

**PROTOTYPE SISTEM PENGONTROL TRAFFIC LIGHT BERBASIS MIKROKONTROLLER AT328P DENGAN ARDUINO**

**ARY WIRA ANDIKA,<sup>1</sup> R. MEDIO RAMADHANTYAHARYO P.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Teknik Telekomunikasi, Politeknik Telkom Widya Dharma Bali,  
Denpasar, Indonesia

<sup>2</sup> Teknik Telekomunikasi, Politeknik Telkom Widya Dharma Bali,  
Denpasar, Indonesia

**email: [arywira@gmail.com](mailto:arywira@gmail.com)<sup>1</sup>, [dio@gmail.com](mailto:dio@gmail.com)<sup>2</sup>,**

**Abstract**

Indonesia merupakan Negara terbesar keempat di dunia dalam hal populasi penduduk. Hal ini berbanding lurus dengan tingkat mobilitas masyarakat Indonesia di jalanan yang sangat tinggi. Inilah salah satu aspek yang menjadikan Indonesia sangat perlu untuk memiliki fasilitas penunjang seperti infrastruktur jalan dan sistem lalu lintas yang memadai. Bukan hanya jalan, sistem lalu lintas di Indonesia juga mempunyai beberapa masalah, salah satu contohnya adalah sistem pengatur persimpangan kita yaitu Traffic light belum memiliki kemampuan untuk mengurai antrian kendaraan pada persimpangan jalan dengan maksimal.

**Keywords :** Sistem Pengontrol Traffic light , Mikrokontroler , Arduino



## 1. PENDAHULUAN

Pada era sekarang, kendaraan baik mobil maupun motor sudah sangat umum dan lekat sekali dalam kehidupan kita sebagai umat manusia. Seiring kemajuan teknologi yang terus berkembang, kendaraan seakan sudah tidak terpisahkan lagi dengan kehidupan kita sehari-hari. Berangkat ke kantor atau sekedar berlibur bersama keluarga kita menggunakan mobil, Anak sekolah pergi ke sekolah menggunakan angkutan umum bus kota, Ibu-ibu pergi ke pasar setiap pagi menggunakan motor, maupun kegiatan lainnya seperti pengantaran paket barang, surat, ambulance, polisi, tentara, bahkan penjual makananpun banyak yang menggunakan kendaraan sebagai sarana transportasi umum dalam kehidupan kita sebagai umat manusia di dalam masyarakat. Kendaraan sudah menjadi bagian penting sebagai sarana pendukung yang menunjang kegiatan serta mobilitas kita sebagai bagian individu dalam masyarakat sehari-harinya, apapun jenisnya.

Jika kita akrab dengan kendaraan sebagai sarana transportasi kita dari satu tempat menuju tempat lainnya, tentunya kita juga sangat akrab dengan sistem lalu lintas yang berlaku dan menjadi acuan tata tertib kita sebagai pengendara yang menggunakan kendaraan baik pribadi maupun umum pada jalan-jalan umum di Indonesia. Semuanya telah diatur sedemikian rupa lewat undang-undang dasar Negara yang ditegakkan oleh kepolisian unit kepolisian lalu lintas Republik Indonesia. Suatu sistem tentu memiliki kekurangan, dan dari kekurangan tersebut dapat menimbulkan masalah yang mempengaruhi dampak kerja dari sistem tersebut. Salah satunya adalah kemacetan. Kemacetan di Indonesia terjadi akibat dari banyak faktor yang ada, salah satunya adalah kemampuan Sistem lampu lalu lintas yang ada sekarang ini di negara kita masih menggunakan sistem analog yang prinsip kerjanya mengurai kepadatan *traffic* lalu lintas kendaraan berdasarkan waktu, bukan berdasarkan volume *traffic* kendaraan *real time* yang ada pada persimpangan tersebut.

Dari latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk membuat Sistem pengontrol lampu lalu lintas yang bisa mengurai kepadatan *traffic* lalu lintas kendaraan berdasarkan volume *traffic* kendaraan *real time* yang ada di suatu persimpangan. Penulis tertarik untuk mempelajari bagaimana cara membuat suatu sistem pengontrol *traffic light* pada suatu persimpangan jalan, bagaimana sistem tersebut bisa mengatur lalu lintas persimpangan yang selalu ramai oleh para pengendara dan dengan kondisi *traffic* lalu lintas kendaraan yang berbeda-beda setiap waktunya, bagaimana cara membuat program mikrokontroler yang bisa mengatur ritme dan durasi waktu yang tepat di setiap persimpangan jalan berdasarkan *volume traffic* kendaraan yang ada.

Dari permasalahan tersebut penulis tertarik untuk membuat suatu "PROTOTYPE SISTEM PENGONTROL *TRAFFIC LIGHT* BERBASIS MIKROKONTROLLER AT328P DENGAN ARDUINO", Dan mengambil sample dari persimpangan tiga di Jl. Kargo Permai Denpasar untuk mengetahui jawaban dari permasalahan yang penulis sebutkan di atas. Sehingga nanti setelah proyek pembuatan prototype ini berhasil, Prototype ini dapat dikembangkan dan diterapkan dalam sistem lalu lintas di negara kita sehingga dapat mengurangi masalah yang terjadi di dalam sistem lalu lintas di Bali khususnya dan di Indonesia umumnya. Sistem ini juga dapat digunakan sebagai modul praktikum atau bengkel oleh mahasiswa Politeknik Telkom Bali Widya Dharma Denpasar pada masa yang akan datang.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Traffic Light

*Traffic Light*, atau yang biasa kita sebut Lampu lalu lintas (menurut UU no. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan: alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan di setiap jalur agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.

### 2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan luar sekitarnya, sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan sekitarnya. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

### 2.3 Mikrokontroler AT328P

Mikrokontroler ini memiliki kapasitas flash (*Program Memory*) sebesar 32 Kb (32.768 bytes), memori (*static*

RAM) 2 Kb (2.048 bytes), dan EEPROM (*non-volatile memory*) sebesar 1024 bytes. Kecepatan maksimum yang dapat dicapai adalah 20 MHz.

Rancangan khusus dari keluarga prosesor ini memungkinkan tercapainya kecepatan eksekusi hingga 1 cycle per instruksi untuk sebagian besar instruksinya, sehingga dapat dicapai kecepatan mendekati 20 juta instruksi per detik.

ATmega328 adalah prosesor yang kaya fitur. Dalam chip yang dipaketkan dalam bentuk DIP-28 ini terdapat 20 pin Input/Output (21 pin bila pin reset tidak digunakan, 23 pin bila tidak menggunakan osilator eksternal), dengan 6 di antaranya dapat berfungsi sebagai pin ADC (*analog-to-digital converter*), dan 6 lainnya memiliki fungsi PWM (*pulse width modulation*).

### 2.4 Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino terdiri dari banyak jenisnya , Uno , Mega , mini , dll.

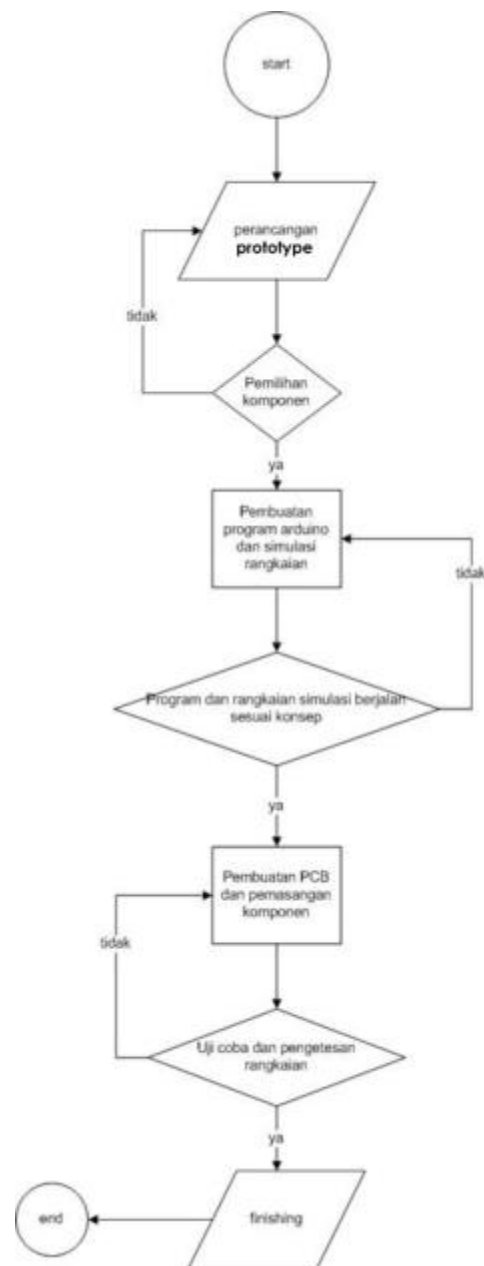
## 3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian merupakan metode yang digunakan dalam membangun sebuah sistem ataupun sesuatu yang akan dibuat. Adapun beberapa metode yang dilakukan dalam pembuatan rakitan prototype pengontrol traffic light, yaitu:

### 3.1 Metode Survei

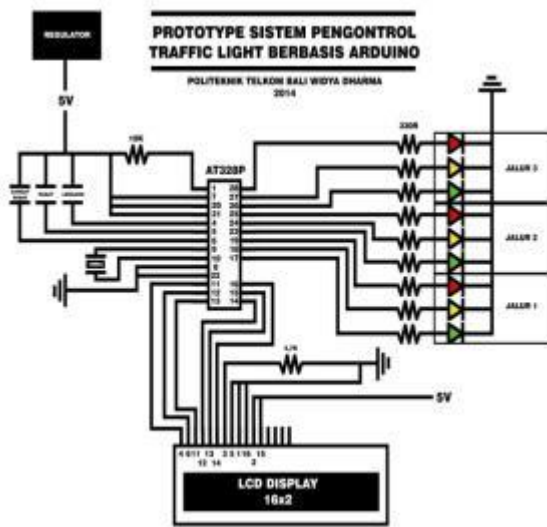
Sebelum mengerjakan rangkaian ini saya melakukan survei untuk mengetahui ketersediaan bahan atau komponen yang digunakan dalam pembuatan rangkaian ini. Survei untuk mendapatkan sample persimpangan lalu lintas yang tepat dan menarik untuk dijadikan sample penerapan prototype ini. Selain itu juga mengetahui seperti apa penerapan dan kegunaan prototype yang akan dibuat agar sesuai dengan kebutuhan lalu lintas yang ada yang menjadi tujuan saya untuk dapat mengatasi kemacetan. Dan juga untuk mengetahui perbandingan apakah ada alternatif komponen lain dari satu komponen tertentu yang lebih baik untuk digunakan pada rangkaian yang akan dibuat nantinya, dan juga apakah ada logika pemrograman yang lebih baik untuk Sistem ini nantinya.

### 3.2 Alur Analisa



Gambar 1. Alur Analisa pada Prototype Traffic Light

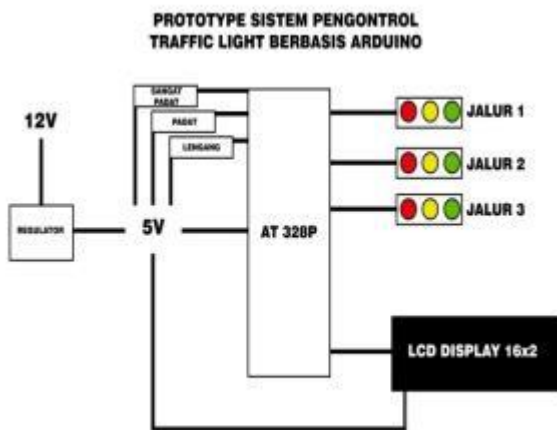
### 3.3 Metode perakitan dan pembuatan alat



Gambar 2. Skema rangkaian Prototype

Dari gambar skema di atas , dapat diketahui alur penghubung antar komponen yang menyusun rangkaian yang akan dibuat.

### 3.4 Blok Rangkaian Prototype



Gambar 3. Blok rangkaian prototype

Untuk alur proses yang berjalan pada rangkaian tersebut dapat dilihat pada Blok diagram rangkaian pada Gambar 3.

### 3.5 Jadwal Pelaksanaan

Berikut tabel pelaksanaan survei dalam perangkaian prototype traffic light. Dapat dilihat pada Tabel 1.

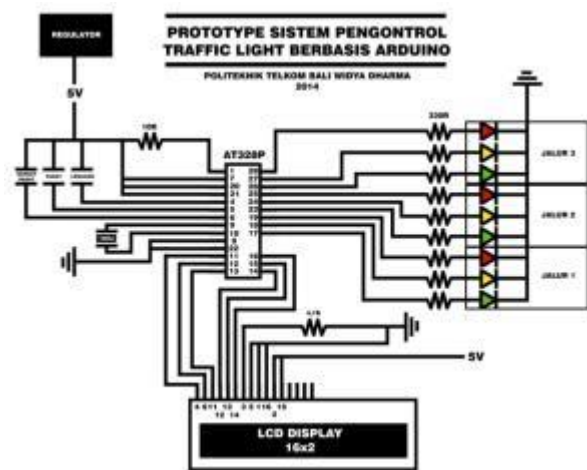
Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Survei

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3			
		Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi pustaka	■	■										
2	Wawancara		■	■	■								
3	Survei lokasi, bahan, dan alat				■	■							
4	Pembuatan program dan rangkaian prototype					■	■	■	■				
5	Pengujian									■	■	■	
6	Dokumentasi			■	■	■	■	■	■				

## 4. PERANCANGAN SISTEM

### 4.1 Prinsip Kerja Prototype

Prinsip kerja dari blok diagram gambar 4.2 di atas adalah Regulator mengubah daya 12V dari adaptor menjadi 5V agar komponen yang digunakan baik IC AT328P maupun LCD Display tidak kelebihan daya yang menyebabkan komponen tersebut *overheat* dan rusak, lalu regulator akan men-supply daya 5V ke IC AT328P dan LCD Display. IC AT328P mendapatkan sinyal inputan dari salah satu dari tiga tombol mode yang ada lalu IC AT328P akan menjalankan ketiga jalur Traffic light yang ada sesuai dengan interval waktu yang berlaku untuk masing-masing mode ( Lengang , Padat , Sangat Padat ). Pada saat IC AT328P menjalankan sistem Traffic light yang ada maka IC juga akan menampilkan mode apa yang sedang kita aktifkan pada LCD Display beserta dengan jumlah durasi waktu yang berlaku dalam mode tersebut.



Gambar 4. Skema rangkaian prototype

#### 4.2 Pemilihan Komponen dan Peralatan

Untuk mendapatkan hasil maksimal seperti yang di harapkan dan menunjang kelancaran dalam pembuatan Prototype Sistem Pengontrol *Traffic Light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino maka dibutuhkan bahan-bahan dan peralatan yang memadai. Adapun bahan dan alat yang dibutuhkan dalam pembuatan Prototype ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Alat

No	Alat	Jumlah
1	Tang jepit	1
2	Tang potong	1
3	Cutter	1
4	Penggaris	1
5	Solder	1
6	Bor	1
7	Mata bor 0.8mm	1
8	Mata bor 1.0mm	1
9	Wadah merendam	1
10	Sedotan timah	1
11	Setrika	1
12	Kapas	1
13	Multimeter	1
14	Osilloscope	1
15	Spidol	1
16	Obeng (test pen)	1
17	Arduino Uno	1
18	Printer Laserjet	1
19	Pinset	1

Tabel 3. Bahan

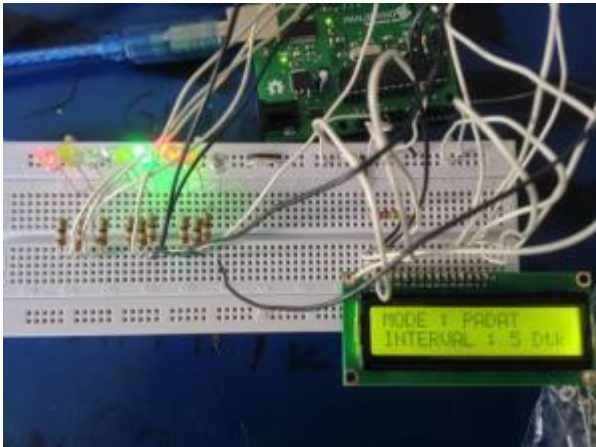
No	Bahan	Jumlah
1	Resistor 330 Ω	13 buah
2	Resistor 4.7 kΩ	1 buah
3	Resistor 10 kΩ	1 buah
4	Kapasitor 2200µF 35V	1 buah
5	Kapasitor 100µF 35V	1 buah
6	IC 7805	1 buah
7	Kristal 16Mhz	1 buah
8	LED Merah	1 buah
9	LED Kuning	6 buah
10	LED Hijau	3 buah
11	LED Biru	1 buah
12	LCD Display 16x2	1 buah
13	Pin header LCD	1 buah
14	Soket IC 28 kaki	1 buah
15	Soket adaptor 3 kaki	1 buah
16	Jumper wire	Secukupnya
17	Saklar 6 kaki	4 buah
18	IC AT328P	1 buah
19	Timah solder	Secukupnya
20	<i>Feryclorida</i>	Secukupnya
21	Papan PCB 20cm x 10cm	2 buah
22	Art paper	Secukupnya
23	Tinner	Secukupnya
24	Akrilik	Secukupnya
25	Sticker paper	Secukupnya
26	Amplas halus	Secukupnya
27	Spon cuci piring hijau	Secukupnya

#### 4.3 Pembuatan Program Arduino dan simulasi rangkaian

Setelah melewati tahap perancangan , maka selanjutnya kita dapat membuat simulasi rangkaian persimpangan yang kita jadikan sample dengan Arduino Uno (pada tugas akhir ini saya menggunakan Panjerino, Arduino asli hasil karya anak Bali) dan project board.

Dengan rangkaian simulasi yang kita uji cobakan kita dapat langsung membuat program pada software Arduino untuk langsung kita simulasikan sehingga proses pengerjaan program untuk rangkaian Prototype ini akan lebih mudah dan menghemat waktu.

Berikut ini gambar proses pembuatan program Arduino dan simulasi rangkaian untuk Prototype sistem pengontrol *traffic light* berbasis Arduino :



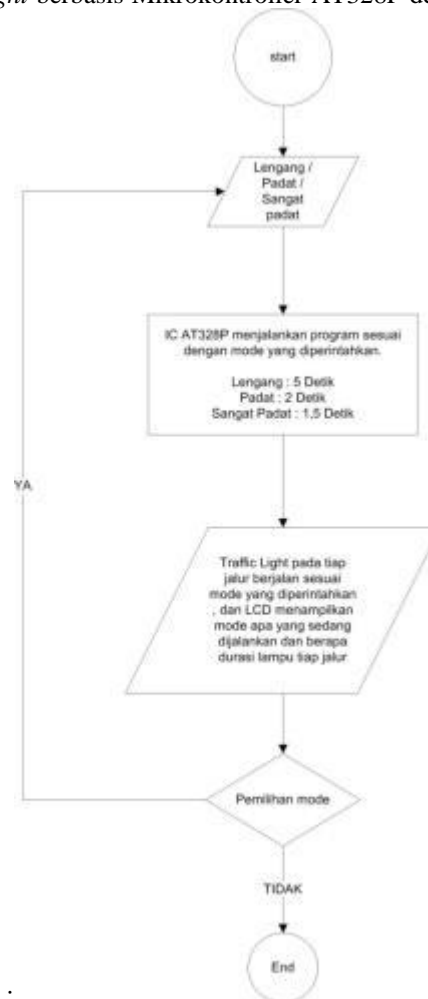
AT328P dengan Arduino

#### 4.3 Flowchart Program Prototype Traffic Light

Dalam pembuatan program , kita terlebih dahulu harus memahami konsep berjalannya rangkaian yang kita inginkan, sehingga kita paham betul bagaimana rangkaian ini nantinya harus bekerja.

Setelah itu konsep tadi kita ubah menjadi sebuah flowchart sehingga akan lebih mudah lagi dalam penyusunan program arduino yang akan dibuat. Berikut Flowchart alur pemrograman Arduino yang saya buat untuk rangkaian Prototype Sistem Pengontrol *Traffic*

*Light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino



ini :

Gambar 6. Flowchart Program Prototype Sistem Pengontrol *Traffic Light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino

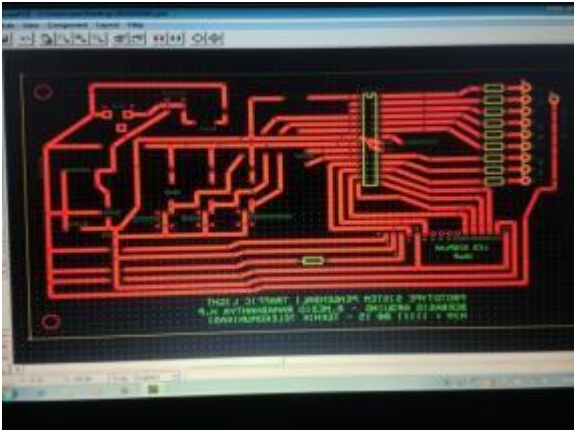
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil pemaparan perancangan implementasi rangkaian prototype yang telah dibuat. Selengkapnya bisa dilihat pada gambar-gambar berikut :

#### 3.1 Pembuatan PCB

Jika program Arduino dan rangkaian simulasi sudah bekerja sesuai dengan konsep yang kita inginkan maka tahap selanjutnya adalah pembuatan rangkaian real pada papan PCB yang nantinya akan dirakit menjadi Prototype sistem pengontrol *traffic light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino.

Dalam tahap ini pertama kita terlebih dulu membuat layout jalur skema rangkaian pada software Express PCB sesuai skema rangkaian yang kita buat pada tahap perancangan. Tujuannya adalah agar rangkaian yang akan kita buat terlihat lebih rapi dan menghindari salah sambung pada tiap jalur yang ada pada rangkaian yang dibuat.



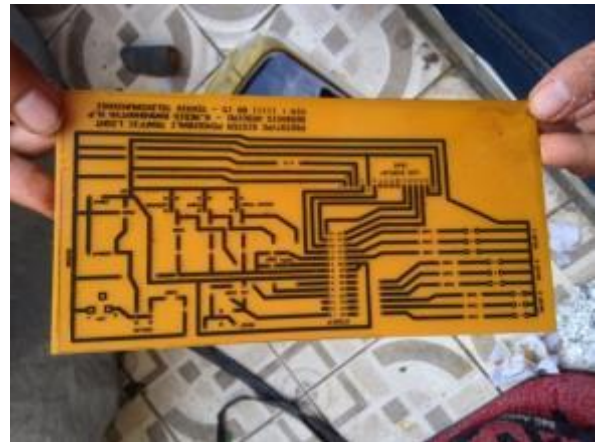
Gambar 7. Pembuatan layout rangkaian pada software Express PCB



Gambar 8. Proses penyetricaan hasil Print out ke papan PCB



Gambar 9. Proses perendaman papan PCB



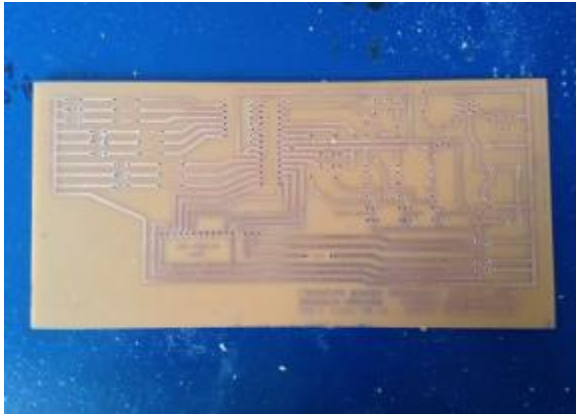
Gambar 10. Papan PCB setelah melalui proses perendaman

Proses terakhir adalah pengeboran papan PCB yang sudah jadi sesuai dengan alur rangkaian yang telah dibuat untuk pemasangan komponen. Pengeboran dapat menggunakan Bor listrik maupun Bor tangan. Seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 11. Proses pengeboran papan PCB





Gambar 12. Papan PCB yang telah selesai di Bor sesuai dengan alur rangkaian dan siap untuk dilakukan pemasangan komponen.

### 3.2 Proses Penyolderan dan Pemasangan komponen

Pada tahap ini papan PCB yang sudah kita buat siap untuk dirangkai dan dilakukan pemasangan komponen. Pemasangan komponen ini kita lakukan dengan penyolderan, dan alat yang kita butuhkan pada tahap ini adalah Solder, timah solder, penyedot timah, pinset, dan juga tang jepit. Pada proses ini kita memasang dan menyolder semua komponen penyusun Prototype sistem pengontrol traffic light berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino, dari mulai LCD Display, Soket IC AT328P, kapasitor, resistor, LED, Kristal, Soket adaptor, dll.



Gambar 13. Proses pemasangan dan penyolderan komponen Prototype sistem pengontrol *traffic light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino.



Gambar 14. Rangkaian Prototype sistem pengontrol *traffic light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino yang telah dirangkai dan dilakukan pemasangan komponen.

### 3.3 Uji coba dan Pengetesan rangkaian

Tahap berikutnya dalam proses pembuatan Prototype sistem pengontrol Traffic light berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino adalah uji coba dan pengetesan rangkaian yang sudah jadi. Pada tahap ini kita menguji cobakan rangkaian real yang sudah jadi apa sudah sesuai dengan konsep dan rangkaian simulasi yang kita buat sebelumnya. Setelah selesai maka kita melanjutkan ke tahap pengetesan yang dilakukan dengan Multimeter dan juga Osilloscope. Proses uji coba yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut ini :

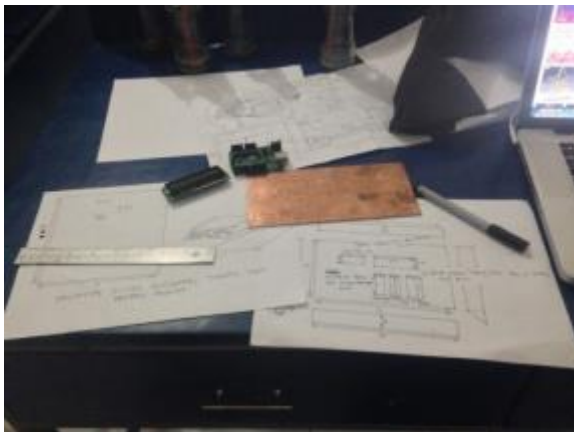


Gambar 15. Uji coba rangkaian saat rangkaian dinyalakan dan menjalankan Mode Sangat padat

### 3.4 Finishing

Pada tahap terakhir ini rangkaian Prototype sistem pengontrol *traffic light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino yang sudah jadi dan sudah di uji coba dan dilakukan penyetelan akan kita rangkai menjadi suatu Prototype yang menarik dan mudah dipelajari. Proses finishing ini saya menggunakan Akrilik sebagai wadah Prototype agar terlihat rapi dan menarik.

Pada tahap ini kita rancang dan ukur dulu Wadah Akrilik yang ingin kita buat dan rangkai dengan Papan rangkaian yang sudah jadi agar menjadi suatu Prototype yang bagus. Berikut proses perancangan dan pengukuran yang dilakukan :

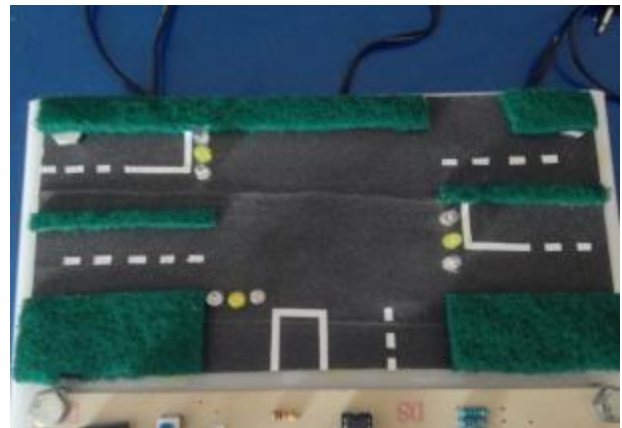


Gambar 16. Proses pengukuran dan perancangan Akrilik

Selanjutnya adalah pemasangan Rangkaian pada Akrilik yang sudah jadi. Dalam pemasangan , kita menggunakan baut sebagai pemegang papan Rangkaian pada papan Akrilik.



Gambar 17. Pemasangan rangkaian pada Akrilik yang sudah jadi.



Gambar 18. Pembuatan miniatur Persimpangan pada Prototype



Gambar 19. Prototype Sistem Pengontrol Traffic Light berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino yang sudah jadi

## 4. KESIMPULAN

Penyusunan Proyek Akhir yang berjudul “Sistem Pakar Penentuan Tanaman Obat pada penyakit THT berbasis Web” penulis memperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototype Sistem Pengontrol *Traffic light* berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino memiliki 3 mode yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan yaitu Lembang , Padat , dan Sangat Padat. Tiap mode memiliki durasi lampu yang berbeda-beda.
2. Durasi nyala lampu Hijau untuk masing-masing jalur adalah  $\frac{1}{2}$  dari durasi nyala lampu Merah untuk masing-masing jalur. Hal ini disebabkan karena lampu Merah menunggu proses Loop yang lebih lama daripada lampu Hijau untuk tiap satu siklus putaran dari Jalur 1 – jalur 2 – dan Jalur 3.
3. Prototype ini sudah berjalan sesuai dengan konsep yang diharapkan , dan sudah melalui tes menggunakan Multimeter dan Oscilloscope sehingga Prototype Sistem Pengontrol Traffic light berbasis Mikrokontroler AT328P dengan Arduino ini sudah dapat digunakan sebagai bahan belajar maupun praktikum di Politeknik Telkom Bali Widya Dharma Denpasar.

References :

- [1] Steven F. Barrett , Daniel Pack , Mitchell Thornton.2007. *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*.
- [2] Abdul Kodir. 2012. Panduan Praktis mempelajari Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino.
- [3] Ir.Wijaya Widjanarka N. 2009. Teknik Digital

**First Author** : Ary Wira Andika S.T., M.M., lahir di Denpasar, 24 Januari 1979. Penulis menamatkan studi Strata 1 (S1) pada jurusan Teknik Elektro di Universitas Udayana pada tahun 2002, menamatkan studi Stata 2 (S2) pada jurusan Magister Manajemen di Universitas Pendidikan Nasional pada tahun 2013. Saat ini penulis aktif sebagai dosen di Politeknik Widya Dharma Bali pada Prodi Teknik Telekomunikasi.

**Second Author** : R.Medio Ramadhantya Haryo P., lahir di Klungkung 10 Februari 1993. Penulis menamatkan studi Diploma 3 (D3) pada jurusan Teknik Telekomunikasi di Politeknik Telkom Widya Dharma Bali pada tahun 2014. Saat ini penulis telah bekerja menjadi *Marketing di STIKOM Bali*.