

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi disekitar masyarakat. Selain membahayakan, kebakaran juga dapat menimbulkan kerugian bagi masyarakat sekitar. Kerugian tersebut dapat dicegah apabila kebakaran diketahui lebih cepat, oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat mendeteksi kebakaran secara dini. Tetapi, saat ini alat deteksi kebakaran yang terpasang kebanyakan merupakan pendeteksi yang berbasis sensor. Dimana, pendeteksi ini bekerja kurang baik pada tempat yang luas dan terbuka[1].

Oleh karena itu, untuk menanggulangi kelemahan tersebut dilakukan penelitian untuk membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi kebakaran secara dini pada tempat yang luas dan terbuka seperti sistem deteksi asap menggunakan video. Kelebihan deteksi asap menggunakan video adalah sistem deteksi asap lebih cocok untuk mendeteksi asap pada tempat yang luas dan terbuka. Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengembangkan deteksi asap pada video seperti penelitian [1], yang menggunakan metode *Wavelet Analysis* untuk menganalisis energi frekuensi pada objek asap. Pada penelitian [2], dilakukan analisa nilai energi spasial dan energi *spatio* dengan menggunakan metode *Wavelet Analysis* dan metode *HOGHOF Descriptors* untuk mendeteksi arah gerak asap. Kemudian pada penelitian [3] dilakukan pengembangan dari penelitian [2], dimana pada penelitian ini digunakan metode *Frame Differencing* sebagai metode pada proses *background subtraction* yang merupakan proses pemisahan antara objek utama yang akan diproses (*foreground*) dan (*background*), serta menggunakan metode *Accumulative Motion Orientation* untuk menganalisa arah gerak objek asap, pada penelitian ini didapatkan nilai akurasi optimal sebesar 93.50% untuk video yang memiliki objek asap di dalamnya dan 99% untuk video yang tidak memiliki objek asap. Adapun penelitian [4] yang menggunakan metode yang sama seperti pada penelitian [1] dan menggunakan metode *Hidden Markov Model* untuk menganalisa karakter asap. Sedangkan penelitian [5] menggunakan metode *Frame Differencing*, dan *Fuzzy C-Means (FCM)* untuk mengelompokan bagian yang memiliki asap. Dan pada penelitian [6], digunakan metode *Gaussian Mixture Model (GMM)* pada proses *background subtraction* dan *Discrete Wavelet Transform (DWT)*.

Pada penelitian ini dibangun sebuah sistem yang mampu mendeteksi asap pada video dengan menggunakan metode *Wavelet Analysis* untuk menganalisa nilai energi spasial dari objek asap dan objek yang bukan asap seperti pada penelitian [3]. Tetapi pada penelitian tersebut masih mendeteksi objek yang benar asap sebagai objek non asap karena terdeteksi sebagai objek yang tidak bergerak, maka pada penelitian ini digunakan metode *Gaussian Mixture Model* sebagai metode pada proses *background subtraction* karena metode ini mendeteksi objek yang bergerak berdasarkan piksel dari tiap *frame* sehingga bekerja dengan baik untuk mendeteksi objek yang bergerak lambat, serta digunakan metode *K-Nearest Neighbor* sebagai metode klasifikasinya karena dengan metode ini dapat mengklasifikasi banyak nilai ciri yang didapatkan dengan baik.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Merancang sistem yang dapat mendeteksi asap pada video dengan menggunakan metode *Gaussian Mixture Model*, *Wavelet Analysis* serta *K-Nearest Neighbor* sebagai metode klasifikasinya.
2. Menganalisis parameter performansi sistem deteksi asap pada video dengan menggunakan metode *Gaussian Mixture Model*, *Wavelet Analysis* dan *K-Nearest Neighbor* melalui tingkat akurasi dan waktu komputasi sistem.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan yang telah disebutkan, maka dapat dirumuskan masalah dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem yang dapat mendeteksi asap melalui video?
2. Bagaimana analisis performansi dari sistem deteksi asap dengan menggunakan metode *Gaussian Mixture Model*, *Wavelet Analysis* dan *K-Nearest Neighbor*?

## 1.4 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Masukan untuk sistem deteksi asap ini berupa video RGB dengan resolusi  $320 \times 240$  piksel dengan *frame rate 25 fps* dengan format *\*avi* yang diambil dengan kamera statis di tempat tertutup dan terbuka pada saat kondisi terang dan gelap.
2. Objek yang akan dideteksi dari sistem ini merupakan asap yang berasal dari kebakaran.
3. Hasil dari sistem adalah mendeteksi objek asap dan objek yang bukan asap.
4. Data latih berjumlah 100 video dengan masing-masing video berdurasi 2 detik, 90 video terdiri dari video yang terdapat asap di dalamnya dan 10 video tidak terdapat asap di dalamnya. Sedangkan untuk data uji, digunakan 2 video memiliki objek asap dan 3 video tidak memiliki asap di dalamnya.
5. Video dataset diperoleh dari situs [http://imagelab.ing.unimore.it/visor/video\\_categories.asp](http://imagelab.ing.unimore.it/visor/video_categories.asp), <http://signal.ee.bilkent.edu.tr/VisiFire/Demo/SmokeClips/>, <http://staff.ustc.edu.cn/yfn/>.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian untuk penyelesaian Tugas Akhir ini menggunakan beberapa metode, yaitu :

### 1. Studi Literatur

Mempelajari dasar teori yang berhubungan dengan asap, *background subtraction*, *Gaussian Mixture Model*, *Wavelet Analysis*, *Spatial Wavelet Energy*, *K-Nearest Neighbor*

### 2. Rancangan Sistem Deteksi Asap

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem deteksi asap yang terdiri dari proses *background subtraction*, ekstraksi ciri dan klasifikasi serta menganalisis metode yang digunakan untuk membangun sistem deteksi asap pada video.

### 3. Pengujian Sistem Deteksi Asap

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem deteksi asap yang telah direalisasikan, pengujian dilakukan berdasarkan skenario seperti pengujian parameter *Gaussian Mixture Model*, pengujian pada rentang *threshold* untuk metode *Wavelet Analysis* dan pengujian parameter *K-Nearest Neighbor* untuk kemudian dilakukan analisis hasil dari pengujian-pengujian tersebut.

#### 4. Analisa Hasil Pengujian

Tahap ini dilakukan analisa dari performasi sistem deteksi asap berdasarkan 3 skenario yang telah diuji sebelumnya.

#### 5. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisa hasil pengujian maka dapat diambil kesimpulan mengenai sistem deteksi asap pada video.