkir dapat merepresentasikan kepadatan sebuah pusat perbelanjaan. Pengelola pusat perbelanjaan dapat mengetahui keramaian pusat perbelanjaan dari jumlah kendaraan yang parkir. *Discrete Least Square* adalah metode yang dapat memprediksi suatu data yang bersifat diskrit. Dengan menggunakan *Discrete Least Square*, dapat diketahui prediksi kepadatan mobil yang parkir di sebuah pusat perbelanjaan. Pada paper ini metode *Discrete Least Square* yang digunakan adalah *Linear* dan *Polynomial Least Square* ber-orde 2 dan 4. Data yang digunakan untuk memproses *Linear* dan *Polynomial Least Square* adalah data kapasitas mobil yang ada di dalam pusat perbelanjaan. Hasil akhir yang di dapat adalah sebuah grafik yang memprediksi kepadatan dari tempat parkir.

Kata kunci : Prediksi, Parkir, *Linear*, *Polynomial*, *Least Square*

Abstract

Parking lot is an important thing especially at the shopping center. The intensity of the costumer can represent the density of the shopping center. Administrator of the shopping center can know the density of the shopping center from the car parked in the parking lot. *Discrete Least Square* is a method that can predict a discrete data. *Linear Least Square* and *Polynomial Least Square* are a part of *Discrete Least Square* methods that used in this paper. By using these methods, the density of the car parked in the parking area can be predicted. The data used is the capacity of the car's data inside the shopping center. The result of this paper is a density prediction chart at the shopping center.

Keywords: Prediction, parking, *Linear*, *Polynomial*, *Least Square*

1. Pendahuluan

Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan perkotaan, semakin banyak masyarakat yang mempunyai kendaraan pribadi seperti mobil, dan motor. Peningkatan frekuensi kendaraan di perkotaan juga berpengaruh terhadap keadaan tempat parkir. Mengetahui keadaan tempat parkir di sebuah pusat perbelanjaan merupakan hal yang sangat membantu bagi pengguna tempat parkir. Memprediksi keadaan tempat parkir adalah salah satu cara untuk mengetahui kapasitas tempat parkir tanpa harus datang terlebih dahulu. Dengan memprediksi, pengunjung dapat mengetahui perkiraan keadaan tempat parkir pada waktu tertentu. Seperti dijelaskan dalam [2], digunakan sebuah metode yang bernama *Discrete Least Square* dimana akan terfokus pada penggunaan *Linear Least Square* dan *Polynomial Least Square* ber-orde 2 dan 4. Model ini digunakan untuk memprediksi keadaan tempat parkir di sebuah pusat perbelanjaan yang dapat membantu pengunjung menentukan waktu untuk berkunjung. Selain itu dengan mengetahui keadaan di tempat parkir, pihak pengelola dapat mengetahui waktu dimana pusat perbelanjaan mengalami penurunan pengunjung dan dapat melakukan kegiatan yang dapat menarik pengunjung agar pusat perbelanjaan tetap ramai.

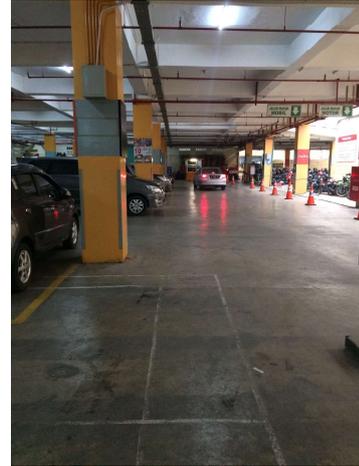
Latar Belakang

Di zaman sekarang ini, pusat perbelanjaan adalah salah satu tempat yang sering didatangi oleh masyarakat entah untuk sekedar berekreasi atau untuk memenuhi kebutuhan mereka. Salah satu bagian yang tidak lepas dari sebuah pusat perbelanjaan adalah tempat parkir. Tempat parkir adalah sebuah elemen penting yang ada dalam sistem transportasi dan memberikan dampak kepada performansi dari sistem transportasi yang ada [1]. Keberadaan tempat parkir memiliki banyak manfaat baik bagi pelanggan maupun pengelola pusat perbelanjaan itu sendiri. Bagi pengguna tempat parkir, tempat parkir dapat memberikan rasa aman bagi mereka untuk memarkirkan mobilnya. Sedangkan bagi pengelola tempat parkir, tempat parkir dapat menjadi salah satu indikator keramaian dari

pusat perbelanjaan tersebut. Mengetahui prediksi kapasitas tempat parkir juga memberikan manfaat bagi pelanggan dan pengelola pusat perbelanjaan. Pelanggan dapat menghindari waktu ketika pusat perbelanjaan sedang padat pengunjung dan memilih belanja di waktu ketika keadaan di pusat perbelanjaan sedang sepi sehingga memberikan kenyamanan bagi pelanggan saat berbelanja. Sedangkan pengelola dapat mengetahui waktu dimana terlihat penurunan jumlah pengunjung sehingga dapat dilakukan kegiatan di waktu tersebut untuk menarik perhatian pengunjung. Berikut ini merupakan ilustrasi tempat parkir di pusat perbelanjaan



Gambar 1. Ilustrasi Tempat Parkir Pada Pusat Perbelanjaan



Gambar 2. Ilustrasi Tempat Parkir *Basement* Pada Pusat Perbelanjaan

Topik dan Batasannya

Tempat parkir yang ada di sebuah pusat perbelanjaan adalah hal yang penting bagi pelanggan dan pemilik sebuah tempat perbelanjaan. Banyaknya kendaraan yang ada di dalam tempat parkir dapat merepresentasikan keadaan di dalam pusat perbelanjaan. Dengan mengetahui keadaan tempat parkir di hari dan waktu tertentu, dapat diketahui bagaimana prediksi kapasitas parkir di waktu yang sama untuk minggu-minggu selanjutnya.

Proses pengambilan data hanya dilakukan hanya untuk kendaraan yang parkir di dalam tempat parkir pusat perbelanjaan dan dicatat setiap 30 menit. Hal ini dikarenakan setiap akhir pekan kendaraan yang parkir selalu melebihi kapasitas dari tempat parkir dan membuat kendaraan diparkir di luar area tempat parkir. Selain itu hasil dari prediksi ini hanya berlaku untuk hari hari biasa dan tidak berlaku untuk musim libur. Hal ini dikarenakan pada saat musim libur, data mobil kemungkinan besar tidak sama karena banyak masyarakat yang berlibur ke Bandung dan mengunjungi tempat perbelanjaan.

Tujuan

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prediksi dari kapasitas parkir di sebuah pusat perbelanjaan. Selain itu, untuk mengetahui metode *Discrete Least Square* mana yang merupakan metode terbaik untuk memprediksi kapasitas parkir. Prediksi kapasitas parkir dilakukan menggunakan *Discrete Least Square* dimana difokuskan pada penggunaan *Linear Least Square*, *Polynomial Least Square* orde 2, dan *Polynomial Least Square* orde 4.

Organisasi Tulisan

Setelah pendahuluan terdapat studi terkait yang berisi teori yang berkaitan dengan prediksi tempat parkir dan *Linear* dan *Polynomial Least Square*, lalu terdapat penjelasan mengenai sistem yang dibuat, evaluasi yang berisi hasil dan analisis hasil pengujian, dan kesimpulan dari penelitian.

2. Studi Terkait

Banyak cara untuk memprediksi data yang bersifat diskrit seperti kapasitas tempat parkir. Contoh literatur yang memprediksi kapasitas tempat parkir diantaranya [8] yang menggunakan *Neural Network Algorithm*, [3] yang menggunakan *real-time availability forecast (RAF) algorithm*, dan [9] yang menggunakan *largest Lyapunov exponents method*. Dari banyak metode, *Discrete Least Square* adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah data yang bersifat *time-series* seperti yang telah dilakukan oleh [12, 11, 7]. Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan menggunakan *Linear Least Square* dan *Polynomial Least Square* yang merupakan bagian dari *Discrete Least Square*.

Metode *Linear Least Square* adalah salah satu pendekatan terbaik untuk memprediksi data secara *Linear* ketika ada kemungkinan terjadinya sebuah error dalam sebuah data [2, 10]. Untuk itu dalam persamaan (1) harus