

## PENGLASIFIKASIAN KONDISI LALU LINTAS MELALUI VIDEO MENGUNAKAN TEKNIK OPTICAL FLOW

Muhammad Bagus Prasojo<sup>1</sup>, Deni Saepudin<sup>2</sup>, Suyanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Lucas Kanade Optical Flow merupakan metode untuk mendeteksi gerakan. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian metode Lucas Kanade Optical Flow untuk mendeteksi gerakan kendaraan bermotor dalam video lalu lintas yang digunakan untuk mengklasifikasikan keadaan lalu lintas pada kategori macet, sedang dan lengang.

Pengklasifikasian keadaan lalu lintas dilakukan berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas didalam video. Untuk membantu mendeteksi gerakan kendaraan yang cepat, digunakan representasi image piramid pada metode Lucas Kanade.

Berdasarkan hasil penelitian, Lucas Kanada Optical Flow ditambah dengan Image Pyramids dapat mendeteksi gerakan kendaraan dengan cukup baik. Bahkan pada saat malam hari gerakan kendaraan dapat dideteksi walaupun tidak sebaik pada siang hari.

**Kata Kunci :** Optical Flow, Lucas Kanade, Image Pyramids, Deteksi Gerakan, Klasifikasi Lalu Lintas.

---

### Abstract

Lucas Kanade Optical Flow is a method to detect motion. In this study, Lucas Kanade Optical Flow method was tested for detecting the movement of vehicles in traffic video to classify the traffic jams on the category low, medium and high.

Traffic Classification carried by the average speed of passing vehicles in the video. To help detect the rapid movement of vehicles, a pyramid image representation of the Lucas Kanade method was used.

Based on the results of the study, Lucas Kanade Optical Flow coupled with Image Pyramids work quite well to detect vehicle movement. Even at night vehicle movements can be detected, although not as good in the daytime.

**Keywords :** Optical Flow, Lucas Kanade, Image Pyramids, Movement Detection, Traffic Classification.

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Semakin berkembangnya perangkat teknologi belakangan ini, membuat pemakaian perangkat teknologi tersebut semakin meluas di berbagai bidang seperti bidang pendidikan, keamanan, pemasaran dan bidang transportasi. Pada bidang transportasi, pemakaian kamera untuk menangkap situasi kondisi jalan sudah banyak dilakukan di jalan-jalan kota besar[8]. Pemantauan yang dilakukan menggunakan kamera yang disebar di jalan-jalan kota besar masih menggunakan pengamatan manusia. Proses pengamatan yang dilakukan secara manual oleh manusia dinilai kurang efektif karena untuk memantau jalan-jalan di kota besar yang sangat banyak akan diperlukan pemantau yang banyak pula.

Untuk menangani masalah tersebut, dibutuhkan suatu cara yang dapat memberikan informasi situasi kondisi jalan secara otomatis tanpa harus melalui pengamatan langsung oleh manusia. Mendapatkan informasi situasi kondisi jalan secara otomatis tersebut, didapatkan dengan cara memperhatikan pergerakan kendaraan yang terjadi dalam suatu video.

Dengan mengamati pergerakan kendaraan dalam sebuah video dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan informasi kelajuan kendaraan tersebut. Dari informasi kelajuan kendaraan tersebut, dapat dilakukan pengklasifikasian kondisi suatu ruas jalan yang tertangkap oleh video tersebut.

Teknik *Optical Flow* merupakan sebuah teknik yang dapat mendeteksi pola pergerakan, permukaan, dan sisi-sisi dalam sebuah *video* yang disebabkan oleh gerakan relatif antara pengamat (kamera) dengan adegan yang diamati[8][10]. Dengan menggunakan teknik *Optical Flow* diharapkan dapat mendeteksi pergerakan-pergerakan kendaraan yang melalui suatu jalan[4]. Berdasarkan informasi dari pergerakan kendaraan yang melintasi sebuah jalan tersebut dapat diambil sebuah keputusan untuk menentukan kondisi jalan tersebut seperti lengang, sedang, atau macet. Dengan begitu proses pemantauan kondisi jalan akan lebih efektif dan efisien.

Dalam tugas akhir ini direncanakan sebuah sistem yang dapat mengklasifikasikan kondisi lalu lintas pada sebuah jalan melalui *video* menggunakan teknik *Optical Flow*. Pada teknik *Optical Flow* terdapat beberapa metode yang telah dikembangkan. Pada tugas akhir ini akan digunakan metode *Lucas-Kanade Optical Flow*. Metode ini menggunakan *image pyramids* untuk mendapatkan pergerakan yang lebih *smooth* dan lebih efisien dalam proses komputasi[1]. Dengan begitu didapat informasi pergerakan yang lebih akurat.

## 1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, maka masalah yang akan dirumuskan adalah bagaimana menerapkan teknik *optical flow* dengan metode *Lucas-Kanade* pada *video* untuk mengklasifikasikan kondisi arus lalu lintas pada sebuah jalan berupa lengang, sedang atau macet.

## 1.3 Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang ada dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibuat hanya untuk mendeteksi kondisi arus lalu lintas sebuah jalan.
2. Video yang digunakan dalam tugas akhir ini menggunakan kamera yang diam.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan teknik *optical flow* dengan metode *Lucas-Kanade* pada proses pengklasifikasian kondisi arus lalu lintas sebuah jalan.
2. Mendapatkan klasifikasi kondisi arus lalu lintas dari sebuah *video* lalu-lintas berupa lengang, sedang atau macet.
3. Menganalisis hasil klasifikasi kondisi arus lalu lintas dari sebuah *video* lalu-lintas dengan membandingkan antara hasil klasifikasi dan pengamatan secara langsung.

**Hipotesis** : Penggunaan teknik *optical flow* dengan metode *Lucas-Kanade* dapat mengklasifikasikan kondisi kondisi arus lalu lintas sebuah jalan berupa lengang, sedang atau macet.

## 1.5 Manfaat penelitian

- a. Mempermudah pengamatan keadaan lalu lintas secara otomatis.
- b. Mendapatkan informasi keadaan lalu lintas di beberapa titik dengan mudah.
- c. Mempercepat proses penanganan kemacetan lalu lintas.

## 1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini terbagi menjadi 6 tahap :

1. Studi Literatur  
Dalam tahap ini, akan dicari referensi yang berkaitan dengan teknik untuk menyelesaikan masalah. Diantara nya adalah referensi untuk teknik optical flow.
2. Pengumpulan Data  
Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data video yang berisi berbagai kondisi arus lalu lintas pada sebuah jalan.
3. Pembuatan Model  
Pada tahap ini akan dilakukan pemodelan sistem yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dan berdasarkan studi literature yang sudah dilakukan.
4. Implementasi  
Setelah selesai pembuatan model sistem. Sistem akan di implementasikan menjadi sebuah perangkat lunak yang sesuai dengan model. Data yang digunakan pada tahap ini diambil dari data yang dikumpulkan pada tahap pengumpulan data.
5. Analisa Hasil  
Setelah didapatkan hasil dari sistem yang dibuat dilakukan analisis tingkat keakurasian dan keefektifan sistem. Dan dilakukan perumusan kesimpulan.
6. Pembuatan Laporan  
Tahap ini dilakukan bersamaan dengan tahap lain nya untuk mendapatkan sebuah buku tugas akhir yang lengkap.

## Lampiran

Algoritma :

```

while( start )
{
    if ( first ) OR ( baris_terakhir > 10 )
    {
        tebar_titik( batas_kiri, batas_kanan );
    }
    kalkulasiOpticalFlow( array_titik_awal, array_titik_akhir );
    for(int i = 0; i < array_titik_akhir; i++)
    {
        if ( array_titik_akhir[i].y >= ( batas_finish ) )
        {
            kecepatan = ( ( panjang_asli * 180 ) / ( x_separator - frame_count ) );
            total_kecepatan = total_kecepatan + kecepatan;
            rata_kecepatan_count++;
        }
        else
        {
            array_titik_awal[i] = array_titik_akhir[i];
        }
    }
    if ( ( total_kecepatan / rata_kecepatan_count ) > 0 )
        rata_kecepatan = total_kecepatan / rata_kecepatan_count;
    if ( x_separator % 500 == 0 )
    {
        total_kecepatan = rata_kecepatan;
        rata_kecepatan_count = 1;
    }
    delete_titik_finish( array_titik_akhir );
    klasifikasi_kepadatan_berdasarkan_kecepatan(rata_kecepatan);
    x_separator++;
}

```