

SISTEM KONTROL LAMPU LALU LINTAS BERDASARKAN KEPADATAN JALAN MENGGUNAKAN KAMERA RASPBERRY PI3 BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Eko Ramadhan, Pissesti Adityo, Hafizd Ibnu Hajar

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta

Email: eko_sttpln@yahoo.com, pissesti@gmail.com, muhfiezd_241091@yahoo.com

ABSTRAK

“Sistem Kontrol Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Kepadatan Jalan Menggunakan Kamera Raspberry PI3 Berbasis *Programmabel Logic Controller*” dimaksudkan untuk mengetahui susunan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (Software) dari sistem yang akan dibuat, serta yang terpenting adalah mendapatkan suatu sistem perangkat lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan menggunakan raspberry yang dikendalikan oleh sebuah PLC (*Programmabel Logic Controller*).

Sehingga didapat SISTEM KONTROL LAMPU LALU LINTAS BERDASARKAN KEPADATAN JALAN MENGGUNAKAN KAMERA RASPBERRY PI3 BERBASIS *PROGRAMMABEL LOGIC CONTROLLER* yang terdiri dari Selector switch, milih keadaan ON atau keadaan OFF yang berfungsi memberi sumber kerangkaian panel. Tombol Start, berfungsi untuk mengawali alat dalam beroperasi. Tombol Stop, berfungsi untuk mengahiri alat dalam beroperasi. Lampu listrik, sebagai lampu traffic light. Kamera raspberry PI3 (sensor), berfungsi untuk mendeteksi kepadatan kendaraan berdasarkan Jumlah kendaraan. Programmable Logic Controller (PLC), berfungsi pengendali sistem.

Perancangan ini diprogram oleh sebuah komputer yang akan mengirim data-datanya ke PLC MITSUBISHI MELSEC FX₀-30MR dengan menggunakan kabel data dan PLC sebagai kendali sistem ini. Sistem disini adalah perempatan jalan yang diatur oleh sebuah lampu lalu lintas yang masing-masing jalurnya memiliki satu buah sensor kamera, dari tiang lampu lalu lintas yang menyatakan dua keadaan yaitu tidak padat (keadaan normal) dan padat. Untuk keadaan normal pada salah satu jalur maka nyala lampu hijau pada jalur tersebut 30 detik, untuk nyala lampu kuning keadaan normal 5 detik, dan keadaan yang menyatakan semua jalur normal pada satu putaran maka nyala lampu merah pada setiap jalur maka akan menyala selama 109,5 detik. Jika jalur tersebut menyatakan keadaan padat maka nyala lampu hijau pada jalur tersebut 60 detik, untuk nyala lampu kuning keadaan padat 5,5 detik, dan jika salah satu jalur ada sensor yang menyatakan keadaan padat maka nyala lampu merah akan menyala selama 140,5 detik.

Kata kunci: Kamera, Raspberry PI3, PLC

ABSTRACT

"Traffic Light Control System Based on Road Density Using a Raspberry PI3 Camera Based on Programmabel Logic Controller" is intended to determine the hardware and software arrangement of the system to be made, and the most important thing is to get a traffic light system based on road density using raspberries that are controlled by a PLC (Programmable Logic Controller).

In order to get a TRAFFIC LIGHT CONTROL SYSTEM BASED ON THE ROAD DENSITY USING THE RASPBERRY PI3 CAMERA BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER consisting of Selector switch, choose ON or OFF conditions that serve to provide the source of the panel array. Start button, serves to start the tool in operation. Stop button, functions to end the tool in operation. Electric lights, as traffic light. Raspberry PI3 camera (sensor), functions to detect vehicle density based on the number of vehicles. Programmable Logic Controller (PLC), functions as a system controller.

This design is programmed by a computer that will send its data to the MITSUBISHI MELSEC FX₀-30MR data by using a data cable and PLC as the control of this system. This system is a crossroad that is regulated by the traffic lights, each of them has one camera sensor, from a traffic light pole that states two conditions, namely non-solid (normal) and solid. For normal conditions on one of the lanes, the green light is 30 seconds, for the yellow light in normal conditions is 5 seconds, and the condition that states all the lanes are normal at one turn then the red light on each lane will light for 109.5 seconds. If the line states solid then the green light on the lane is 60 seconds, for the yellow light is 5.5 seconds in solid condition, and if one of the lines has a sensor that states solid then the red light will light for 140.5 seconds.

Keywords: Camera, Raspberry PI3, PLC

PENDAHULUAN

Kehidupan sehari-hari banyak masyarakat menggunakan kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil, bis dan lain-lain. Fenomena yang terjadi di masyarakat yaitu mereka lebih memilih kendaraan pribadi dibanding menggunakan transportasi umum. Sehingga volume kendaraan di jalan meningkat yang menyebabkan naiknya tingkat kemacetan disetiap perempatan. Waktu terjadinya macet pagi jam 07.00-08.00 WIB dan 17.00-18.00 WIB, itu pun terjadi penumpukan pada salah satu jalur. Pada jam-jam tersebut mulai melakukan aktifitas misalnya berangkat kerja dan pulang kerja.

Berdasarkan latar belakang itu, maka dirancanglah sistem kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan menggunakan kamera raspberry pi3 berbasis *programmable logic controller*. Kamera yang berfungsi membaca kepadatan jalan sebagai antarmuka dari raspberry pi3, unit ini yang memproses data atau menyatakan suatu jalur padat atau normal sebagai input sensor PLC (*programmable logic controller*). PLC itu sendiri berfungsi sebagai pengendali sistemnya, sehingga pembagian waktu *traffic light* untuk setiap jalur persimpangan yang lebih efektif.

STUDI LITERATUR

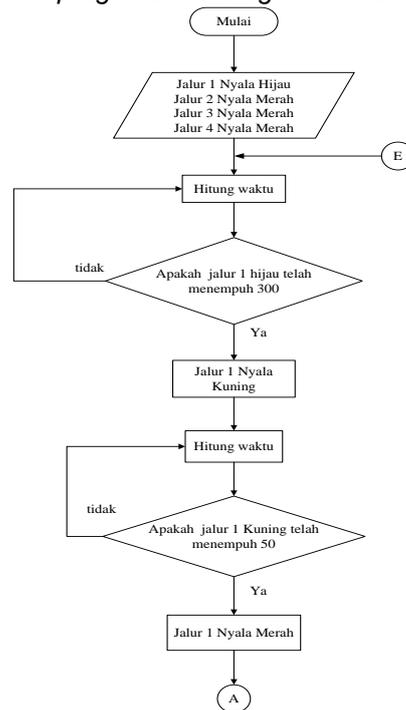
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lusi Risky Faradila, Yanita Fibriliyanti, Nasron, jurusan teknik elektro, politeknik negeri sriwijayari (2017) yang berjudul deteksi kepadatan dan pembagian waktu pada simulasi lampu lalu lintas di persimpangan, menyebutkan bahwa dengan menggunakan sensor kepadatan pada setiap jalur persimpangan jalan akan di proses dengan image processing menjadi frame-frame gambar yang selanjutnya akan di deteksi dengan menggunakan metode wavelet. Sehingga di dapatkanlah pembagian waktu *traffic light* untuk setiap jalur persimpangan yang lebih efektif.

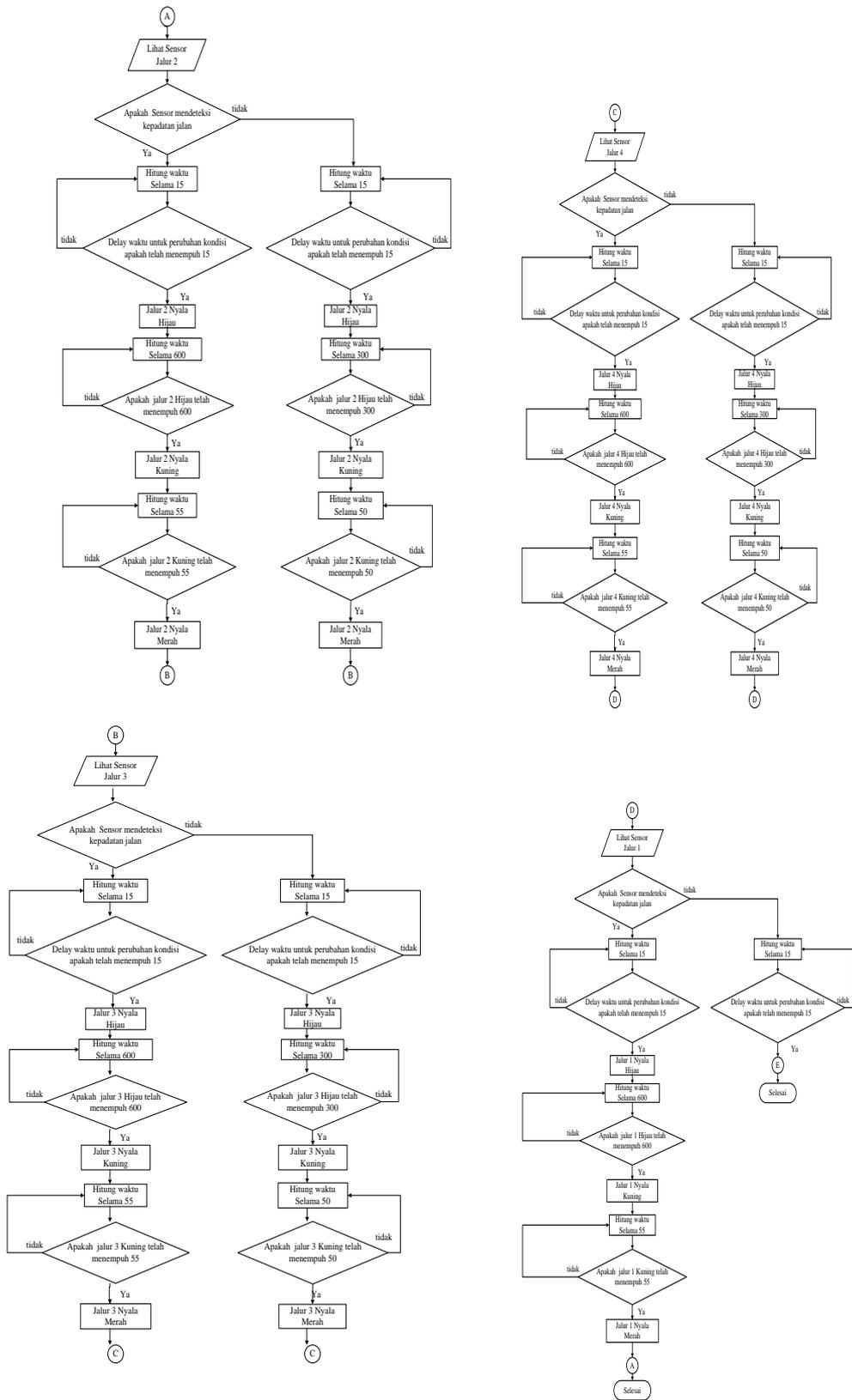
penelitian yang dilakukan oleh Geminiesty Lathifasari Djavendra, Siti Aisyah, Eko Rudiawan Jamzuri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam, (2018) yang berjudul desain sistem pengatur lampu lalu lintas dengan identifikasi kepadatan kendaraan menggunakan metode *subtraction*, menyebutkan bahwa dengan program

metode pengolahan citra (*smoothing*, *erosion* dan *dilation*) dikombinasi dengan *background subtraction*, untuk mendeteksi objek kendaraan dengan menggunakan satu kamera untuk semua simpang. Secara *hardware*, system ini terdiri atas beberapa bagian, antara lain kamera yang berfungsi untuk memantau kondisi jalan, lalu hasil pengamatan diolah di PC menggunakan metode pengolahan citra sehingga didapatkan jumlah piksel putih untuk mengetahui persentase panjang antrian dan kepadatan kendaraan di setiap jalur jalan. Kemudian data persentase dikirim kemikrokontroler ATMega328 yang berfungsi sebagai piranti untuk mengontrol setiap perubahan lampu lalu lintas di setiap simpangan.

METHODOLOGI

Berikut ini adalah flowchart dari perancangan sistem tugas akhir ini yaitu perancangan prototipe sistem kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan menggunakan kamera raspberry pi3 berbasis *programmabel logic controller*.





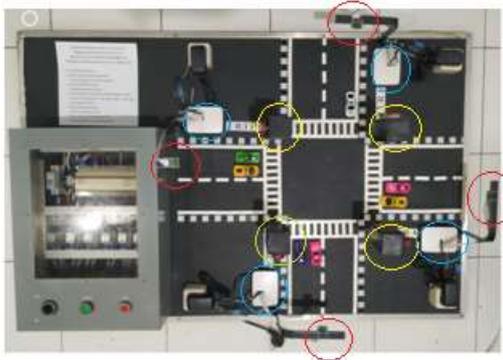
Gambar 1 Flowchart perancangansistem

HASIL DAN DISKUSI

Pengujian sistem merupakan pengujian dari *Hardware* dan *Software* meliputi beberapa pengujian terhadap komponen – komponen yang digunakan, yaitu:

Pengujian *Hardware*

Pengujian yang dilakukan adalah dengan memastikan hasil perancangan berfungsi baik dan sesuai yang di inginkan, berikut ini hasil gambar perancangan seperti pada gambar.2.



Gambar 2. Hasil Perancangan

Berdasarkan gambar hasil perancangan lingkaran warna merah adalah peletakan sensor kamera, lingkaran warna kuning adalah peletakan lampu lalulintas, lingkaran warna biru adalah peletakan raspberry pi3. Setelah hasil perancangan, pengujian alat masukan dan keluaran dari perangkat keras yang dipasang pun di uji agar berjalan dengan baik, sehingga perangkat ini dapat dengan tepat mengontrol sistem kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan menggunakan kamera raspberry pi3 berbasis *programmable logic controller* tersebut. Hasil dari pengujian ini dapat diketahui pada Tabel.1

Tabel 1. Uji Input dan Output PLC

N0	Alamat Device	Input / Output	Tegangan	Keterangan	Hasil
1	X000	Input	-24 VDC	Push Button On Memulai program	√
2	X001	Input	-24 VDC	Relay Sensor 1	√
3	X002	Input	-24 VDC	Relay Sensor 2	√
4	X003	Input	-24 VDC	Relay Sensor 3	√
5	X004	Input	-24 VDC	Relay Sensor 4	√

6	X010	Input	-24 VDC	Push Button Off Mengahiri Program	√
7	Y000	Output	-24 VDC	Lampu Merah jalur 1	√
8	Y001	Output	-24 VDC	Lampu Kuning Jalur 1	√
9	Y002	Output	-24 VDC	Lampu Hijau Jalur 1	√
10	Y003	Output	-24 VDC	Lampu Merah jalur 2	√
11	Y004	Output	-24 VDC	Lampu Kuning Jalur 2	√
12	Y005	Output	-24 VDC	Lampu Hijau Jalur 2	√
13	Y006	Output	-24 VDC	Lampu Merah jalur 3	√
14	Y007	Output	-24 VDC	Lampu Kuning Jalur 3	√
15	Y010	Output	-24 VDC	Lampu Hijau Jalur 3	√
16	Y011	Output	-24 VDC	Lampu Merah jalur 4	√
17	Y012	Output	-24 VDC	Lampu Kuning Jalur 4	√
18	Y013	Output	-24 VDC	Lampu Hijau Jalur 4	√

Pengujian *Software*

Pengujian sistem *software* dengan pengujian dari hasil pengujian sistem sensor kepadatan dan hasil pengujian rangkaian sistem kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan menggunakan raspberry pi3 berbasis *programmable logic controller*, meliputi pengujian Sistem Sensor Kepadatan

Dengan program pengujian sistem sensor kepadatan sebagai pendukung sistem kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan menggunakan kamera raspberry pi3 berbasis *programmable logic controller*, ditujukan untuk mengatasi kemacetan. Yang dimaksud dengan mengatasi kemacetan disini adalah apabila terjadi kemacetan pada salah satu jalur atau lebih maka jalur yang mengalami kemacetan tersebut nyala lampu hijau pada jalur-jalur yang mengalami kemacetan akan menyala lebih lama dari keadaan jalan normal (tidak macet). Kita dapat melihat table gambar dari hasil pengujian sensor kepadatan jalan menggunakan kamera seperti Tabel 2

Tabel 2. Uji Kepadatan Jalan

No	Kondisi Jalan	Sampel Gambar Di Command Line Dan Sampel Gambar Kepadatan Kendaraan
1	Kondisi Jalan Normal	
2	Kondisi Jalan Ramai (Padat)	

Dari hasil table diatas bahwa ada dua kemungkinan pernyataan yaitu kondisi jalan normal atau kondisi jalan ramai (padat). Dalam pengujian ini jenis kendaraan bias mempengaruhi penjumlahan sensor kepadatan, dimana ada mobil yang terhitung dua untuk penjumlahannya yang dapat mempengaruhi keakurasiannya.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Telah berhasil memprogram PLC sistem simulasi kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan berbasis programmable logic controller.
2. Telah dibuat program yang menyatakan keadaan normal dan keadaan padat. Untuk nyala lampu Hijau keadaan normal 30 detik, lampu kuning 5 detik, dan lampu merah 109,5 detik, sedangkan Untuk nyala lampu Hijau pada jalur yang padat selama 60 detik, lampu kuning 5,5 detik, dan lampu merah 140,5 detik.
3. Unjuk kerja sistem simulasi kontrol lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan jalan berbasis programmable logic controller masih ada kekurangan seperti pada gambar pengujian ada pembacaan yang *double* tidak sesuai yang diharapkan karena bermacam-macam faktor, untuk kendali yang mendeteksi kepadatan kendaraan menggunakan kamera raspberry pi3 yang mempengaruhi lamanya nyala lampu hijau di jalur yang padat.

DAFTAR PUSTAKA

Andriansyah. (2017). Cara Mengatur dan Menjalankan Camera V2 Pada Raspberry Pi3. Diambil dari website: <https://raspberrypian.blogspot>

<https://www.pyimagesearch.com/2017/01/cara-mengatur-menjalankan-camera-v2.html>.

Andrian Rosebrock. (2017). Raspbian Stretch: install OpenCV3 + Python on your Raspberry Pi. Diambil dari website: <https://www.pyimagesearch.com/2017/09/04/raspbian-stretch-install-opencv-3-python-on-your-raspberry-pi/>.

Andrian Rosebrock. (2017). Raspbian Stretch: install OpenCV3 + Python on your Raspberry Pi. Diambil dari website: <https://www.youtube.com/watch?v=j6RD3X94rEA&list=FLTwwgZqRZkDNLnvss2s8fw&index=2&t=0s>

Baiza Achmad. (2007). Pemrograman PLC Menggunakan Simulator. Yogyakarta: Andi Offset.

Guido van Rossum. (2012). *Python Tutorial Release 3.2.3*. Python Software Foundation.

Matt Richardson and Shawn Wallace. (2013). *Getting Started with Raspberry Pi*. United States of America. O'Reilly Media.

Node Elektronika. (2016). Mengenal Pi GPIO. Diambil dari website: <http://sorayakit.blogspot.com/2016/11/mengenal-pi-gpio.html>.

Utakatikmikro's. (2018). Memulai Raspberry Pi Tata Cara Instalasi Raspberry Pi 2 dan 3. Diambil dari website: <https://utakatikmikro.com/2018/05/18/memulai-raspberry-pi-tata-cara-instalasi-raspberry-pi-2-dan-3/>.

Ridwan Fadjat Septian. (2013). *Belajar Pemrograman Python Dasar*. Bandung: POSS – UPI

Rusmadi Dedy. (1996). *Seri Elektronika "Digital dan Rangkaian"* edisi pertama. Bandung: Pionir Jaya.

Setiawan Iwan. (2006). Programmable Logic Controller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi Offset.

Yuhendri Dedek. 2018. *Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis*. Pengajar Akademik Teknik Indonesia Cut Meutia Medan.

_____. 1994. *Programmable Logic Controller: Using Manual of Mitsubishi Melsec-A*. Tokyo: Mitsubishi.

_____. 1994. *Programmable Logic Controller: Programming Manual of Mitsubishi Melsec-A*. Tokyo: Mitsubishi.

_____. (1996). *RS Component Catalogue*. Jakarta