

PENGHITUNG *SETPPOINT DOWN COUNTER* OTOMATIS PADA LAMPU LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN PANEL LED DOT MATRIX

Galih Mustiko Aji¹, Purwiyanto²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap
E-mail: galihma@gmail.com, purwi_1979@yahoo.com

ABSTRACT

Down counter on the traffic light provides information for drivers on how long the lamps will be on or off, then they are not careless who can cause traffic jam and accidents. The instalation of down counter needs value of set point which derived from the traffic light controller or it is set manually by technician. The design of down counter which is capable of standing by itself, it is possible to use less cables and it will facilitate on its time changing and the maintenance of traffict light. In this research, a down counter which counts by itself will be create value of set point which designed by using display of let dot matrix panel with the size of 32x32 pixel. It is able to display figures as many as 2 digits of 99 until 00.

Keywords: *atmega 32, dot matrix panel, down counter, traffict light*

INTISARI

Down counter pada lampu lalu lintas memberikan informasi kepada pengendara tentang lama waktu nyala atau mati lampu, sehingga pengendara tidak lengah yang dapat menyebabkan kemacetan dan kecelakaan. Instalasi down counter membutuhkan nilai setpoint yang berasal dari kontroler lampu lalu lintas atau diset secara manual oleh teknisi. Desain downcounter yang mampu berdiri sendiri memungkinkan penggunaan kabel yang lebih sedikit dan kemudahan pada saat perubahan waktu dan perawatan lampu lalu lintas. Dalam penelitian ini sebuah downcounter yang mampu menghitung sendiri nilai setpoint dirancang dengan menggunakan penampil panel led dot matrix berukuran 32x32 pixel. Down counter mampu menampilkan angka sebanyak 2 digit dari 99 sampai dengan 00.

Kata Kunci : *atmega32, down counter, lampu lalu lintas, panel dot matrix*

I. PENDAHULUAN

Teknologi pengendalian lampu lalu lintas menggunakan dua metode yaitu teknologi jaringan yang memanfaatkan kabel dan teknologi *standalone* [1]. Penggunaan kabel sebagai media jaringan sangat rumit dan memiliki tingkat kesulitan cukup tinggi dalam perawatan. Penambahan fitur seperti suara peringatan atau *downcounter* akan memaksa penggunaan kabel lebih banyak.

Down counter pada lampu lalu lintas bermanfaat bagi pengendara untuk dapat mengetahui kapan suatu lampu itu akan hidup atau mati, sehingga pengendara tidak lengah yang dapat menyebabkan kemacetan dan kecelakaan [2]. *Down counter* membutuhkan nilai *setpoint* sebagai nilai awal penghitungan mundur pada masing-masing lampu. Nilai

setpoint adalah lamanya waktu menyala pada masing-masing lampu merah, kuning dan hijau. Nilai *setpoint* dapat ditentukan oleh teknisi secara manual atau terintegrasi dengan kontroler lampu lalu lintas.

Penggunaan sistem *down counter* yang terintegrasi ke kontroler lampu lalu lintas memaksa penggunaan seluruh pin mikrokontroler dan kabel yang digunakan sangat banyak [3]. Penentuan *setpoint* secara manual akan sangat merepotkan pada saat instalasi ataupun pada saat penjadwalan ulang lampu lalu lintas.

Berdasarkan kondisi di atas maka dalam penelitian ini dirancang sebuah *down counter* yang dipasang *standalone* yang mampu menghitung nilai *setpoint* secara otomatis dengan menggunakan penampil panel led dot matrix.

A. Tujuan

1. Merancang *down counter* 2 digit dengan menggunakan display panel led dot matrix.
2. Merancang *down counter* untuk lalu lintas yang terpasang *standalone* yang dapat menentukan nilai *setpoint* secara otomatis.

B. Identifikasi Masalah

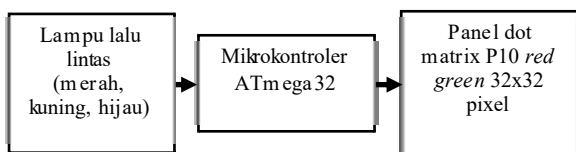
Pemasangan *down counter* banyak mengalami kendala terutama pengkabelan dan pengaturan *setpoint*. Penggunaan kabel yang banyak akan sangat rumit pada saat perawatan. Pengaturan *setpoint down counter* secara manual akan memaksa pengaturan ulang pada saat pengaturan ulang lampu lalu lintas. Otomatisasi penghitungan *setpoint down counter* memungkinkan *down counter* menyesuaikan sendiri nilai *setpoint* sesuai lama waktu nyala lampu lalu lintas dan mengurangi jumlah pengkabelan.

II. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dalam otomatisasi penghitung *setpoint down counter* pada lampu lalu lintas dengan menggunakan panel dot matrix meliputi:

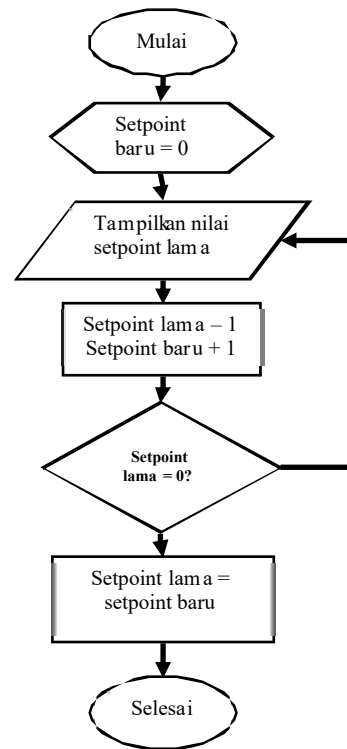
A. Perancangan Sistem

Diagram blok sistem penghitung *setpoint down counter* otomatis pada lampu lalu lintas dengan menggunakan panel led dot matrix secara keseluruhan diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem *down counter*

Masukan sistem berasal dari kondisi nyala lampu lalu lintas yaitu lampu merah, kuning dan hijau. Mikrokontroler akan mengindera dan menghitung lama waktu nyala lampu untuk tiap-tiap lampu hijau, kuning dan merah dalam satu siklus. Hasil penghitungan pada satu siklus tersebut akan disimpan oleh mikrokontroler sebagai nilai *setpoint down counter* yang akan ditampilkan pada panel led dot matrix. Secara detail sistem pencacahan yang dilakukan dapat digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 2.

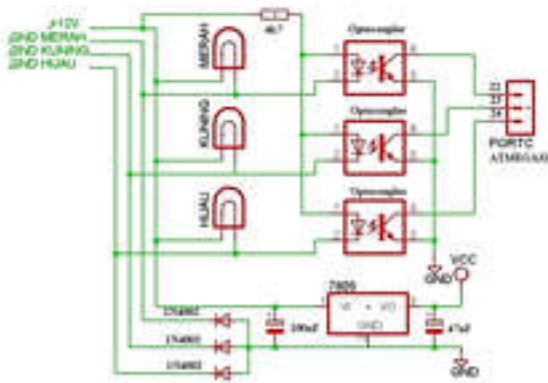


Gambar 2. Diagram alir sistem *down counter*

Down counter akan menampilkan 2-digit angka pada panel led dot matrix dengan menggunakan *setpoint* yang didapat dari satu siklus lampu lalu lintas sebelumnya. Pada saat *down counter* mencacah mundur, mikrokontroler akan menghitung naik setiap detik pencacahan yang disimpan sebagai *setpoint* baru selama satu siklus sampai dengan nilai *setpoint* lama bernilai 0. Setelah itu nilai *setpoint* lama akan diganti dengan nilai penghitungan naik yang dilakukan oleh mikrokontroler.

B. Masukan Sistem dan Catu Daya

Untuk mendapatkan nilai *setpoint* maka Gnd masing-masing lampu dihubungkan ke pin mikrokontroler ATmega32 sebagai digital *input active low*. Sebagai pengaman rangkaian digunakan *optocoupler* untuk men-switch level tegangan rangkaian. Catu daya *down counter* mengambil dari instalasi kabel lampu lalu lintas, karena jumlah kabel yang terbatas dan tidak ditemukan jalur tersendiri untuk kutub negatif (Gnd) maka digunakan dioda 1N4002 sebagai penyearah serta sumber Gnd agar masing-masing lampu tidak terganggu. Secara keseluruhan saluran catu daya dan saluran *input* sistem *down counter* dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.

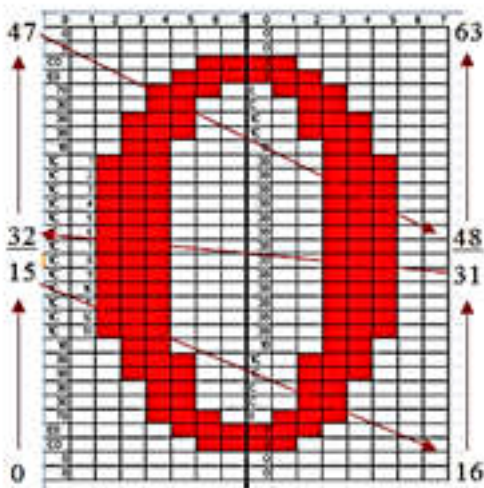


Gambar 3. Saluran *input* dan saluran catu daya

Pada Gambar 3 menunjukkan ketika lampu menyala maka logika pada *input* mikrokontroler adalah ‘0’ (LOW), dan ketika lampu mati maka logika pada *input* mikrokontroler adalah ‘1’ (HIGH).

C. Pembentukan Karakter pada Panel LED Dot Matrix

Bentuk karakter dibuat menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel 2007* tujuannya adalah agar mudah menghitung nilai *binary* memorinya. Karakter yang berwarna merah menunjukkan memori harus berlogika “1” dan yang berwarna putih menunjukkan memori berlogika “0”. Urutan penulisan dari pengalamatan LED dijelaskan pada Gambar 4.

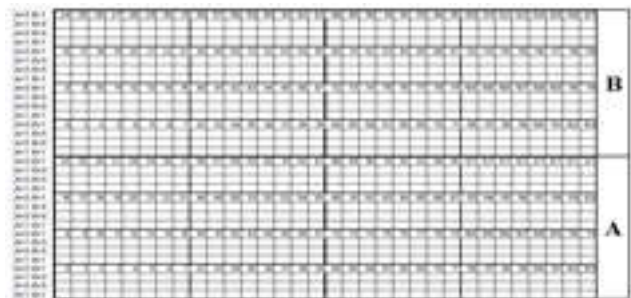


Gambar 4. Urutan pembuatan *array* karakter angka

Display dot matrix digunakan untuk menampilkan karakter yang berupa angka dari 0 sampai dengan 9. Display dot matrix yang digunakan keseluruhan memiliki ukuran 32x32 pixel. Ukuran dot matrix tersebut digunakan untuk menampilkan dua digit angka, sehingga masing-masing digit akan memiliki ukuran 16x32 pixel. Karakter-karakter yang akan

dimunculkan harus didesain dan disimpan dalam memori mikrokontroler, berdasarkan teori tentang memori mikrokontroler AVR maka untuk satu karakter angka akan membutuhkan sebesar 64 *byte* memori. Sehingga total memori yang dibutuhkan untuk seluruh karakter dari 0 sampai dengan 9 adalah 640 *byte*.

Posisi LED dot-matrix terdiri dari dua buah panel dot-matrix yang disusun atas (B) dan bawah (A), sehingga untuk menampilkan karakter angka pada Dot-matrix akan dibagi menjadi dua posisi seperti pada Gambar 5.



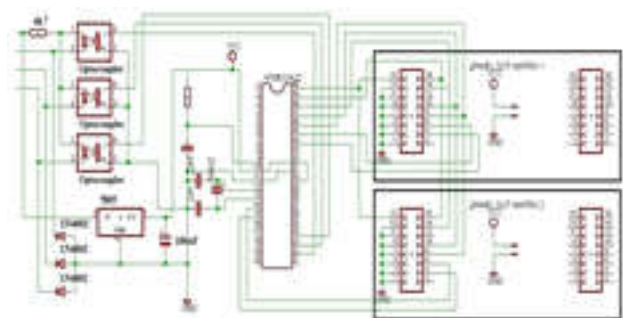
Gambar 5. Alamat register dot matrix

Setiap LED pada panel dot matrix memiliki satu alamat bit mulai dari 0 sampai dengan 127. Setiap baris tersusun atas 4 larik kombinasi register A dan B. Untuk daftar *register* baris dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Register* untuk menentukan baris

A	B	Baris
A=1	B=1	Baris 1
A=0	B=0	Baris 2
A=1	B=0	Baris 3
A=0	B=1	Baris 4

Pada penelitian ini digunakan 2 (dua) buah panel dot matrix sehingga ukuran total panel dot matrix adalah 32x32 pixel, dengan konfigurasi seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian kendali panel dot matrix

Kedua buah panel dot matrix di atas dikonfigurasi paralel yang terhubung langsung ke mikrokontroler ATmega32. Adapun konfigurasi konektor *input* panel dot matrix dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koneksi mikrokontroler dengan panel dot matrix

No	Led Dot Matrix			ATmega32		Deskripsi
	No. Pin	P1	P2	No. Pin	Nama Pin	
1	16	A		39	PORTA.1	Input register untuk mengatur baris
2	14	B		38	PORTA.2	Input register untuk mengatur baris
3	8	STR		36	PORTA.4	Menahan data yang sudah dikirim
4	6	DR		35	PORTA.5	Data led warna merah
5	4	DG		34	PORTA.6	Data led warna hijau
6	15	OE		40	PORTA.0	Menyalakan led
7	10	Clk		37	PORTA.3	Untuk mengirim data clock
8	16		A	39	PORTA.1	Input register untuk mengatur baris
9	14		B	38	PORTA.2	Input register untuk mengatur baris
10	8		STR	36	PORTA.4	Menahan data yang sudah dikirim
11	6		DR	14	PORTD.0	Data led warna merah
12	4		DG	15	PORTD.1	Data led warna hijau
13	15		OE	40	PORTA.0	Menyalakan led
14	10		Clk	37	PORTA.3	Untuk mengirim data clock

III. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Konsumsi Daya

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran terhadap arus (I) dan tegangan (V) untuk mengetahui konsumsi daya yang dibutuhkan pada masing-masing proses kerja pada *down counter* ketika posisi panel dot matrix menyala pada warna merah dan hijau. Besarnya daya didapatkan dengan menggunakan perhitungan manual dengan mengalikan nilai tegangan dengan arus berdasarkan persamaan berikut.

$$P = V \times I$$

dimana,

- P = Daya (Volt Ampere)
- V = Tegangan (Volt)
- I = Arus (Ampere)

Pengukuran dilakukan untuk masing-masing karakter angka dari '0' sampai '9' untuk digit satuan, dan untuk digit puluhan dibiarkan pada karakter angka '0'. Hasil pengukuran daya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pengukuran Daya Dot-matrix Warna Merah

No	Tampilan Angka Dot-matrix		Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (VA)
	Puluhan	Satuan			
1	'0'	'0'	12,2	1,70	20,74
2	'0'	'1'	12,2	1,60	19,52
3	'0'	'2'	12,1	1,61	19,48
4	'0'	'3'	12,0	1,65	19,80
5	'0'	'4'	11,9	1,68	19,99
6	'0'	'5'	12,0	1,70	20,40
7	'0'	'6'	12,1	1,70	20,57
8	'0'	'7'	12,0	1,65	19,80
9	'0'	'8'	12,0	1,75	21,00
10	'0'	'9'	12,0	1,70	20,40
Daya rata-rata					20,17

Tabel 4. Pengukuran Daya Dot-matrix Warna Hijau

No	Tampilan Angka Dot-matrix		Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (VA)
	Puluhan	Satuan			
1	'0'	'0'	12,0	1,75	21,00
2	'0'	'1'	12,1	1,73	20,93
3	'0'	'2'	12,1	1,74	21,05
4	'0'	'3'	12,0	1,76	21,12
5	'0'	'4'	12,0	1,79	21,48
6	'0'	'5'	12,0	1,77	21,24
7	'0'	'6'	12,0	1,75	21,00
8	'0'	'7'	12,1	1,72	20,81
9	'0'	'8'	12,1	1,83	22,14
10	'0'	'9'	12,0	1,75	21,00
Daya rata-rata					21,17

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 dapat diketahui bahwa arus yang dibutuhkan untuk menyalakan LED pada warna hijau lebih besar dibandingkan warna merah dengan daya rata-rata warna merah adalah 20,17 VA dan daya rata-rata warna hijau adalah 21,17 VA.

B. Pengujian Bentuk Karakter Angka

Pada pengujian ini akan menampilkan untuk angka pada *panel dot-matrix* yang menggunakan mikrokontroler ATmega32. Berikut ini adalah

hasil pengujian tampilan angka pada LED Dot-matrix.



Gambar 7. Desain karakter dan hasilnya dalam warna merah dan hijau

Dari Gambar 7 menunjukkan bahwa pada panel dot-matrix dapat menampilkan angka yang sesuai dengan bentuk yang sudah direncanakan dalam perancangan bentuk karakter yang telah dibuat dan diproses oleh mikrokontroler ATmega32, meliputi tampilan warna led hijau maupun led berwarna merah secara bergantian yang sesuai instruksi perintah pada program mikrokontroler.

C. Pengujian Counter Down 2 Digit

Dalam pengujian ini akan menunjukkan proses *counter down* 2 digit untuk mengetahui kesesuaian perubahan angka pada panel dot matrix yang dilihat di setiap satu detiknya. Proses *count down* 2 digit dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan karakter 2 digit *down counter*

Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa proses *counter down* sebanyak 2 digit telah berhasil, sesuai dengan perubahan waktu dalam detik yang dilihat dengan perubahan setiap detik.

D. Pengujian Rekaman Setpoint Down Counter

Pengujian rekaman setpoint dimaksudkan untuk mengetahui simpangan yang terjadi antara

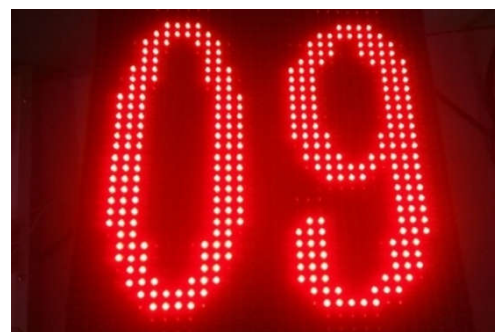
nilai lama lampu yang diberikan dengan nilai yang terekam dan ditampilkan pada awal *down counter* berjalan.

Pengujian dilakukan dengan memberikan nilai lama waktu menyala lampu merah, kuning dan hijau pada kontroler lampu lalu lintas. Tampilan lamanya waktu ditampilkan pada *LCD Character 16x2* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaturan waktu pada kontroler lampu lalu lintas

Dari Gambar 9 dari kiri ke kanan secara urut menunjukkan lamanya waktu menyala merah adalah 9 detik, kuning adalah 3 detik dan hijau adalah 6 detik. Nilai yang diatur melalui miniatur lampu lalu lintas ini kemudian akan direkam oleh *count down* dan hasilnya ditampilkan dalam panel dot matrix seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Proses *down counter* posisi lampu merah

Gambar 10 menunjukkan hasil perekaman yang dilakukan oleh *down counter* untuk lama waktu menyala lampu warna merah. Angka 9 menunjukkan bahwa lampu lalu lintas berwarna merah lamanya adalah 9 detik, sesuai dengan pengaturan pada *LCD Character 16x2*. Sedangkan untuk warna hijau menunjukkan angka 6 yang artinya bahwa lampu lalu lintas

berwarna hijau lamanya 6 detik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Proses *down counter* posisi lampu hijau

Pada Gambar 11 menunjukkan pengujian untuk menampilkan waktu pada saat lampu berwarna hijau sesuai dengan pengaturan pada lampu lalu lintas, untuk *setting* waktu lampu hijau 6 detik.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daya yang digunakan untuk menyalakan LED Dot-matrik untuk warna hijau lebih besar dibandingkan warna merah. Dengan daya rata-rata warna merah adalah 20,17 VA dan daya rata-rata warna hijau adalah 21,17 VA.
2. *Down counter* mampu menunjukkan 2 digit angka dengan nilai maksimum adalah 99 dan minimum adalah 00.
3. *Down counter* mampu menunjukkan hitungan mundur melalui rangkaian dot matrix yang sesuai dengan durasi lamanya nyala masing-masing lampu lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ta'ali dan Hastuti. 2014. *Komputerisasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas*. Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan. Vol. 7 No. 2 : 122 – 137.
- [2] Suryadi. 2009. *Pengatur Lampu Lalu Lintas Sistem Digital Berbasis Mikrokontroler*. Elektron Vol.1 No.1 : 60 – 66.

- [3] Alfith. 2015. *Perancangan Traffic Light Berbasis Microcontroller ATmega16*. Jurnal Momentum. Vol. 17 No. 1 : 1 - 7.
- [4] Datasheet Microcontroller ATmega32. Diunduh dari <http://www.atmel.com/images/doc2503.pdf> pada 26 januari 2017.
- [5] Julisha, Benny. 2013. *Perancangan display LED Dot-Matrix menggunakan Mikrokontroler Atmega32*. Pontianak : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
- [6] Saefullah, Asep. 2008. *Perancangan Sistem Timer pada Lampu Lalu Lintas dengan Mikrokontroler AVR*. STMIK Raharja.
- [7] Friedolin, Hasian. 2010. *Perancangan Switching Power Supply Mencatu Sistem Pensaklaran IGBT pada Inverter*. Teknik Elektronika, Universitas Indonesia.
- [8] Prabowo, Listyo Ari. 2003. *Down Counter 4 Pilihan Berbasis Mikrokontroler AT89C2051*. Universitas Gunadarma.