

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI LAMPU LALU LINTAS
OTOMATIS BERDASARKAN JUMLAH KENDARAAN
MENGUNAKAN KAMERA DAN METODE PENGOLAHAN CITRA**

SKRIPSI

***Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta***

Oleh :

MUHAMAD KADAFI

2110017111026



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2025

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBARAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI LAMPU LALU LINTAS
OTOMATIS BERDASARKAN JUMLAH KENDARAAN
MENGUNAKAN KAMERA DAN METODE PENGOLAHAN CITRA

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi dan
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Disusun Oleh:

Muhamad Kadafi
2110017111026

Disetujui Oleh:
Pembimbing

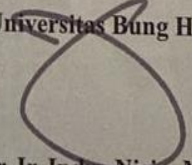
Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
NIDN: 1028076501

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknologi Industri


Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
NIDN: 1012097403

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
NIDN: 1028076501

LEMBARAN PENGUJI

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI LAMPU LALU LINTAS
OTOMATIS BERDASARKAN JUMLAH KENDARAAN
MENGUNAKAN KAMERA DAN METOD PENGOLAHAN CITRA

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Muhamad Kadafi
2110017111026

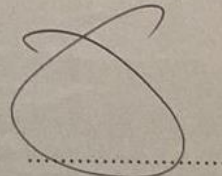
Dipertahankan di depan penguji skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Hari / Tanggal: Jumat / 19 September 2025

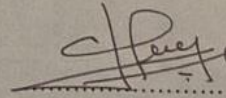
No Nama

Tanda Tangan

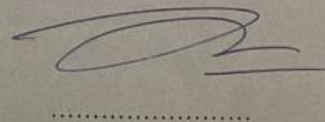
1. Dr., Ir. Indra Nisja, M.Sc.
(Ketua dan Penguji)



2. Ir. Cahayahati, M.T.
(Penguji)



3. Ir. Arzul, M.T.
(Penguji)



ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan sistem kendali lampu lalu lintas otomatis berdasarkan jumlah kendaraan dengan memanfaatkan kamera dan metode pengolahan citra. Untuk mengatasi permasalahan ini, dirancang sebuah prototype sistem lampu lalu lintas yang adaptif pada simpang empat. Dalam perancangan ini menggunakan 4 kamera yang diletakkan pada 4 simpang yang digunakan untuk mendeteksi jumlah kendaraan, kemudian data diproses menggunakan metode pengolahan citra dan hasilnya dikirimkan ke mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama. Delay pada proses deteksi kendaraan terjadi akibat perangkat keras yang digunakan dalam pemrosesan citra. Setiap kendaraan yang terdeteksi memperoleh durasi waktu lampu hijau yang sudah ditentukan, sehingga simpang dengan jumlah kendaraan lebih banyak mendapatkan durasi nyala hijau lebih lama. Pada penelitian ini dilakukan 3 kali percobaan, percobaan pertama diatur jumlah kendaraan 1 disetiap simpang, hasilnya semua simpang diberikan 2 detik durasi lampu hijau. Pada Percobaan kedua diatur jumlah kendaraan disetiap simpang berbeda, simpang pertama 1 kendaraan, simpang kedua ada 2 kendaraan, simpang ketiga 3 kendaraan, dan simpang keempat 4 kendaraan, hasilnya durasi lampu hijau pada simpang pertama 2 detik, simpang kedua 4 detik, simpang ketiga 6 detik, dan simpang keempat 8 detik. Sementara itu di pengujian ketiga terdapat perbedaan hasil karena salah satu simpang tidak memiliki kendaraan, hasilnya di simpang yang tidak memiliki kendaraan lampunya akan selalu merah. Pengujian sistem ini berlangsung selama satu periode, dimana dari proses kamera menangkap gambar disetiap simpang sampai dengan durasi lampu hijau disetiap simpang. Dengan demikian, sistem dapat bekerja secara adaptif dalam mengatur lalu lintas dan menjadi solusi alternatif terhadap lampu lalu lintas berbasis waktu tetap yang masih banyak digunakan di Indonesia.

Kata kunci: Lampu Lalu Lintas Otomatis; Pengolahan Citra; Kamera; ESP32.

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1Latar Belakang	7
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Batasan Masalah.....	8
1.4Tujuan Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Lampu Lalu Lintas.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sistem Lampu Lalu Lintas Otomatis	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Kamera	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Metode Pengolahan Citra	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 LED	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Esp32	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Software Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Software Python.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 PowerShell.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
3.3.2Software Python.....	Error! Bookmark not defined.

3.3.3Software PowerShell	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5Deskripsi Sistem dan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.6Flowchart Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.7Blok Diagram Perancangan Perangkat Keras (Hardware) .	Error! Bookmark not defined.
3.8Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1Deskripsi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.3Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	Error! Bookmark not defined.
4.3.1Pengujian ESP32	Error! Bookmark not defined.
4.3.2Pengujian LED.....	Error! Bookmark not defined.
4.4Pengujian Perangkat Lunak (Software).....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1Pengujian Software Python	Error! Bookmark not defined.
4.4.2Pengujian Software Arduino IDE.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3Pengujian Software PowerShell	Error! Bookmark not defined.
4.5Pengujian Sistem Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1Pengujian Pertama	Error! Bookmark not defined.
4.5.2Pengujian Kedua.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.3Pengujian Ketiga.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VKESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu lalu lintas adalah lampu yang dapat mengatur arus lalu lintas disuatu persimpangan jalan. Di Indonesia penerapan lampu lalu lintas yang sudah ada masih perlu dikembangkan lagi agar dapat memenuhi kebutuhan para pengendara, dimana dibutuhkannya sistem yang efisien sebagai upaya penertiban arus lalu lintas. Dampak yang terjadi jika sistem ini masih seperti biasa dimana pengaturan lama lampu hijau sama disetiap simpang, maka bisa terjadi adanya keteledoran pengendara yang bisa menyebabkan kecelakaan. Maka dari itu digunakannya penggunaan teknologi sistem program metode deteksi objek kendaraan menggunakan metode YOLO (*You Only Look Once*) yang nantinya dapat menjadi salah satu solusi untuk memaksimalkan fungsi kamera sebagai pendeteksi jumlah kendaraan bermotor yang dapat mengatur lampu lalu lintas sesuai kepadatan setiap arus kendaraan dipersimpangan jalan (Muhammad Irfaan Hadi dkk., 2022).

Sistem pengaturan lampu lalu lintas yang secara umum digunakan di Indonesia selama ini adalah dengan pengaturan berbasis waktu tetap. Dengan menggunakan pengaturan berbasis waktu tetap seperti sekarang ini maka banyak atau sedikit-nya jumlah kendaraan yang berada pada jalur-jalur persimpangan tidak mempengaruhi kinerja lampu lalu lintas. Kondisi ini sering menjadi tidak efektif terutama ketika dari semua jalur persimpangan sepi sehingga seorang pengendara masih harus menunggu lampu hijau hingga waktu yang cukup lama. Demikian juga ketika pada kondisi dan waktu tertentu kendaraan dari salah satu jalur sangat padat sedangkan pada jalur lain sepi maka akan terjadi antrian kendaraan yang sangat panjang dengan pemanfaatan waktu lampu lalu lintas yang sesuai waktu setting awal (tetap), hal-hal demikian tentu menyebabkan lampu lalu lintas tidak efektif dalam membantu kelancaran lalulintas. (Hartoyo dkk., 2021).

Peningkatan jumlah kendaraan dan meningkatnya jumlah pejalan kaki tidak disertai dengan peningkatan infrastruktur maupun sumber daya yang memadai. Solusi yang ditawarkan oleh pemerintah diantaranya membangun jalan baru dan membuat jalan layang. Didukung juga dengan pengembangan faktor pendukung lain yang berintegrasi infrastruktur maupun jalan raya yang ada. Namun masalah lalu lintas sangat rumit karena keterlibatan berbagai parameter, di antaranya arus lalu lintas bergantung pada waktu dimana jam sibuk lalu lintas, umumnya terjadi pada pagi hari dan sore hari dan pada hari-hari kerja, Sistem lampu lalu lintas yang ada bekerja dengan pengaturan waktu yang statis sehingga pengaturan durasi lampu lalu lintas tidak sesuai dengan kondisi *real-time* pada persimpangan (Agung Darma Sutisna dkk., 2021).

Pada penelitian ini, penulis akan melakukan perancangan sebuah alat untuk mengatur durasi lampu hijau pada simpang empat dalam bentuk prototype dengan judul “Perancangan Sistem Kendali Lampu Lalu Lintas Otomatis Berdasarkan Jumlah Kendaraan Menggunakan Kamera dan Metode Pengolahan Citra”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem kendali lampu lalu lintas otomatis berbasis kamera dan metode pengolahan citra.
2. Bagaimana metode pengolahan citra dapat digunakan untuk mendeteksi dan menghitung jumlah kendaraan di setiap jalur persimpangan.
3. Bagaimana sistem dapat mengatur durasi lampu hijau secara otomatis berdasarkan hasil deteksi jumlah kendaraan.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga pembahasan materi dalam penelitian ini lebih terarah, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem dirancang dalam bentuk prototype dan hanya diterapkan pada model persimpangan empat jalur.
2. Dalam setiap frame, kamera hanya mampu mendeteksi hingga empat

kendaraan secara bersamaan.

3. Jenis kendaraan yang dideteksi dibatasi pada kendaraan roda dua dan roda empat.
4. Sistem kendali hanya menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem kendali lampu lalu lintas otomatis berdasarkan jumlah kendaraan.
2. Mengimplementasikan metode pengolahan citra untuk mendeteksi dan menghitung jumlah kendaraan pada setiap simpang dalam bentuk prototype.
3. Menghasilkan sistem kontrol durasi lampu hijau yang sesuai dengan jumlah kendaraan yang terdeteksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penulisan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan solusi alternatif terhadap sistem lampu lalu lintas yang masih berbasis waktu tetap.
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem transportasi cerdas berbasis teknologi citra digital dan kamera.

Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang *smart traffic light system*.