

LAPORAN AKHIR
IMPLEMENTASI ALGORITMA PENGENALAN API PADA SISTEM
CCTV UNTUK MENEGAH KEBAKARAN DI LABORATORIUM
TELEKOMUNIKASI



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

NADILLA PUTRI UTAMI
0617 3033 0279

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA PENGENALAN API PADA SISTEM
CCTV UNTUK MENCEGAH KEBAKARAN DI LABORATORIUM
TELEKOMUNIKASI



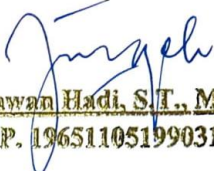
Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:


NADILLA PUTRI UTAMI
0617 3033 0279

Menyetujui

Pembimbing I


Irawan Hadi, S.T., M.Kom
NIP. 19651105199031002

Pembimbing II


Eka Susanti, S.T., M.Kom
NIP. 197812172006122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi


Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

❖ Motto

“Selalu ada yang datang dan pergi, selalu ada yang baru dan usang. Hidup terus berlapis berganti warna. Siapkan dirimu menjadi pengganti, digantikan, tumbuh, tercatat atau terlupakan”

– Fiersa Besari

“Kalau tidak ada yang menyemangati, tidak apa-apa. Semangati diri sendiri, Kalau tidak ada yang mau menemani berjuang, tidak apa-apa. Tetap kuatkan diri sendiri. Kadang dunia memang begitu. Sebelum jadi siapa-siapa biasanya memang dipandang sebelah mata.”

– Boy Candra

“Tetap Semangat karena ada cita-cita yang harus diwujudkan, ada masa depan yang harus dipersiapkan dan ada orang tua yang harus dibahagiakan.”

– Penulis

❖ Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT Dan Nabi Muhammad SAW.
- Ayah dan ibu yang senantiasa telah memberikan doa dan dukungannya kepadaku.
- Dosen pembimbing:
 1. Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom., selaku pembimbing I
 2. Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom., selaku pembimbing II
- Teman-teman seperjuangan laporan akhir di kelas 6TB
- Teman-teman Rumah Singgah yang telah banyak membantu.
- Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadilla Putri Utami
NIM : 061730220279
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul "**Implementasi Algoritma Pengenalan Api Pada Sistem CCTV Untuk Mencegah Kebakaran di Laboratorium Telekomunikasi**" adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang . Agustus 2020



Nadilla Putri Utami

ABSTRAK

IMPLEMENTASI ALGORITMA PENGENALAN API PADA SISTEM CCTV UNTUK MENCEGAH KEBAKARAN DI LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI

(2020: xiv + 60 Halaman + 36 Gambar + 4 Tabel + Lampiran + Daftar Pustaka

NADILLA PUTRI UTAMI

061730330279

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kebakaran merupakan peristiwa terjadinya api yang tidak terkendali sehingga dapat membahayakan jiwa maupun harta benda. Kebakaran sulit diprediksi kapan dan dimana terjadinya. Untuk itu, sistem yang efektif untuk mendeteksi kebakaran secara dini yaitu dengan menggunakan IP Kamera sebagai monitor untuk mendeteksi api dan *Raspberry Pi 3 B+* sebagai mini PC. Cara kerja alat ini yaitu kamera menangkap adanya api dengan algoritma Pengenalan Api (*Fire Recognition*) lalu gambar yang telah ditangkap oleh kamera akan langsung dikirimkan dalam bentuk notifikasi ke *Email* pengguna yang ada di *smartphone* pengguna. *Raspberry pi* akan digunakan sebagai *operating system* untuk menjalankan programnya. Untuk Bahasa pemrograman menggunakan Bahasa *python*. Metode yang digunakan adalah *realtime content based sample image matching system* yang efisien untuk pengolahan gambar. Selain itu CCTV ini juga dapat di monitoring dengan PC yang telah terhubung ke *Server Address* dari *Raspberry Pi 3 B+*.

Kata Kunci : Kebakaran, IP Kamera, Raspberry Pi 3 B+, Fire Recognition, Bahasa python, E-mail

ABSTRACT

***The Implementation of Fire Recognition Algorithmic on CCTV System For Preventing Fire In Telecommunication Laboratory
(2020: xiv + 60 Pages + 37 Images + 6 Tables + Attachments + Bibliography)***

NADILLA PUTRI UTAMI

061730330279

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Wildfire one of uncontrolled fire so that it can endanger life and property. Fires are difficult to predict when and when they occur. For this reason, an effective system to carry out fires early is to use the IP Camera as a monitor to check the fire and the Raspberry Pi 3 B + as a mini PC. The way this tool works is the camera captures a fire with the Fire Recognition algorithm, then the image that has been captured by the camera will be immediately sent in the form of a notification to the user's email on the user's smartphone. Raspberry pi will be used as the operating system to run the program. For programming languages use the Python language. The method used is realtime content based sample image matching system that is efficient for image processing. In addition, this CCTV can also be monitored with a PC that has been connected to the Server Address of the Raspberry Pi 3 B +.

Keywords : Wildfire, IP Kamera, Raspberry Pi 3 B+, Fire Recognition, Phyton LanguangeProgramming , E-mail

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Implementasi Algoritma Pengenalan Api Pada Sistem Cctv Untuk Mencegah Kebakaran Di Laboratorium Telekomunikasi”**.

Adapun tujuan dari penulisan proposal Laporan Akhir ini untuk memenuhi salah satu kurikulum dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III (Tiga) di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya proposal laporan akhir ini penulis mengucapkan terimakasih **Bapak Irawan Hadi, S.T., M.Kom** selaku dosen pembimbing I dan **Ibu Eka Susanti S.T., M.Kom** selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk konsultasi mengenai penyelesaian laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Iskandar Lutfi, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **H. Herman Yani, S.T., M.Eng.** selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom.** selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi DIII Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf pengajar dan Instruktur Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tua dan adik-adik saya yang selalu mendukung dan mendoakanku setiap saat, terima kasih keluarga kecilku.
7. Sahabat saya Rumah Singgah yang selalu memberi dukungan untuk menyemangati saya Cut, Ummu, Inas, Memel, Yuli, Nyak, Indri, Nia

8. Sahabat seperjuangan dalam menghadapi kesulitan semasa penyelesaian Laporan Akhir ini, Yuli, Ummu, Jihan, Adel, Kiran, Alma, Devi, Ulik
9. Fahreza, Kak Berli, Zafier yang telah memabantu menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini
10. Teman-teman dari kelas 6 TB 2017 yang telah menemani hari-hari perkuliahan selama tiga tahun ini.
11. Semua pihak yang telah membantu baik berupa tenaga maupun pikiran selama penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari laporan ini belum sesempurna mungkin, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan rekan-rekan mahasiswa Elektro khususnya para pembaca pada umumnya.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan dan bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin Allahuma Aamiin.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Closed Circuit Television (CCTV)</i>	6
2.1.1 CCTV Analog	6
2.1.2 IP Kamera	7
2.2 <i>Raspberry Pi</i>	9
2.2.1 Fungsi dari <i>Raspberry Pi</i>	9
2.2.2 <i>Raspberry Pi</i> Model 3B+	10
2.3 Raspbian (<i>Raspberry Pi</i> + Debian)	12
2.4 <i>Python Programming Language</i>	13
2.5 <i>OpenCV Programming</i>	15
2.6 <i>Computer Vision</i>	16
2.7 <i>Image Processing (Pengolahan Citra)</i>	16
2.7.1 Citra Digital	17
2.7.2 Jenis-Jenis Citra Digital	18
2.8 Algoritma Metode <i>Haar Cascade Classifier</i>	21
2.8.1 <i>Haar Like Feature</i>	21

2.8.2 <i>Cascade Classifier</i>	22
2.9 <i>Real Time Streaming Protocol (RTSP)</i>	23
2.10 <i>Virtual Network Computing (VNC)</i>	24
2.11 <i>Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)</i>	25
2.12 <i>Electronic Mail (E-Mail)</i>	26
BAB III RANCANG BANGUN	27
3.1 Rancang Bangun Umum	27
3.1.1 Tujuan Perancangan	27
3.2 Daftar Komponen.....	27
3.3 Blok Diagram	28
3.4 <i>Flowchart</i> Perancangan.....	29
3.5 Perancangan <i>Software</i>	32
3.5.1 Proses Setup dan Install <i>Raspberry Pi 3B+</i>	32
3.5.2 Proses Setup dan Install <i>VNC Viewer</i>	32
3.6 Perancangan Elektronik	43
3.7 Perancangan Mekanik	44
3.8 Prinsip Kerja Alat.....	45
BAB IV PEMBAHASAN	46
4.1 Tujuan Pengukuran Alat	46
4.2 Alat-Alat Yang Digunakan	46
4.3 Prosedur Pengujian	47
4.4 Data Hasil Percobaan dan Pengukuran	48
4.4.1 Data Percobaan Fungsi Kamera Saat Mendeteksi Api dengan Algoritma Haar Cascade	48
4.5 Spesifikasi Alat	56
4.6 Analisa Pengukuran	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	IP Kamera.....	8
Gambar 2.2	Frontside Raspberry Pi 3B+	11
Gambar 2.3	Backside Raspberry Pi 3B+	11
Gambar 2.4	Tampilan Utama Pada Raspbian	12
Gambar 2.5	Logo Bahasa Pemrograman Python	12
Gambar 2.6	Logo OpenCV	12
Gambar 2.7	Contoh Citra Digital	13
Gambar 2.8	Contoh Citra Biner	13
Gambar 2.9	Contoh Citra <i>Grayscale</i>	13
Gambar 2.10	Contoh Citra Berwarna.....	13
Gambar 2.12	Logo VNC Viewer	19
Gambar 2.13	Logo <i>Email</i>	23
Gambar 3.1	Blok Diagram	23
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Sistem Alat.....	24
Gambar 3.3	Menjalankan Flash OS Raspbian	26
Gambar 3.4	Proses Sedang Berlangsung	26
Gambar 3.5	Proses Selesai	29
Gambar 3.6	Pembuatan SSH.....	31
Gambar 3.7	Proses Pemilihan <i>WiFi Raspberry</i>	31
Gambar 3.8	Proses <i>Scan</i> Perangkat Yang Terhubung	32
Gambar 3.9	Download <i>Putty</i>	33
Gambar 3.10	Proses Menambahkan User dan Password.....	33
Gambar 3.11	Tampilan Setelah Login	34
Gambar 3.12	Proses Konfigurasi <i>Raspberry Pi</i>	34
Gambar 3.13	<i>Interfacing Options</i>	35
Gambar 3.14	Proses Menghubungkan ke <i>VNC Viewer</i>	35
Gambar 3.15	Proses Menghubungkan ke <i>VNC Viewer</i>	36
Gambar 3.16	Proses Telah Terhubung ke <i>VNC Viewer</i>	36
Gambar 3.17	Tampilan <i>Raspberry Pi</i> Setelah Login	37
Gambar 3.18	Mengupdate File dari <i>Raspository</i>	37
Gambar 3.19	Tampilan Web Download <i>VNC Viewer</i>	38
Gambar 3.20	Tampilan Setup <i>VNC Viewer</i>	38
Gambar 3.21	<i>Lisensi Aggrement</i> pada <i>VNC Viewer</i>	39
Gambar 3.22	Pilih Tempat Penyimpanan <i>VNC Viewer</i>	39
Gambar 3.23	Tampilan <i>VNC Viewer</i> Siap Dimulai	40
Gambar 3.24	Tampilan awal <i>VNC Viewer</i>	40
Gambar 3.25	Rangkaian Elektronik <i>Raspberry</i> dengan IP Kamera.....	41
Gambar 3.26	Rangkaian Skematik Rangkaian <i>Raspberry Pi 3 B+</i>	41

Gambar 3.27 IP Kamera.....	42
Gambar 3.28 <i>Raspberry Pi 3B+</i>	42
Gambar 4.1 Saat Pengukuran Api lilin Siang Hari pada jarak 1 m.....	49
Gambar 4.2 Saat Pengukuran Api lilin Malam Hari pada jarak 1m	51
Gambar 4.3 Saat Pengukuran Api obor Siang Hari pada jarak 1 m.....	53
Gambar 4.4 Saat Pengukuran Api obor Malam Hari pada jarak 1m	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Komponen Alat.....	29
Tabel 4.1 Daftar Alat Yang Digunakan	47
Tabel 4.2 Data Percobaan Hasil Kamera Saat Mendeteksi Api lilin Siang Hari	48
Tabel 4.3 Data Percobaan Hasil Kamera Saat Mendeteksi Api lilin Malam Hari	50
Tabel 4.4 Data Percobaan Hasil Kamera Saat Mendeteksi Api obor Siang Hari	52
Tabel 4.4 Data Percobaan Hasil Kamera Saat Mendeteksi Api obor Malam Hari	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Program *Image Processing* Algoritma Pengenal Api
- Lampiran 9 Gambar Data Saat Pengukuran
- Lampiran 1 *Datasheet Raspberry Pi 3B+*