

**PROTOTIPE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN MARKA  
JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Departemen  
Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**AHMAD FAUZI YULIANDRI**

**NIM : 17065021/2017**

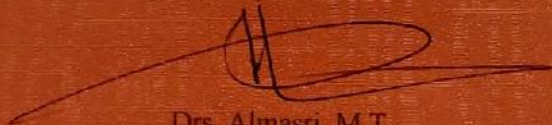
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Prototipe Perancangan Dan Pembuatan Mesin Marka Jalan Otomatis Menggunakan Arduino Mega 2560  
Nama : Ahmad Fauzi Yuliandri  
Nim/BP : 17065021/2017  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, 22 November 2022

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Drs. Almasri, M.T.  
196407131988031016

Mengetahui,  
Kepala Departemen Teknik Elektronika  
FT-UNP



Thamrin, S.Pd., M.T.  
197704012008121001

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Departemen Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Prototipe Perancangan Dan Pembuatan Mesin Marka Jalan  
Otomatis Menggunakan Arduino Mega 2560

Nama : Ahmad Fauzi Yuliandri

Nim/BP : 17065021/2017

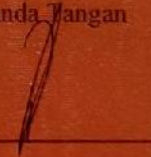
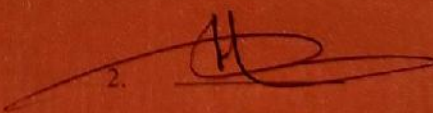
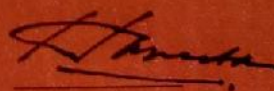
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 22 November 2022

### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Ilmiyati Rahmy Jasril, S.Pd., M.Pd.T.	1. 
2. Anggota 1	: Drs. Almasri, M.T.	2. 
3. Anggota 2	: Drs. Hanesman, M.M.	3. 

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Fauzi Yuliandri

NIM : 17065021

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul Tugas Akhir : Prototipe Perancangan Dan Pembuatan Mesin Marka Jalan Otomatis Menggunakan Arduino Mega 2560

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Padang atau perguruan tinggi lain. Kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Padang, 22 November 2022

Yang menyatakan,



Ahmad Fauzi Yuliandri  
NIM. 17065021

## ABSTRAK

**AHMAD FAUZI YULIANDRI** : Prototipe Perancangan Dan Pembuatan Mesin Marka Jalan Otomatis Menggunakan Arduino Mega 2560.

Tujuan pembuatan prototipe alat ini adalah menggabungkan proses *pre-marking* dan *marking*, serta mengubah proses yang sebelumnya manual menjadi otomatis. Proses pengolahan informasi pada alat ini menggunakan modul arduino mega 2560. Dengan menggunakan motor servo untuk membuka dan menutup pintu keluaran cat secara otomatis sesuai dengan program yang diinputkan, posisi pengecatan akan ditentukan berdasarkan informasi dari sensor ultrasonik. Ultrasonik digunakan sebagai pembaca jarak dari batas tepi jalan raya, informasinya akan diproses untuk memperhitungkan jarak agar alat diposisi yang pas untuk pengecatan. Dari hasil perbandingan antara pengukuran menggunakan sensor ultrasonik dengan pengukuran menggunakan meteran, didapatkan tingkat keberhasilan rata-rata pada 2 pengukuran dengan jarak di bawah 1 meter 95% untuk sensor kanan dan 96% untuk sensor kiri. Dengan hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak untuk menentukan posisi marka jalan bekerja dengan cukup baik.

Keyword: marka jalan, otomatisasi, arduino mega, ultrasonik.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kehadirat Allah, Ar – Rahman, Ar – Rahiim, Al – Haadii, yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat, petunjuk dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Prototipe Perancangan Dan Pembuatan Mesin Marka Jalan Otomatis Menggunakan Arduino Mega 2560”**. Shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Program S1 di Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T., selaku Kepala Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T., selaku Sekretaris Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Almasri, M.T., selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Hanesman, M.M., dan Ibu Ilmiyati Rahmy Jasril, S.Pd., M.Pd.T., selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Departemen Teknik Elektronika.
7. Ibu, saudara dan saudariku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.

8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektronika, terkhusus angkatan 2017, terimakasih atas bantuan yang telah menambah semangat penulis.
9. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan juga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, 22 November 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>COVER</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Tugas Akhir .....	5
F. Manfaat Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
A. Konsep Sistem Kontrol .....	6
1. Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	6
2. Sistem Kontrol Loop Tertutup .....	7
B. Marka Jalan.....	10
1. Marka Membujur.....	12
C. Komponen Perangkat Keras .....	13
1. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	13
2. Mikrokontroler .....	16



3. Motor DC .....	28
4. Motor Servo.....	31
5. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD 20X4) dan I2C .....	33
6. <i>Keypad matrixs</i> 4X4.....	36
7. Baterai Lithium .....	38
8. <i>Voltmeter</i> Dan <i>Amperemeter</i> .....	41
D. Perangkat Lunak .....	46
1. Algoritma .....	47
2. <i>Flowchart</i> .....	52
3. Bahasa C.....	57
4. Arduino IDE.....	70
E. Kajian Relevan.....	72
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>75</b>
A. Perancangan Alat .....	75
1. Konsep Perancangan Sistem .....	75
2. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir).....	77
B. Prinsip Kerja Alat .....	79
C. Rancangan Perangkat Keras .....	80
1. Rancangan Arduino Mega Dengan Sensor Ultrasonik HC-SR04....	80
2. Rancangan Arduino Mega Dengan <i>Keypad matrixs</i> 4X4 .....	81
3. Rancangan Arduino Mega Dengan Motor Servo, LCD Dan I2C ...	81
4. Rancangan Arduino Mega Dengan L298N Dan Motor DC 5V .....	82
5. Rangkaian Keseluruhan.....	83
D. Perancangan Perangkat Lunak.....	83
E. Rancangan Fisik Alat.....	84
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>88</b>
A. Hasil Pembuatan Alat .....	88
1. Perangkat Lunak.....	88
2. Perangkat Keras.....	92

B. Pembahasan.....	93
1. Pengujian Baterai .....	94
2. Pengujian LCD dan I2C .....	94
3. Pengujian <i>Keypad Matrixs</i> 4x4 .....	95
4. Pengujian Sensor Ultrasonik .....	96
5. Pengujian L298N Dan Motor DC .....	99
6. Pengujian Motor Servo.....	102
7. Pengujian Keseluruhan Sistem.....	103
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>108</b>
A. Kesimpulan .....	108
B. Saran .....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>110</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>112</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Kontrol Terbuka .....	6
Gambar 2. Diagram Blok Sistem Kontrol Tertutup .....	7
Gambar 3. Sistem Kontrol Secara Lengkap .....	8
Gambar 4. Marka Membujur.....	12
Gambar 5. Sistem Sensor Jarak Ultrasonik Di Udara (a) <i>Single Element</i> Dan (b) <i>Model Double Element</i> .....	14
Gambar 6. Diagram Pewaktu Sistem Sensor Jarak Ultrasonik .....	16
Gambar 7. Mikrokontroler ATmega2560 .....	17
Gambar 8. PORT dan PIN Mikrokontroler ATmega2560 .....	17
Gambar 9. Rangkaian Osilator Dengan Transistor .....	24
Gambar 10. Rangkaian Osilator Dengan Op-Amp .....	24
Gambar 11. Simbol Dan Rangkaian Osilator Kristal.....	25
Gambar 12. Fisik Osilator Kristal 16 Mhz.....	25
Gambar 13. Rangkaian Osilator Colpitts Crystal.....	25
Gambar 14. Rangkaian Osilator Kristal Untuk Mikrokontroler/Mikroprosesor...	26
Gambar 15. Board Arduino Mega.....	27
Gambar 16. Simbol Motor DC.....	28
Gambar 17. Bentuk Fisik Motor DC.....	29
Gambar 18. Komponen Utama Motor DC.....	29
Gambar 19. Modul <i>Driver</i> L298N .....	30
Gambar 20. Rangkaian H-Bridge.....	31
Gambar 21. Bentuk Fisik dan Simbol Motor Servo.....	32
Gambar 22. Komponen Penyusun Motor Servo .....	32
Gambar 23. Diagram Pulse .....	33
Gambar 24. Bentuk Fisik LCD dan I2C.....	34
Gambar 25. Bentuk Fisik <i>Keypad Matrixs</i> 4X4.....	37
Gambar 26. Konstruksi <i>Keypad Matrixs</i> 4X4.....	38
Gambar 27. Baterai Lithium-Ion.....	38

Gambar 28. Komponen Penyusun Baterai Lithium Ion.....	40
Gambar 29. Proses <i>Charge</i> Baterai Lithium Ion.....	40
Gambar 30. Proses <i>Discharge</i> Baterai Lithium Ion.....	40
Gambar 31. Voltmeter Dan Amperemeter .....	41
Gambar 32. Voltmeter Analog.....	43
Gambar 33. Voltmeter Digital .....	44
Gambar 34. Icon Bahasa C/C++ .....	58
Gambar 35. Struktur Dasar Bahasa C .....	58
Gambar 36. Interface Arduino IDE.....	71
Gambar 37. Blok Diagram Sistem .....	76
Gambar 38. Flowchart Sistem Pilihan 1 Dan 2.....	78
Gambar 39. Flowchart Sistem Pilihan 4,5 Dan 6.....	79
Gambar 40. Rangkaian Arduino Dan Sensor Ultrasonik.....	81
Gambar 41. Rangkaian Arduino Dan <i>Keypad Matrixs 4X4</i> .....	81
Gambar 42. Rangkaian Arduino Dan Motor Servo .....	82
Gambar 43. Rangkaian Arduino, L298N <i>Driver</i> Motor Dan Motor DC .....	82
Gambar 44. Rangkaian Keseluruhan.....	83
Gambar 45. Proses Perancangan Perangkat Lunak Pada Mikrokontroler Arduino Mega.....	84
Gambar 46. Rancangan Fisik Tampak Atas.....	85
Gambar 47. Rancangan Fisik Tampak Samping Kanan .....	85
Gambar 48. Rancangan Fisik Tampak Belakang.....	86
Gambar 49. Rancangan Fisik Tampak Samping Kiri .....	86
Gambar 50. Rancangan Fisik Tampak Depan.....	87
Gambar 51. Rancangan Fisik Alat Tempat Penyimpanan Dan Keluar Cat .....	87
Gambar 52. Daftar Menu Pilihan Marka Jalan .....	88
Gambar 53. Program Menampilkan Menu Pilihan Marka Jalan.....	89
Gambar 54. Program Pilihan Posisi Marka Jalan.....	89
Gambar 55. Program Membaca Jarak Dan Menampilkan Hasil Pembacaan Pada LCD.....	90
Gambar 56. Program Motor DC Kanan .....	90

Gambar 57. Program Motor DC Kiri .....	91
Gambar 58. Program Mengatur Posisi Alat Dan Pengecatan .....	91
Gambar 59. Bentuk Fisik Alat Tampak Atas .....	92
Gambar 60. Bentuk Fisik Alat Tampak Samping Kanan.....	92
Gambar 61. Bentuk Fisik Alat Tampak Kiri.....	92
Gambar 62. Bentuk Fisik Alat Tampak Depan.....	93
Gambar 63. Bentuk Fisik Alat Tampak Belakang .....	93
Gambar 64. Bentuk Fisik Alat Bagian Keluar Cat.....	93
Gambar 65. Pengukuran Tegangan Total 6 Baterai Lithium Ion.....	94
Gambar 66. Titik Pengukuran Tegangan Ultrasonik .....	96
Gambar 67. Pengukuran Tegangan Ultrasonik .....	96
Gambar 68. Titik Pengukuran Tegangan In Dan Out L298N Ke Motor DC.....	100
Gambar 69. Pengukuran Tegangan In Dan Out L298N Ke Motor DC .....	100
Gambar 70. Pengukuran Tegangan In Dan Out L298N Ke Motor DC .....	101
Gambar 71. Titik Pengukuran Tegangan Motor Servo.....	102
Gambar 72. Pengukuran Tegangan Motor Servo.....	102
Gambar 73. Pengukuran Tegangan Motor Servo.....	103
Gambar 74. Pengecatan Marka Jalan Sebelah Kanan, Garis Utuh .....	105
Gambar 75. Pengecatan Marka Jalan Tengah, Garis Putus-Putus .....	105
Gambar 76. Pengecatan Marka Jalan Sebelah Kiri, Garis Utuh .....	106
Gambar 77. Hasil Pengecatan Marka Kanan Utuh, Tengah Putus-Putus Dan Kiri Utuh .....	106
Gambar 78. Pintu Cat Dalam Kondisi Tertutup.....	107
Gambar 79. Pintu Cat Dalam Kondisi Terbuka .....	107
Gambar 80. Pembentuk Persegi Pada Marka.....	107

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Arduino Mega2560.....	27
Tabel 2. Spesifikasi <i>Driver</i> Motor L298N.....	30
Tabel 3. Karakter LCD 20X4.....	35
Tabel 4. Pin Pada <i>Keypad Matrixs</i> 4x4.....	38
Tabel 5. Simbol Arus ( <i>Flow Direction Symbol</i> ).....	55
Tabel 6. Simbol Proses ( <i>processing symbols</i> ).....	56
Tabel 7. Simbol I/O ( <i>input-output</i> ).....	57
Tabel 8. Macam Macam Header.....	60
Tabel 9. Tipe Data.....	63
Tabel 10. Operator Aritmatika.....	67
Tabel 11. Operator Relasional.....	69
Tabel 12. Pengukuran Tegangan Total Baterai.....	94
Tabel 13. Pengujian Tampilan Layar LCD.....	95
Tabel 14. Pengujian <i>Keypad Matrixs</i> 4X4.....	95
Tabel 15. Hasil Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik Kanan.....	97
Tabel 16. Hasil Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik Kiri.....	97
Tabel 17. Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik Kanan.....	98
Tabel 18. Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik kiri.....	99
Tabel 19. Hasil Pengujian Arah Putaran Motor Pada L298N.....	101
Tabel 20. Tabel Hasil Pengujian Motor Servo Depan.....	103
Tabel 21. Hasil Pengujian Motor Servo Belakang.....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Program.....	112
Lampiran 2. Hasil Pembuatan Alat.....	122
Lampiran 3. Sensor Ultrasonik.....	125
Lampiran 4. Arduino Mega 2560.....	128
Lampiran 5. <i>Liquid Crystal Dots</i> .....	146
Lampiran 6. Motor Servo MG996R.....	149
Lampiran 7. Motor Servo G90S.....	151
Lampiran 8. L298.....	153
Lampiran 9. Motor DC.....	166

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan sejarah manusia selalu diwarnai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berbanding lurus dengan upaya manusia dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan. Setiap permasalahan yang telah diselesaikan akan selalu ada permasalahan baru muncul, sehingga ilmu pengetahuan dan teknologi akan selalu berkembang selama manusia terus hidup. Otomatisasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang merupakan alternatif yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia untuk memperoleh sistem kerja yang terstruktur, praktis, efektif dan efisien.

Yoga Alif, dkk. (2018:17) menyatakan bahwa sistem kontrol otomatis adalah sistem kontrol dimana dalam aksi pengendalian yang dilakukan pada sistem tersebut peran manusia digantikan oleh sistem kontrol yang telah diprogram secara otomatis sesuai fungsinya, sehingga bisa memerankan seperti yang dilakukan manusia. (Hermanda, dkk. 2015:990) menjelaskan bahwa pada dunia industri saat ini, perusahaan banyak memanfaatkan teknologi otomasi karena dapat meningkatkan produksi, menjaga kehegienenisan produk, menjamin produk yang dihasilkan dan mempermudah operator memantau serta mengendalikan langsung secara *real time* terhadap proses yang sedang berlangsung.

Angga (2021:96) menyatakan di dunia industri hampir semua pabrik-pabrik memanfaatkan sistem otomasi, dikarenakan hasil lebih cepat serta



kualitas yang dihasilkan lebih baik tentunya menjadi faktor utama pemanfaatan sistem otomasi ini. Dengan adanya otomasi perusahaan juga dapat menghemat biaya upah pekerja dan meningkatkan keseragaman yang lebih baik dibandingkan pekerjaan yang dilakukan oleh manusia.

Untuk menunjang proses kerja yang dilakukan pada pembangunan jalan raya yang dalam hal ini pada proses pembuatan marka jalan. Dimana, berdasarkan keputusan menteri perhubungan No. KM 60 Tahun 1993 tentang marka jalan, marka jalan merupakan suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas.

Proses pengecatan marka jalan terbagi dua bagian yang terpisah, tugas pertama adalah proses *pre-marking* yang bertujuan untuk menggambar bidang sketsa terlebih dahulu untuk menghindari penandaan yang salah. *Pre-marking* menurut Erwin (2016:67) yaitu mengukur dan menentukan posisi garis marka dengan menggunakan tali dan membuat titik-titik dengan kapur atau cat warna putih yang mudah hilang. Permukaan jalan sudah ditandai dengan garis menggunakan peralatan *pra-marker* yang menentukan posisi persis jalan yang akan dicat nanti.

Tugas kedua adalah operator memindahkan cat dingin atau mesin termoplastik di atas garis yang telah ditandai sebelumnya yang telah disiapkan pada langkah pertama dan menyemprot/melempar cat ke

permukaan jalan. Sebagian besar mesin marka jalan memiliki hidrolik batang pemandu untuk memastikan garis lukisan digambar secara akurat dan dalam garis lurus. (Muhammad Khalid, dkk. 2016 : 39-40).

Hanumanth Ramji, dkk. (2018) dalam karyanya tentang pemasangan studi jalan otomatis dan mesin marka jalan memberikan detail desain mesin dan menyarankan metodologi untuk fabrikasi bahwa proses otomatisasi terbukti hemat biaya tanpa merugikan kinerja mesin. Sistem mengurangi kekurangan tenaga kerja dibidang pekerjaan umum.

Otomatisasi sangat mungkin diterapkan pada proses pembuatan marka jalan, karena selama ini proses *pre-marking* dan mesin marka jalan yang tergolong masih manual, serta proses *pre-marking* dan *marking* yang masih terpisah sehingga membutuhkan waktu lebih dalam pengerjaannya.

Berdasarkan pemaparan di atas penulis tertarik membuat seperangkat alat sebagai tugas akhir yang diberi judul "*Prototipe Perancangan Dan Pembuatan Mesin Marka Jalan Otomatis Menggunakan Arduino Mega 2560*" mesin marka jalan otomatis ini akan bergerak secara otomatis dalam menentukan posisi pembuatan marka dan bentuk marka yang akan dibuat.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Proses *pre-marking* masih menggunakan sistem manual yaitu dengan menggunakan tali dan kapur atau cat secara manual untuk membuat titik dan tanda yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan marka.

2. Proses *pre-marking* dan *marking* masih terpisah.
3. Waktu yang dibutuhkan dalam proses *pre-marking* membutuhkan waktu yang cukup banyak.
4. Proses *pre-marking* yang masih manual membutuhkan sumber daya dan tenaga yang lebih banyak.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan di atas, maka pembatasan masalah dalam alat ini agar tidak menyimpang dan lebih terarah.

Adalah meliputi:

1. Membuat perancangan dan pembuatan mesin marka jalan otomatis ini menggunakan arduino mega sebagai pemroses sistem, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sumber informasi menentukan posisi mesin dan aplikasi arduino IDE sebagai *software* pembuatan program.
2. Mesin marka jalan otomatis ini dibatasi dalam membuat marka jalan baru untuk pembuatan marka membujur garis putus putus dan marka membujur garis utuh.
3. Mesin marka jalan otomatis ini dibatasi hanya untuk jalan yang ada pembatas atau trotoar disisi kiri atau kanan.
4. Bahasa Pemograman yang digunakan adalah bahasa C/C++.

### **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat miniatur mesin marka jalan otomatis menggunakan arduino mega.

2. Bagaimana cara memposisikan mesin marka jalan berada di tengah jalan atau di batas luar jalan tetap stabil.
3. Bagaimana cara mengatur bentuk marka jalan pada proses pengecatan marka.
4. Bagaimana cara merancang dan membuat program mesin marka jalan otomatis menggunakan *software* arduino IDE.

#### **E. Tujuan Tugas Akhir**

Berdasarkan rumusan masalah , maka tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat merancang dan membuat miniatur mesin marka jalan otomatis menggunakan arduino mega.
2. Dapat memposisikan mesin marka jalan berada di tengah jalan atau di batas luar jalan tetap stabil.
3. Dapat mengatur bentuk marka jalan pada proses pengecatan marka.
4. Dapat merancang dan membuat program mesin marka jalan otomatis menggunakan *software* arduino IDE.

#### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat yang didapatkan dari penyusunan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Mengubah proses *marking* manual menjadi otomatis.
2. Menggabungkan proses *pre-marking* dan *marking* menjadi satu proses.
3. Mengurangi waktu pengerjaan *marking*.
4. Mengurangi penggunaan tenaga dan sumber daya manusia.
5. Menghemat biaya pengerjaan.