

Pengembangan Perancangan Smart Traffic Light Berbasis LDR Sensor Dan Timer Delay System

Alfith*, Kartiria

Dosen Teknik Elektro Institut Teknologi Padang
E-mail: alfith.st.tumanguang@gmail.com

ABSTRACT

Traffic light is a road mark that is used to regulate the smooth flow of traffic at a crossroads, by giving road users the opportunity to move alternately from each direction. This development is intended to know the working principle of a smart traffic light with a microcontroller and reduce waiting times for the porters at each intersection. When the four intersections are empty then the four intersections of lights will remain red, if at one intersection there is a vehicle then the intersection of the LDR sensor will detect the vehicle, the light will automatically be green and the other three intersections will remain red, if at one intersection and intersection two vehicles will have three intersections and four intersections will remain red and the intersections one and two will automatically turn green according to the specified delay timer, if there are vehicles at three intersections (intersections 1, 2 and 4) then the green light will launch automatically at the intersection clockwise with the specified delay, so also at the four intersections will work like ordinary light traffic with a delay determined clockwise.

Keywords: *Microcontroller, LDR sensor, timer*

ABSTRAK

Traffic light merupakan sebuah marka jalan yang digunakan untuk mengatur kelancaran lalu lintas di suatu persimpangan jalan, dengan cara memberi kesempatan pengguna jalan dari masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Pengembangan ini dimaksudkan untuk mengetahui prinsip kerja dari smart traffic light dengan mikrokontroler dan mengurangi waktu tunggu para pengendara di setiap persimpangan. Ketika keempat simpang dalam keadaan kosong maka keempat simpang lampu akan tetap merah, apabila pada satu simpang ada kendaraan maka simpang tersebut maka sensor LDR akan mendeteksi kendaraan, lampu secara otomatis akan hijau dan tiga simpang yang lainnya akan tetap merah, apabila pada simpang satu dan simpang dua ada kendaraan maka simpang tiga dan simpang empat akan tetap merah dan simpang satu dan dua tersebut akan hijau secara otomatis bergantian sesuai timer delay yang ditentukan, apabila ada kendaraan pada tiga simpang (simpang 1, 2 dan 4) maka lampu hijau akan melooping secara otomatis pada simpang tersebut searah jarum jam dengan delay yang ditentukan, begitu juga pada keempat simpang akan bekerja seperti traffic light biasa dengan delay yang ditentukan searah jarum jam.

Kata Kunci: Mikrokontroler, sensor LDR, timer

1. PENDAHULUAN

Traffic light adalah cahaya yang digunakan untuk mengatur kelancaran lalu lintas di suatu persimpangan jalan dengan cara memberi kesempatan pengguna jalan dari masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Karena fungsinya yang begitu penting maka lampu lalu lintas harus dapat dikendalikan atau dikontrol semudah dan seefisien mungkin guna memperlancar arus lalu lintas di suatu persimpangan jalan [1].

Seiring dengan perkembangan zaman yang juga disertai dengan perkembangan teknologi, jumlah kendaraan yang ada terus bertambah banyak sehingga lalu lintas di jalan juga semakin bertambah padat, akan tetapi hal tersebut tidak diikuti dengan perkembangan infrastruktur yang ada. Perkembangan tersebut membawa dampak terhadap sistem lalu lintas yang ada yaitu dalam sistem pengaturan waktu penyalaan *traffic light* [2].

Sebagian besar pengendalian pewaktu sistem *traffic light* yang ada pada saat ini masih menggunakan pewaktu yang sudah terpasang pada sistemnya dan tidak memiliki fitur pengaturan pewaktu penyalaan. Hal itu menyebabkan operator tidak dapat mengubah-ubah waktu nyala lampu lalu lintas pada tiap-tiap arah setiap saat, untuk menyesuaikan kondisi jalan dan kepadatan kendaraan yang ada pada tiap ruas jalan. Hal itu adalah sebagian kekurangan dari pengendalian *traffic light* pada saat ini [3].

Pengendalian lampu dengan Program Logic Control (PLC), pengaturan *traffic light* dengan PLC memiliki kekurangan dalam pengaturan pewaktuannya karena sulit diatur secara real time. Kekurangan tersebut timbul karena untuk pemrogramannya harus terhubung dengan komputer [4]. Dalam perkembangan yang lebih lanjut dibuatlah sistem *traffic light* yang dikendalikan dengan Radio

Frekuensi (RF), akan tetap berkomunikasi dengan radio kurang aman baik adanya gangguan dari sinyal noise maupun gangguan dari unsur manusia yang jail. Hal tersebut coba diperbaiki dengan pembuatan sistem traffic light yang berbasis Personal Computer (PC) [5].

Pengendalian dengan PC memiliki kelebihan pada memori yang besar dan memiliki sistem pewaktuian yang mudah diatur, disamping itu pula untuk pengawasannya pun akan lebih mudah. Namun sistem pengendalian traffic light yang berbasis PC memiliki kendala dalam hal pemasangannya. Hal ini terkait dengan sistem transfer data serial yang terbatas jaraknya. Disamping itu juga pengendalian menggunakan PC memiliki kelemahan dalam sistem pengkabelannya yang lebih rumit dan pembiayaan yang cenderung lebih mahal [2].

Berdasarkan penelitian yang telah ada peneliti mencoba untuk mengembangkan penelitian sebelumnya yaitu pengendalian blok traffic light yang dilengkapi dengan pengaturan jam sibuk (*rush hour*) yang berbeda-beda, dan pewaktuannya dapat diatur dengan tombol, sehingga dapat dipilih dan disesuaikan dengan tingkat kepadatan yang ada [6].

Pengkondisian kapan jam sibuk yaitu ketika memasuki jam-jam dimana jumlah kendaraan yang menuju ke arah tertentu akan lebih banyak, sebagai contoh pada saat jam akan memasuki waktu kerja dan masuk sekolah maka jumlah kendaraan yang menuju kearah kota akan meningkat dan menjadi padat, sebaliknya jalan yang keluar pusat keramaian cenderung akan lebih sepi. Pengkondisian jam sibuk tersebut diharapkan dapat membantu mengurangi waktu tunggu ketika berada diperempatan saat menunggu traffic light.

Sekarang ini yang banyak digunakan adalah sistem traffic light berbasis mikrokontroler yang dapat digunakan sebagai sarana pemroses logika dan perintah untuk mengatur penyalan lampu traffic. Sistem traffic light berbasis mikrokontroler juga sering dijadikan pilihan karena pembiayaannya yang relative lebih murah [7][8].

2. METODE RANCANGAN

Software (perangkat lunak) yang digunakan pada alat ini adalah CodeVision AVR C Compiler dengan menggunakan bahasa pemrograman C. Software pemrograman dibuat untuk membentuk instruksi-instruksi yang digunakan sebagai perintah pada mikrokontroler agar dapat melakukan proses yang diinginkan.

2.1 Prinsip Dasar Pemrograman

Pada dasarnya sebuah bahasa pemrograman memiliki tiga jenis struktur yaitu sekuensial, percabangan dan pengulangan. Struktur sekuensial

adalah konsep paling dasar dalam pemrograman dimana setiap program dijalankan perbaris. Dengan struktur ini, program yang paling atas otomatis menjadi prioritas utama eksekusi program.

Struktur percabangan diperlukan jika suatu saat diperlukan pengambilan keputusan tentang perintah mana yang akan dikerjakan untuk kondisi tertentu sementara struktur perulangan diperlukan jika suatu program harus dikerjakan berulang-ulang sampai kondisi tertentu dipenuhi. Dalam pembuatan suatu program, ketiga struktur di atas akan sering dijumpai, baik itu menggunakan bahasa pemrograman tingkat rendah seperti bahasa *Assembler*, baik dalam bahasa pemrograman tingkat menengah seperti bahasa C maupun dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi seperti *PASCAL*, *QBASIC*, *COBOL* dan lain lain.

2.2 Algoritma Pemrograman

Langkah pertama dalam merancang software adalah membuat algoritma program. Algoritma merupakan garis besar jalannya suatu program. Salah satu bentuk algoritma dituangkan dalam bentuk Diagram alir (*flowchart*). Dari *flowchart* akan terlihat dengan jelas arah jalannya suatu program.

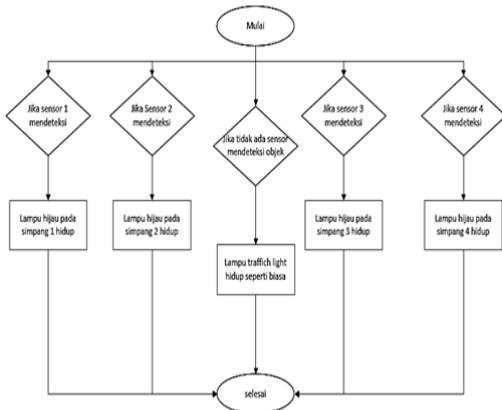
2.3 Membuat Program

Untuk membuat program kontrol alat ini, penulis menggunakan software Code Vision AVR C Compiler. Software ini dapat digunakan untuk pembuatan program kontrol bagi mikrokontroler keluarga AVR.

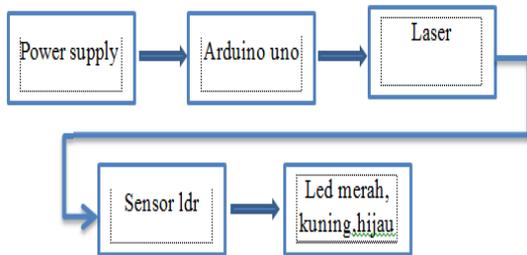
Untuk memulai pemrograman dengan menggunakan Code Vision AVR C Compiler yaitu dengan memilih *create new file* pilih project dan klik OK. Untuk membuat proyek baru dengan bantuan CodeWizardAVR klik Yes pada jendela yang muncul berikutnya. Kemudian lakukan pengaturan pada jendela CodeWizardAVR-untitled.cwp sesuai dengan yang dibutuhkan. setelah selesai, pada file menu pilih Generate, Save and Exit. Beri nama file yang akan dibuat dan klik Save. Setelah itu, maka kita bisa langsung membuat program. [9]

2.4 Diagram Kerja Alat

Sebelum merancang sebuah peralatan maka langkah yang pertama yang harus kita lakukan yaitu membuat perencanaan /gambaran yang ingin kita buat. Karna dengan ini kita lebih mudah menerjemahkan fungsi dari peralatan yang digunakan dan fungsi dari masing-masing blok diagram. Berikut ini blok diagram keseluruhan perencanaan smart traffic light.

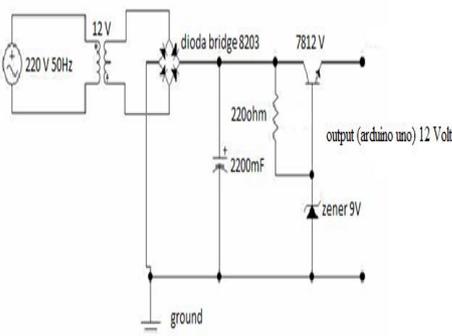


Gambar 1 Flow chart



Gambar 2 Diagram kerja alat

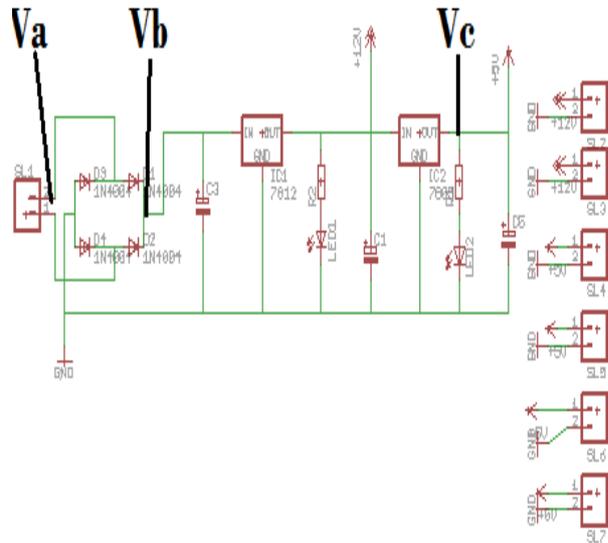
1. Power suplai, fungsi dari blok ini adalah untuk menghidupkan relay DC yang digunakan sebagai switch dari inverter ke transformator. Maka pada blok ini digunakan sebuah trafo 2 Ampere yang fungsinya hanya mensupply arduino uno, sensor LDR dan laser.
2. Arduino uno merupakan pusat untuk pngontrolan pada sensor LDR dan pada led led setiap persimpangan traffic light.
3. Laser berfungsi untuk memancar kan cahaya pada sensensor LDR. Sehingga sensor bias mendeteksi benda yang berada di depan nya.
4. LDR bekerja ketika cahaya pada laser tesebut memancarkan sinar nya sejajar dengan sensor LDR.
5. Led merah kuning hijau berkerja apabila menerima perintah dari sensor LDR.



Gambar 3 Rangkaian power supply

2.5 Pengujian

Pengujian dilakukan pada rangkaian catu daya dan sensor untuk memastikan perangkat dapat bekerja dengan semestinya. Pengujian rangakain catu daya bertujuan untuk mengetahui dan membuktikan tegangan keluaran (V_{out}). Adapun data yang diperoleh dari rangkaian catu daya dapat dilihat di table 1 dibawah ini.



Gambar 4 Titik pengukuran pada power supply

Tabel 1 Hasil pengukuran catu daya

Titik pengukuran	Hasil pengukuran
Va	12 V AC
Vb	14 V DC
Vc	4.6 V DC

Output yang berasal dari transformator masih dalam keadaan arus / tegangan bolak balik. Setelah di searahkan oleh diode bridge kemudian di masukan ke rangkian filter yaitu kapasitor. Kerja kapasitor pada rangakain ini adalah mengisi dan mengosongkan tegangan sehingga gelombang penuh berubah menjadi tegangan yang mempunyai riak yang kecil.

Tabel 2 Pengujian sensor

	Simpang 1		Simpang 2		Simpang 3		Simpang 4	
	Ada cahaya	Tidak ada cahaya						
Sensor	0.01 V	0.0025 V						

Dilihat dari hasil table di atas, maka dapat dianalisa sebagai berikut. Ketika sesor LDR terkena cahaya, tegangan yang dihasilkan membesar dengan

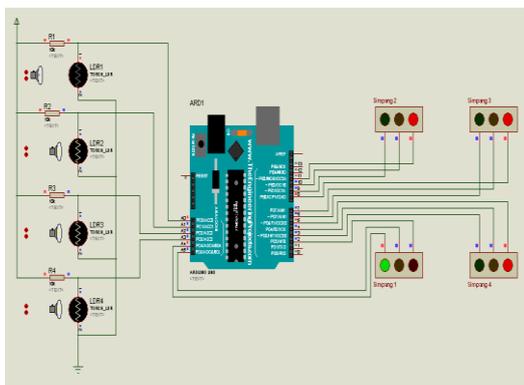
nilai 0.01 V. Sedangkan bila tidak terkena cahaya, tegangan ldr mengecil sekitar 0.0025 V.

Tabel 3 Percobaan pada traffic light

Simpang 1	Simpang 2	Simpang 3	Simpang 4	Ldr 1	Ldr 2	Ldr 3	Ldr 4
✓	-	-	-	✓	-	-	-
-	✓	-	-	-	✓	-	-
-	-	✓	-	-	-	✓	-
-	-	-	✓	-	-	-	✓
✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Traffic light ini menggunakan satu buah sensor pada setiap simpangnya. Ada kemungkinan pada suatu simpang satu sensor tidak terdeteksi atau ldr terkena cahaya, maka lampu hijau akan menyala selama 10 detik kemudian menyala lampu kuning detik dan lampu merah menyala selama 10 detik, kemudian ke simpang selanjutnya. Apabila pada simpang yang selanjutnya tidak ada kendaraan maka sistim akan berpindah pada simpang selanjutnya dan begitu juga pada simpang selanjutnya. Apabila semua simpang mendeteksi kendaraan maka sistim bekerja sesuai arah jarum jam.



Gambar 5 Simulasi Alat



Gambar 6 Design traffic light

Tabel 4 Percobaan pada traffic light

Simpang 1	Simpang 2	Simpang 3	Simpang 4	Ldr 1	Ldr 2	Ldr 3	Ldr 4
✓	-	-	-	✓	-	-	-
-	✓	-	-	-	✓	-	-
-	-	✓	-	-	-	✓	-
-	-	-	✓	-	-	-	✓
✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

4. KESIMPULAN

Rangkaian sensor LDR yang digunakan merupakan prinsip kerja rangkaian pembagi tegangan yang pada dasarnya perubahan nilai sensor akan berpengaruh pada intensitas cahaya yang diterima oleh sensor, maka apabila sensor diasumsikan terhalang oleh mobil maka nilai sensor akan menurun. Rancangan traffic light yang dibuat menggunakan output langsung pada LED tanpa menggunakan output seven segemen untuk menampilkan waktu. Perubahan dan perpindahan pada tiap-tiap simpang dapat dilihat berdasarkan indicator lampu, apabila sensor tidak mendeteksi objek maka otomatis simpang tersebut akan langsung menjadi merah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. ALFITH, "PERANCANGAN SMART TRAFFIC LIGHT BERBASIS MICROCONTROLLER, Journal of Momentum ISSN : 1693-752X," vol. 16, no. 2, pp. 95–100, 2014.
- [2] A. ALFITH, "PERANCANGAN TRAFFIC LIGHT BERBASIS MICROCONTROLLER ATMEGA 16, Journal of Momentum ISSN : 1693-752X," vol. 17, no. 1, pp. 1–7, 2015.
- [3] A. ALFITH, "Perancangan Smart Traffic Light dengan Wireless Module," *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 6, no. 1, pp. 57–62, 2017.
- [4] A. A. H. and I. Batarseh, "A review of charging algorithms for nickel and lithium battery chargers," *IEEE. Trans. Veh. Technology*, vol. 60(3), pp. 830–838, 2011.
- [5] E. K. T. Hiyama, Syafaruddin, "Artificial neural network-polar coordinated fuzzy controller based maximum power point tracking control under partially shade conditions," *IET Renew. Power Gener*, vol. 3(2), pp. 239–253, 2009.

- [6] B. S. and G. A. Rincón-Mora, "Accurate, compact and power-efficient Li-Ion battery charger circuit," *IEEE Trans. Circuits Syst*, vol. 53(11), pp. 1180–1184, 2006.
- [7] K. K. Alfith Alfith, "Development and Designing Smart Traffic Light with Xbee Pro," 2018, p. 01009.
- [8] and H. C. L. Y. C. Kuo, L. J. Liu, "Analog Controller IC Design for Single-Stage Photovoltaic Inverters," in *International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, 2011, pp. 2423–2426.
- [9] A. ALFITH, "KONFIGURASI BATTERY PADA PEMBANGKIT RENEAWABLE ENERGI, *Journal of Teknik Elektro ITP* ISSN :2252-3472," vol. 4, no. 1, pp. 46–50, 2015.