

**DETEKSI KEBAKARAN PADA VIDEO
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

SKRIPSI



disusun oleh

Pambudi Raharjo

12.21.0680

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2014**

**DETEKSI KEBAKARAN PADA VIDEO
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Pambudi Raharjo

12.21.0680

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2014**

PENGESAHAN
PERSETUJUAN

SKRIPSI

**DETEKSI KEBAKARAN PADA VIDEO
BERBASIS PENGOLAHAN CITRA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Pambudi Raharjo

12.21.0680

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 28 Februari 2014

Dosen Pembimbing,


Andi Sunyoto, M.Kom

NIK. 190302052

PENGESAHAN

SKRIPSI

DETEKSI KEBAKARAN PADA VIDEO BERBASIS PENGOLAHAN CITRA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Pambudi Raharjo

12.21.0680

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 Agustus 2014

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andi Sunvoto, M.Kom
NIK. 190302052

Dony Ariyus, M.Kom
NIK. 190302128

Tonny Hidayat, M.Kom
NIK. 190302182



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 4 September 2014



KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA

Prof. Dr. M. Suyanto, M.M
NIK. 190302001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Agustus 2014

Pambudi Raharjo
12.21.0680

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga tugas akhir berupa penyusunan skripsi ini telah terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M.Suyanto, M.M selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, MT selaku Ketua Jurusan S1 Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Bapak Dony Ariyus, M.Kom dan bapak Tonny Hidayat, M.Kom selaku tim penguji.
5. Teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari, skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih butuh banyak pengembangan lagi. Atas segala ketidaksempurnaan itu, penulis mohon maaf. Sebuah harapan, semoga skripsi ini bermanfaat bagi diri penulis, pembaca, dan semua pihak yang berkepentingan dengan skripsi ini.

Yogyakarta, 22 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Citra Sebagai Matriks.....	8
2.2 Tipe Citra.....	8
2.3 Statistik Data.....	10
2.4 Algoritma <i>K-Means</i>	11
2.5 <i>Median Filter</i>	12
2.6 <i>Background Modeling</i>	12
2.7 <i>Mixture of Gaussian</i>	13
2.7.1 Jumlah Komponen <i>Gaussian</i>	13
2.7.2 Inisialisasi Awal (<i>W, Mu, SD</i>).....	14
2.7.3 <i>Update Parameter</i>	14

2.7.4 Memisahkan <i>Background</i> dengan <i>Foreground</i>	15
2.8 Kriteria Api dan Asap	16
2.9 MATLAB	16
2.9.1 Tampilan Utama MATLAB	17
2.9.2 Membuat GUI pada MATLAB	18
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	
3.1 Masalah-Masalah dalam Pendeteksian	21
3.2 Perancangan Logika	22
3.2.1 Algoritma Deteksi Gerakan.....	23
3.2.2 Algoritma untuk Mengatasi CT dan MR.....	26
3.2.3 Algoritma untuk Mengatasi TD, MBO, IBO, dan SFO	27
3.2.4 Segmentasi Api dan Asap	29
3.3 Perancangan GUI	31
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	
4.1 IMPLEMENTASI.....	35
4.1.1 Pembuatan GUI (<i>Graphical User Interface</i>) dengan MATLAB.....	35
4.1.1.1 <i>Tagname</i> pada GUI.....	35
4.1.1.2 Algoritma <i>K-Means</i>	37
4.1.1.3 Algoritma Segmentasi Api dan Asap	40
4.1.1.4 Algoritma FFDetector.....	42
4.1.2 Cara Kerja Algoritma Deteksi Kebakaran	48
4.2 PEMBAHASAN	50
4.2.1 Pengujian Metode Deteksi Kebakaran	50
4.2.1.1 Mengaplikasikan Metode Deteksi Kebakaran pada SampelVideo.....	52
4.2.1.2 Hasil Pengujian Sampel Video	55
4.2.2 Pembahasan Hasil	57
4.2.2.1 Pendeteksian Kebakaran di Siang Hari.....	58
4.2.2.2 Pendeteksian Kebakaran di Malam Hari	59
4.2.2.3 Pendeteksian Asap	59
4.2.2.4 Pendeteksian pada Keadaan Tidak Ada Kebakaran	60

4.2.2.5 Kemampuan Adaptasi Metode Deteksi Kebakaran.....	61
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>TagName</i> Komponen pada GUI FFDetector	36
Tabel 4.2 Rincian Sampel Video Pengujian	50
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sampel Video	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konversi RGB ke <i>Grayscale</i>	9
Gambar 2.2 Contoh <i>Median Filter</i>	12
Gambar 2.3 Tampilan Utama MATLAB	17
Gambar 2.4 Pilihan Jenis GUI	18
Gambar 2.5 Tampilan <i>Layout Window</i>	19
Gambar 2.6 Tampilan <i>Toolbar</i> GUI	19
Gambar 2.7 Tampilan <i>M-file Editor</i>	20
Gambar 3.1 Bagan Alir Algoritma <i>K-Means</i>	24
Gambar 3.2 Bagan Alir <i>Mixture of Gaussian</i>	25
Gambar 3.3 Bagan Alir Pengaturan <i>Learning Rate</i>	28
Gambar 3.4 Bagan Alir Segmentasi Api	30
Gambar 3.5 Bagan Alir Segmentasi Asap	31
Gambar 3.6 Konsep Rancangan GUI	32
Gambar 4.1 Tampilan <i>Figure</i> GUI	35
Gambar 4.2 Tampilan Sampel <i>K-Means</i>	39
Gambar 4.3 Tampilan Hasil $K=2$	39
Gambar 4.4 Tampilan Hasil $K=5$	40
Gambar 4.5 Percobaan Segmentasi Api dan Asap	42
Gambar 4.6 Tampilan GUI saat Dijalankan	53
Gambar 4.7 Memilih Sampel Video	53
Gambar 4.8 Proses Pendeteksian	54
Gambar 4.9 Tahap Akhir Pemrosesan	55

INTISARI

Kebakaran merupakan masalah yang besar bagi kelangsungan ekologi dan kehidupan manusia disekitar hutan. Pemerintah Indonesia telah bekerjasama dengan pemerintah Australia untuk menentukan titik-titik api pada kawasan hutandengan memanfaatkan satelit NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*). Kebakaran juga harus dipantau secara lokal di daerah yang diduga sebagai titik api untuk mencegah penyebaran api. Hal ini dapat dilakukan dengan sistem deteksi kebakaran pada video berbasis pengolahan citra.

Sistem deteksi ini menggunakan kombinasi metode *Mixture of Gaussian* dan model warna asap dan api. Metode ini mendeteksi setiap gerakan yang terjadi pada video kemudian dicocokkan dengan kriteria api dan asap. Bila daerah terdeteksi memenuhi kriteria maka program akan menampilkan status “Fire Detected!!!”. Alarm akan berbunyi setelah 30 frame pada video terdeteksi sebagai kebakaran. Program ini ditulis dengan perangkat lunak MATLAB® karena MATLAB menghasilkan ukuran berkas yang kecil untuk proses yang berat.

Pengujian pada program ini dengan beberapa sampel kebakaran maupun tidak ada kebakaran menunjukkan bahwa program bekerja dengan baik dalam mendeteksi kebakaran hutan baik siang maupun malam hari. Program juga dapat mendeteksi kebakaran dengan cepat dengan kesalahan alarm yang rendah.

Kata Kunci : Deteksi Kebakaran, *Mixture of Gaussian*, MATLAB

ABSTRACT

Fire is a huge problem for the sustainability of ecological and human life around the forest. The Indonesian government has cooperated with the Australian government to determine the hot spot on forest area using NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) satellite. Fire also should be monitored locally in the suspected areas of being hot spot to prevent the spread of fire. This can be done by the fire detection system in video sequence based on image processing.

This detection system use combination Mixture of Gaussian and statistics color of smoke and fire. This method detects every movement in the video then matches them with fire and smoke criteria. If the detected region matched the criteria, program will show status "Fire Detected!!!". Alarm will trigger after 30 frames in the video detected as fire. This program was written with MATLAB © software because MATLAB® store small file for complex program.

The trial result with some forest fire and non-forest fire sample video show that program works well on forest fire detection either noon or night. This program also detects forest fire quickly with low false alarm.

Keyword : *Fire Detection, Mixture of Gaussian, MATLAB*

