

# **DETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN WEBCAM**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH :**

**Billy Kristanto**

**05.50.0014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2011**

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Deteksi Kebakaran Menggunakan Webcam**” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal.....2011

Semarang.....2011

Mengetahui / Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Erdhi Widyarto N., ST, MT)  
NPP 058.1.2002.264

(Yulianto Tejo P., ST, MT)  
NPP 058.1.1993.144

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Unika Soegijapranata

(Dr. F. Budi Setiawan, ST, MT)  
NPP 058.1.1994.150

## ABSTRAK

*Banyak kasus kebakaran rumah terjadi karena kurangnya kewaspadaan pemilik rumah terhadap barang-barang yang mudah terbakar serta faktor ketidaksengajaan. Sehubungan dengan itu dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi terutama dalam hal pengolahan citra digital, teknologi tepat guna banyak diciptakan untuk membantu kehidupan manusia sehari-hari. Dalam hal ini maka fungsi dari webcam dapat dikembangkan menjadi suatu alat deteksi awal kebakaran dalam rumah. Pengambilan objek gambar dalam hal ini menggunakan webcam. Transfer data pada sistem deteksi kebakaran menggunakan webcam sebagai capture gambar dan PC sebagai pengolah citra dan speaker sebagai output dari PC jika mendeteksi api (terbakar).*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir beserta laporannya merupakan persyaratan kelulusan tahap sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis merasa banyak mendapat bantuan secara moral, pengetahuan dan juga materiil dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Dr. F. Budi Setiawan, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Erdhi Widyarto N., ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Yulianto Tejo P., ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Industri atas ilmu yang diberikan selama di bangku kuliah.

6. Orang tua serta keluarga yang selalu mendukung dan memberi semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Bapak Maryono, Ibu Tini selaku staf Tata Usaha Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu penulis dalam urusan administrasi.
8. Bapak Yatno selaku teman serta pemberi dukungan semangat kepada penulis.
9. Mas Achmad dan Mas Agung staf laboratorium Elektro yang telah membantu penulis dalam pembuatan Tugas Akhir.
10. Kepada Samho, Teo, Oky yang sudah banyak membantu penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
11. Kepada teman-teman seperjuangan Ino, Ayu, Singkek, Nico Mabuk, Rino, Pepi, Deddy, Robert 04, Yosef 06. Terima kasih atas dukungannya selama ini.
12. Kepada teman-teman DOT A Joey, Bos Fred, Yugo, Hendy Boja. Terima kasih juga atas dukungannya selama ini.
13. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2005 dan angkatan 03,04,06,...yang telah memberi banyak masukan dan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir dan Laporan ini.
14. Kepada Bekti, Rudi, Candra, Eko, Hengky, Erik, dan teman-teman lainnya terima kasih karena sudah banyak memberikan dukungan serta Irin yang selalu memberikan semangat dalam pembuatan Tugas Akhir ini Thanks ya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, besar harapan saya agar buku ini dapat digunakan sebagai penambah ilmu pengetahuan bagi kita semua meskipun saya yakin buku ini masih jauh dari sempurna.

Semarang.....2011

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| <b>Halaman Judul.....</b>             | <b>i</b>    |
| <b>Halaman Pengesahan.....</b>        | <b>ii</b>   |
| <b>Abstrak.....</b>                   | <b>iii</b>  |
| <b>Kata Pengantar.....</b>            | <b>iv</b>   |
| <b>Daftar Isi.....</b>                | <b>vii</b>  |
| <b>Daftar Gambar.....</b>             | <b>x</b>    |
| <b>Daftar Tabel.....</b>              | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>         | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....              | 1           |
| 1.2 Tujuan .....                      | 3           |
| 1.3 Perumusan Masalah .....           | 3           |
| 1.4 Pembatasan Masalah .....          | 3           |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....       | 4           |
| <b>BAB II DASAR TEORI.....</b>        | <b>5</b>    |
| 2.1 Citra.....                        | 5           |
| 2.2 Elemen-Elemen Citra Digital ..... | 7           |
| 2.2.1 Color.....                      | 7           |
| 2.2.2 Brightness.....                 | 8           |
| 2.2.3 Saturation .....                | 8           |
| 2.2.4 Hue .....                       | 9           |
| 2.3 Digitalisasi Citra .....          | 9           |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3.1 Sampling .....                                 | 10        |
| 2.3.2 Kuantisasi .....                               | 11        |
| 2.4 Operasi Pengolahan Citra Digital .....           | 12        |
| 2.5 Metode Thresholding .....                        | 16        |
| 2.6 Webcam.....                                      | 17        |
| 2.7 Waveform Audio (WAV) .....                       | 19        |
| 2.8 Sekilas Tentang Matlab.....                      | 20        |
| 2.9 Jenis-jenis Api.....                             | 20        |
| <b>BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....</b>      | <b>25</b> |
| 3.1 Perancangan Tampilan Alat Deteksi Kebakaran..... | 26        |
| 3.2 Perancangan Sistem .....                         | 27        |
| 3.2.1 Pengambilan Citra .....                        | 28        |
| 3.2.2 Pengolahan Citra .....                         | 29        |
| 3.2.3 Penentuan Kondisi .....                        | 32        |
| <b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT.....</b>        | <b>35</b> |
| 4.1 Pengujian dan Analisa.....                       | 35        |
| 4.1.1 Pengujian Pengambilan Citra Api.....           | 35        |
| 4.1.2 Pengolahan Citra Api .....                     | 36        |
| 4.1.3 Pengujian Kondisi Api .....                    | 44        |
| 4.2 Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kesalahan ..... | 49        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                            | <b>50</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                 | 50        |
| 5.2 Saran.....                                       | 51        |



Daftar Pustaka..... 52

Lampiran

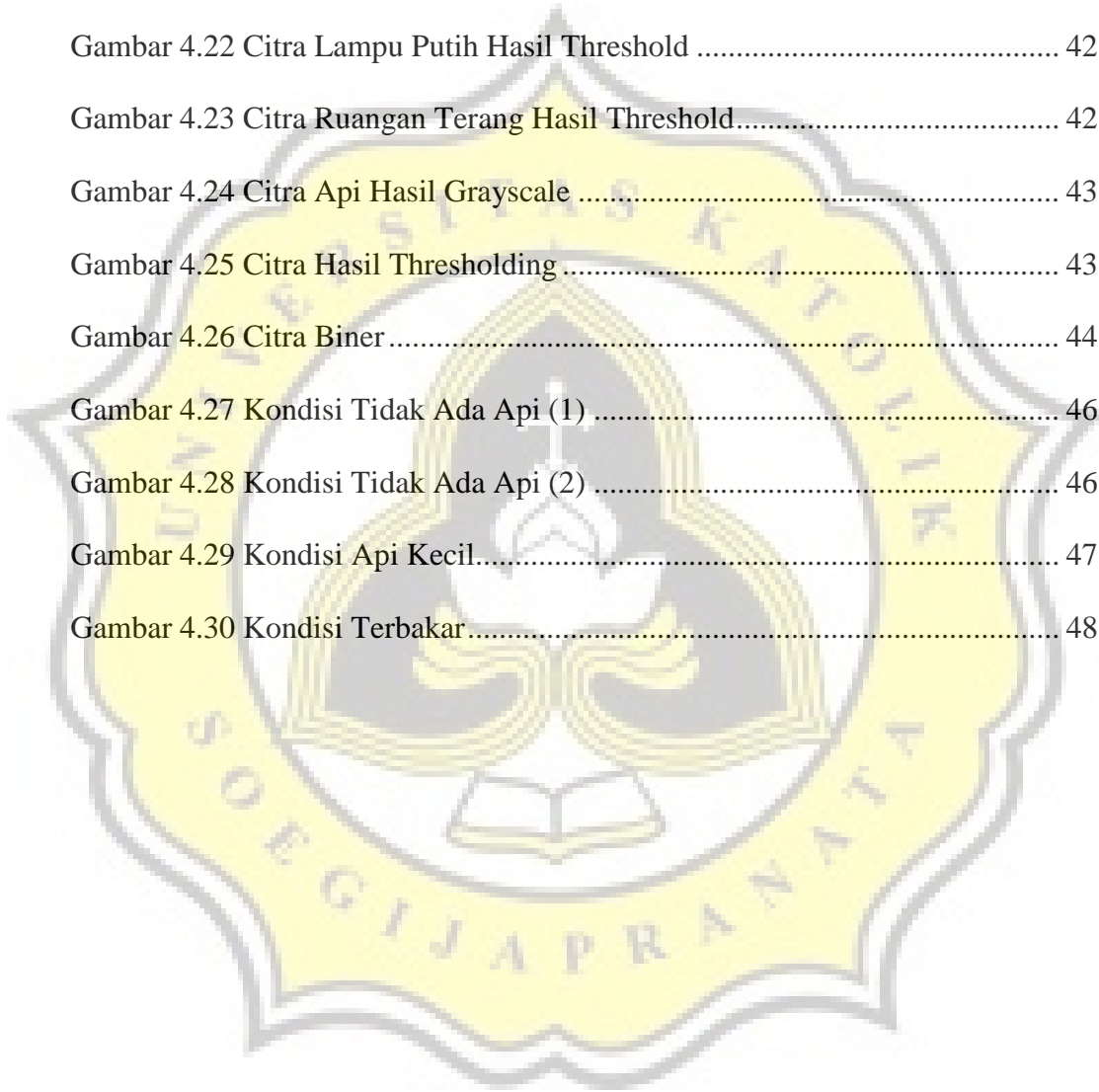


## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Koordinat Cartesian.....                              | 6  |
| Gambar 2.2 Koordinat Piksel.....                                 | 6  |
| Gambar 2.3 Proses Sampling.....                                  | 10 |
| Gambar 2.4 Hubungan Antara Elemen Gambar dan Elemen Matriks..... | 10 |
| Gambar 2.5 Contoh Citra RGB.....                                 | 11 |
| Gambar 2.6 Contoh Citra Grayscale.....                           | 11 |
| Gambar 2.7 Citra Awal.....                                       | 12 |
| Gambar 2.8 Citra Hasil Thresholding.....                         | 12 |
| Gambar 2.9 Citra Awal.....                                       | 13 |
| Gambar 2.10 Citra Hasil Operasi Logika OR.....                   | 13 |
| Gambar 2.11 Citra Awal.....                                      | 14 |
| Gambar 2.12 Citra Hasil Emboss.....                              | 14 |
| Gambar 2.13 Citra Awal.....                                      | 15 |
| Gambar 2.14 Citra Hasil Rotasi.....                              | 15 |
| Gambar 2.15 Citra Awal.....                                      | 16 |
| Gambar 2.16 Citra Hasil Opening.....                             | 16 |
| Gambar 2.17 Api Kuning.....                                      | 21 |
| Gambar 2.18 Api Biru.....  | 22 |
| Gambar 2.19 Api Putih.....                                       | 22 |
| Gambar 2.20 Api Pembakaran Green Copper Sulfate.....             | 23 |
| Gambar 2.21 Api Pembakaran Yellow Sodium Carbonate.....          | 23 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.22 Api Pembakaran Purple Potassium Chloride ..... | 23 |
| Gambar 2.23 Api Pembakaran Blue Copper Chloride.....       | 24 |
| Gambar 2.24 Api Pembakaran White Magnesium Sulfate .....   | 24 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian Sistem .....             | 25 |
| Gambar 3.2 Tampilan Desain Alat Deteksi Kebakaran.....     | 26 |
| Gambar 3.3 Diagram Alur Program.....                       | 28 |
| Gambar 4.1 Citra Api.....                                  | 36 |
| Gambar 4.2 Citra Kain Merah.....                           | 36 |
| Gambar 4.3 Citra Kain Kuning.....                          | 36 |
| Gambar 4.4 Lampu Kuning.....                               | 36 |
| Gambar 4.5 Lampu Putih .....                               | 36 |
| Gambar 4.6 Kondisi Ruangan Terang.....                     | 36 |
| Gambar 4.7 Nilai RGB Api.....                              | 37 |
| Gambar 4.8 Nilai RGB Kain Merah .....                      | 37 |
| Gambar 4.9 Nilai RGB Kain Kuning.....                      | 37 |
| Gambar 4.10 Nilai RGB Lampu Kuning .....                   | 37 |
| Gambar 4.11 Nilai RGB Lampu Putih.....                     | 37 |
| Gambar 4.12 Nilai RGB Ruangan Terang.....                  | 37 |
| Gambar 4.13 Citra Grayscale Api.....                       | 38 |
| Gambar 4.14 Citra Grayscale Kain Merah.....                | 38 |
| Gambar 4.15 Citra Grayscale Kain Kuning .....              | 39 |
| Gambar 4.16 Citra Grayscale Lampu Kuning.....              | 39 |
| Gambar 4.17 Citra Grayscale Lampu Putih .....              | 39 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.18 Citra Grayscale Ruang Terang .....       | 40 |
| Gambar 4.19 Citra Kain Merah Hasil Threshold .....   | 41 |
| Gambar 4.20 Citra kain Kuning Hasil Threshold .....  | 41 |
| Gambar 4.21 Citra Lampu Kuning Hasil Threshold ..... | 42 |
| Gambar 4.22 Citra Lampu Putih Hasil Threshold .....  | 42 |
| Gambar 4.23 Citra Ruang Terang Hasil Threshold ..... | 42 |
| Gambar 4.24 Citra Api Hasil Grayscale .....          | 43 |
| Gambar 4.25 Citra Hasil Thresholding .....           | 43 |
| Gambar 4.26 Citra Biner .....                        | 44 |
| Gambar 4.27 Kondisi Tidak Ada Api (1) .....          | 46 |
| Gambar 4.28 Kondisi Tidak Ada Api (2) .....          | 46 |
| Gambar 4.29 Kondisi Api Kecil .....                  | 47 |
| Gambar 4.30 Kondisi Terbakar .....                   | 48 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Layar .....                             | 19 |
| Tabel 3.1 Pengaturan Properti Komponen untuk Figure encix..... | 27 |

